

Mitteilungen  
des Badischen Landesvereins für  
Naturkunde und Naturschutz e.V.

Freiburg i. Br.

Neue Folge  
BAND XVI  
Heft 1–4, 1994–1997

Schriftleitung: HELGE KÖRNER

Freiburg i. Br. 1997  
Selbstverlag des Vereins

Mitt. bad. Landesver.  
Naturkunde u. Naturschutz

Neue Folge  
Band XVI

Seite  
1–688

1997

Freiburg im Breisgau  
12. Juni 1997

Die Drucklegung dieses Bandes wurde gefördert  
durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

Herstellung: Systemdruck+Verlags-GmbH, Grünstraße 13, D-79232 March-Hugstetten

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Übersetzungen, Nachdruck, Vervielfältigung auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

© Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Gerberau 32, D-79098 Freiburg i.Br.

ISSN 0067-2858

# INHALT

## Abhandlungen

### I. Geowissenschaften

- MAUS, H.: Die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete  
– ein montanhistorischer Rückblick . . . . . 441
- REICHEL, G.: Auswirkungen des „Baar-Klimas“ auf die  
Schwarzwald-Ostabdachung? . . . . . 477
- WIMMENAUER, W.: Gesteine und Lagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes . . . . . 211

### II. Botanik

- BRÜCHERT, F., BOGENRIEDER, A. & SPECK, T.: Biomechanisch-ökologische  
Untersuchungen an Sproßachsen von Schwarz-Erle und Grün-Erle . . . . . 389
- FREUNDT, S.: Die Vegetation im ehemaligen Reutberggebiet Schwiegrube  
und ihre Bedeutung als Lebensraum für das Haselhuhn  
(*Bonasa bonasia*) . . . . . 617
- KLEIN, J.-P., SIEBEL, H. & VANDERPORTEN, A.: La bryoflore d'une forêt alluviale  
fonctionnelle: la réserve naturelle rhénane de l'île de Rhinau  
(Bas-Rhin, France) . . . . . 541
- NOBIS, M.: Zur Pioniervegetation anthropogen gestörter Binnendünen in der  
nördlichen Oberrheinebene. Beiträge zur Systematik und Ökologie  
des Salsonion +ruthenicæ Phil. 71 . . . . . 549
- REIF, A. & HETZEL, G.: Die Vegetation des Großen Kappeler Tales bei Freiburg,  
Südschwarzwald . . . . . 1

### III. Zoologie

- BRAUN, A. & SEEMANN, D.: Käfer- und Holzwespenfunde  
(Coleoptera et Hymenoptera: Siricidae) an Stieleichen und  
ihr Bezug zum Eichensterben . . . . . 377
- GEIS, K.-U.: Der nordamerikanische Splintholzkäfer *Lyctus cavicollis* Le Conte  
(Col., Lyctidae) eingebürgert in der südbadischen Rheinaue . . . . . 85
- GERBER, J.: Adventive Landschnecken in Südbaden und  
benachbarten Gebieten . . . . . 35
- HÖPPNER, B.: Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Mosaikjungfer  
(*Brachytron pratense*) und dem Spitzfleck (*Libellula fulva*) in der  
Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation . . . . . 43

KÖRNER, H., NIPKOW, M., RAACH-NIPKOW, A. & SITTLER, B.: Langzeitbeobachtungen zur Populationsdynamik des Halsbandlemmings ( <i>Dicrostonyx groenlandicus</i> ) in NO-Grönland: Das Karupelv Valley Project 1988-1998 .....	117
KRETZSCHMAR, F.: Zum Schwarmverhalten von Fledermäusen vor Höhlen und Stollen im Regierungsbezirk Freiburg .....	631
LIESER, M.: Das Haselhuhn und sein Lebensraum im Mittleren Schwarzwald ...	335
MAIER, K. J.: Einflüsse auf den Goldafter ( <i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.; Lep., Lymantriidae) während einer Massenvermehrung .....	97
MAIER, K. J.: Die Besiedlung neu eingesäten Grünlands durch Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) .....	603
TREIBER, R.: Heuschrecken (Saltatoria) und Fangschrecken (Mantodea) in der Sammlung des Adelhausermuseums Freiburg i.Br. – ein Rückblick in historische Artengemeinschaften und Lebensräume .....	587
TRÖGER, E.-J.: Netzflügler (Neuropteroidea) in Vogelnestern .....	581
TSCHORSNIG, H.-P.: Die Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae) des Museums für Naturkunde in Freiburg .....	89
WASSMER, T., HIMMELSBACH, W. & R.: Dungbewohnende Blatthornkäfer (Scarabaeoidea) und Wasserkäfer (Hydrophilidae) aus dem Hessental bei Schelingen im Kaiserstuhl .....	75
WEIDNER, A.: Erstfund des Hochmoor-Bläulings <i>Vacciniina optilete</i> im Landkreis Freiburg – Charakterisierung der Imaginal- und Larvalhabitate nach Eifunden .....	615

#### IV. Naturschutz und Landschaftspflege

ABT, K., FUCHS, G. & HUBER, C.: Grünlandbiotope: Flächenbilanz und Vertragsnaturschutz – Auswertung für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald .....	353
FUCHS, G.: Naturschutz als Teil gesellschaftlicher Entwicklungen .....	143
KALYTTA, T.: Pilotprojekt: Naturnahe Umgestaltung des Brettenbachs/Emmendingen .....	125
LABER, A.: Das Besucherlenkungs-konzept Feldberg .....	527

#### V. Kulturgeschichte

BRODAUF, W.: Bodenständige Haustierrassen des Schwarzwaldes – Entstehung, Bestand und Gründe für ihre Erhaltung .....	297
--	-----

LUDEMANN, T.: Aspekte des Landschaftswandels im Mittleren Schwarzwald – dokumentiert an einem Quadratkilometer für 4 Jahreszeiten, 4 Jahre, 4 Jahrzehnte, 4 Jahrhunderte und 4 (?) Jahrtausende . . . . .	251
LUDEMANN, T.: Zwei Kohlplätze im Mittleren Schwarzwald . . . . .	319
LUDEMANN, T. & BRITSCH, T.: Wald und Köhlerei im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald . . . . .	487
SCHNITZER, U.: Schwarzwaldhäuser und ihre Anpassung an den Bedarf von Wohnung und Betrieb . . . . .	275
WILMANN, O.: Die Eigenart der Vegetation im Mittleren Schwarzwald als Ausdruck der Bewirtschaftungsgeschichte . . . . .	227

<b>Bücher- und Zeitschriftenschau . . . . .</b>	<b>155, 403, 643</b>
---	----------------------

**Nachrufe**

HERMANN SLEUMER, 1906 - 1993 . . . . .	429
VINCENT RASTETTER, 1922 - 1995 . . . . .	667
Professor WILLI PAUL zum Gedenken . . . . .	671

**Vereinsnachrichten**

KÖRNER, H.: Der Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz und das Freiburger Museum für Naturkunde – ein Rückblick anlässlich der 100-Jahr-Feier des Naturkundemuseums . . . . .	397
Mitgliederversammlung für das Jahr 1991 . . . . .	197
Mitgliederversammlung für das Jahr 1992 . . . . .	203
Mitgliederversammlung für das Jahr 1993 . . . . .	433
Mitgliederversammlung für das Jahr 1994 . . . . .	675
Mitgliederversammlung für das Jahr 1995 . . . . .	682
„Empfänger unbekannt verzogen“ . . . . .	210, 440, 687
Hinweise für Autoren . . . . .	688

Mitteilungen  
des Badischen Landesvereins für  
Naturkunde und Naturschutz e.V.

Freiburg i. Br.

N.F. Band 16, Heft 1

Schriftleitung:

H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI

Freiburg i. Br. 1994

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	1-210	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

## **Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V., Freiburg i. Br.**

### **Vorstand**

1. Vorsitzender und Schriftleiter: Dr. H. KÖRNER  
Institut für Biologie I der Universität  
Albertstraße 21a  
D-79104 Freiburg i. Br.
2. Vorsitzender: Dr. A. WINSKI  
Mittelstraße 28  
D-79331 Teningen
- Schriftführer: J. STRIEBEL  
% Geschäftsstelle des BLNN  
Gerberau 32, Museum für Naturkunde  
D-79098 Freiburg i. Br.
- Rechner: W. H. MÜLLER  
% Geschäftsstelle des BLNN  
Gerberau 32, Museum für Naturkunde  
D-79098 Freiburg i. Br.

### **Arbeitsgruppen im BLNN**

Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN)  
Leiter: C. ROCHUS, Riesenweg 10, D-79110 Freiburg i. Br.

Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF)  
Leiter: Studienrat E. HENSLE, Runzstraße 14, D-79102 Freiburg i. Br.

---

**Geschäftsstelle:** Gerberau 32, Museum für Naturkunde  
D-79098 Freiburg i. Br., Tel. (07 61) 2 01-25 61

**Vereins- und Spendenkonto:** Öffentliche Sparkasse Freiburg  
(BLZ 680 501 01), Konto-Nr. 2 320 207

**Mitgliedsbeiträge und Spenden an den BLNN sind steuerlich abzugsfähig!**

**Mitglied** im Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V. (BLNN) kann jede natürliche oder juristische Person werden.

Der Mitgliedsbeitrag (DM 50,-/Studenten und Schüler DM 30,-) schließt den kostenlosen Bezug der „Mitteilungen des BLNN“ ein. Weitere Auskunft erteilt die Geschäftsstelle.

Mitteilungen  
des Badischen Landesvereins für  
Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Freiburg i. Br.

N.F. Band 16, Heft 1

Schriftleitung:  
H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI  
Freiburg i. Br. 1994

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	1-210	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

Die Drucklegung dieses Heftes wurde gefördert durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

Herstellung: Systemdruck+Verlags-GmbH, Grünstraße 13, D-79232 March-Hugstetten

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

© Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Geberau 32, D-79098 Freiburg i. Br.

ISSN 0067-2858

# INHALT

Abhandlungen	Seite
REIF, A. & HETZEL, G.: Die Vegetation des Großen Kappeler Tales bei Freiburg, Südschwarzwald .....	1
GERBER, J.: Adventive Landschnecken in Südbaden und benachbarten Gebieten .....	35
HÖPPNER, B.: Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Mosaikjungfer ( <i>Brachytron pratense</i> ) und dem Spitzfleck ( <i>Libellula fulva</i> ) in der Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation .....	43
WASSMER, T., HIMMELSBACH, W. & R.: Dungbewohnende Blatthornkäfer (Scarabaeoidea) und Wasserkäfer (Hydrophilidae) aus dem Hessental bei Schelingen im Kaiserstuhl .....	75
GEIS, K.-U.: Der nordamerikanische Splintholzkäfer <i>Lyctus cavicollis</i> LeConte (Col., Lyctidae) eingebürgert in der südbadischen Rheinaue .....	85
TSCHORSNIG, H.-P.: Die Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae) des Museums für Naturkunde in Freiburg .....	89
MAIER, K. J.: Einflüsse auf den Goldafter ( <i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.; Lep., Lymantriidae) während einer Massenvermehrung .....	97
KÖRNER, H., NIPKOW, M., RAACH-NIPKOW, A. & SITTLER, B.: Langzeitbeobachtungen zur Populationsdynamik des Halsbandlemmings ( <i>Dicrostonyx groenlandicus</i> ) in NO-Grönland: Das Karupelv Valley Project 1988–1998 .....	117
KALYTTA, T.: Pilotprojekt: Naturnahe Umgestaltung des Brettenbachs/ Emmendingen .....	125
FUCHS, G.: Naturschutz als Teil gesellschaftlicher Entwicklungen .....	143
<b>Bücher- und Zeitschriftenschau</b> .....	155
<b>Vereinsnachrichten</b>	
Mitgliederversammlung für das Jahr 1991 .....	197
Mitgliederversammlung für das Jahr 1992 .....	203
„Empfänger unbekannt verzogen“ .....	210



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F 16	1	1-34	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	--------	---	------	------	---------------------------------------

# Die Vegetation der Waldaußenränder des Großen Kappeler Tales bei Freiburg, Südschwarzwald

von

ALBERT REIF & GERHARD HETZEL, Freiburg i. Br.\*

## 1 Einleitung

Waldmäntel erfüllen wichtige Funktionen. Sie bilden Rückzugsgebiete für gefährdete Tier- und Pflanzenarten und stellen ein landschaftsprägendes Strukturelement dar. Während die Walrandvegetation basenreicher Böden relativ gut untersucht ist, sind Bearbeitungen bodensaurer Waldränder aufgrund des Fehlens von „Charakterarten“ lückiger und seltener.

Alle Waldränder des Kappeler Tales sind „sekundär“, also durch Eingriffe des Menschen wie Mahd, Hieb, Beweidung, Düngung entstanden an einer Grenzlinie sich drastisch ändernder Landnutzung und Lichtversorgung (DIERSCHKE 1974). Hier verzahnen sich und „koexistieren“ Arten des Waldes und des Freilandes. Waldränder bieten jedoch auch Lebensraum für Arten, die wegen der reduzierten Lebensverhältnisse nicht im Wald, und aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung nicht im offenen Grünland auftreten. Verändert sich die Intensität der menschlichen Eingriffe, oder unterbleiben diese gar völlig, so setzt die Sukzession in Richtung Wald ein, die Landschaft „verwaldet“.

## 2 Das Kappeler Tal

### 2.1 Geographie und Geomorphologie

Das Große Kappeler Tal liegt wenige Kilometer südöstlich von Freiburg im Bereich des 1. und 2. Quadranten der topographischen Karte 1:25.000, Blatt 8013. Es ist etwa 6,5 km lang (Luftlinie) und wird vom Reichenbach durchflossen, der in Freiburg-Littenweiler in die Brugga bzw. in die Dreisam mündet (Abb. 1 bis 4). Die Höhenstreckung reicht von 350 bis 1.200 m NN. Die nördliche Grenze bildet der Tal- bzw. Ortsausgang der Ortschaft Kappel. Im Süden reicht das Gebiet bis zum Talschluß unterhalb des Gipfels des Schauinsland.

Das Große Kappeler Tal liegt im Grundgebirgsschwarzwald am Südrand des Zartener Beckens, das die Grenze zwischen südlichem und mittlerem Schwarzwald

---

\* Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. A. REIF und Dipl.-Forstwirt G. HETZEL,  
Waldbau-Institut der Universität Freiburg, Bertoldstraße 17, D-79098 Freiburg.

bildet (HÜTTNER und WIMMENAUER 1967). Die breite Schotterebene des Zartener Beckens setzt sich trompetenförmig in den Unterlauf des Kappeler Tales fort. Der Mittellauf ist ein enges, steilwandiges Kerbtal mit schmaler Sohle und nur gelegentlich kleinen Weitungen. Der Oberlauf ist steil, schutterfüllt und mit unausgeglichem Gefälle. Die größte Höhe wird im Süden am Schauinsland (1.284 m) erreicht.

Hinsichtlich der Morphogenese sind (1) junge, scharf eingeschnittene und steile Erosionsformen, (2) quartäre, fluviatile Aufschüttungen im Bereich der Talsohle, und (3) glazial geprägte Formen unterhalb des Schauinsland zu unterscheiden. Die morphologischen Verhältnisse sind an verschiedenen Stellen, vor allem in den Hochlagen, durch Bergbauhalden stark gestört. Vor allem unterhalb des „Erzkastens“ und „Kappeler Stollens“ sind mehrere Meter mächtige Abraumhalden aus der Zeit des Bergbaus zu finden.

Würmeiszeitliche Niederterrassenschotter finden sich bis in etwa 650 m NN (oberhalb Gaststätte „Schauinsland“). Im Bereich der Einmündungen von Seitentälern überlagern steinig-sandig-lehmige Schwemmkegel die Schotter der Niederterrasse. Im Bereich der Terrassen unterhalb des „Deutschbrunnens“, des Todtnauer Hofes und der Molzhofsiedlung steht blockreicher Solifluktions-Hangschutt in sandig-lehmiger Grundmasse an.

## 2.2 Geologie und Böden

Die Geologie des Grundgebirgsteils des Kappeler Tales besteht aus basenreichen Paragneisen und deren basischen Einlagerungen wie Amphiboliten und Serpentiniten, aus Anatexiten, Ganggraniten und anderen Ganggesteinen. Aufgrund der Verwitterung der basenhaltigen Paragneise sind die Böden relativ nährstoffreich (SCHLENKER und MÜLLER 1978). Sowohl auf anstehendem Gneis wie auf Gneisschottern sind meostrophe Braunerden verbreitet. In Höhen über 700 m gehen diese in mäßig podsolierte Braunerden über. Auf sehr steilen Hängen sind Ranker anzutreffen.

## 2.3 Klima

Das Klima des Kappeler Tales ist stark ozeanisch geprägt (Tab. 1). Die Jahresdurchschnittstemperaturen sind mit 5,1 °C selbst in der hochmontanen Stufe relativ warm. Die Niederschläge sind mit über 1.200 mm überall hoch; das Maximum liegt im Sommer. Die klimatische Begünstigung der Hochlagen zeigt sich im Falle häufiger winterlicher Temperaturinversionen: Während sich in den Tälern Kaltluftseen bilden, herrscht in den Höhen klares und mildes Wetter mit Sonnenschein.

## 2.4 Potentiell natürliche Vegetation

Aufgrund des stark ozeanischen Klimas ist die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) in allen Höhenstufen und auf fast allen Standorten der wichtigste Waldbildner (OBERDORFER 1950; SCHLENKER und MÜLLER 1978). Aufgrund der günstigen Nährstoffversorgung dürfte der Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati*-Fagetum) weit verbreitet sein. Von ihm kann eine submontane Form mit Traubeneiche und eine montane Form ohne Eiche, dafür mit Tanne und Waldschwingel (*Festuca altissima*)

unterschieden werden. Auf günstigen und aufgrund des Klimas auch während der Vegetationsperiode gut mineralisierenden Böden treten in der hochmontanen Stufe anspruchsvolle Stauden im Unterwuchs auf, der Bergahorn wird konkurrenzfähiger, hier ist ein **Bergahorn-Buchenwald** (Aceri-Fagetum) natürlicherweise anzunehmen, wie er ja am Westhang des Schauinsland unterhalb des Gipfels schön ausgebildet ist.

Auf den armen, felsig-flachgründigen Böden fallen die anspruchsvolleren Begleitarten aus, hier ist ein **Hainsimsen-Buchenwald** (Luzulo-Fagetum) potentiell natürlich. Von ihm kann eine submontane Form mit Traubeneiche, eine montane Form ohne Eiche, dafür mit Tanne, und eine hochmontane mit seltener werdender Tanne und einzeln eingesprengter Fichte unterschieden werden.

Auf Sonderstandorten sind auch für das Kappeler Tal seltenere Waldtypen anzunehmen. Im Bereich steiler, instabiler Hänge finden sich Wuchsorte von **Bergahorn-Eschen-Schluchtwäldern**; an quelligen Stellen sind eschenreiche Quellwälder zu vermuten; am Bachlauf kann die Schwarzerle in einem **Sternmieren-Schwarzerlen-Wald** (Stellario-Alnetum) zur Vorherrschaft kommen.

## 2.5 Heutige Vegetation

Außerhalb des Waldes herrschen im Großen Kappeler Tal Nutzungsformen des Wirtschaftsgrünlandes vor, Ackerbau tritt stark zurück. In den tieferen Lagen sind Mähwiesen häufig. Während früher Magerwiesen, etwa Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen und magere Glatthaferwiesen, weit verbreitet waren, sind heute durch Düngung vielerorts Fettwiesen entstanden. In einer Höhe zwischen etwa 600 und 800 m beherrschen Magerweiden das Landschaftsbild, in denen Flügelginster (*Genista sagittalis*), selten auch Silberdistel (*Carlina acaulis*), Wacholder (*Juniperus communis*) und stark verbissene junge Buchen bezeichnende Weidezeiger sind. An quelligen Standorten finden sich Binsen, Wollgräser, Kleinseggen und das Gefleckte Knabenkraut. Entlang der Quellbäche und in den Niederungen ziehen sich Feuchtwiesen weit herab.

Im Bereich des Waldes ist der ursprüngliche Buchenwald stark zurückgedrängt, der Anteil der Fichte ist als Folge forstlicher Bestandesbegründungen groß. Auf den etwas trockeneren Standorten wurden Kiefern und Douglasien eingebracht. Heute versucht man, durch Vorbau und kleinflächige Verjüngung die Anteile von Tanne und Buche wieder zu erhöhen. Im unteren Bereich des Kappeler Tales finden sich auch heute noch als Relikte der früheren Niederwaldnutzung im Kleinprivatwald (Brennholzgewinnung!) durchwachsende Bestände mit Hasel, Traubeneiche und Hainbuche.

## 3 Entstehung und Bewirtschaftung der Waldmäntel und Waldsäume

Waldränder kommen in dem potentiell großflächig bewaldeten Mitteleuropa von Natur aus nur dort vor, wo der Wald aus standörtlichen oder klimatischen Gründen seine Grenze findet (Hochlagen, Moorränder, Felsen). An derartigen Standorten mag bereits in der Naturlandschaft eine Vegetation sich eingefunden haben, die von dort aus „sekundär“ vom Menschen geschaffene Waldränder besiedelt hat (DIERSCHKE 1974). Den Höhepunkt ihrer Ausbreitung erreichten Waldrandarten und -strukturen im Gefolge der Auflichtung und Beweidung der Wälder, also vor etwa 200 Jahren.

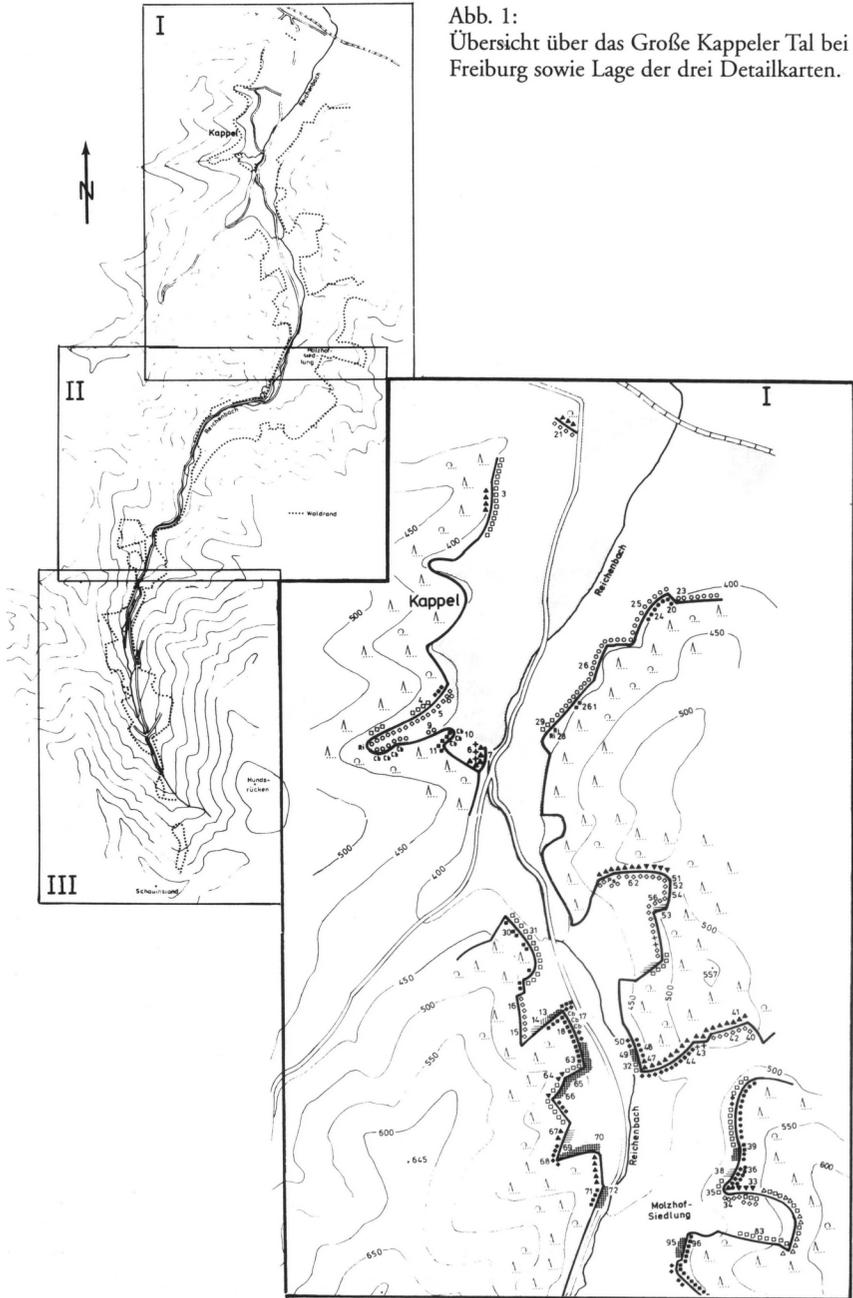


Abb. 1:  
Übersicht über das Große Kappeler Tal bei  
Freiburg sowie Lage der drei Detailkarten.

Abb. 2: Waldrandvegetation und Lage der Aufnahme­flächen im unteren Teil des Großen Kappeler Tales.

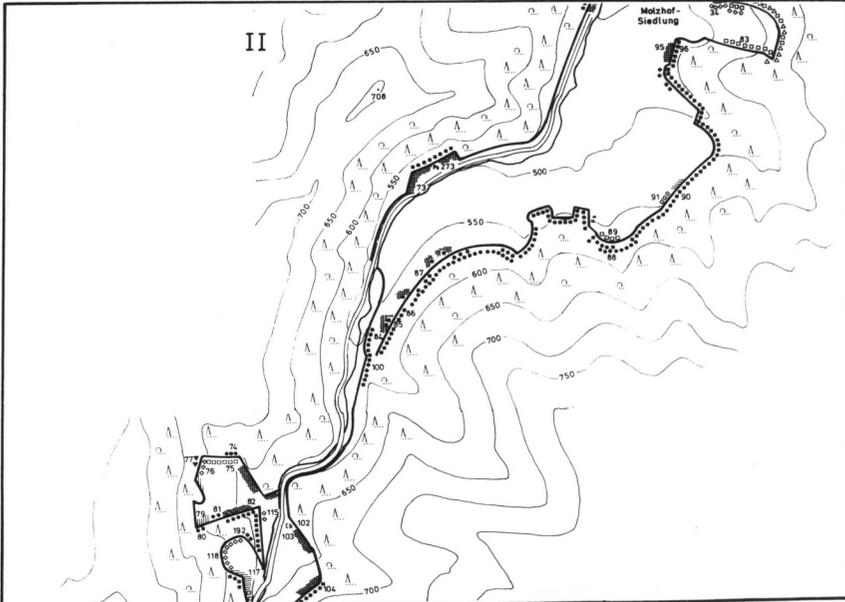


Abb. 3:  
Waldrandvegetation  
und Lage der Auf-  
nahmeflächen im  
mittleren Teil des  
Großen Kappeler  
Tales.

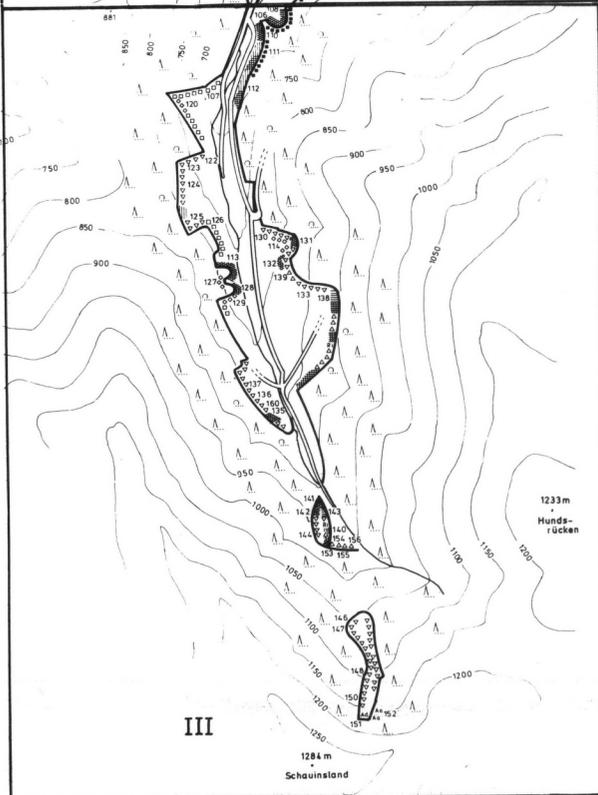


Abb. 4:  
Waldrandvegetation  
und Lage der  
Aufnahmeflächen im  
oberen Teil des  
Großen Kappeler  
Tales.

## Waldrandgesellschaften des Kappeler Tales

### Baummantel:

- ▲ Traubeneichen-Hainbuchen-Mantel  
(*Quercus petraea*-*Carpinus betulus*-Ges.)
- Eschen-Bergahorn-Mantel  
(*Fraxinus excelsior*-*Acer pseudoplatanus*-Ges.)
- ▼ Zitterpappel-Birken-Mantel (*Epilobio*-*Salicetum* c.)

### Strauchmantel:

- ■ Hasel-Mantel (*Corylus avellana*-Gesellschaft)
- Ps Schlehen-Mantel (*Prunus spinosa*-Gesellschaft)

### Vormantel:

- ◆ Vormantel mit Zweifarbiger Brombeere  
(*Rubus bifrons*-Gesellschaft)
- ◆ Vormantel mit Weißblütiger Brombeere  
(*Rubus albiflorus*-Gesellschaft)
- Ri Himbeer-Vormantel (*Rubetum idaei*)

### Saum nährstoffarmer Standorte:

- ++ Wiesenwachtelweizen-Saum  
(*Melampyrum pratense*-Gesellschaft)
- ◇◇ Rotschwengel-Rotstraußgras-Saum  
(*Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Ges.)
- Salbei-Gamander-Saum (*Teucrium scorodonia*-Ges.)
- △△ Waldhabichtskraut-Saum (*Hieracium sylvaticum*-Ges.)
- ▽▽ Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum  
(*Deschampsia flexuosa*-*Vaccinium myrtillus*-Ges.)

### Saum nährstoffreicher Standorte:

-  Fuchs-Greiskraut-Saum (*Senecionetum fuchsii*)
- Glatthafer-Wiesensaum (*Arrhenatheretum*)
-  Saum mit Weichem Honiggras (*Holcus mollis*-Ges.)
-  Brennessel-Geißfuß-Saum (*Urtico*-*Aegopodietum*)
- Ad Alpen-Frauenfarn-(*Athyrium distentifolium*-)Bestand
- Aα Alpendost-(*Adenostyles alliariae*)-Berglappenfarn-  
(*Thelypteris limbosperma*)-Bestand

### Saum feuchter Standorte:

-  Saum mit Behaartem Kälberkropf  
(*Chaerophyllo*-*Ranunculetum aconitifolii*)
- Cb Seegrass-Seggen-Saum (*Carex brizoides*-Gesellschaft)

Waldränder bilden die Grenze zwischen verschiedenen Landnutzungen. Das bedeutet nicht, daß sie frei von Nutzung sind. Früher dienten die Waldmäntel durch Beeren, Nüsse und Früchte der Nahrungsproduktion. Alle fünf bis spätestens 25 Jahre wurden sie zur Brennholzerzeugung auf Stock gesetzt. Dies führte zur Anreicherung der ausschlagfähigen Arten, zum floristischen Unterschied zu den heute angrenzenden Hochwäldern.

Eine Nutzung erfolgte auch im Falle der Waldsäume. Gemäht wurde, um das weitere Vordringen der Gehölze auf die Wiesen, Äcker und Weiden zu verhindern, jedoch auch, um zusätzliches Futter zu gewinnen. Aus diesem Grund auch ähneln manche Saumtypen der entsprechenden angrenzenden Grünlandvegetation, was dann in der Benennung der Saumgesellschaften als Grünlandgesellschaft seinen Ausdruck findet.

Die im Kappeler Tal vorkommenden Strauchmäntel sind durch die ehemalige Niederwaldwirtschaft der sehr steilen Hanglagen bedingt und geprägt. Heute werden diese Niederwälder nur noch wenig genutzt. Der Marxenhofbauer verarbeitet das anfallende Schwachholz zu Hackschnitzeln und verheizt sie. Die meisten Bestände jedoch bleiben sich selbst überlassen, die Sukzession zum Hochwald schreitet voran. Ankommende Baumarten überwachsen die Sträucher, hier die Hasel, der Wald schiebt sich vor.

Auch Waldsäume sind im Kappeler Tal nicht überall ausgebildet. Häufig erfolgt eine intensive landwirtschaftliche Nutzung bis an den Stammfuß der Traufbäume. Eutrophierung durch Nährstoffeintrag vom angrenzenden Grünland führt zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung. An anderen Stellen wurden bestehende Säume durch Aufforstung mit Nadelhölzern „zugepflanzt“. Wieder andere Saumstandorte sind durch Sukzession (Verbuschung) bedroht.

## 4 Methodik

### 4.1 Begriffliche Definition der Waldrandstrukturen

Die Begriffe „Mantel“ und „Saum“ prägte TÜXEN (1952) in seiner Arbeit „Hecken und Gebüsche“. Demnach ist ein Mantel eine den Wald nach außen abgrenzende, strauchreiche Zone. Heute kann aufgrund strukturellen und floristischer Kriterien der Mantel weiter unterteilt werden. Aufgrund der Struktur kann unterschieden werden zwischen **einstufigen Waldmänteln**, in denen die Waldbäume bis zum Boden herab beastet sind und den Bestand abschließen, und zwischen **mehrstufigen Waldmänteln**, in denen andere Gehölze als im Wald die Mantelvegetation aufbauen.

Mehrstufige Waldmäntel können „im Idealfall“ weiter unterteilt werden in einen lichtsicheren **Baummantel**, in dem stockausschlagfähige Baumarten vorherrschen; einen davorgelagerten **Strauchmantel**, in dem echte Sträucher die Struktur bestimmen; und einen angrenzenden, meist durch Himbeere oder Brombeeren gebildeten niedrigen **Vormantel**. Dem Mantel vorgelagert und mit ihm verzahnt ist idealerweise ein **Saum**, der von Gräsern oder Stauden aufgebaut wird. Übertagt werden diese Waldrandstrukturen oftmals von den Kronen der Waldbäume, sie befinden sich in deren **Trauf**.

In vielen Fällen reicht im Kappeler Tal die Saumgesellschaft aufgrund von Seitenlicht bis zur zweiten Baumreihe in den Wald hinein. Floristisch sind hier, abgesehen von Mengenverschiebungen, keine Unterschiede zwischen „Saum“ und „Mantel“

feststellbar. Beispielsweise ist aus diesem Grund stellenweise der Unterschied zwischen einer haselreichen Mantelgesellschaft und der Salbei-Gamander-Gesellschaft (s.u.) im Saum lediglich strukturell bedingt, die Arten unterscheiden sich nicht.

#### 4.2 Aufnahme und Auswertung

Eine Dokumentation von Lage und Nummer der Aufnahmeflächen findet sich in den Abbildungen 2 bis 4. Bei der Auswahl der Probeflächen wurde versucht, alle vorkommenden Gesellschaftstypen im Kappeler Tal zu erfassen. Nicht erfasst wurden gestörte Waldränder an der Straße am Reichenbach und im Siedlungsbereich. Die Flächen mußten standörtlich homogen sein. Die Mäntel wurden zum Bestand hin in der Regel bei der zweiten (gepflanzten) Baumreihe abgegrenzt. Die Größe der aufgenommenen Mantelflächen schwankt zwischen 15 und 140 m<sup>2</sup>, die der Säume zwischen 5 und 100 m<sup>2</sup>.

Eine Differenzierung der Gehölze in „Bestandteil der Aufnahme“ und „außerhalb wurzelnder Traufbaum bzw. -strauch“ wurde nicht vorgenommen; zum einen war die Abgrenzung aufgrund der Schmalheit der Strukturen oftmals „willkürlich“, zum anderen muß angenommen werden, daß auch ein Traufbaum in der Aufnahmefläche wurzelt. Aus diesem Grund besitzen viele Saumaufnahmen des Traufbereichs eine dichte Baum- und Strauchschicht.

In den Tieflagen waren sowohl Mäntel wie Säume als lineare Strukturen erkennbar und durch Homogenitätskriterien abgrenzbar. In den Hochlagen des Kappeler Tales lösen sich die Waldrandstrukturen aufgrund von Brache und voranschreiten der Verwaldung „flächig“ auf, die Linearität der Vegetation geht verloren.

#### 4.3 Nomenklatur der Arten und Pflanzengesellschaften

Die Nomenklatur der Pflanzenarten richtet sich nach OBERDORFER (1990). Da *Viola reichenbachiana* und *V. riviniana* im sterilen Zustand nicht immer eindeutig bestimmt werden konnten, wurden sie in der Tabelle zusammengefaßt. Gesammelte Brombeer-Belege wurden dankenswerterweise durch WEBER, Osnabrück bestimmt. Die übrigen Vorkommen wurden als „*Rubus fruticosus* agg.“ erfasst, einschließlich der häufigen Formen der Sektion „Glandulosi“. Die Pflanzengesellschaften wurden - sofern möglich - nach OBERDORFER (1992) benannt. Im Falle der ranglosen Gesellschaften wurde versucht, sie in die entsprechende Hierarchiestufe der Synsystematik einzuordnen.

### 5 Ergebnisse

#### 5.1 Synsystematische Übersicht über die Waldrandvegetation

Klasse: Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 37

Ordnung Prunetalia spinosae Tx. 52

**Prunus spinosa-Gesellschaft** (Strauchmantel)

**Rubus bifrons-Gesellschaft** (Vormantel)

**Rubus albiflorus-Gesellschaft** (Vormantel)

Ordnung: Fagetalia sylvaticae Pawl. 28

Verband: *Carpinion betuli* Issl. 31 em. Oberd. 53

***Quercus petraea-Carpinus betulus*-Gesellschaft** (Baummantel)

Fagion *sylvaticae* Pawl. 28

***Corylus avellana*-Gesellschaft** (Strauchmantel)

Verband: *Tilio-Acerion* Klika 55

***Fraxinus excelsior-Acer pseudoplatanus*-Ges.** (Baummantel)

An die *Quercus-Fagetea* anzuschließen:

***Melampyrum pratense*-Gesellschaft** (Saum)

***Hieracium sylvaticum*-Gesellschaft** (Saum)

Klasse: *Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. in Tx. 50

Ordnung: *Atropetalia* Vlieg. 37

Verband: *Sambuco-Salicion* Tx. 50

***Rubetum idaei*** Pfeiff. 36 em. Oberd. 73 (Vormantel)

***Senecionetum fuchsii*** Pfeiff. 36 em. Oberd. 73 (Saum)

***Epilobio-Salicetum capreae*** Oberd. 57 (Baummantel)

An die *Epilobietea* anzuschließen:

***Teucrium scorodonia*-Gesellschaft** (Saum)

Klasse: *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37

Ordnung: *Molinitalia caeruleae* W. Koch 26

Verband: *Calthion palustris* Tx. 37

***Carex brizoides*-Gesellschaft** (Saum)

***Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii*** Oberd. 52 (Saum)

Ordnung: *Arrhenatheretalia elatioris* Pawl. 28

***Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Gesellschaft** (Saum)

Verband: *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 26

***Arrhenatheretum*** Scherr. 25 (Saum)

An die *Molinio-Arrhenatheretea* anzuschließen:

***Holcus mollis*-Gesellschaft** (Saum)

Klasse: *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50

Ordnung: *Glechometalia hederaceae* Tx. in Tx. et Brun-Hool 75

Verband: *Aegopodium podagrariae* Tx. 67

***Urtico-Aegopodietum*** Oberd. 64 n. inv. Görs 68 (Saum)

Klasse: *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 43

Ordnung: *Adenostyletalia* G. et J. Br.-Bl. 31

Verband: *Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 26

***Athyrium distentifolium*-Bestand** (Saum)

***Adenostyles alliariae-Thelypteris limbosperma*-Bestand** (Saum)

An die Klasse der *Vaccinio-Piceetea* anzuschließen:

***Descampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft** (Saum)

Die Codierung der Arten erfolgte in Anlehnung an BRAUN-BLANQUET (1964):

R = < 1 % Deckung, 1-3 Exemplare, selten;

+ = < 1 % Deckung, 4-10 Individuen, spärlich;

1 = 1-5 % Deckung, < 50 Individuen;

A (2a) = 5-15 % Deckung, > 50 Individuen;

B (2b) = 16-25 % Deckung;

3 = 25-50 % Deckung;

4 = 50-75 % Deckung;

5 = 75-100 % Deckung.

Im Tabellenkopf finden sich Angaben zur

- Aufnahmenummer im Gelände;
- Meereshöhe (in m NN);
- Exposition;
- Hangfallrichtung;
- Physiographie (u = Unterhang; m = Mittelhang; o = Oberhang);
- Hangneigung (in Grad);
- Größe der Aufnahmefläche (in m<sup>2</sup>);
- Einteilung des Oberbodens (fe = feinerdig; skh = skeletthaltig; skr = skelettreich; skr + b = skelettreich mit Blöcken; aheu = Altheuablagerungen; ta = Totäste vorhanden; ta, fe = Totäste vorhanden, feinerdig; vhg = verhagert; rhb = Rohboden);
- Humusform (mod = Moder; Imu = L-Mull; fmu = F-Mull);
- Bodenart des oberen (10 cm) Oberbodens (sL = sandiger Lehm; ssL = sehr sandiger Lehm; lS = lehmiger Sand; lxS = anlehmiger Sand; sU = sandiger Schluff);
- Außennutzung (nbw = nicht befestigter Weg; sg = Straße, geschottert; sv = Straße, versiegelt; arb = außerhalb regelmäßiger Bewirtschaftung; nvj = Naturverjüngung; w = Weide und Wiese; gzw = gezäunte Weide; k = Kultur);
- Innennutzung (wwf = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte; wwt = Wirtschaftswald mit überwiegend Tanne; wwft = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte und Tanne; wwfl = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte und Lärche; wwd = Wirtschaftswald mit Douglasie; wwtb = Wirtschaftswald mit Tanne und Buche; wwtf = Wirtschaftswald mit überwiegend Tanne, Fichte, Esche; wwfbk = Wirtschaftswald mit überwiegend Fichte, Buche, Kiefer; nw = Niederwald; wbk = Weihnachtsbaumkultur; k = Kultur);
- Altersklasse des angrenzenden Wirtschaftswaldes (b = Baumholz; bg = Baumholz, gestetet; s-b = Stangen- bis Baumholz; s = Stangenholz; k = Kultur);
- Deckungsgrad der Baumschicht (in %);
- Deckungsgrad der Strauchschicht (in %);
- Höhe der Krautschicht (in cm);
- Deckungsgrad der Krautschicht (in %).

## 5.2 Die Vegetation der Waldmäntel und Wald-Vormäntel (Tab. I)

Wie in allen Silikatgebieten treten auch im Kappeler Tal die basenliebenden Sträucher, die anderswo so bezeichnende Waldrandbildner sind, stark zurück. Anstelle von Schlehen, Rosen, Weißdorn, Hartriegel, Schneeball und anderen „Hecken“-(*Prunetalia*)-Arten sind die Hasel sowie stockausschlagfähige bzw. weit herab beastete Baumarten „mantelbildend“. Im Unterwuchs verzahnen sich Waldarten mit Arten der angrenzenden Saumgesellschaften.

Die unterschiedliche Höhenlage, damit verbunden ein stark verschiedenes Klima und Nutzung, prägt die Waldmantelvegetation des Kappeler Tales. Während in den tieferen Lagen der submontanen Höhenstufe mehrere Waldmanteltypen unterschieden werden können, sind in den Hochlagen des Kappeler Tales eigenständige Waldmäntel nicht mehr existent (Abb. 1–4).

### 5.2.1 Waldmäntel und Wald-Vormäntel der submontanen Höhenstufe

Innerhalb der submontanen Höhenstufe prägen vor allem mit der Physiographie verbundene Standortsunterschiede die Waldmantelvegetation. Während auf den ärmeren Standorten lichtliebendere Gehölze strukturbildend werden können, setzer sich auf den reicheren Standorten Waldarten durch.

### 5.2.1.1 Die ärmeren submontanen Standorte

Im Bereich der ärmeren Standorte der submontanen Höhenstufe prägen Arten der Vorwaldgesellschaften (*Sambuco-Salicion*) und der Eichen-Hainbuchen-Wälder (*Carpinion betuli*) die Waldmäntel.

An relativ nährstoffarmen, flachgründigeren Standorten fliegen nach menschlichen Eingriffen an mineralischen Störstellen die Pionierbaumarten Hängebirke (*Betula pendula*), Zitterpappel (*Populus tremula*) und Sal-Weide (*Salix caprea*) an (Abb. 5). Im Lauf der Zeit geht daraus ein **Zitterpappel-Birken-Mantel** (*Epilobio-Salicetum capreae*) hervor (Tab. I/2-5). In diesen lichten Vorwaldmänteln findet eine ausgezeichnete Tannenverjüngung statt.

In den wärmeren submontanen Bereichen sind Traubeneiche (*Quercus petraea*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) auf den nährstoffarmen, flachgründigeren Standorten charakteristische längerlebige Waldrandbildner. Dort bildet sich ein **Traubeneichen-Hainbuchen-Mantel** (*Carpinion-Gesellschaft*) heraus (Tab. I/6-12). Hierzu wurde auch ein hainbuchenreicher Waldrandbereich am Bauernhof gegenüber der Molzhofsiedlung gerechnet, in den einzelne Edelkastanien (*Castanea sativa*) eingesprengt sind.

Dem Traubeneichen-Hainbuchen-Mantel vorgelagert ist stellenweise ein **Vormantel mit Zweifarbigem Brombeere** (*Rubus bifrons*-Gesellschaft; Tab. I/13-15). Diese Brombeere ist eine der häufigsten Brombeerarten des Freiburger Gebietes. In diesem wärmeliebenden Vormantel hat die Wein-Rose (*Rosa rubiginosa*) ihren lokalen Schwerpunkt.

An nur wenigen Stellen gelangt die Himbeere (*Rubus idaeus*) in einem Himbeer-Vormantel (***Rubetum idaei***) am Waldrand zur Vorherrschaft (Tab. I/1). Der erfaßte Bestand zeichnet sich durch Ablagerung von Totholz aus, dessen Mineralisierung die Ausbreitung des Himbeer-Polykormons ermöglichte.



Abb. 5: Zitterpappel-Birken-Waldmantel oberhalb der Molzhofsiedlung (Aufnahme 33). In der Baumschicht finden sich Salweide und Birken, in der Verjüngung dominieren ebenfalls Vorwaldbaumarten.

### 5.2.1.2 Die „mittleren“ und reicheren submontanen Standorte

Auf den „mittleren“ und reicheren Standorten der submontanen Höhenstufe bilden Waldgehölze, also Arten der Fagetalia, die Waldmäntel. Der Unterwuchs ist geprägt durch Farne (*Dryopteris filix-mas*; *D. dilatata*; *Athyrium filix-femina*). Eine Anzahl basenzeigender Waldarten wie Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Einbeere (*Paris quadrifolia*), Waldmeister (*Galium odoratum*), Flattergras (*Milium effusum*) und Einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) verweist auf die Entsprechung zum potentiell-natürlichen Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati*-Fagetum). Der häufige Wald-Schwingel (*Festuca altissima*) zeigt den Übergang zum Montanbereich an.

Der im Kappeler Tal am weitesten verbreitete Waldmanteltyp ist ein Haselmantel (*Corylus avellana*-Gesellschaft; Tab. I/16–33). Die Hasel (*Corylus avellana*) ist „auf mittleren Standorten“ aspektbestimmend. Arten der Hecken (*Prunetalia*) fehlen weitgehend, Waldarten (Arten der Fagetalia) finden sich im Bestand und im Unterwuchs. Die Strauchschicht der Hasel-Mäntel ist dicht und geschlossen, entsprechend gering ist die Deckung der Krautschicht. Esche, daneben Bergahorn, Vogelkirsche und Tanne zeigen Naturverjüngung.

Hasel-Mäntel sind im Kappeler Tal auf der Westseite in teilweise bis zu 50 m breiten Streifen vor den Hochwäldern anzutreffen, an der Ostseite kommen sie eher gruppenweise vor. Die meisten Haselmäntel sind Resultat früherer oder noch betriebener Niederwaldwirtschaft. Bis in etwa 600 m NN grenzen die Hasel-Mäntel vor allem an gezäunte (Schaf-)Weiden. Die Bodenvegetation ist dort stellenweise sehr stark verbissen und „ruderalisiert“, Kontaktgesellschaft im Saum ist dort das *Urtico-Aegopodietum*. An ärmeren Standorten grenzen Seegrass-Seggen-Säume an.

Bei zunehmendem Nährstoffgehalt verschieben sich die Dominanzverhältnisse, die Hasel wird seltener, dafür werden Esche (*Fraxinus excelsior*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) im **Eschen-Bergahorn-Mantel (Tilio-Acerion)** strukturbestimmend (Tab. I/34–39). Selten tritt die Sommer-Linde (*Tilia platyphyllos*) hinzu. Derartige Baummäntel sind in nordwestexponierten Schattlagen der mittleren Höhenlagen nicht selten.

Dem Eschen-Bergahorn-Mantel vorgelagert ist stellenweise ein **Vormantel mit Weißblütiger Brombeere** (*Rubus albiflorus*-Gesellschaft; Tab. I/40–42).

Nur an einer Stelle in 570 m NN wird die Schlehe (*Prunus spinosa*) am Waldrand bestandsbildend (Schlehen-Mantel; Tab. I/43). Der Bestand ist einem niederwaldartigen Hasel-Mantel vorgelagert und droht von diesem überwachsen zu werden – ein Hinweis auf die geringe Vitalität der Schlehe im Kappeler Tal. Aufgrund der Nutzung als Schaflagerplatz ist der Unterwuchs extrem artenarm.

Kein eigenständiger Waldmantel findet sich im Kontakt zu „Fremdländeranbauten“, hier sind bestenfalls die gepflanzten, weit herab beasteten Baumarten „mantelbildend“ wie etwa im Kontakt zu Douglasien- (*Pseudotsuga menziesii*)-Pflanzungen (Tab. I/44).

### 5.2.2 Die Waldmäntel der montanen und hochmontanen Stufe

In den höheren Lagen des Kappeler Tales sind Fichtenforste, daneben durchgewachsene Buchen-Stockausschlagwälder landschaftsprägend. Hier ist keine eigenständige, floristisch differenzierbare Waldmantelgesellschaft mehr ausgebildet. Weit

herab beastete Buchen oder Fichten beschließen die Bestände zum Rand hin, daran grenzen direkt die Säume an (Abb. 6).

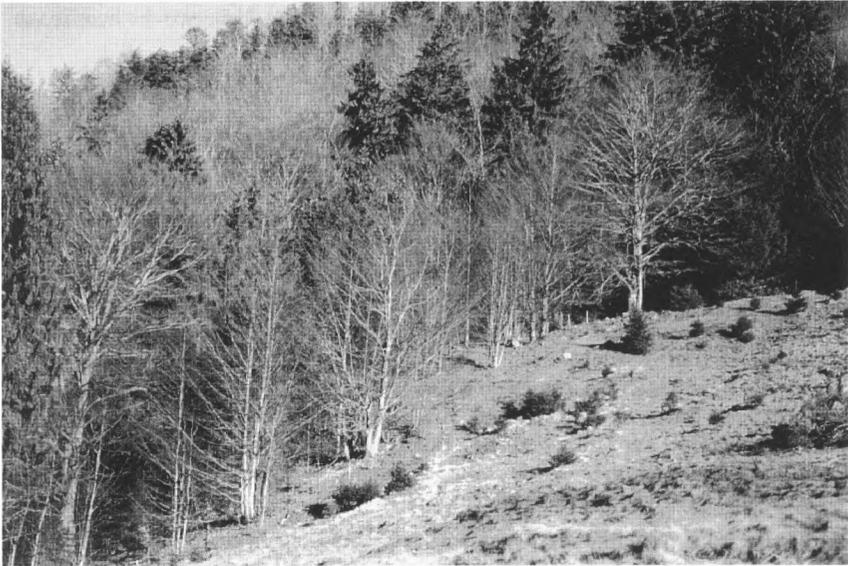


Abb. 6: In den höheren Lagen fehlt zumeist ein ausgeprägter Waldmantel, die Saumvegetation grenzt in der Regel unmittelbar an die Traufbäume (Aufnahme 133, 138).

### 5.3 Die Vegetation der Waldsäume (Tab. II)

Die Waldsaum-Vegetation des Kappeler Tales ist reich differenziert (Tab. II). Ähnlich wie im Falle der Waldmantelvegetation ist auch bei der Differenzierung der Saumvegetation die Meereshöhe von entscheidender Bedeutung (Abb. 7, 8). Hinzu kommen Unterschiede in der Intensität der menschlichen Eingriffe sowie in der Wasser- und Nährstoffversorgung.

#### 5.3.1 Pioniergesellschaften

An Störstellen bodensaurer Mittelgebirge bildet sich in der submontanen bis hochmontanen Höhenstufe als Pionierstadium eine **Rasengesellschaft mit Weichem Honiggras** (*Holcus mollis*) heraus (Tab. II/94-100). Im Gebiet sind derartige Bestände selten, bevorzugt werden feuchtere Standorte. Daraus entwickelt sich in der Folgezeit ein Magerrasen-Saum, oft ein Rotschwingel-Rotstraußgras-Saum.

Die häufigste Saumgesellschaft des Kappeler Tales ist die **Salbeigamander-Gesellschaft** (*Teucrium scorodonia*-Gesellschaft; Tab. II/1-12). Bevorzugt werden mäßig trockene bis frische Standorte. Kennzeichnend sind neben dem Salbeigamander (*Teucrium scorodonia*) vor allem Arten verlichteter Wälder, Schlagarten und Mineralisierungszeiger. Hierzu gehören Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*),

Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), das sehr ähnlich aussehende Erdbeer-Fingerkraut (*Potentilla sterilis*), Gewöhnliche Goldrute (*Solidago virgaurea*), Rainkohl (*Lapsana communis*) und Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*). Diese Arten (und damit die „Gesellschaft“) sind in den entsprechenden Mänteln im Unterwuchs bereits vorhanden und breiten sich bei Freistellung aus.

### 5.3.2 Waldsäume der Rotschwengel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft

Eine im Kappeler Tal weit verbreitete Rasengesellschaft auf frisch bis mäßig trockenen, mageren Standorten ist die **Rotschwengel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft** (*Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft; Tab. II/21–40). Die Vorkommen von Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Weißem Labkraut (*Galium album*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und einigen anderen Arten verweisen auf die Zugehörigkeit zu den *Arrhenatheretalia* (Wirtschaftswiesen und -weiden).

Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft ist auch im Kappeler Tal charakterisiert durch das gemeinsame Vorkommen von Arten des „mageren“ Wirtschaftsgrünlandes, der „bodensauren“ Borstgrasrasen, der basenliebenden Mittelklee-Odermennig-Säume, sowie von allgemein verbreiteten „unspezifischen“ Magerrasenarten (vgl. GLAVAC 1983):

- Wichtige kennzeichnende Wirtschaftsgrünlandarten sind Rotschwengel (*Festuca rubra*), Rotstraußgras (*Agrostis capillaris*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Schwarze Flockenblume (*Centaurea nigra*) und Margerite (*Chrysanthemum leucanthemum*).
- Aus den Borstgrasrasen treten Echter Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Feldhain-simse (*Luzula campestris*) und Vielblütige Hainsimse (*Luzula multiflora*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Hunds-Veilchen (*Viola canina*), Flügel-Ginster (*Genista sagittalis*), Kreuzblume (*Polygala vulgaris*), Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Borstgras (*Nardus stricta*) und Dreizahn (*Danthonia decumbens*) hinzu.
- Bezeichnende Arten, die ansonsten in mehr basenreichen Magerrasen bzw. Mittelklee-Odermennig-Säumen vorkommen, sind Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Mittelklee (*Trifolium medium*), Nickende Nachtnelke (*Silene nutans*) und Hornklee (*Lotus corniculatus*).
- Arten, die in bodensauren wie in basenreichen Magerrasen gleichermaßen auftreten, sind Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Thymian (*Thymus pulegioides*), Frühlings-Segge (*Carex caryophyllea*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), Zittergras (*Briza media*) und Niederes Labkraut (*Galium pumilum*).

Von der Rotschwengel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft können zwei Formen unterschieden werden, eine Tieflagenform und eine Hochlagenform. In submontanen Bereichen des Kappeler Tales noch häufig ist die **Ranunculus bulbosus-Tieflagenform der Rotschwengel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft** (Tab. II/21–36). Bezeichnend ist das Auftreten von Wärmezeigern wie Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Weiches Honiggras (*Holcus lanatus*) und Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*). Im Montanbereich hat sich an den Waldrändern im Kontakt zu den noch erhaltenen Extensivweiden die **Viola canina-Hochlagenform** ausgebildet (Tab. II/37–40). Die Wärmezeiger der tieferen Lagen fehlen, auf den kaum mehr gedüngten Standorten kommen Hunds-Veilchen (*Viola canina*), Draht-

schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) und Silber-Distel (*Carlina acaulis*) zum Artengrundstock hinzu. Bei Störung erfolgt ein Übergang zu Beständen des Weichen Honiggrases. Nach Brachfallen setzen sich Drahtschmiele und Heidelbeere durch.

### 5.3.3 Weitere Waldsäume der submontanen Höhenstufe

Bei Entfernen der Waldmantelgehölze der am stärksten bodensauer-flachgründigen Standorte durch Bewirtschaftungsmaßnahmen wird der Waldunterwuchs zum Saum, es bildet sich der wärmeliebende **Wiesenwachtelweizen-Saum** mit *Melampyrum pratense* heraus (Tab. II/13–15). Bei Mahd kann sich daraus ein Rotschwingel-Rotstraußgras-Saum entwickeln, bei wieder einsetzender Sukzession ist entsprechend den Standortbedingungen eine Entwicklung von Eichen-Hainbuchen- und Zitterpappel-Birken-Mänteln zu erwarten.

An nährstoffreicheren Standorten bis etwa 600 m NN charakterisiert das Auftreten des Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) zusammen mit den Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Arten der Arrhenatheretalia, Molinio-Arrhenatheretea) den **Glatthafer-Wiesensaum** (*Arrhenatheretum*; Tab. II/16–20). Die für die Rotschwingel-Rotstraußgras-Saumgesellschaft so bezeichnenden Magerkeitszeiger fehlen hier.

Nur an wenigen Stellen kommt im Kappeler Tal der artenarme **Seegrass-Seggen-Saum** (*Carex brizoides*-Gesellschaft) vor (Tab. II/41–43). Die Standorte sind im Wurzelbereich hangwasserzünftig bei mäßigem Nährstoffgehalt. Gehölze im Traufbereich sind Hasel und Sal-Weide.

Brennnessel (*Urtica dioica*), Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), Klebkraut (*Galium aparine*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Stumpfbblätteriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*), Geißfuß (*Aegopodium podagraria*) und eine Reihe weiterer Stickstoffzeiger vergesellschaften sich im **Brennnessel-Geißfuß-Saum** (*Urtico-Aegopodietum*; Tab. II/62–71). Die Standorte sind geprägt durch die Eutrophierung von angrenzenden Intensivweiden und -wiesen oder durch Störungen an Wegrändern. Angeflogene Edellaubhölzer deuten eine mögliche Weiterentwicklung zum Eschen-Bergahorn-Mantel an.

### 5.3.4 Weitere Waldsäume der montanen und hochmontanen Höhenstufe

Ein großer Teil der Waldränder im montan-hochmontanen Bereich des Kappeler Tales grenzt an zum Teil noch unbewachsene Abraumhalden des Bergbaues.

Bezeichnend für den **Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum** (*Deschampsia flexuosa-Vaccinium myrtillus*-Gesellschaft) ist die Kombination von Arten der bodensaurer Wälder und Borstgrasrasen (Tab. II/77–91). Dieser Saumtyp prägt aufgrund seiner Häufigkeit die montanen und hochmontanen Waldränder oberhalb von etwa 800 m NN. Aufgrund der entfernten Lage und der Steilheit der Standorte geht der Weidedruck hier stark zurück oder fehlt heute ganz. Manche Bestände sind als Sukzessionsstadien auf ehemaligen Abraumhalden aufzufassen.

Aspektbestimmend sind Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Dazu kommen Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Weiße und Wald-Hainsimse (*Luzula luzuloides*; *L. sylvatica*) sowie selten das Gefleckte Knabenkraut (*Dactylorhiza fuchsii*), Bärwurz (*Meum athamanticum*), Geflecktes

Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) und Buchenfarn (*Thelypteris phegopteris*). Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Fichte (*Picea abies*) leiten die Wiederbewaldung ein.

An mineralisch-steinigern Standorten, beispielsweise an Erdanrissen neu geschaffener Forststraßenböschungen, bildet das Wald-Habichtskraut (*Hieracium sylvaticum*) in einer **Wald-Habichtskraut-Saumgesellschaft** lückige Bestände (Tab. II/72–76). Derartige Standorte werden manchmal von einem ansonsten seltenen Felsbewohner, dem Felsen-Leinkraut (*Silene rupestris*) besiedelt. Begleiter dieser artenarmen Gesellschaft sind azidophytische Wald- und Saumarten. Wald-Habichtskraut-Säume grenzen zumeist an Fichten- und Tannen-Baumhölzer der Hochlagen oberhalb 850 m NN.

An dauernassen, manchmal quelligen, manchmal grabennahen Standorten ist der Behaarte Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) eine bezeichnende Leitart der montanen Stufe (Tab. II/44–57). An einer Stelle können derartige Waldsäume aufgrund des Auftretens des weißblütigen Eisenhutblättrigen Hahnenfußes als Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii angesprochen werden (**Saum des Behaarten Kälberkropfs und Eisenhutblättrigen Hahnenfußes**). Aufgrund der unregelmäßigen Mahd sind Wirtschaftswiesenarten relativ selten. An den nässesten Standorten sind Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Bach-Ehrenpreis (*Veronica becca-bunga*) und Milzkraut (*Chrysosplenium oppositifolium*) anzutreffen. An etwas weniger nassen Stellen verweist das Aufkommen der Brennessel (*Urtica dioica*) auf den hohen Nährstoffgehalt der Standorte.

An (luft-)feuchten Standorten im Montanbereich kommt nach menschlichen Eingriffen das Fuchs-Greiskraut (*Senecio fuchsii*) zur Vorherrschaft (**Fuchs-Greiskraut-Gesellschaft, Senecionetum fuchsii**; Tab. II/58–61). Vergesellschaftet ist es mit dem Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) und Waldfarne. Aus ihm kann sich ein Eschen-Bergahorn-Mantel entwickeln.

In der hochmontanen Stufe des Kappeler Tales vermögen Farne und Stauden der Hochlagen feucht-schattige Waldränder in Steillagen zu besiedeln. In 1.145 m Höhe fand sich ein **Alpendost-Berglappenfarn-Bestand** mit Kahlem Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Berg-Lappenfarn (*Thelypteris limbosperma*) und *Ranunculus nemorosus* ssp. serpens (Tab. II/93). An einer anderen Stelle konnte in 1.180 m Höhe ein Alpenfrauenfarn-Bestand mit *Athyrium distentifolium* und Berg-Sauerampfer (*Rumex alpestris*) am Wandrand angetroffen werden (Tab. II/94).

## 5.4 Verjüngung der Baumarten

Alle vorkommenden Baumarten der Waldränder verjüngen sich in unterschiedlichem Ausmaße natürlich:

- Verjüngung der **Vorwaldbäume** ist nur zerstreut anzutreffen – ein Hinweis auf fehlende Mineralboden-Störstellen bzw. die heute nachlassende Bewirtschaftung und „Zurückdrängung“ der Sträucher am Waldrand.
- Die **Esche** ist die Art mit der größten Stetigkeit, der größten Zahl an Jungpflanzen im Bereich der Mäntel der tieferen Lagen. Ähnlich häufig ist die Bergahorn-Verjüngung, auffallend ist die höhere Frequenz im Bereich der Saumbereich und der Hochlagen.
- In über der Hälfte aller Saumaufnahmen der tieferen Lagen ist Verjüngung der **Traubeneiche** anzutreffen, eine Beziehung zum Vorhandensein von „an-

grenzenden“ Samenbäumen ist nicht erkennbar („Hähersaat!“). Jungpflanzen der **Hainbuche**, die in der Baumschicht ähnlich häufig wie die Eiche ist, sind dagegen trotz der Windverbreitung ihrer Samen auf den unmittelbaren Nachbarbereich der Mutterbäume beschränkt.

- Jungpflanzen der **Rotbuche** sind – entsprechend der Artenzusammensetzung der Wälder – mit geringer Stetigkeit in den Aufnahmen anzutreffen. Wesentlich häufiger verjüngt sich die **Tanne**, sie findet sich in der Krautschicht aller Manteltypen sowie (bezeichnenderweise mit Schwerpunkt) der Salbeigamander-Säume.
- Ein regelmäßiger, zerstreut vorkommender Bestandteil der Waldränder ist die **Vogelkirsche**, ihre Verjüngung bevorzugt deutlich die standörtlich ärmeren Manteltypen.
- In den Drahtschmielen-Heidelbeer- sowie den Habichtskraut-Säumen der Hochlagen sind **Vogelbeere**, etwas weniger stet die **Fichte** in der Verjüngung anzutreffen.

## 6 Diskussion der Standortbedingungen und der Dynamik der Waldränder des Kappeler Tales

In den Tieflagen bis etwa 550 m NN gewähren intensivere Landnutzungen der Walrandvegetation in einem nur äußerst schmalen, oftmals unterbrochenen Streifen einen Lebensraum. Trotz dieser ungünstigen räumlichen Voraussetzung konnte sich gerade aufgrund verschiedener menschlicher Eingriffe eine ganze Reihe von Mantel- und Saumtypen herausbilden (Abb. 7, 8, 10; Tab. 2, im Anhang). Dar-

### Waldsäume und Meereshöhe (Kappeler Tal)

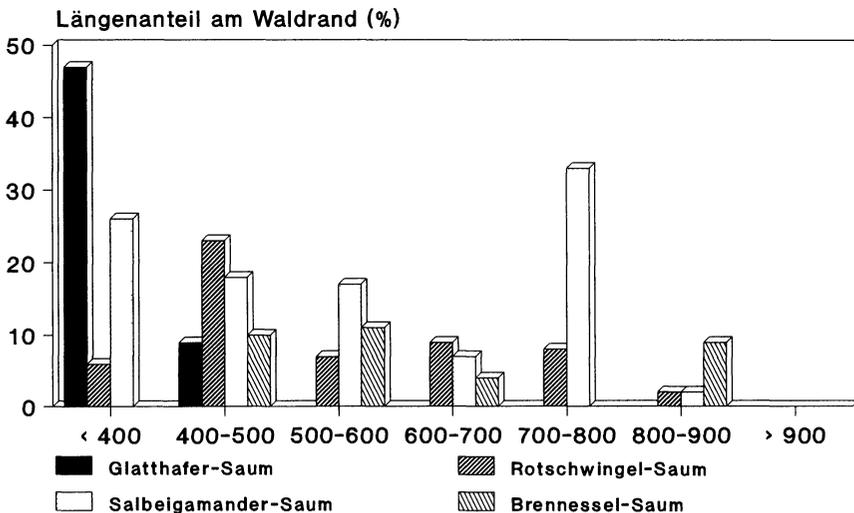


Abb. 7: Höhenstufenbezogene Häufigkeit der Waldsaumtypen der tieferen Lagen an den Waldrändern des Kappeler Tales. Nicht eingerechnet sind die Waldränder im Bereich von Siedlungen und der Böschungen der Landstraße.

## Waldsäume und Meereshöhe (Kappeler Tal)

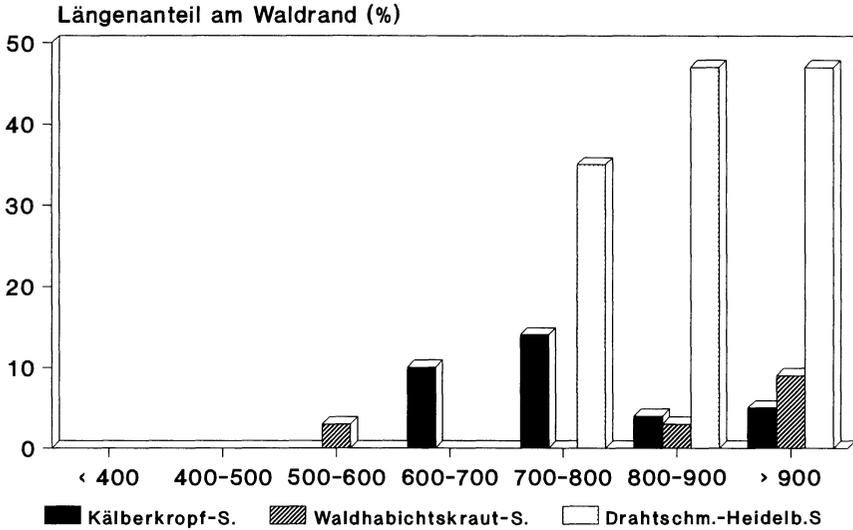


Abb. 8: Höhenstufenbezogene Häufigkeit der Waldsaumtypen der höheren Lagen an den Waldrändern des Kappeler Tales. Nicht eingerechnet sind die Waldränder im Bereich von Siedlungen und der Böschungen der Landstraße.

## Außennutzung der Waldsäume (Kappeler Tal)

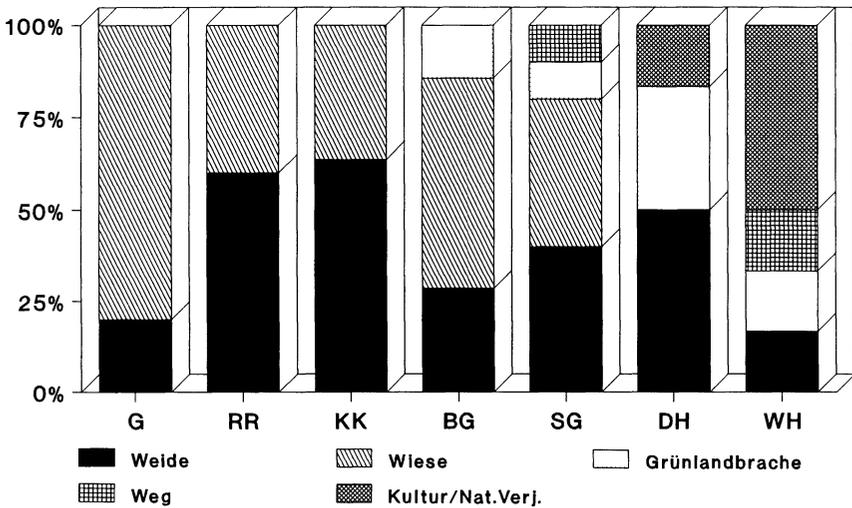


Abb. 9: Außennutzungstypen der häufigeren Waldsaumtypen im Großen Kappeler Tal (G = Glatthafer-Wiesensaum; RR = Rotschwengel-Rotstraußgras-Saum; KK = Kälberkopf-Saum; BG = Brennessel-Geißfuß-Saum; SG = Seegras-Seggen-Saum; DH = Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum; WH = Waldhabichtskraut-Saum).

über und bis in eine Meereshöhe von etwa 700 m beeinflusst extensive Beweidung die Waldrandvegetation (Abb. 9). Mit zunehmender Meereshöhe führen Artenarmut und das Ausbleiben der menschlichen Eingriffe zu einer „Verarmung“ an Waldrandstrukturen.

## 6.1 Entstehung von Säumen nach Störungen

Bis in eine Meereshöhe von über 800 m reagiert der Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*) auf Auflichtung. Wie die meisten anderen Arten ist auch diese Art im Unterwuchs bereits da und entfaltet sich nach dem Abhacken des Mantels. Die entsprechende Salbei-Gamander-Gesellschaft ist insgesamt gesehen der häufigste Saumtyp im Kappeler Tal. An (luft-)feuchten Standorten werden andere Arten konkurrenzfähiger, hier bilden Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und Fuchs-Greiskraut (*Senecio fuchsii*) korrespondierende, seltener vorkommende Saumtypen. An steinig-felsigen Böschungen wird das Wald-Habichtskraut (*Hieracium sylvaticum*) zum Pionier und wird hier seinem alten lateinischen Namen „*Hieracium murorum*“ gerecht.

## 6.2 Mahd und Weidenutzung

In den Teilen des Kappeler Tals, die noch häufiger gemäht und/oder beweidet werden, bilden sich rasenartige oder krautreiche Säume heraus, in denen Arten des Wirtschaftsgrünlandes auftreten (Glatthafer-Wiesensaum; Rotschwengel-Rotstraußgras-Saum; Saum mit Behaartem Kälberkropf; vgl. Abb. 9). Hierzu gehören Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Sauerampfer (*Rumex acetosa*), Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*). Unterschiedliche Meereshöhe, verbunden mit einer Abnahme der Nutzung, bewirken eine Differenzierung dieser „Grünland-Saumtypen“ (Abb. 7, 8).

In den wärmeren Lagen des Kappeler Tales bis etwa 500 m grenzt häufig ein Glatthafer-Wiesensaum an entsprechende Mähwiesen an. Er ist dort an etwa 30 % der Waldränder zu finden, dort der häufigste Saumtyp. Mit zunehmender Meereshöhe fällt der Glatthafer aus. Die Nutzungsintensität nimmt ab, und Rotschwengel-Rotstraußgras-Säume begrenzen die kaum mehr gedüngten Wiesen und häufigen Viehweiden. Innerhalb dieser an Magerweiden grenzenden Säume spiegeln sich unterschiedliche Meereshöhen in der Ausscheidung von einer Höhen- und einer Tieflagenform wieder. Oberhalb von 700 m erinnern nur mehr die dort häufigen Brachestadien der Drahtschmielen-Heidelbeer-Gesellschaft an eine frühere Nutzung.

Nasse Lagen werden ebenfalls von Saumtypen besiedelt, die in ihrer Artenzusammensetzung Grünlandgesellschaften ähneln und zumindest früher der Mahd unterlagen. In den tiefen Lagen sind dies Bestände mit Seegrass-Segge (*Carex brizoides*). Oberhalb von 600 m ist der Behaarte Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) an quelligen Stellen und kleinen Rinnsalen zusammen mit einer Reihe weiterer Feuchtwiesenarten eine bezeichnende Saumart.

Während andere Gebiete Deutschlands intensiv genutzt werden und dementsprechend stark eutrophiert sind, trifft dies für das Kappeler Tal weniger zu. In den Waldsäumen ist die geringe Stetigkeit der durch Düngung und häufigen Schnitt geförderten Intensivwiesen-Arten wie Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) oder Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*) bezeichnend. Auffällig dagegen ist das Vorherrschen der Magerkeitszeiger auf den frischen bis mäßig trockenen Standorten. Nur bis etwa 600 m Meereshöhe erreichen nitrophytenreiche Bestände der Brennessel-Geißfuß-Gesellschaft (sowie ebenfalls nährstoffliebende Brombeer-Vormäntel) höhere Anteile, vor allem in Kontakt mit intensiv genutztem Wirtschaftsgrünland (Abb. 9).

### 6.3 Standorte der Vormäntel

Heute ist die Pflege der Waldsäume nur mehr eine „lästige Pflicht“. Nur mehr unregelmäßig erfolgt eine Mahd. Lokal wird Reisig, Altheu oder anderes Material abgelagert. Holzgewächse siedeln sich an und leiten eine Verbuschung ein. Bis etwa 500 m NN sind Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) an etwa 10 % der Waldränder „vormantelbildend“. Als Art weit verbreitet, doch nur selten eigene Vormantelstrukturen bildend ist die Himbeere. Ihre höchste Stetigkeit erreicht sie in den Hochlagen im Drahtschmielen-Heidelbeer-Saum. Dort kommt sie vermutlich aufgrund fehlender Nährstoffe nicht mehr zur Dominanz. In den tieferen Lagen unterliegt sie der Konkurrenz anderer Brombeer-Arten, die wenigen Bestände zeichnen sich durch vormalige Reisigablagerung u. dgl. aus.

### 6.4 Standorte von Waldmantelgesellschaften

Im Großen Kappeler Tal sind einstufig geschlossene Waldmäntel, also Mäntel, bei denen die Waldbaumarten bis an den Boden herab beastes sind und selbst den Baummantel bilden, weit verbreitet (Abb. 6). Dies gilt vor allem für die Hochlagen, die Vogelbeere spielt hier praktisch keine strukturbildende Rolle.

In den tieferen Lagen sind derartige „einstufige“ Waldmäntel ebenfalls häufig. In der submontanen Stufe ist etwa die Hälfte der Waldränder mehrstufig aufgebaut. Vorherrschend sind hierbei Haselmäntel, die auf die frühere Niederwaldnutzung zurückzuführen sind (Abb. 10). An reicheren Standorten werden die Haseln von Eschen und Bergahornen überwachsen, an ärmeren Standorten setzen sich Hainbuche und Traubeneiche durch. Lokal deuten vereinzelte standortfremde Schwarz-erlen eine künstliche edellaubholzreiche Waldmantelbegründung an (z.B. nordöstlich der Molzhofsiedlung).

Nur an wenigen flachgründig-felsigen Waldrandstellen ermöglichte ein ehemaliges „Auf-den-Stock-setzen“ die Ansiedlung von Vorwaldbäumen wie Birken, Zitterpappeln und Salweiden.

## 7 Besondere Stellung der Waldränder des Kappeler Tales

Die Flora der Waldränder des Kappeler Tales ist durch das relativ ozeanische Klima geprägt. Dies zeigt sich vor allem am Auftreten einer großen Anzahl von Arten wintermilder Klimate wie Salbei-Gamander, Schwarzer Flockenblume, Stechpalme, Wald-Geißblatt, Flügel-Ginster und verschiedenen „atlantischen“ Brombeer-Kleinarten wie *R. vestitus*, *R. macrophyllus*, *R. integribasis*, *R. distractus*, *R. tereti-*

## Waldmäntel und Meereshöhe (Kappeler Tal)

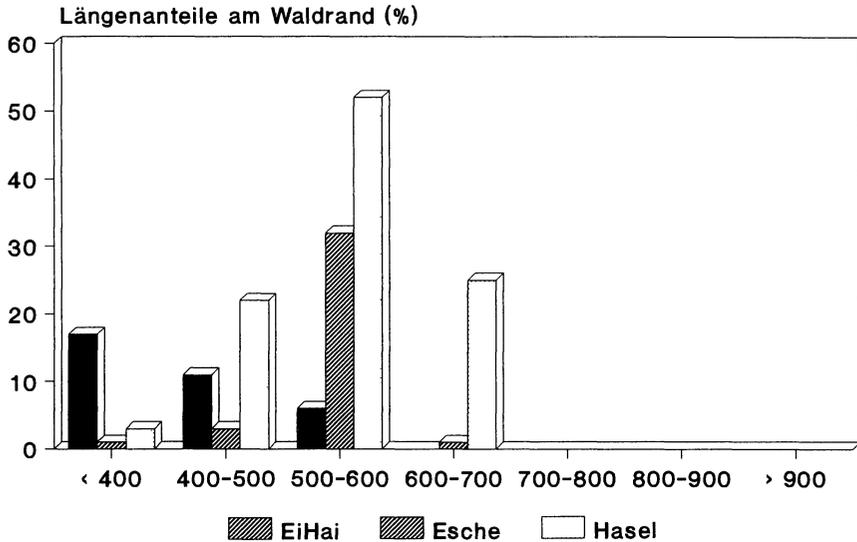


Abb. 10: Höhenstufenbezogene Häufigkeit der häufigeren Waldmanteltypen an den Waldrändern des Kappeler Tales. Nicht eingerechnet sind die Waldränder im Bereich von Siedlungen und der Böschungen der Landstraße (EiHai = Eichen-Hainbuchen-Mantel; Esche = Eschen-Mantel; Hasel = Hasel-Mantel).

*caulis* und der im Gebiet häufigen *Rubus bifrons*. Die seltene *Rubus albiflorus* wurde in Baden-Württemberg bislang nur aus der Freiburger Gegend belegt (SEBALD et al. 1992a).

Entsprechend fehlen die in den ostbayerischen Mittelgebirgen verbreiteten „kontinentalen“ Saumarten und -typen. Unter ansonsten ähnlichen Standortbedingungen kommen dort Arten wie Goldkälberkropf (*Chaerophyllum aureum*), Gewürz-Kälberkropf (*Chaerophyllum aromaticum*), Hain-Wachtelweizen (*Melampyrum nemorosum*), Verschiedenblättrige Distel (*Cirsium helenioides*) oder Zimt-Erdbeere (*Fragaria moschata*) vor (REIF und LASTIC 1985; REIF 1987).

Auffallend selten sind die Straucharten, die in vielen Teilen Süddeutschlands Hecken und Waldmäntel aufbauen (vgl. OBERDORFER 1992). Während von den säuretoleranteren „Prunetalia-Sträuchern“ der Gattungen Rose, Weißdorn und Schlehe noch wenige Individuen angetroffen werden, fehlen die stärker basenliebenden Arten ganz. Bemerkenswert ist das Auftreten der seltenen Kratz-Rose (*Rosa scabriuscula*), weitere Rosen sind Kriech-Rose (*Rosa arvensis*) und Wein-Rose (*R. rubiginosa*).

### 8 Vorschläge zu Pflege und Schutz

Erfreulich ist die auf vielen Standorten noch erfolgende Nutzung des an die Waldränder angrenzenden Grünlandes, damit verbunden die gelegentlich erfolgen-

de Zurückdrängung der Gehölze durch Mahd und/oder Beweidung. Vor allem die 800 m hoch gelegenen Extensivweiden oberhalb der „Herderhütte“ sollten als solche weiterhin bewirtschaftet werden.

Das heute (noch) gravierendste Problem für die Ausbildung von Mantelstrukturen ist der Flächenbedarf. Eine Differenzierung in einen Baum- und einen Strauchmantel kann an vielen Stellen aufgrund der „Schmalheit“ des Waldrandes nicht erfolgen. Zu wünschen wäre eine etwa größere, mindestens 5 m breite Fläche zur Ausbildung von mehrstufigen Waldmänteln mit vorgelagertem Saum. Eine künstliche Anlage von Mänteln kann aufgrund der damit verbundenen Eingriffe, insbesondere der Gefahr des „Zupflanzens“ wertvoller Säume, doch auch aufgrund des Waldreichtums des Kappeler Tales nicht empfohlen werden.

Eine große Gefahr liegt in den zu erwartenden Strukturänderungen der Landwirtschaft. Gerade für die Besitzer der steilen Grenzertragsböden des Kappeler Tales sind steigende Aufforstungsprämien verlockend. Eine zunehmende „Verwaldung“ würde den Reichtum an Arten und Pflanzengesellschaften vernichten und den Landschaftscharakter beeinträchtigen. Nur aufgrund des starken „Nutzungsgradienten“ am Waldrand kann die Vielzahl der Saum- und Manteltypen erhalten bleiben.

### Schrifttum

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 865 S., Wien – New York.
- DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefülle an Waldändern. – *Scripta Geobotanica* 6, 246 S., Göttingen.
- GLAVAC, V. (1983): Über die Rotschwengel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (*Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ bei Kassel. – *Tüxenia* 3, 389–406.
- HÜTTNER, R. & WIMMENAUER, W. (1967): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Blatt 8013 Freiburg. 159 S., Landesvermessungsamt Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1950): Eine pflanzensoziologische Kartierung im Freiburger Stadtwald als Grundlage waldbaulicher Arbeit. – *Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N.F.* 2, 54–59.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 1050 S., Ulmer, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV. Textband, 282 S., Tabellenband, 580 S., Jena.
- REIF, A. & LASTIC, P.-Y. (1985): Heckensäume im nordöstlichen Oberfranken. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 44, 277–324.
- REIF, A. (1987): Vegetation der Heckensäume des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 45, 277–343.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (1992): Flora von Baden-Württemberg. Band 3: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) Droseraceae bis Fabaceae. 483 S., Stuttgart.
- SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (1978): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg III. Teil (Wuchsgebiet Schwarzwald). – *Mitt. Ver. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung* 26, 3–52.
- TÜXEN, R. (1952): Hecken und Gebüsch. – *Mitt. Geograph. Ges. Hamburg* 50, 85–117.

(Am 16. April 1993 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ANHANG

Tab. 2: Länge der Waldränder und der jeweiligen Mantel- und Saumgesellschaften in Abhängigkeit von der Meereshöhe

Höhenstufe	Unter 400	400- 500	500- 600	600- 700	700- 800	800- 900	Über 900
Waldrandlänge (ohne Siedlungen, Straßen; in m)	1470	4320	3740	3400	1100	1550	1390
Länge der Waldränder mit Mantel- und Saumstrukturen (in m)	1320	3620	3590	3170	1050	1360	1300
Länge der vorkommen- Manteltypen (in m)	360	2035	3530	990	0	0	0
Länge der vorkommen- den Saumtypen (in m)	1260	2950	1490	1310	1000	1020	940
Eschen-BergAhorn-M.	15	130	1220	40	0	0	0
Eichen-Hainbuchen-M.	250	470	230	0	0	0	0
Zitterpappel-Birken-M	0	130	60	60	0	0	0
Hasel-Mantel	50	970	1930	860	0	0	0
Schlehen-Mantel	0	20	30	0	0	0	0
Brombeer-Vormantel	20	300	60	30	0	0	0
Himbeer-Vormantel	25	15	0	0	0	10	10
Wiesen-Wachtelw.-Saum	60	40	20	0	0	0	0
Glatthafer-Wiesensaum	690	400	0	0	0	0	0
Seegras-Seggen-Saum	50	150	0	50	0	0	0
Salbei-Gamander-Saum	380	780	650	240	360	30	0
Rotschw.-Rotstr.-S.	80	990	260	290	90	40	0
Brennessel-Saum	0	430	400	130	0	60	0
Weicher Honiggras-S.	0	140	100	150	20	40	10
Fuchs-Greiskraut-Saum	0	20	0	110	0	0	10
Behaarter Kälberkr.-S	0	0	0	340	150	70	70
Wald-Habichtskraut-S.	0	0	60	0	0	50	130
Drahtschmielen-H.-S.	0	0	0	0	380	730	660
Alpendost-Saum	0	0	0	0	0	0	40
Alpen-Frauenfarn-Saum	0	0	0	0	0	0	20

Tab. I: Waldmantelvegetation des Kappeler Tales

Spalte 1: Himbeer-Vormantel (*Rubetum idaei*);  
 Spalte 2-5: Zitterpappel-Birken-Mantel (*Epilobio-Salicetum*);  
 Spalte 6-12: Eichen-Hainbuchen-Mantel;  
 Spalte 13-15: Brombeer- (*Rubus bifrons*-)Vormantel;  
 Spalte 16-33: Hasel-Mantel;  
 Spalte 34-39: Eschen-Bergahorn-Mantel;  
 Spalte 40-42: Brombeer- (*Rubus albiflorus*-)Mantel;  
 Spalte 43: Schlehen- (*Prunus spinosa*-)Mantel;  
 Spalte 44: Douglasien-Bestandsrand.

Laufende Nr.	111 111 11112222222223333 333333 444 4 4
Aufnahmenummer	1 2345 6789012 345 678901234567890123 456789 012 3 4
Meereshöhe (m über NN)	1 2 3 4 5 6 7 8 6327 3 446 445 708011916998381388 437722 21 2 4317 1752717 460 190412618208068957 864840 107 3 8
Exposition	s sw sw nn n nw n o sn ss ss nn n ns n n n w osco wswswso oow onwwwwwwwwwowwww wswwn www o n
Hangfallrichtung	oho w w n n nw o w snsss ss nn sn ns n n n w owco oooovss sww owowowowowowowwww wwwwn www o w
Physiographie	u mmmm uuuumm mmu ummmuuuuuuuumumum ummmuu uuo u m
Neigung	sms mmm mss s sss sssssssssssms s ms m s s s wsws ssssws ssw wwwssswswwwwsssw sssss s s s
Bodenart (Oberboden)	s s s s l u slss slslsls sl slssssssssss'sss slssss sl s l L LSL LLSLSL LLS LLLLLLLLLLLLLLSLLL LLLLLL LLS L S
Humusform	l flll ll flr ll flfvmlllflvllllv llvlm fvl l l m mmm mm mnb mm nmhnmnmnmnmnmng nmhmo mhm m m u uuuu uu un u u uuugduuuuuuuuuuu uuugud ugu u u
Struktur des Oberbodens	s s s k k s t fkkk fkkkff tkf f+tkfkfftkfffkfk kkkkkt ekt k f a errr eerhhee are ebaareereeeeerrr rrrra ura r e
Aufnahmefläche (in qm)	11 1 2 1 6 5424 1132535 122 29354223602532262 333 51 702 0 3 0 0000 5005000 555 500005000050000005 000502 505 0 0
Baumschicht (Deckung in %)	7 6598 2419173 85 4215212471295329 2 887899 9 9 5 9 0 0000 0000000 00 0000000000000005 0 005000 5 0 0 5
Strauchschicht (Deckung in %)	272 9973156 342 689789851984467296 59143 981 8 5 000 0000000 005 005000000500000000 00000 500 0
Krautschicht (Deckung in %)	7 6989 7592379 969 475443419733736927 867688 355 1 2 0 0500 0005000 000 000000055500000500 000000 000 0 0
Krautschicht (Höhe in cm)	1 2 1 5 5332 3342235 773 102223123412423412 333360 225 2 3 0 0050 0000000 005 500050500550000000 005000 500 0 0
Altersklasse angr. Bestand	s s s s - - - - b bbbb bbbesbbb bbb bbsbsbsbsbsbsbsbs bbbbb gab b b
Außennutzung	g gg gg gg gga ggg g g gg g gg a gg g g z zz zz zz s zsr szzz z szzzz zz r zz sz z k wwww wwwwwwg wwb vwwwwwwgwggwwwwww bwwww gw w w
Innennutzung	w www www www w w ww w w w w w w w w www wwww www w w ww ff w w wwtwww w w w f www nnwrf ft ft nnnfnwnntnbtwnwn twftww wnf n f l ftft wtbttb ttf wwwtwwffwkwwtwf fteftf fwd w d
Artzahl	3 3443 2141346 343 2324422235333225 2 434262 334 1 2 0 7854 8698577 344 528252644877763185 235413 694 4 0

A *Rubetum idaei* (Art des Himbeer-Vormantels)

Rubus idaeus K	4	..A. ....1A ... .1.....B....A... .1..A3 +B. . .
Epilobium angustifolium K	1	...+.....

D *Epilobio-Salicetum capreae* (Arten der Zitterpappel-Birken-Mäntel)

Betula pendula B	[B.A1	..A.B.. 4. .... .1...+1. ....A. ... A .
Betula pendula S	+31.	.....+ .1. .... .1.....1.....
Betula pendula K	.A.	+1..1 ... .. .1.....
Salix caprea B	.A.	+AA... 1..A...1.....
Salix caprea S	.1.	.....+ .....A...1+.....
Salix caprea K	..+	.....R .....1.....
Populus tremula B	B1.3	..... .B.....+.....+.....
Populus tremula S	.3.	.....+.....A.....
Populus tremula K	AA.1	.....+..+.....1.....











(cont. von Tab. II)

Spalte  
 123456789012 345 67890 1234567890123456 7890 123 45678901234567 8901 2345678901 2 3 4567890  
 D Festuca rubra-Agrostis cap.-Ges. (Arten des Rotschwingel-Rohstraußgras-Saums)

Festuca rubra K	...	M1	...	A	MAM	1	A+A	...	A	...	+	M	...	A	M	AA	...	MM	MMW	M	M	...	3BBA
Veronica officinalis K	...	1	A	...	A	...	AA	...	AA	...	1	1	...	1	1	1	...	1	1	1	1	1	1
Thymus pulegioides K	...	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+
Plantago lanceolata K	...	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+
Hypericum perforatum K	...	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+
Potentilla erecta K	...	A	...	1	A	...	R	...	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Centaurea nigra K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Centaurium K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium medium K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Genista sagittalis K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Chrysanthemum leucanthemum	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Carum caroxyphyllum K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Rumex acetosella K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Pimpinella saxifraga K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Calluna vulgaris K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Briza media K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Gallium pumilum K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Marubium strictum K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+
Hypochaeris radicata K	...	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	...	1	R	...	+	+	+	+	+	+	+

O Arrhenatheretalia

Veronica chamaedrys K	...	+	1A11	...	1	+	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111
Gallium album K	...	+	1A11	...	1	+	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111
Achillea millefolium K	...	+	1	...	1	+	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111
Fragaria pratensis K	...	+	1	...	1	+	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111
Prunella vulgaris K	...	+	1	...	1	+	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111	+	1	1	...	111

D Carex brizoides-Gesellschaft (Arten des Seegras-Seggen-Saums)

Carex brizoides K	...	M	...	1	...	M	...	1	...	M	...	1	...	M	...	1	...	M	...	1	...	M	...	1
Ficaria verna K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

D Chaerophyllum hirsutum-Saumgesellschaft

Chaerophyllum hirsutum K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ranunculus acemtilifolius	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Glyceria declinata K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Veronica beccabunga K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Stellaria uliginosa K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cardamine emara K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Juncus effusus K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Calcha palustris K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Lysimachia nemorosum K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Filipendula ulmaria K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Ranunculus repens K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Oxalis acetosella K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cirsium palustre K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Lotus uliginosus K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Polygonum bistorta K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Viola palustris K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Equisetum arvense K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Gallium palustre K	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

445







(Fortf. von Tab. II)

Spalte 111 111 1111 1111 22222222333333 3334 444 44444455555555 5566 6666666677 77777 77788888888889 9 9 9999990  
 123456789012 345 67890 1234567890123456 7890 123 45678901234567 8901 2345678901 2345678901 2 3 4567890

Arten sticktatoffreischer, halbbachtziger Saumstandorte

Moehringia trinervia K  
 Setidium robustum K  
 Setidium robustum K  
 Mycelis muralis K  
 Getum urbanum K

Begleiter:

Achillea ptarmica K  
 Alchemilla speciosa K  
 Avena pubescens K  
 Brachypodium sylvaticum K  
 Bruckia laevipes K  
 Calyptegia sepium K  
 Carex ovalis K  
 Carex pallascens K  
 Carex filulifera K  
 Carex spicata K  
 Chenopodium bonus-henrici  
 Cirsium speciosum K  
 Cirsium sp. K  
 Convolvulus arvensis K  
 Cynoglossum officinale K  
 Dactylis crinitata K  
 Festuca pratensis K  
 Galium uliginosum K  
 Humulus lupulus K  
 Luzula pilosa K  
 Luzula pilosa K  
 Lychnis filios-cuculi K  
 Lychnis vulgaris K  
 Melandrium rubrum K  
 Myosotis laxiflora K  
 Pimpinella major K  
 Primula elatior K  
 Primula veris K  
 Sanguisorba minor K  
 Scrophularia nodosa K  
 Trifolium repens K  
 Valeriana officinalis K  
 Veronica agerifolia K  
 Veronica officinalis K  
 Hieracium lachenalii K

Außen den kommen vor: Bellis perennis (17:M); Bromus mollis (28:R); Calamagrostis arundinacea (84:R);  
 formis (62:1); Carex demissa (49:R); Carex echinata (9:R); Carex pulicaris (48:R); Carex sylvatica  
 (55:1); Centaurea jacea (55:1); Colchicum autumnale (42:1); Crepis biennis (25:R); Dianthus armeria  
 (25:1); Echium vulgare (22:R); Epilobium spec. (29:1); Eupatorium cannabinum (56:1); Festuca gigantea  
 (63:1); Galium (63:1); Myosotis arvensis (12:R); Myosotis nemorosa (48:1); Phalaris arundinacea (58:R);  
 Phytolacca spicata (93:R); Polygonatum multiflorum (6:1); Potentilla spec. (33:R); Ranu-  
 culus nemorosus nem. (60:R); Ranunculus plantaginifolius (84:1); Rorippa sylvestris (71:1); Saugul-  
 trisetum flavescens (57:1); Tussilago farfara (74:1); Veronica  
 arvensis (21:1); Viola arvensis (32:R).

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	35-41	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

# Adventive Landschnecken in Südbaden und benachbarten Gebieten

von

JOCHEN GERBER, München\*

**Zusammenfassung:** Es wird von vier in Südbaden und angrenzenden Gebieten aufgefundenen Landschnecken-Arten berichtet, die ursprünglich in Mitteleuropa nicht heimisch waren: *Cerņuella neglecta* (Drap.) von Breisach (S-Baden) und Sausheim bei Mulhouse (Elsaß, Frankreich); *Cerņuella virgata* (Da Costa) von Breisach; *Hygromia cinctella* (Drap.) von Birsfelden bei Basel (Schweiz); *Cornu aspersum* (Müll.) von Breisach und Konstanz (S-Baden), Birsfelden bei Basel und Biel (Schweiz).

**Summary:** Four land snail species not autochthonous in Middle Europe are recorded from Southern Baden (SW-Germany) and adjacent areas: *Cerņuella neglecta* (Drap.) from Breisach (S-Baden) and Sausheim near Mulhouse (Alsace, France); *Cerņuella virgata* (Da Costa) from Breisach; *Hygromia cinctella* (Drap.) from Birsfelden near Basel (Switzerland); *Cornu aspersum* (Müll.) from Breisach and Konstanz (S-Baden), Birsfelden near Basel and Biel (Switzerland).

## *Cerņuella neglecta* (Draparnaud 1805)

Das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Heideschnecke liegt im nordwestlichen Mittelmeergebiet: S-Frankreich, N-Spanien, N- und Mittelitalien mit vorgelagerten Inseln. Von hier wurde sie verschiedentlich nach W- und Mitteleuropa verschleppt, so nach England, Belgien, in die Niederlande, nach Böhmen, und wurde auch mehrfach in Deutschland (Schleswig-Holstein [WIESE 1991], Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen [STRESEMANN 1992], Bayern [SEIDL 1992], Rheinland-Pfalz [VON DER HORST 1959, SCHMID 1968], Baden-Württemberg [SCHMID 1969]) nachgewiesen. Die Südbaden nächstgelegenen Fundorte sind in der Schweiz Wilen am Vierwaldstätter See (VON DER HORST 1964) und Winterthur (JAECKEL 1957, 1962), im Elsaß der Kalksteinbruch Strangenberg bei Westhalten (JAECKEL 1959, 1962) und in Deutschland Ludwigshafen a.Rh. (VON DER HORST 1958, 1959) und Heilbronn (SCHMID 1962/63, 1968/69).

In Südbaden fand ich *Cerņuella neglecta* zuerst am 18. 6. 1977 in Breisach a. Rh. Sie lebte zahlreich an der xerothermen Rhein-seitigen, also W-exponierten Böschung des nördlich an den Yachthafen anschließenden Rheinuferdammes. Das Vorkommen konnte bei späteren Besuchen (9/1977, 5/1978, 4/1988, 8/1992) bestätigt werden. Die letzte Kontrolle erfolgte am 5. 7. 1993. Bei hochsommerlicher Temperatur und Trockenheit waren Tiere von *C. neglecta* und von *Monacha cartusiana*

\* Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. J. GERBER, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, D-81247 München.

(O. F. Müller 1774) an Pflanzen und Markierungssteinen emporgeklettert und hatten sich dort oben festgeheftet (Abb. 1), stellenweise in so großer Zahl, daß sie Klumpen bildeten. Der Aspekt gemahnte durchaus an Biotope in der mediterranen Heimat von *C. neglecta*.



Abb. 1: *Cernuella neglecta* und *Monacha cartusiana* am Rheinufer in Breisach  
(Photo: H. Gerber, 10/1992).

Im Juli 1993 wurde versucht, die Ausdehnung des Vorkommens zu ermitteln. Landeinwärts hat sich *C. neglecta* nicht ausgebreitet. Ganz vereinzelt finden sich noch Leergehäuse oder auch einmal ein lebendes Tier am landseitigen Rand des Uferweges oberhalb der Uferböschung. Die anschließenden parkartigen, z.T. baumbestandenen Rasenflächen sind frei von Heideschnecken. Im Süden wird der Bestand durch Wasserflächen, Betriebsgelände und Gebäude der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, an die sich noch Wohnbebauung und eine Straße anschließen, begrenzt. Am Rheinuferdamm, der jenseits (südlich) dieses Geländes anschließt, wurde nur *M. cartusiana* gefunden. Wo der Rheindamm den Yachthafen umfriedet und insbesondere im unmittelbar nördlich anschließenden Abschnitt hat *C. neglecta* die größte Dichte. Nach Norden nimmt diese ab, und nördlich des Markierungssteines für Strom-km 226 fanden sich nur noch sehr spärlich lebende *C. neglecta* und Leergehäuse. Die letzten lebenden Tiere der Art fand ich ca. 50 m vor einer ca. 250 m nördlich des Yachthafens gelegenen, gepflasterten Rampe, die den Uferdamm auf einer Länge von 15–20 m unterbricht. Am Rheindamm südlich der Rampe war *C. neglecta* die einzige Heideschnecke. Unmittelbar vor der Rampe und auf dieser selbst lebten gar keine Heideschnecken. Unmittelbar im nördlichen Anschluß an die Rampe traten dann wieder in mäßiger Individuendichte Heideschnecken auf und besiedelten die Rheinuferböschung auf weiteren ca. 125 m bis zur Grenze des Breisacher Wirtschaftshafens, der vegetationslos ist und Land-

schnecken keine Existenzmöglichkeit bietet. Überraschend ergab sich, daß hier eine andere Heideschnecken-Art, *Xerolenta obvia* (Menke 1828), dominierte. Von 14 unselektiv abgesammelten, ausgewachsenen oder fast ausgewachsenen Exemplaren erwiesen sich elf als *X. obvia*, nur drei als *C. neglecta*. Auch in diesem Abschnitt kommt daneben *M. cartusianavor*. Die inhomogene Verteilung der beiden Heideschnecken-Arten ist bemerkenswert. Möglicherweise spielen dabei Konkurrenzphänomene eine Rolle. Darauf könnte auch die (allerdings nicht quantifizierte) Beobachtung hindeuten, daß am Rheinufer bei Breisach immer dort, wo *C. neglecta* eine hohe Dichte hat, *M. cartusiana* eher individuenarm vertreten ist. Umgekehrt ist *M. cartusiana* zahlreicher, wo *C. neglecta* nicht oder nur in geringer Dichte vorkommt. Dies muß freilich nicht unbedingt mit direkter Konkurrenz zu tun haben, sondern könnte auch auf unterschiedlichen Präferenzen für geringfügig differenzierte Teilhabitate beruhen.

Die meisten Tiere von *C. neglecta* an diesem Standort weisen eine deutliche bis sehr kräftige braune Bänderung der Schale auf, schwach gebänderte Exemplare sind selten, ganz ungebänderte wurden nicht beobachtet (Abb. 2a).

Neben *C. neglecta*, *X. obvia* und *M. cartusiana* fanden sich seit 1977 folgende Gastropodenarten: *Laciniaria plicata* (Draparnaud 1801), *Oxychilus draparnaudi* (Beck 1837), *Cerņuella virgata* (Da Costa 1778), *Cepaea nemoralis* (L. 1758), *Cornu aspersum* (O. F. Müller 1774).

Am 4. 7. 1993 wurde ein weiteres *C. neglecta*-Vorkommen am Ost-Rand von Breisach entdeckt, und zwar an den mit schütterer Ruderalvegetation bewachsenen Böschungen einer Straßenüberführung 1,1 km ONO des Breisacher Münsters. Lebende Exemplare waren nicht selten, aber bei weitem nicht so dicht wie im am stärksten besiedelten Bereich am Rheinufer, zu finden. Auch an diesem zweiten Breisacher *C. neglecta*-Standort sind die Gehäuse meist lebhaft gebändert.

Schließlich ist ein Fund von *C. neglecta* aus dem Elsaß zu melden. Am 20. 7. 1988 fand sich die Art bei Sausheim im Nordosten von Mulhouse. Die Tiere waren zahlreich in typischer Heideschnecken-Manier an der Ruderalvegetation des Straßenrandes bei einer Ill-Brücke festgeheftet. Auch hier trat als Begleitart, wenngleich in weit geringerer Zahl als *C. neglecta*, *M. cartusiana* auf. *C. neglecta* wies bei Sausheim fast ausschließlich schwach und verwaschen gebänderte oder völlig bänderlose Schalen auf (Abb. 2b), nur ganz vereinzelt war die Bänderung kräftiger.

Um zu überprüfen, ob *C. neglecta* in der Umgebung bereits weiter verbreitet ist, wurden Heideschnecken, die habituell an *C. neglecta* erinnerten, am 20. 7. 1988 noch an weiteren Punkten nordöstlich von Mulhouse gesammelt:

- Straßenrand am W-Rand von Sausheim,
- Ufer des Canal du Rhône au Rhin in Höhe von Baldersheim,
- Damm des Grand Canal d'Alsace bei Chalampé (Abb. 2d).

In allen drei Fällen erwies jedoch die anatomische Untersuchung, daß es sich um *Xerolenta obvia* (Menke 1828) handelte. An dieser Stelle sei erwähnt, daß auch die Bestimmung der Heideschnecken von Breisach und Sausheim durch die Untersuchung der Genitalanatomie verifiziert wurde.

### *Ceruellia virgata* (Da Costa 1778)

*C. virgata* bewohnt offene Trockenbiotope im Mittelmeergebiet östlich etwa bis Griechenland. Weiterhin die europäischen Atlantikküstengebiete nordwärts bis Irland, England und zu den Niederlanden. Auch sie wurde nach dem II. Weltkrieg nach Deutschland verschleppt; dieses Vorkommen bei Kiel hielt sich über Jahre, ist aber inzwischen wieder erloschen (WIESE 1991).

Überraschend wurde *C. virgata* am 8. 8. 1992 in Breisach a. Rh. am ersten, oben beschriebenen *C. neglecta*-Standort gefunden. Das Vorkommen war auf wenige Quadratmeter begrenzt, wo vereinzelte Exemplare von *C. virgata* unter zahlreichen *C. neglecta* und *Monacha cartusiana* an der Vegetation saßen. Es waren sowohl ausgewachsene (größtes etwa 13 mm breit) als auch juvenile Exemplare vorhanden. Die Suche am Boden erbrachte nur eine einzige, sehr frische Leerschale. Die meisten Gehäuse waren einfarbig weiß oder hatten eine einzelne schmale, dunkle Binde (Abb. 2c).

Nach den Fundumständen scheint es, daß die Einschleppung von *C. virgata* am Rheinufer in Breisach erst vor sehr kurzer Zeit erfolgt war. Es liegt nahe, in dem regen Schiffsverkehr auf dem Rhein die Ursache für die Einschleppung von *C. virgata* und *C. neglecta* zu suchen, wobei sowohl die gewerbliche wie die private Schifffahrt in Frage kommen. Besonders sei auch an die Wasserstraßenverbindung des Oberrheins nach S-Frankreich, den Canal du Rhône au Rhin, erinnert.

Am 4. 7. 1993 wurde die Stelle erneut besucht. Gegenüber der Situation im Vorjahr schien sich nichts geändert zu haben. Die Zahl der *C. virgata*-Individuen war etwa gleich geblieben, und auch hinsichtlich der besetzten Fläche war keine augenscheinliche Veränderung eingetreten. Ob sich der Bestand wird halten können, bleibt abzuwarten. Wenn die klimatischen Verhältnisse ein Fortbestehen zulassen und das Vorkommen nicht durch Zufall wieder vernichtet wird, wird auf die gegenseitige Beeinflussung von *C. virgata*, *C. neglecta* und *M. cartusiana* zu achten sein (Konkurrenz?).

### *Hygromia cincitella* (Draparnaud 1801)

Es handelt sich ebenfalls um eine Art mit Verbreitungsschwerpunkt im Mittelmeergebiet: von S-Frankreich in die W-Schweiz (Wallis), über N-Italien in die S-Schweiz (Tessin) und nach Kroatien. Einschleppungen der Art wurden aus SW-England (S-Devon), Österreich (Wien-Simmering) und Ungarn (Budapest) gemeldet. *H. cincitella* besiedelt nicht zu trockene, lichte Waldbestände, Gebüsche und Krautvegetation.

*H. cincitella* wurde am 14. 2. 1980 und am 23. 4. 1981 in Birsfelden bei Basel (Schweiz) nachgewiesen, und zwar lebende Tiere und Leerschalen aller Altersstufen (Abb. 2e). Der Fundpunkt liegt am rechten Ufer der Birs. Es handelt sich um ein vorwiegend aus Brombeersträuchern bestehendes Gebüsch an dem am Fluß entlangführenden Fußweg.

Folgende Begleitarten wurden an den genannten Tagen festgestellt:  
*Macrogastera attenuata lineolata* (Held 1836), *M. plicatula* (Draparnaud 1801),  
*Clausilia cruciata* Studer 1820, *Discus rotundatus* (O. F. Müller 1774), *Aegopinella*  
*nitens* (Michaud 1831), *Fruticicola fruticum* (O. F. Müller 1774), *Monachoides*  
*incarnatus* (O. F. Müller 1774), *Helicodonta obvoluta* (O. F. Müller 1774), *Arianta*  
*arborum* (L. 1758), *Cepaea hortensis* (O. F. Müller 1774), *C. nemoralis* (L. 1758),  
*Cornu aspersum* (O. F. Müller 1774), *Helix pomatia* L. 1758.

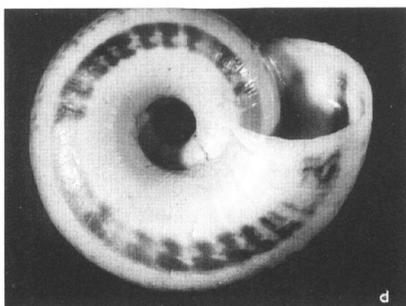
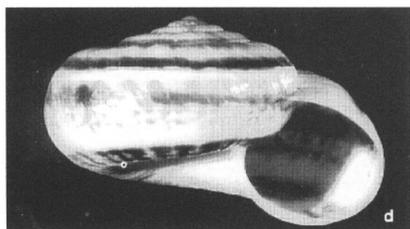
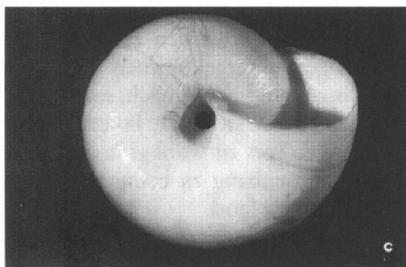
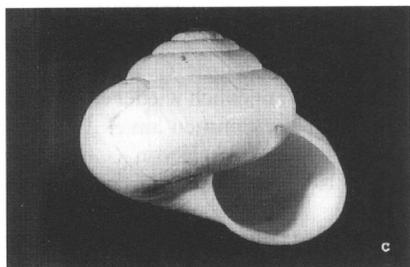
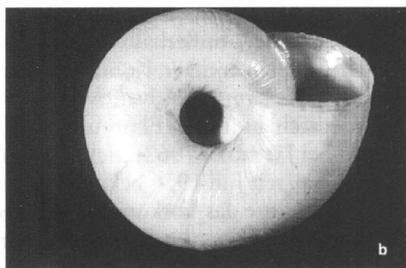
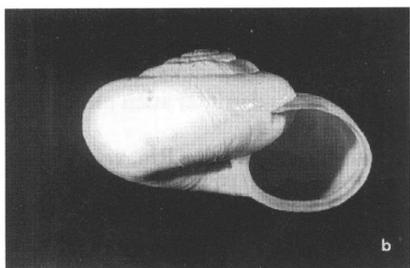
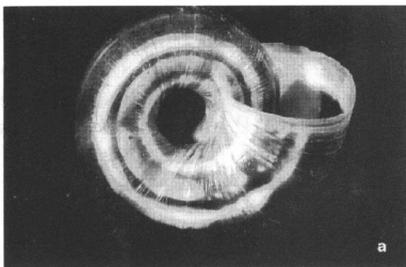
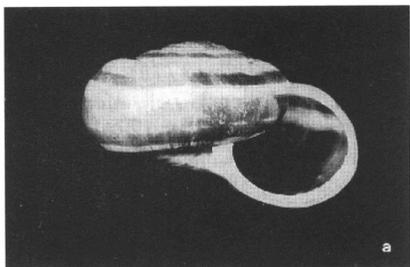
### *Cornu aspersum* (O. F. Müller 1774)

Die als „*Helix aspersa*“ bekannte Gefleckte Weinbergschnecke lebt im gesamten Mittelmeergebiet und entlang der europäischen Atlantikküsten bis zu den Niederlanden und den Britischen Inseln. Verschleppungen, z.T. auch Einbürgerungen (als Speiseschnecke), außerhalb dieses Gebietes sind häufig, nicht nur in Europa, sondern auch in anderen Kontinenten (z.B. USA, Südafrika). JAECKEL (1962) stellte die damals bekannten Adventiv-Vorkommen zusammen, darunter auch mehrere in SW-Deutschland, dem Elsaß und der Schweiz.

Ein bei JAECKEL (1962) nicht genannter Fundort ist Breisach a. Rh., von wo mir *C. aspersum* seit Juli 1976 bekannt ist. In späteren Jahren (5/1978, 5/1987, 8/1992, 7/1993) konnte das Vorkommen stets bestätigt werden. *C. aspersum* ist in Breisach fest integriert. Es ist im Stadtgebiet vom Eckartsberg zum Münsterberg und zum Rheinufer (wahrscheinlich auch über dieses von mir besuchte Gebiet hinaus) in Gärten, Weinbergen, Grünanlagen und Ruderalflächen recht zahlreich und in allen Altersstadien zu finden.

Im Gegensatz hierzu scheinen Verschleppungen nach Freiburg i. Br. (Stadtteile Wiehre und Herdern in den Jahren 1926/27), über welche LAIS (1928) berichtet, alsbald wieder erloschen zu sein. Jedenfalls sind mir niemals Belege oder Fundmeldungen untergekommen. Aus dem Bodensee-Gebiet wurde *C. aspersum* von Überlingen und Kogenbach, sowie von Meersburg (hier angeblich wieder erloschen) angegeben (BAYER 1925, JAECKEL 1962). Mit diesen Vorkommen am N-Ufer des Überlinger Sees ist wohl eine abgewetzte, beschädigte Leerschale von *C. aspersum* in Zusammenhang zu bringen, die ich im März 1986 im Spülsaum des Sees bei Konstanz-Egg fand.

Aus dem schweizerischen Basel meldet bereits BOLLINGER (1912) *C. aspersum* „vereinzelt in Park- und Gartenanlagen“. Der Fund am Birsufer bei Birsfelden, unmittelbar an der Stadtgrenze von Basel (vgl. bei *Hygromia cinctella*) bestätigt den Standort. Ein weiterer Fundort in der NW-Schweiz, der von JAECKEL (1962) noch nicht genannt wird, ist Biel, wo am 21. 5. 1983 ein Leergehäuse am Eingang zur Taubenlochschlucht gesammelt wurde.



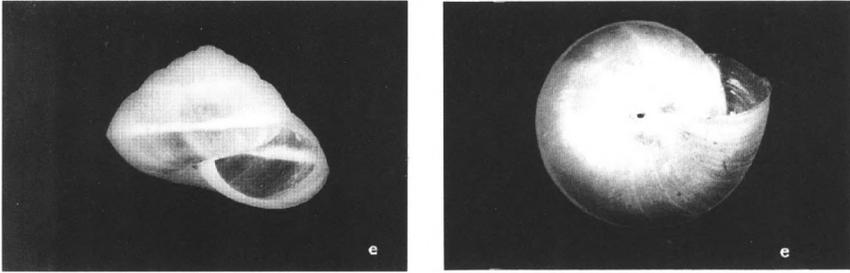


Abb. 2: a) *Cerņuella neglecta* (Breisach, Rheinufer); b) *C. neglecta* (Sausheim bei Mulhouse); c) *C. virgata* (Breisach, Rheinufer); d) *Xerolenta obvia* (Chalampé, Damm des Grand Canal d'Alsace); e) *Hygromia cinctella* (Birsfelden bei Basel); Balken: 1 cm.

### Schriftum

- BAYER, L. (1925): Eine seltene Schnecke: *Helix aspersa*. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 1 (16/17), 367.
- BOLLINGER, G. (1912): Verzeichnis der Gehäuseschnecken von Basels Umgebung. – Nachr.-Bl. dtsh. malak. Ges. 44 (4), 169–180.
- HORST, D. VON DER (1959): *Helicella (Cerņuella) neglecta* Draparnaud in SW-Deutschland. – Arch. Moll. 88 (4/6), 196.
- (1964): *Cerņuella neglecta* am Vierwaldstättersee. – Mitt. dtsh. malak. Ges. 1 (5), 63–64.
- JAECKEL, S. G. A. (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. – In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas 2 (1, Erg.), 25–294, Leipzig (Quelle & Meyer).
- LAIS, R. (1928): Beiträge zur Kenntnis der badischen Molluskenfauna. I. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 2, 135–143.
- SCHMID, G. (1968): Die Heideschnecke *Cerņuella neglecta* bei Mainz. – Jb. nass. Ver. Naturk. 99, 127–132.
- (1969): Neue und bemerkenswerte Schnecken aus Baden-Württemberg. – Mitt. dtsh. malak. Ges. 2 (13), 5–19.
- SEIDL, F. (1992): Erstnachweis von *Cerņuella neglecta* (Draparnaud) in Bayern. – Mitt. dtsh. malak. Ges. 49, 23–24.
- STRESEMANN, E. (Hrsg.) (1992): Exkursionsfauna von Deutschland. I, Wirbellose (ohne Insekten). 8. Aufl. (Hrsg.: HANNEMANN, H.-J., KLAUSNITZER, B. & SENGLAUB, K.), 637 S., Berlin (Volk und Wissen). (Bearbeiter der Land- u. Süßwassermollusken: JUNGBLUTH, J. H., KLAUSNITZER, B. & KNORRE, D. v.)

(Am 14. September 1993 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	43-73	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

# Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Mosaikjungfer (*Brachytron pratense*) und dem Spitzenfleck (*Libellula fulva*) in der Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation\*

von

BERND HÖPPNER, Freiburg i. Br.\*\*

**Zusammenfassung:** Im Frühjahr 1990 wurden insgesamt 187 Gewässer in der mittleren und südlichen Oberrheinebene auf ihre Libellen-Vorkommen untersucht. Es konnten insgesamt 43 Libellenarten beobachtet werden, darunter auch zahlreiche bodenständige Neufunde seltener und gefährdeter Arten wie z.B. *Aeshna affinis*.

52 Gewässer mit Vorkommen von *Brachytron pratense* (Müller 1764, Odonata, Aeshnidae) und/oder *Libellula fulva* (Müller 1764, Odonata, Libellulidae) gehen in eine umfassende Habitatanalyse der betreffenden Art ein, die vegetationskundliche und gewässerstrukturelle Untersuchungen umfaßt. Anhand der Habitatanalyse und zusätzlichen Verhaltensbeobachtungen im Bereich der Vegetation werden Habitat-Typen aufgestellt und Hypothesen zum Ökoschema der betreffenden Art getroffen. Schließlich werden einige Bemerkungen zu Konkurrenz, Einnischung und ursprünglichen Habitaten gemacht sowie Naturschutzaspekte zu Gefährdung, Schutz und Pflege diskutiert.

*Brachytron pratense* besiedelt fast ausschließlich Gewässer im Auenbereich. Es sind ausgesprochene Waldstandorte, wobei die Baumschicht in Gewässernähe (3-30 m) häufig über 70 % der Fläche deckt; unmittelbar am Ufer beschatten mindestens 8-10 m hohe Bäume durchschnittlich 70 % der Fläche. Die Hauptflugzeit der Imagines liegt zwischen dem 5. Mai und dem 5. Juni, wobei alle Tiere im Untersuchungsgebiet synchron schlüpfen und die Flugzeit aller Imagines ebenso zeitgleich endet. Es werden deutlich schmale Gewässer bis 10 m Breite bevorzugt; Flachwasserbereiche zwischen bzw. vor der Verlandungsvegetation (in Richtung Gewässermittle) müssen vorhanden sein. Dem sandigen bis kiesigen Untergrund ist an den Eiablageplätzen stets eine mindestens 5 cm dicke Schlammsschicht aufgelagert. Es werden bevorzugt gut ausgebildete Schilfbestände des *Phragmitetum communis* und der *Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft* und/oder ebenfalls gut entwickelte Steifseggen- oder Sumpfsseggenrieder (*Caricetum elatae* bzw. *Carex acutiformis-Gesellschaft*) sowie (verschilfte) Rohrglanzgrasröhrichte (*Phalaridetum arundinaceae*) besiedelt. Die Größe der *Brachytron pratense*-Populationen korreliert positiv mit dem Deckungsgrad und der Stetigkeit der Steifsegge und des Schilfrohes sowie mit der Stetigkeit des Steifseggenriedes.

\* Stark gekürzte und ergänzte Fassung einer Diplom-Arbeit am Institut für Biologie II / Geobotanik der Universität Freiburg; gefördert durch Mittel aus dem Prof.-Friedr.-Kiefer-Fonds des BLNN.

\*\* Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. B. HÖPPNER, Hartkirchweg 17, D-79111 Freiburg i. Br.

*Libellula fulva* besiedelt stehende bis langsam fließende Gewässer in und außerhalb des Auebereiches. Es werden träge fließende Altrheinarme und Gießen mit einer stark besonnten offenen Wasserfläche bevorzugt. Die Gewässer sind 1,4 m bis 300 m breit und im Mittel mindestens 1,2 m tief (am Eiablageplatz max. 0,5 m). Der Untergrund ist sandig bis kiesig mit Schlamm aus lehmigem bis tonigem Material. Die Baumschicht in Gewässernähe (3–30 m) hat in fast allen Untersuchungsgebieten eine Deckung von mindestens 10 %. Bevorzugt werden Bestände des Phragmitetum communis, der Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft, des Phalaridetum arundinaceae und der Carex acutiformis-Gesellschaft besiedelt. Diese Bestände wachsen mindestens auf 6 m, wobei mindestens 3,5 m zusammenhängend bewachsen sein müssen.

*Libellula fulva* und *Brachytron pratense* siedeln häufig am selben Gewässer. Zeitlich haben sich die beiden Arten über die Flugzeit der Imagines und die Entwicklungszeit der Larven eingemischt. Räumlich entgehen sie der interspezifischen Konkurrenz, indem die Imagines unterschiedliche Bereiche der Vegetation bevorzugen.

Als ursprünglicher (Larval-)Lebensraum kommt für *Brachytron pratense* die Verlandungszone der Auwaldgewässer mit ausgeprägten Wasserstandsschwankungen in Frage. Hier wird der mehr oder weniger verschilfte Großseggenürtel (besonders das Caricetum elatae) besiedelt, welcher im typischen Fall einerseits an das mit Bäumen bestandene Ufer, andererseits an den Röhrichtgürtel (Phragmition-Gesellschaften) angrenzt. *Libellula fulva* dagegen könnte ursprünglich den äußeren, an eine offene Wasserfläche grenzenden Bereich der Röhrichte bevorzugt haben.

Die beiden untersuchten Arten müssen weiter als „stark gefährdet“ eingestuft werden. Gefährdungsursachen und Vorschläge zu Schutz und Pflege der Fortpflanzungsgewässer werden vorgestellt.

**Summary:** In spring and summer 1990, 187 waters were investigated for their dragonfly fauna in the central and southern Upper Rhine Valley. Among the 43 species of Odonata found, were some rare and endangered ones, such as *Aeshma affinis*.

52 waters with the occurrences of *Brachytron pratense* and/or *Libellula fulva* were extensively analysed as to their phytosociological and structurell features. Using the description of the habitats and additional observations of the dragonflies' behaviour in vegetation area, types of habitats were assigned and hypotheses on the ecoscheme of the species were made. Finally some comments are made on competition, niches and natural habitats, and some aspects of nature protection are discussed such as endangerment, protection and management of the breeding habitats.

*Brachytron pratense* nearly exclusive settles waters in the immediate flood plain. They are situated inside forests, the trees near the water (3–30 m distance) often covering more than 70 % of the respective area. At the bank, trees with a minimal height of 8–10 m shade 70 % of the surface on average. The main flight period of the adults is from May 5th until June 5th, all individuals emerging synchronously in the study area and the flight period of all adults finishing simultaneously as well. Narrow waters up to 10 m are clearly preferred. Shallow bank sites inside the vegetation or between vegetation and the open water area are required. At the oviposition sites a mud layer of at least 5 cm covers the sandy or gravelly ground. *Brachytron pratense* preferentially occurs in large reed stands of the Phragmitetum communis or the Phragmites-Galio-Urticenea-community, and/or well developed stands of the Caricetum elatae, Phalaridetum arundinaceae or the Carex acutiformis-community. The population size of *Brachytron pratense* is correlated with the cover degree and the constancy of *Carex elata* and *Phragmites communis*, as well as the constancy of the Caricetum elatae.

*Libellula fulva* settles standing or slowly flowing water inside or outside the immediate flood plain. Slowly flowing Rhine arms (Altrheinarme) and spring waters (Gießen) with an open, sunny water area are preferred. The breadth of the waters is 1.4 m to 300 m, and the minimal depth is 1.2 m on average (at the oviposition site less than 0.5 m). The sandy or gravelly ground is covered by mud. At nearly every breeding habitat the trees near the water

cover at least 10 % of the area. *Libellula fulva* prefers stands of the Phragmitetum communis, the Phragmites-Galio-Urticenea-community, the Phalaridetum arundinaceae as well as the Carex acutiformis-community. These stands have altogether a minimal length of 6 m at the bank, with at least 3.5 m continuous growth.

*Libellula fulva* and *Brachytron pratense* often occur at the same water. There is a temporal niche specialization of the two species involving different flight periods of the adults and a different length of larval development. Furthermore, they avoid interspecific competition by spatial niche specialization, the adults preferring different parts of vegetation.

The natural (larval) habitat of *Brachytron pratense* may be the vegetation zone with strong annual variations of the water level, situated in the forests of the Rhine flood plain. There it settles the zone of Magnocaricion-associations (particularly the Caricetum elatae), which is more or less overgrown by reeds; in the typical situation the zone is adjacent to the bank trees on one side and to the reed zone (Phragmition-associations) on the other side. *Libellula fulva*, however, may naturally have preferred the outer reed zone adjacent to the open water area.

Both species must continuously be characterized furtheron as "strongly endangered". The causes of the endangerment and proposals for the protection and management of the breeding waters are presented.

## 1 Einführung

Innerhalb der Insektenordnung der Libellen (Odonata) sind nur 20 der insgesamt 72 in Baden-Württemberg (ehemals) bodenständigen Arten nach derzeitigem Stand des Wissens (Februar 1992) als ungefährdet anzusehen. 1 Art ist bereits „ausgestorben“ oder „verschollen“, 21 Arten sind „vom Aussterben bedroht“, 17 Arten „stark gefährdet“ und 10 Arten „gefährdet“. 2 Arten werden als „Vermehrungsgäste“ in der „Roten Liste der Libellen Baden-Württembergs“ geführt, bei einer Art ist der derzeitige Status unklar (vergl. BUCHWALD et al. 1992).

Eine der Hauptursachen für die Gefährdung aller Libellenvorkommen ist in der fortschreitenden Zerstörung sowie in der starken Beeinträchtigung vieler Libellen-Lebensräume, also der Gewässer und ihrer Ufer, durch den Menschen zu sehen. Ein effektiver Artenschutz ist heute nur durch umfassenden und gezielten Biotopschutz zu gewährleisten. Um dieser Forderung in Bezug auf die Odonatenfauna in sinnvoller Weise nachkommen zu können, gilt es zunächst, Kenntnisse über die ökologischen Ansprüche zu gewinnen, die eine jede Art an ihren Lebensraum stellt.

Der vorliegende Text basiert auf den Ergebnissen einer Diplomarbeit mit bioökologischer Fragestellung, die 1991 der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg im Breisgau vorgelegt wurde. Im Folgenden wird der tierökologische Teil dieser Arbeit (stark gekürzt) vorgestellt. Die wesentlichen Ergebnisse des botanischen Teils und der gewässerstrukturellen Untersuchungen gehen ebenfalls mit ein, eine ausführliche Darstellung der Vegetation gibt HÖPPNER (1991). Zusätzlich wird die Arbeit mit einigen Ergänzungen der Jahre 1991 und 1992 versehen.

Es wurden ökologische Untersuchungen für 2 Arten der stehenden und langsam fließenden Gewässer durchgeführt: *Brachytron pratense* (Müller 1764, Kleine Mosaikjungfer) und *Libellula fulva* (Müller 1764, Spitzenfleck). Die beiden Arten wurden in der „Roten Liste der Libellen Baden-Württembergs“ als „stark gefährdet“ geführt (BUCHWALD et al. 1990). In der Literatur waren bereits Hinweise auf die Bindung der beiden untersuchten Arten an „Röhrichte“ (Klasse Phragmitetea) zu finden. Im einzelnen ergab sich folgende Fragestellung:

- 1) Welche „Röhrichte“ werden besiedelt? (pflanzensoziologische Eingrenzung auf Verbände und Assoziationen)
- 2) Lassen sich unter den besiedelten Beständen Präferenzen für bestimmte Einheiten erkennen? (Unterschiedliche Besiedlungsdichte der beiden Arten in den Beständen der einzelnen syntaxonomischen Einheiten)
- 3) Gibt es Pflanzenarten, die besonders häufig in den besiedelten Beständen zu finden sind? (Ermittlung der Stetigkeit und Deckungsgrade)
- 4) Liegt eine Bindung an verschiedene Parameter der Vegetation vor? (Höhe, Dichte, Deckung, relative Lage zum Gewässer, Anteile von Submers-/ Schwimmbblatt-/Ufervegetation)
- 5) Welchen Einfluß hat der Deckungsgrad der Baumschicht an der Uferlinie und in der unmittelbaren Gewässernähe auf die Besiedlung des Gewässers?
- 6) Läßt sich aufgrund der Ergebnisse von 1-5 für jede Art ein bevorzugter Habitat-Typus erkennen?
- 7) Unterliegen die Libellenarten einer interspezifischen Konkurrenz, und hinsichtlich welcher Faktoren ist eine Einnischung denkbar? (Erfassung der Begleitfauna, Verhaltensbeobachtungen)

## 2 Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden im Südwesten der Bundesrepublik Deutschland in der mittleren und südlichen Oberrheinebene durchgeführt. Die Nordgrenze verläuft etwa durch die Stadt Kehl am Rhein (nahe Straßburg), das südlichste Gewässer liegt in der Nähe des Ortes Efringen-Kirchen, nördlich von Weil am Rhein.

Von den insgesamt 187 untersuchten Gewässern liegen ca. 50 % direkt zwischen dem Rheinstrom und dem äußeren Hochwasserdamm im Bereich des Hartholzauenwaldes, der meistens durch Forsten ersetzt ist. Ein Sechstel der Gewässer befindet sich zwar schon hinter dem äußeren Hochwasserdamm im Kulturland, steht aber durch Grundwasseranbindung mit den wechselnden Wasserständen des Rheins in Verbindung. Schließlich liegt ein Drittel der Gewässer außerhalb des Auenbereiches in der landwirtschaftlich genutzten Ebene und ist ganz vom Wasserregime des Rheins abgekoppelt.

Die schützende Lage zwischen den Randgebirgen Schwarzwald und Vogesen sowie die Hauptwindrichtung aus SSW sind Gründe für das submediterrane Klima des Oberrheingebietes (vgl. CARBIENER, 1974 und Klimaatlas von Baden-Württemberg).

## 3 Methoden

### 3.1 Auswahl der Gewässer

Zunächst wurden diejenigen Vorkommen der untersuchten Arten, die der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“ aus den Jahren 1980 bis 1989 bekannt waren (BUCHWALD et al. 1990), auf ihre aktuelle Bestandssituation überprüft. Im Laufe der Untersuchungen kamen durch systematische Suche neue Fundorte hinzu. Es wurden insgesamt 187 Gewässer in eine Bestandsaufnahme einbezogen. Diejenigen Gewässer, an denen 1990 zwischen Mai und Anfang August eine Population nachgewiesen werden konnte, waren Gegenstand vegetationskundlicher, gewässerstruktureller und verhaltensbiologischer Untersuchungen.

### 3.2 Vegetation

Von Anfang August bis Anfang Oktober wurde die Vegetation jener Gewässerabschnitte pflanzensoziologisch erfasst, an denen eine der beiden Libellenarten mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllte:

Schlupf von Imagines, Kopula, Eiablage, wiederholter bzw. lang andauernder Aufenthalt.

Dann wurde die gesamte emerse und submerse Kormophyten-Vegetation von der freien Wasseroberfläche bis zur mittleren sommerlichen Hochwasserlinie aufgenommen. Weitere untersuchte Parameter zur Vegetation sind:

- Schätzung des prozentualen Flächenanteils der einzelnen emersen Pflanzengesellschaften am gesamten Ufer
- Schätzung des prozentualen Flächenanteils der Submers-/Schwimblatt-Gesellschaften, bezogen auf die Gesamtwasseroberfläche
- Schätzung der prozentualen Beschattung der Uferlinie durch Bäume und Sträucher
- Schätzung der prozentualen Beschattung in Gewässernähe (3-30 m)
- Schätzung des prozentualen Flächenanteils vegetationsfreier oder nur spärlich bewachsener Abschnitte mit weniger als 20 % Deckung bei geringer Wuchshöhe am Gesamtufer
- allgemeine Angaben zur Art und Struktur der umgebenden Vegetation.

### 3.3 Erfassung der Libellenfauna

Von Anfang Mai bis Anfang August wurde die Libellenfauna von insgesamt 187 Gewässern jeweils 2-3 mal erfasst. Die Aufnahme der Libellen-Bestände erfolgte in der Regel bei guter Witterung in der Zeit zwischen 10.00 und 18.30 MESZ. Die Bestimmung der gefangenen Imagines erfolgte nach BOYE et al. (1983) und E. SCHMIDT (1929).

Die Häufigkeit einer Tierart pro Flächen- oder Längeneinheit ergibt die Abundanz. Die Häufigkeiten der Libellenarten wurden geschätzt und zu folgenden Abundanzklassen, bezogen auf 100 m Uferlinie, zusammengefasst:

Abundanzklasse	I	II	III	IV	V	VI
Individuen	1	2-5	6-10	11-20	21-50	> 50

Die Bedeutung der Häufigkeit einer Libellenart am Gewässer zur Beurteilung der Bodenständigkeit weicht von Art zu Art erheblich ab. Allgemein werden hohe Individuendichten (Abundanzklassen V und VI) bei Kleinlibellen (Zygoptera) wesentlich häufiger beobachtet als bei Großlibellen (Anisoptera). Beobachtete Einzeltiere einer Zygopterenart haben keinen Aussagewert in Bezug auf die Bodenständigkeit. Dagegen können einige Anisopteren mit einer sehr kleinen Population sich durchaus über Jahre stabil am Gewässer halten; das gilt z.B. für *Brachytron pratense*. Über diese Art lagen von einigen Gewässern 4 bis 6 Jahre alte Meldungen (1984-1986) über beobachtete Einzeltiere vor. Auch im Sommer 1990 konnten teilweise wieder nur Einzeltiere beobachtet werden. Ab Abundanzklasse III werden im Folgenden die Populationen als „groß“ bezeichnet. Zum Teil erfolgt eine differenzierte Betrachtung der Fortpflanzungsgewässer mit großen bzw. kleinen Populationen.

Die Larvenbestände an den Untersuchungsgewässern wurden nicht untersucht, die Bestimmung der gefundenen Exuvien erfolgte nach CARCHINI (1983), DUTMER & DUJIM (1977), FRANKE (1979) und GERKEN & STERNBERG (unveröffentlichtes Manuskript).

Verhaltensbeobachtungen, vornehmlich aus dem Bereich der Fortpflanzung wie z.B. frisch schlüpfende Jungtiere, Patrouillenflüge der Männchen, Aggressionsverhalten der Männchen, Bildung von Paarungsrädern bei der Kopula und die Art der Eiablage gehen ergänzend in die Auswertung der Untersuchungen ein.

### 3.4 Sonstige Parameter

Weiterhin wurden folgende Parameter berücksichtigt: Nutzung des Gewässers, Fließbewegung, Größe des Gewässers, maximale Wassertiefe, vorherrschende Körnung des überschaubaren, subhydrischen Uferbereiches, Mächtigkeit der Schlammauflage. Die Ergebnisse gehen in die zusammenfassende Habitatbeschreibung ein, Einzelheiten siehe HÖPPNER (1991).

## 4 Ergebnisse

Zunächst wird ein Überblick über die gesamte Odonatenfauna im Untersuchungsgebiet gegeben und kurz auf die bemerkenswerte Südliche Mosaikjungfer, *Aeshna affinis*, eingegangen. Anschließend werden die Ergebnisse der Untersuchungen für *Brachytron pratense* und *Libellula fulva* vorgestellt.

### 4.1 Gesamte Odonatenfauna

#### 4.1.1 Überblick

Insgesamt konnten 43 Libellenarten im Untersuchungsgebiet beobachtet werden, darunter auch zahlreiche Neufunde seltener und gefährdeter Arten. In der Spalte 4 der Tab. 1 ist die Anzahl aller im Verlauf dieser Untersuchung neu erhobenen Vorkommen aller Arten zusammengestellt. Eine erste Orientierung zur regionalen und bundesweiten Gefährdung dieser Libellenarten bieten die Angaben der jeweiligen „Roten Listen“ (BUCHWALD et al. 1990; CLAUSNITZER et al. 1984) in Tab. 1, Spalte 3.

#### 4.1.2 *Aeshna affinis* (Van der Linden 1820) – Südliche Mosaikjungfer

Als „Art des östlichen Mittelmeeres“ mit „rein mediterraner Verbreitung“ dringt *Aeshna affinis* nur gelegentlich invasionsartig bis Mitteldeutschland vor (ST. QUENTIN 1960). Bei den wenigen Funden nördlich der Alpen (Zusammenstellung bei SCHORR 1990) ist allenfalls eine temporäre Reproduktion zu beobachten. Daher wird die Art in den „Roten Listen“ als „Vermehrungs-“ bzw. „Irrgast“ geführt.

In Baden-Württemberg sind seltene Einzelbeobachtungen aus der südlichen Oberrheinebene (ROSENBOHM 1965; KAISER & FRIEDRICH 1974) und dem westlichen Bodenseeraum bekannt.

Im ackerbaulich genutzten Rheinvorland konnten 1990 an einem großflächig ausgetrockneten Flachgewässer in Muldenlage (durch Auskiesung entstanden) neun Männchen beobachtet werden. Diese besiedelten ausschließlich eine gerade austrocknende Schlammfläche ohne Wasser- oder Vegetationsbedeckung. Die Fläche wurde an drei Seiten von Schilf- und Rohrkolbenbeständen umgeben. An der Grenze der Bestände zur Schlammfläche setzten sich die Tiere in einer Höhe von ca. 80–120 cm oft senkrecht an *Typha*- bzw. *Phragmites*-Halme, nachdem sie in kurzen Flügen (5–10 min) die Schlammfläche auf einer Länge von 80–140 m mehrmals überquert hatten. Dabei waren sie nicht sehr scheu und ließen sich sehr leicht

Tabelle 1: Begleitfauna (Odonata), Gefährdung und Neufunde

Rote Liste BW:Gefährdungsgrad in Baden-Württemberg (BUCHWALD et al. 1990);  
 Rote Liste BRD:Gefährdungsgrad in der BRD (CLAUSNITZER et al. 1984); IG:Irrgast; VG:  
 Vermehrungsgast; neu '90:neue Vorkommen im Untersuchungsgebiet 1990; [A]: Anzahl;  
 Stetig.:Stetigkeit; Werte ohne Klammern:bodenständig; Werte in Klammern:  
 bodenständig+Einzeltiere).

	Libellen-Arten	Rote Liste		neu '90 [A]	Begleitfauna		Begleitfauna	
		BW	BRD		Bracht. Summe [A]	pratense Stetig. [%]	Libellula Summe [A]	fulva Stetig. [%]
1	Calopteryx virgo	A.3	A.3	-	-	-	1	2
2	Calopteryx splendens	A.3	A.3	48	7 (19)	23 (63)	14 (27)	28 (54)
3	Sympetma fusca	A.3	A.3	14	9	60	11	22
4	Lestes sponsa	-	-	1	- (1)	- (3)	- (1)	- (2)
5	Lestes viridis	-	-	40	23	77	36	72
6	Platycnemis pennipes	-	-	75	22	73	35 (36)	70 (72)
7	Pyrrhosoma nymphula	-	-	38	24	80	33	66
8	Ischnura elegans	-	-	79	28	93	46 (47)	92 (94)
9	Enallagma cyathigerum	-	-	13	4	13	4	8
10	Coenagrion pulchellum	A.3	-	4	3 (4)	10 (13)	4 (6)	8 (12)
11	Coenagrion puella	-	-	55	27	90	43	86
12	Coenagrion mercuriale	A.2	A.1	-	-	-	3	6
13	Cercion lindenii	A.3	-	60	17	57	23	46
14	Erythronma najas	A.3	-	-	1	3	1	2
15	Erythronma viridulum	A.3	-	8	2	7	5	10
16	Brachytron pratense	A.2	A.3	16	30	100	28	56
17	Aeshna affinis	IG	VG	1	1	3	1	2
18	Aeshna grandis	A.3	-	23	15 (18)	50 (60)	23 (27)	46 (54)
19	Aeshna cyanea	-	-	19	13 (14)	43 (47)	19 (24)	38 (48)
20	Aeshna mixta	A.3	-	35	20	67	27	54
21	Anax imperator	-	-	43	16 (17)	53 (57)	20 (22)	40 (44)
22	Anax parthenope	A.2	A.2	4	2	7	3	6
23	Gomphus vulgatissimus	A.1	A.1	4	1 (2)	3 (6)	2 (5)	4 (10)
24	Gomphus pulchellus	A.3	-	13	5	17	5	10
25	Onychogomphus forcipatus	A.2	A.2	7	- (1)	- (3)	- (2)	- (4)
26	Cordulegaster boltoni	A.3	A.3	3	2	7	5	10
27	Cordulia aenea	A.3	-	16	19 (20)	63 (67)	20 (21)	40 (42)
28	Somatochlora metallica	A.3	-	17	12	40	11 (13)	22 (26)
29	Somatochlora flavomaculata	A.3	-	17	10 (13)	33 (43)	11 (15)	22 (30)
30	Libellula quadrimaculata	-	-	14	15 (16)	50 (53)	17 (19)	34 (38)
31	Libellula depressa	-	-	22	7 (9)	23 (30)	18 (21)	36 (42)
32	Libellula fulva	A.2	A.3	32	21 (28)	70 (93)	42 (50)	84 (100)
33	Orthetrum coerulescens	A.2	A.2	2	-	-	-	-
34	Orthetrum brunneum	A.3	A.2	-	-	-	1 (2)	2 (4)
35	Orthetrum albistylum	A.1	VG	3	-	-	1	2
36	Orthetrum cancellatum	-	-	46	16	53	24	40
37	Crocothemis erythraea	A.2	VG	7	2 (3)	7 (3)	4 (5)	8 (10)
38	Sympetrum striolatum	-	-	30	10	33	15 (17)	30 (34)
39	Sympetrum vulgatum	-	-	42	21	70	29	58
40	Sympetrum pedemontanum	A.2	A.2	5	2	7	2	4
41	Sympetrum sanguineum	-	-	24	17	57	21	42
42	Leucorrhinia caudalis	A.1	A.1	-	1	3	2	4
43	Leucorrhinia pectoralis	A.2	A.2	1	1	3	1	2
Gesamtsumme					430 (465)		612 (669)	
Anzahl der Gewässer					30		50	
Mittlere Artanzahl pro Gewässer					14,3 (15,5)		12,2 (13,4)	

fangen. Alle anderen Libellenarten dieses Fundortes hielten sich nur an den mit Wasser bedeckten Stellen in unmittelbarer Nähe auf.

Bei einer Überprüfung des Fundortes im Jahr 1991 konnten drei Männchen und ein Weibchen bei der Eiablage beobachtet werden. Die Eier wurden vom Weibchen allein entweder auf die oberflächlich ausgetrocknete Schlammfläche zwischen oder vor das Schilf- bzw. Rohrkolbenröhricht gelegt (*Phragmites communis*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*) oder aber in ca. 1,2 m Höhe direkt an das lebende Gewebe von *Typha* angeheftet.

Am 2. 8. 1992 wurden drei Exuvien gefunden sowie sechs Männchen beobachtet. Die Exuvien hingen in einer Höhe von 0,7 m bis 1,3 m an *Typha*- und *Phragmites*-Halmen. An den gleichen Stellen schlüpfte eine große Population von *Aeshna mixta* (> 20 Exuvien auf ca. 100 m), deren Exuvien z.T. am gleichen Halm auf gleicher Höhe (0,6 m bis 1,4 m) zu finden waren, während am Gewässer kein adultes Tier beobachtet werden konnte. Der Röhrichtgürtel hatte sich insgesamt in Richtung auf die Gewässermitte ausgedehnt und ist dichter geworden (Deckungsgrad ca. 50%). Die Männchen besiedelten nach wie vor die vegetationsfreien Flächen ohne Wasser bzw. mit 1–3 cm tiefem Wasser.

Trotz intensiver Suche (1990–1992) konnten in unmittelbarer Nähe keine weiteren Vorkommen von *Aeshna affinis* beobachtet werden, obwohl ähnliche Gewässertypen mit ähnlicher Vegetation z.T. direkt angrenzen.

## 4.2 *Brachytron pratense* (Müller 1764) – Kleine Mosaikjungfer

### 4.2.1 Verbreitung

Die Kleine Mosaikjungfer wird von ST. QUENTIN (1960) in die ostmediterrane Gruppe der europäischen Refugialfauna gestellt. Zur Verbreitung siehe SCHORR (1990), HÖPPNER (1991).

In ganz Baden-Württemberg wurde die Art im Zeitraum von 1980 bis 1989 an 66 Stellen bodenständig nachgewiesen; davon liegen 44 im Oberrheingebiet und 19 im Bodenseeraum und dem südoschwäbischen Voralpengebiet, während die Art in anderen Landesteilen weitgehend fehlt (BUCHWALD et al. 1990).

Im Untersuchungsgebiet wurden 30 Vorkommen untersucht; davon waren 13 zuvor bekannt, 17 wurden neu gefunden.

### 4.2.2 Flugzeit

In der deutschsprachigen Literatur (z.B. SCHIEMENZ 1957) wird als Flugzeit meistens Anfang Mai bis Mitte Juli angegeben, doch dürfte damit nur der zeitliche Rahmen gesteckt sein, in dem in Abhängigkeit von der Witterung des betreffenden Jahres die reale Flugzeit wesentlich kürzer ausfällt.

1990 schlüpfen alle Tiere des Untersuchungsgebietes innerhalb weniger Tage. Während am 2. Mai noch keine Imagines beobachtet werden konnten, waren sie am 5. Mai bereits überall zu finden. Ebenso abrupt endete die Flugzeit. Nach einigen Schlechtwettertagen und einem Temperatursturz ab dem 5. Juni ließen sich keine Tiere dieser Art mehr finden, auch nicht an Gewässern, an denen sie in der 3. Maidekade noch mit Abundanzklasse III anzutreffen waren. Als Hauptflugzeit für das

Jahr 1990 kann also der Zeitraum zwischen dem 5. Mai und dem 5. Juni angegeben werden.

Gewiß sind nicht die niedrigen Temperaturen Anfang Juni die Ursache des plötzlichen Ausbleibens der Art, denn auch die Nächte Anfang Mai waren sehr kalt. Es muß angenommen werden, daß 3–4 Wochen für eine erfolgreiche Fortpflanzung ausreichend sind (vergl. PETERS 1987, S. 114).

#### 4.2.3 Verhalten und Fortpflanzung

Am Gewässer fliegen die Männchen meistens nur in sehr geringer Höhe, ca. 5–35 cm über der Wasseroberfläche. Bei hochwüchsigen und dicht schließenden Beständen, die von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut werden (durchschnittliche Höhe mindestens 1,6 m über der mittleren Hochwasserlinie, Deckung mindestens 70 %) folgen sie im Flug häufig dicht der geschwungenen Linie, die durch die äußere, dem offenen Wasser zugewandten Vegetationsgrenze, beschrieben wird. Dabei dringen sie, selbst bei sehr dichten Beständen, hin und wieder in Lücken des Schilfröhrichtes ein und kommen teilweise erst an anderen Stellen wieder heraus. Die Enge im „Schilfdickicht“ ist über ein deutliches Knistern akkustisch zu vernehmen, wenn die Männchen mit ihren Flügeln an die Vegetation stoßen. Niedrigere Großseggenesellschaften (bis ca. 1,2 m) werden auch flächendeckend dicht über den höchsten Blättern überflogen, wobei die Männchen häufig für kurze Zeit im Schwirrflug in der Luft stehenbleiben, um dann von oben über kleine Lücken in die Seggen-Bestände einzufliegen. Dabei werden sogar dicht überhängende Blätter von Steifseggen-Bulten nahe der Wasseroberfläche unterflogen.

Die Hauptaktivität der Männchen wird jeweils in der Zeit zwischen 10.30 und 14.30 MESZ festgestellt. Es werden keine Reviere gebildet, und der Aufenthalt am Gewässer dauert oft nur wenige Minuten. Dann fliegen die Tiere wieder hoch in die Baumkronen, eine Pause in den „unteren Etagen“ wird selten eingelegt. Wartet man aber geduldig, so dauert es nicht lange (5–15 min), und dasselbe oder ein anderes Männchen sucht genau den gleichen Uferstreifen ab. Kleinere und dichter besiedelte Gewässer werden häufig ganz abgesehen, wobei die Männchen in gewissem Abstand hintereinander die gleichen Vegetationsabschnitte abfliegen.

Im Vergleich zu den Männchen der anderen Aeshniden-Arten (und denen vieler anderer Libellenarten) erweisen sich jene der Kleinen Mosaikjungfer als überaus friedfertig. Sie verschwenden wenig Energie darauf, Tiere der eigenen oder einer anderen Libellenart anzugreifen.

Nach PETERS (1987, S. 110 ff.) bedingt offenbar die relative Kurzflügeligkeit, daß die Kleine Mosaikjungfer kein ausdauernder Flieger ist. Mit dem Fernglas war einmal zu beobachten, wie sich ein Männchen nach einem 10-minütigen Patrouillenflug am Gewässer in die Krone einer ca. 10 m hohen Schwarzerle setzte und dort ungefähr genauso lange ausharrte, wie sein Besuch am Gewässer gedauert hatte.

Die adulten Weibchen erscheinen durchweg viel später am Gewässer als die Männchen. Nur frisch geschlüpfte Weibchen sind hin und wieder vor 13.00 MESZ (zwischen 10.50 und 13.30 MESZ) am Gewässer zu beobachten. Frisch schlüpfende Männchen konnten nicht gefunden werden. Eventuell schlüpfen diese grundsätzlich zu anderen Tageszeiten? ROBERT (1959) gibt als Schlupfzeit zwischen 6 und 7 Uhr (wahrscheinlich MEZ) an, ohne zwischen den Geschlechtern zu differenzieren.

Die Eiablage erfolgt nie vor 13.00 Uhr und häufig gesellig mit anderen Weibchen zusammen. Die Männchen sind dabei in der Regel nicht anwesend. MÜNCHBERG (1931a, S. 181) dagegen schreibt zur Eiablage der Weibchen: „Wenige Meter über ihnen kreisten die Männchen. Von Zeit zu Zeit suchten sie den Literalgürtel nach eierlegenden Weibchen ab.“

Als Eiablagesubstrat dienen stets abgestorbene Rhizomstücke oder andere Pflanzenteile, z.B. von Schilf, Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*), Rohrkolben oder Seggen (*Carex spec.*), deren Zellverband durch mikrobielle Zersetzungsprozesse (Verwesung, Fäulnis) im Vergleich zur lebenden Pflanze in Auflösung begriffen oder zumindest deutlich gelockert ist. Pflanzen(-teile), die eine feste, harte Epidermis besitzen wie die lebenden Teile der eben genannten Arten oder auch abgestorbene Teile z.B. der häufig vorgefundenen Flatter-Birse (*Juncus effusus*) und Blaugrünen Birse (*Juncus inflexus*), werden dagegen nicht angenommen. Die zur Eiablage genutzten Strukturen befinden sich größtenteils in horizontaler Lage auf dem Wasser schwimmend in unmittelbarer Nähe zur lebenden Vegetation. Treiben sie dagegen auf der offenen Wasseroberfläche, werden sie von den Weibchen ignoriert.

WESENBERG-LUND (1913) beobachtete die Eiablage in ein Stück „... alten halbverwesten *Typharhizoms*“, SCHIEMENZ (1957) erwähnt Eiablagen „... in halbverweste Rohrwurzeln“. Nach MÜNCHBERG (1931a) bohren die Weibchen die Eier, stets in horizontaler Lage, in schwimmende, abgestorbene Weidenzweige und in Seebirsstücke, „... nie dagegen in lebende Pflanzen“. ROBERT (1959) gibt „... schwimmende, halbverfaulte Pflanzenteile“ oder auch „... ins Wasser hängende *Carex*blätter“ an und fügt hinzu, daß die Eier „... nicht in senkrecht stehende, lebende Pflanzenteile“ eingestochen werden. Dagegen erwähnt SCHIEMENZ (1957) auch eine Eiablage „... in lebende Pflanzen wie Wassernuß (*Trapa natans*), Rohr (*Typha*).“

Die Gewässer sind an den Stellen der Eiablage maximal 15–20 cm tief und zeigen eine mindestens 5 cm dicke Schlammschicht. Die Eiablage erfolgt bei hohen und dichten Beständen stets unmittelbar vor dem Röhrichtgürtel an der Grenze zum offenen Wasser, ein Einfliegen ins Röhricht hinein wie bei den Männchen kann nicht beobachtet werden. ROBERT (1959) dagegen erwähnt, daß die Weibchen vorzugsweise das „... Dickicht der Schilf- und Binsfelder“ wählen.

Bei lichterem Pflanzenbeständen wird ebenfalls stets in der Nähe der lebenden Pflanze abgelegt, hier aber nicht ausschließlich an der dem Wasser zugewandten äußeren Vegetationsgrenze. So erfolgte z.B. an einem Gewässer die Eiablage direkt am Fuß von sehr licht stehenden Polykormonen des Schmalblättrigen Rohrkolbens (*Typha angustifolium*) in die abgestorbenen, am Wurzelballen verbliebenen Strünke der letztjährigen Triebe. Alle fünf beobachteten, eierlegenden Weibchen nutzten nur diese bultartig gefestigten Bereiche, obwohl überall im Gewässer angefaulte Pflanzenteile herumlagen. Der Raum zwischen diesen vereinzelt stehenden „Bulten“ war nur minimal mit Wasser bedeckt (0–5 cm) und wies eine 15–40 cm dicke Schlammschicht auf. Anscheinend ist gerade der Grenzbereich zwischen dem offenen Wasser und den durch die Wurzeln und Rhizomausläufer der Vegetation verfestigten Uferbereichen besonders attraktiv für die eierlegenden Weibchen; im Falle eines geschlossenen Schilfröhrichts erscheint der Eiablagebereich daher mehr oder weniger bandförmig, im Falle vereinzelt stehender Polykorme inselartig ausgebildet. Das ergibt insofern einen Sinn, weil dieser Bereich vermutlich den bevorzugten Larvenlebensraum darstellt.

Eine Vorliebe der Larven für die Rhizome von Schilf, Teichbirse und Rohrkolben beschreibt schon WESENBERG-LUND (1913). MÜNCHBERG (1931a, S. 216) bestätigt

diese Angaben und ergänzt sie wie folgt: „Dazu kommt noch das Wurzelgeflecht alter Erlenstümpfe... In diesem Wurzelwarr halten sich vorzugsweise die *Br. hafniense*-Larven auf.“ Nach ROBERT (1959, S. 159) verbringen die Larven dagegen „... fast ihre ganze Entwicklungszeit unterseits der verfaulten, schwimmenden Pflanzenteile, in den Anfangsstadien unterhalb des Stengels, aus welchem sie hervorgegangen sind“ und sind selten auch unter Steinen und Erdschollen versteckt zu finden.

Als spätester Zeitpunkt der Eiablage konnte 18.20 MESZ notiert werden. War ausnahmsweise doch einmal ein Männchen am späten Nachmittag in der Nähe der eierlegenden Weibchen anzutreffen, so wurde die Eiablage zunächst nicht gestört. Erst nach geraumer Zeit wurde das Weibchen gepackt, um sofort ins Paarungsrad zu gehen und in die Baumkronen aufzusteigen. Ähnliche Beobachtungen machte PETERS (1987, S. 113). Die Beobachtung von ROBERT (1959), daß das Paar oft auch nur ans Ufer fliegt und sich ins Gras setzt oder an eine größere Pflanze hängt, kann nicht bestätigt werden.

#### 4.2.4 Vegetation

Die Uferlinie der Gewässer ist durchschnittlich zu 53 % beschattet (Extremwerte 5 bzw. 95 %), wobei 26 von 30 Gewässern mindestens zu 40 % beschattet sind. Die Bäume sind dabei in der Regel mindestens 8–10 m hoch.

Eine umgebende Baumschicht in der näheren Umgebung der Gewässer (ca. 3–30 m) ist überall vorhanden. An 46 % der Gewässer deckt sie mehr als 70 % der Fläche; in der Nähe der Gewässer mit großem Vorkommen von *Brachytriton pratense* deckt sie bei 7 von 11 Gewässern mehr als 70 %.

Der Deckungsgrad der Submers-/Schwimblattvegetation beträgt im Mittel 50 % und reicht von 0–95 %. Jeweils ungefähr ein Drittel der Gewässer zeigen einen geringen (0–33 %), mittleren (34–66 %) bzw. hohen Deckungsgrad (67–100 %). Im Mittel sind ca. 9 % der Uferlinie nicht bzw. nur mit sehr lückiger und/oder niedrigwüchsiger Vegetation (keine Arten der Röhricht- und Großseggenesellschaften) bewachsen.

In 87 pflanzensoziologischen Aufnahmen wird die emerse Vegetation der von *Brachytriton pratense* besiedelten Uferabschnitte erfaßt. Die Aufnahmen verteilen sich dabei auf 18 Assoziationen und ranglose Gesellschaften, die 5 Verbänden aus 3 Klassen zugeordnet werden können. Der Großteil der Gesellschaften (82 %) und Aufnahmen (95 %) läßt sich der Klasse der Röhrichte und Großseggenesellschaften (Phragmitetea) zuordnen. Dabei entfallen 38 % der Gesellschaften und 55 % der Aufnahmen auf den Verband der Großseggenriede (Magnocaricon), 33 % der Gesellschaften und 31 % der Aufnahmen auf den der Großröhrichte (Phragmition), und nur 11 % der Gesellschaften bzw. 9 % der Aufnahmen lassen sich den Kleineröhrichten (Sparganio-Glycerion) anschließen.

Die von Schilf aufgebauten Bestände (Phragmitetum communis, Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft) sind an 56 % der besiedelten Gewässer(-abschnitte) zu finden. Ebenfalls häufig anzutreffen sind die Bestände der Sumpfseggen-Gesellschaft (*Carex acutiformis*-Gesellschaft, 50 %), der Steifseggenrieder (*Caricetum elatae*, 40 %) und des Rohrglanzgras-Röhrichts (*Phalaridetum arundinaceae*, 36 %). Die anderen emersen Gesellschaften treten jeweils nur an maximal 3 Gewässern (10 %) auf. Die Tabelle 2 (Spalte 2) gibt einen Überblick über die Pflanzengesell-



Abb. 1: Bestand eines Caricetum elatae im Randbereich eines Gießens als Beispiel eines typischen Habitats von *Brachytriton pratense* (25. 5. 1990)

schaften und ihre Stetigkeit an den von *Brachytriton pratense* besiedelten Uferabschnitten.

Betrachtet man nur die Gewässer mit großen Populationen von *Brachytriton pratense*, dann ergibt sich folgende quantitative Reihenfolge der 4 häufigsten Gesellschaften: von *Phragmites australis* aufgebaute Gesellschaften 58 %, Caricetum elatae 50 %, Carex acutiformis-Gesellschaften 33 %, Phalaridetum arundinaceae 25 %; bei den Gewässern mit bodenständigen, aber kleinen Populationen ist diese Reihenfolge stark verändert: Carex acutiformis-Gesellschaft 75 %, „Phragmites“-Gesellschaften 50 %, Phalaridetum arundinaceae 42 %, Caricetum elatae 33 %. Es fallen sofort die drastische Zunahme der Carex acutiformis-Gesellschaft sowie die gleichzeitige Abnahme des Caricetum elatae auf.

Die häufigste Art (Stetigkeit 72 %) ist *Phragmites australis*, welche mit 20 % auch die größte mittlere Deckung zeigt. Es folgen *Carex acutiformis* (Stetigkeit 69 %, Deckung 15 %), *Phalaris arundinacea* (Stetigkeit 57 %, Deckung 12 %) und *Carex elata* (Stetigkeit 31 %, Deckung 7 %).

Insgesamt wurde nachgewiesen, daß der Deckungsgrad und die Stetigkeit von *Phragmites australis* und *Carex elata* an den Gewässern mit nachgewiesener Bodenständigkeit positiv mit der Größe der *Brachytriton pratense*-Population korreliert, die Deckung von *Carex acutiformis* dagegen negativ.

#### 4.2.5 Libellenfauna

Es wurden insgesamt 35 andere Libellenarten an den *Brachytriton*-Gewässern nachgewiesen. Die mittlere Zahl der bodenständigen Arten beträgt 14,3. Die Tabelle

1 zeigt die Anzahl und Stetigkeit der Libellen-Begleitfauna an den Gewässern mit *Brachytron pratense*-Vorkommen (Spalte 5). Besonders viele Arten sind an einem Teich mit reicher Submersvegetation (25 Arten) und an einem als NSG geschützten ehemaligen Baggersee (23 Arten) beobachtet worden. Wenige Arten dagegen (je 7) waren an einem Altrheinarm und einem ehemaligen Regenrückhaltebecken im Bereich der Ebene vor dem Kaiserstuhl anzutreffen.

Bei der Betrachtung der Stetigkeit fällt auf, daß unter den Arten mit einer Stetigkeit von > 60 % neben den Ubiquisten auch *Libellula fulva* vertreten ist. An 21 von 30 Gewässern ist diese Art bodenständig, an weiteren 7 Gewässern wurden Einzeltiere beobachtet. Weiterhin wurde festgestellt, daß *Aeshna grandis* an Gewässern mit großen Populationen von *Brachytron pratense* mit 67 % Stetigkeit, an solchen mit kleinen Populationen von *Brachytron pratense* nur mit 25 % Stetigkeit zu finden ist. Das könnte ein Hinweis dafür sein, daß Gewässer, die *Brachytron pratense* gute Bedingungen zum Aufbau eines individuenreichen Bestandes bieten, auch den Ansprüchen von *Aeshna grandis* genügen. Diese beiden Arten sind in der Flugzeit der Imagines deutlich gegeneinander eingemischt; *Aeshna grandis* fliegt viel später im Jahr (ab Anfang Juli).

#### 4.2.6 Zusammenfassende Habitatbeschreibung

Aus den vorgestellten und weiteren, hier nicht näher ausgeführten Ergebnissen (vergl. HÖPPNER 1991) ergibt sich für das Untersuchungsgebiet folgendes „Bild“ eines typischen Habitats von *Brachytron pratense*:

- stehende bis (sehr) langsam fließende Gewässer
- geringe bis sehr große Gewässerbreite von 2,5 m bis 300 m mit deutlicher Präferenz der Breitenklasse bis 10 m
- mittlere bis große maximale Wassertiefen (Mittelwert: mindestens 1,7 m)
- Flachwasserbereiche zwischen bzw. unmittelbar vor der Verlandungsvegetation an der Grenze zur offenen Wasserfläche (zur Eiablage nicht tiefer als 0,3 m, im Hauptfluggebiet meistens nicht tiefer als 1,2 m)
- sandiger bis kiesiger Untergrund mit Schlamm aus lehmigem bis tonigem Material, an den Eiablageplätzen mindestens 5 cm stark
- mittlere Beschattung der Uferlinie durch Bäume (mindestens 8–10 m hoch) von 57 % (bei großen Populationen mindestens 20 %, sonst auch gelegentlich fehlend), Maximalwert 95 %
- Waldstandort mit umgebender Baumschicht in Gewässernähe (ca. 3–30 m); deutliche Bevorzugung der Deckungsklasse > 70 %, Mindestdeckung 10 %
- gut ausgebildete, aber nicht zu dicht schließende Submers-/Schwimmblattvegetation (Mittelwert 50 %; von fehlend bis zu 95 %)
- Ufervegetation, die in 91 % aller Fälle mindestens eine der beiden Arten *Phragmites australis* oder *Carex acutiformis*, in 97 % aller Fälle mindestens eine dieser beiden Arten oder *Phalaris arundinacea* enthält;
- Pflanzengesellschaften aus der Klasse der Phragmitetea, vorzugsweise aus den Verbänden Phragmition und Magnocaricion;
- gut ausgebildete Schilfbestände (Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft oder Phragmitetum communis) und/oder ebenfalls gut entwickelte Steifseggen- oder Sumpfschilfrieder (Caricetum elatae bzw. Carex acutiformis-Gesellschaft) oder (verschilfte) Rohrglanzgrasröhrichte (Phalaridetum arundinaceae)

Die mittlere Höhe über der mittleren Hochwasserlinie variiert dabei zwischen 0,7 m und 1,5 m beim Phalaridetum arundinaceae, Caricetum elatae und der Carex acutiformis-Gesellschaft bzw. zwischen 1,4 und 2,1 m bei den von *Phragmites australis* aufgebauten Beständen. Ihre mittlere Deckung schwankt zwischen 40 % und 95 %, sie bedecken die Uferlinie eines Gewässers auf einer Länge von mindestens 3 m, die bei diesem Minimalwert aber zusammenhängend bewachsen sein muß.

Diese Faktoren treffen vorwiegend an Gießen, Altrheinarmen und nicht vollständig austrocknenden Tümpeln zusammen, während sie bei den zahlenmäßig überwiegenden (Fisch-)Teichen mehr oder weniger stark abweichen. Diese durch Ausbaggerung entstandenen Gewässer sind in der Regel wesentlich tiefer, breiter und haben steilere Ufer. Sie werden je nach Nutzungsintensität mehr oder weniger gepflegt und gestaltet, so daß der Anteil der direkt am Ufer stehenden Bäume abnimmt, die vegetationsarmen Freiflächen dafür von 1 % auf 20 % ansteigen. An diesen Gewässern sind nur selten Bestände des Caricetum elatae zu finden, dafür gewinnt die Carex acutiformis-Gesellschaft an Bedeutung für *Brachytriton pratense*. Insgesamt weisen aber auch diese (Fisch-)Teiche das oben genannte Minimum an Röhricht- und Großseggenvegetation auf. Dabei sind wieder die Schilfröhrichte von großer Bedeutung, und die Gewässer sind insgesamt auch ähnlich stark von Bäumen umgeben. Es ist kein Vorkommen der Kleinen Mosaikjungfer im Untersuchungsgebiet von Gewässern bekannt geworden, die sowohl am Ufer als auch in der näheren Umgebung weitgehend frei von Bäumen (< 10 %) und hochwüchsigen Röhrichtern sind (z.B. größere Baggerseen, Kanäle oder Wiesengraben), obwohl diese Gewässertypen häufig und teilweise schon intensiv bearbeitet worden sind.

### 4.3 *Libellula fulva* (Müller 1764) – Spitzenfleck

#### 4.3.1 Verbreitung

Der Spitzenfleck wird von ST. QUENTIN (1960) als eurosibirische Art mit mediterraner Verbreitung angegeben, die westlich bis nach Spanien, östlich bis nach „Persien“ reicht. Weitere Angaben zur Verbreitung siehe u.a. SCHORR (1990), HÖPPNER (1991).

Aus Baden-Württemberg sind für den Erfassungszeitraum 1980–89 insgesamt 69 bodenständige Vorkommen bekannt geworden; davon entfallen 16 auf den westlichen Bodenseeraum und das angrenzende Oberschwaben und 53 auf die nördliche und mittlere Oberrheinebene, während die Art in anderen Landesteilen bisher nicht nachgewiesen werden konnte (BUCHWALD et al. 1990).

Es wurden 1990 im Untersuchungsgebiet 50 Vorkommen untersucht; davon waren 18 bereits bekannt, 32 wurden neu gefunden.

#### 4.3.2 Flugzeit

Als Flugzeit von *Libellula fulva* gibt SCHIEMENZ (1957) Mitte Mai bis Ende Juli an (vergl. auch ROBERT 1959).

Im überdurchschnittlich warmen Frühjahr 1990 konnten die ersten, frisch geschlüpften Tiere am 3. Mai beobachtet werden, also 2 Tage vor den ersten Imagines von *Brachytriton pratense*. Das bedeutet nicht, daß *Libellula fulva* grundsätzlich vor

*Brachytron pratense* schlüpft, denn an einigen anderen Gewässern, an denen beide Arten gemeinsam vorkommen, schlüpfte *Brachytron pratense* zuerst. Die höchsten Individuendichten (Abundanzen) konnten zwischen der zweiten Maidekade und dem Beginn der dritten Junidekade festgestellt werden. Die Schlechtwetterperiode Anfang Juni, die bei *Brachytron pratense* mit dem Ende ihrer Flugzeit zusammenfiel, hatte offensichtlich geringe Auswirkungen auf die Abundanz des Spitzenflecks. Als letzte Imagines konnten zwei Männchen am 23. Juli beobachtet werden.

Nach ROBERT (1959) schlüpft der größte Teil der Larven eines Gewässers fast gleichzeitig. Diese Aussage kann bestätigt werden, denn in der Regel waren höhere Abundanzen an einem Gewässer nur ca. 20–30 Tage zu beobachten. Maximalwerte für die Flugzeit am selben Gewässer sind mindestens 59 (vom 15. 5. bis 13. 7.) bzw. 72 Tage (vom 12. 5. bis 23. 7.), wenn auch zu Beginn und am Ende nur mit Einzeltieren. Wahrscheinlich gibt es, gerade bei großen Populationen, doch einige „Nachzügler“. Als Hauptflugzeit kann der 9. Mai bis 20. Juni festgehalten werden.

Während bei *Brachytron pratense* die Nymphen nicht nur eines Gewässers, sondern eines größeren Gebietes innerhalb weniger Tage schlüpfen, beschränkt sich dieses synchrone Schlüpfen bei *Libellula fulva* offenbar auf das einzelne Gewässer und kann von Gewässer zu Gewässer in einem größeren zeitlichen Rahmen variieren.

#### 4.3.3 Verhalten und Fortpflanzung

Die Männchen fliegen oft sehr lebhaft an der dem Wasser zugewandten, äußeren Vegetationsgrenze von Röhricht- und Großseggenesellschaften hin und her. Die Flugbahn gleicht dabei sowohl in der Horizontalen als auch in der Vertikalen einem Zickzackkurs; die bevorzugte Flughöhe liegt zwischen 0,8 und 1,4 m und steigt dabei mit der durchschnittlichen Höhe der Vegetation. Ohne erkennbaren Grund wechseln Phasen eines mehr oder weniger gleichmäßigen Fluges mit solchen, in denen für kurze Abschnitte stark beschleunigt wird oder die Männchen plötzlich 2–3 m senkrecht in die Luft steigen, dann aber sofort wieder auf die „Normalhöhe“ zurückkehren.

Das Verhalten der Männchen ähnelt teilweise einem aktiven Suchvorgang. Dabei wird die Uferlinie über weite Strecken systematisch abgeflogen und an bestimmten Stellen im Schwirrflug kurz halt gemacht, bevor die Suche fortgesetzt wird. Teilweise dagegen erinnert es eher an ein ungeduldiges Warten, wenn sich das gleiche Männchen in kurzen Abständen immer wieder von seiner exponierten Sitzwarte zu einem kurzen Rundflug von wenigen Metern erhebt, um dann auf den gleichen Platz zurückzukehren. Die erste Variante ist eher an wenig verschilften Beständen der *Carex acutiformis*-Gesellschaft und des *Phalaridetum arundinaceae*, die zweite an hochwüchsigen und relativ dichten Beständen des *Phragmitetum communis* und stark verschilften, dichter zusammenschließenden Beständen anderer *Phragmitetea*-Gesellschaften zu beobachten. In beiden Fällen dürfte es sich um Verhaltensweisen handeln, die in Zusammenhang mit der Fortpflanzung und der bei Libelluliden üblichen Revierbildung stehen (vergl. PARR 1982).

Als bevorzugte Sitzwarten dienen vor der Vegetation sich anbietende, möglichst horizontale Strukturen, die eine freie Sicht auf diesen Bereich ermöglichen, so z.B. abgestorbene (laubfreie) Äste, Stämme von ins Wasser gekippten Bäumen, über-

hängende, abgeknickte alte Schilf-Halme des letzten Jahres oder im Wasser verbliebene Stöcke, die Angler zum Ablegen ihrer Angeln eingebracht haben. Wenn sich nichts anderes bietet, werden auch größere Steine, die aus dem Wasser ragen oder auf Schlammböden liegen, als Sitzplatz angenommen. Nur in schmalen, weit eingetieften Gräben und an einem Kanal fliegen die Tiere häufig auch dicht über der Wasseroberfläche (0,2 m) und setzen sich in regelmäßigen Abständen sogar auf den freien Boden oberhalb der Uferböschung. Im Gegensatz zu *Brachytron pratense* nimmt *Libellula fulva* auch die mehr oder weniger senkrechten Halme der Ufervegetation als Ruheplatz an.

An vielen Gewässern fliegt zur gleichen Zeit am gleichen Gewässerabschnitt mindestens eine der beiden Arten Plattbauch (*Libellula depressa*) und Großer Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*). Sie gehören wie *Libellula fulva* zur Familie der Segellibellen (Libellulidae) und ähneln dieser auch farblich und/oder habituell. Während der Plattbauch meistens in geringeren Abundanzen an diesen Gewässerabschnitten vertreten ist, tritt der Große Blaupfeil oft als die Art mit der höchsten Individuenzahl in Erscheinung. Die Männchen von *Orthetrum cancellatum* und *Libellula fulva* sind beide im Alter blau bereift, haben ungefähr die gleiche Größe und Gestalt, so daß sie auf den ersten Blick (besonders bei reinen Flugbeobachtungen) geradezu als „Doppelgänger“ bezeichnet werden können.

Die Männchen dieser drei Arten konkurrieren besonders um die begehrten Sitzwarten, wobei es nicht selten zu heftigen inter- und intraspezifischen Auseinandersetzungen kommt. Bei diesen „Luftkämpfen“ verfolgen sich die Tiere häufig noch ein kurzes Stück, bevor der „Sieger“ die eroberte Sitzwarte einnimmt, um sie eventuell wenige Minuten später ohne erkennbaren Grund wieder aufzugeben. Eine Überlegenheit einer bestimmten Art kann nicht festgestellt werden; der Spitzenfleck sitzt jedoch insgesamt häufiger und etwas länger, der Plattbauch ist offenbar der ausdauernde Flieger dieses Trios.

Im Gegensatz zu *Brachytron pratense* läßt sich bei den Männchen von *Libellula fulva* kein Aktivitätsmaximum feststellen; ihnen genügt offenbar die volle Besonnung der Ufervegetation. Nach ROBERT (1959) erscheinen die Männchen morgens gegen 8 Uhr am Gewässer. Bis auf einen im Wald gelegenen Kanal werden alle Gewässer wenigstens von der Wasserseite her im Tageslauf stark besont. ROBERT (1959, S. 292) schreibt dazu: „Immer liebt diese Libelle offenes, freies Wasser.“

Die Weibchen konnten nachmittags viel häufiger beobachtet werden als vormittags. Nach ROBERT (1959) lassen sie sich kaum vor 11 Uhr blicken. An Gewässern mit höheren Individuendichten sind ab ca. 14.00 MESZ praktisch alle Weibchen am Gewässer verpaart. Erblickt ein Männchen ein Weibchen, dann wird ohne erkennbare Gegenwehr sofort das Paarungsrade gebildet und ein geeigneter Sitzplatz in unmittelbarer Nähe gesucht. Dabei ist das Paar nicht wählerisch, denn es werden sowohl Halme von verschiedenen Süß- und Sauergräsern als auch Büsche und die unteren Zweige von Bäumen genommen, wenn sie nur genügend besont sind. Anfangs wechselt das Paar noch einige Male den Standort, um dann für längere Zeit an einem Ort auszuharren. Das im Vergleich zu den beiden anderen *Libellula*-Arten sehr lange andauernde und feste Zusammenhalten der Paare von *Libellula fulva* beschreibt auch MÜNCHBERG (1931b). Die Beobachtung von ROBERT (1959), daß Paare und einzelne, unverpaarte Männchen friedlich nebeneinander im gleichen Strauch sitzen, kann bestätigt werden. Allerdings hat diese Aussage keine allgemeine Gültigkeit, denn zweimal konnte beobachtet werden, wie sich ein einzelnes Männchen energisch, aber erfolglos an ein Paarungsrade anzukoppeln versuchte. Bei Störungen erhebt sich das Paarungsrade und läßt sich nach kurzer Zeit in unmittel-

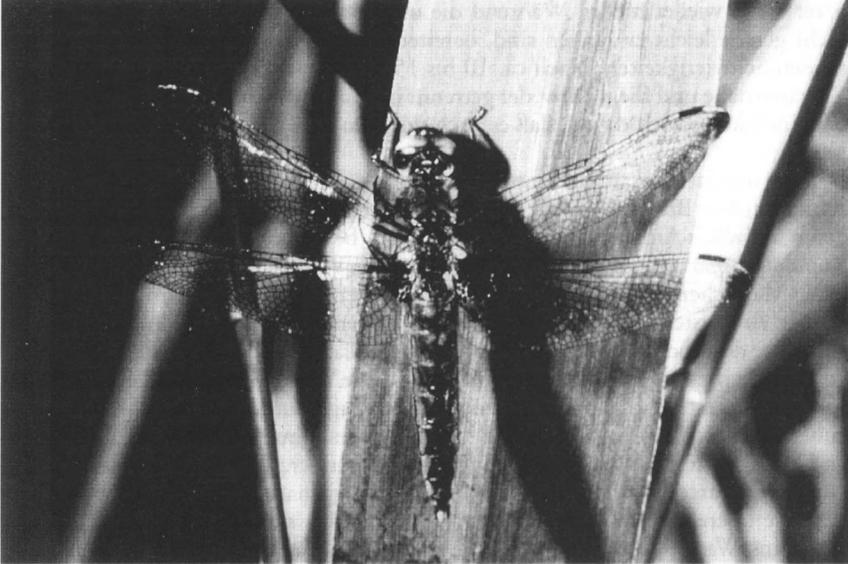


Abb. 2: *Libellula fulva* juvenil (Foto: R. Buchwald)



Abb. 3: Typisches Habitat von *Libellula fulva* im Auebereich. (Fast) stehendes Wasser, große, offene Wasserfläche mit starker Sonneneinstrahlung, Schilfbestände (11. 8. 1990)

barer Nähe wieder nieder. Während die unverpaarten Tiere beiderlei Geschlechts nicht gerade leicht zu fangen sind, bereitet das Fangen eines Paarungsrades keine großen Schwierigkeiten. Nach ca. 10 bis 15 min verläßt das Paar den Standort in Gewässernähe und fliegt entweder getrennt oder aber (noch) im Rad mit hoher Geschwindigkeit soweit davon, daß es auch mit dem Fernglas nicht mehr zu verfolgen ist.

Eine unmittelbar an die Paarung anschließende Eiablage konnte niemals beobachtet werden. Bei der Eiablage sind die Weibchen im Gegensatz zu den beiden anderen *Libellula*-Arten ohne Begleitung eines bewachenden Männchens (letzter Kopulationspartner). Dabei werden sie nur selten von den meistens anwesenden anderen Männchen der eigenen Art, häufiger dagegen von jenen des Großen Blaupfeils gestört. Ansonsten entspricht die Eiablage mit dem typischen „Wippflug“, bei dem die Spitze des Abdomens rhythmisch die Wasseroberfläche berührt, dem des Plattbauchs und des Vierflecks (*Libellula quadrimaculata*). Die Weibchen fliegen dabei recht lebhaft und ungestüm an der dem offenen Wasser zugewandten Vegetationsgrenze bei hohen und dichten Beständen bzw. zwischen den Einzelpflanzen bei niedrigeren und lückenhaften Beständen umher, um in Flachwasserzonen im besonnten Bereich in unmittelbarer Nähe zu Röhricht- und Großseggenarten in den „Wippflug“ der Eiablage überzugehen. Nach ROBERT (1959) werfen sie dabei einen Teil der Eier direkt ins Wasser ab, weil sie nicht jedesmal die Wasseroberfläche berühren. An Teichen mit einem mehr oder weniger durchgehenden Gürtel an Röhricht- und/oder Großseggenvegetation wird von jedem Weibchen fast die ganze Uferlinie zur Eiablage genutzt; bei vereinzelt stehenden Röhrichten werden die dazwischen liegenden, stark beschatteten oder „gepflegten“ Gewässerabschnitte gemieden. Die Wassertiefe am Eiablageplatz beträgt maximal 0,5 m und minimal 0,04 m.

Festzuhalten bleibt, daß es bei *Libellula fulva* keine zeitliche Trennung der Aktivitätsmaxima beiderlei Geschlechts gibt wie z.B. bei *Brachytron pratense*, wenn auch die Weibchen insgesamt erst später am Gewässer erscheinen.

#### 4.3.4 Vegetation

Die Beschattung der Uferlinie durch Bäume beträgt durchschnittlich 55 % (Extremwerte 0–95 %). Bei großen Vorkommen von *Libellula fulva* sind minimal 20 % und maximal 90 % beschattet. In der Regel sind die Bäume mindestens 8–10 m hoch.

An 4 Gewässern (18 %) fehlt eine umgebende Baumschicht bzw. ist nur spärlich ausgebildet (Deckung < 10 %). Weitere 34 % der Gewässer stehen in mehr oder weniger offenem Gelände (Deckung 10–40 %), und ebenfalls 34 % sind durchgängig dicht von Bäumen umstanden (Deckung > 70 %). 24 % schließlich sind zwar dicht mit Bäumen bestanden, weisen aber größere Auflichtungen auf (Deckung 41–70 %).

Die Deckung der Submers-/Schwimmblattpflanzen beträgt im Mittel insgesamt 53 %. Die Extremwerte betragen 0 % und 95 %. Die Gewässer mit großen Vorkommen zeigen dabei jeweils ungefähr ein Drittel geringe (0–33 %), mittlere (34–66 %) und hohe (67–100 %) Deckungsgrade; bei kleinen Vorkommen dagegen dominieren mit 75 % die hohen Deckungsgrade (niedrige 17 %, mittlere 8 %).

Die vegetationsarmen bzw. -freien Uferabschnitte mit sehr lückiger und/oder niedrigwüchsiger Vegetation sind insgesamt an 50 % der Gewässer zu finden, wobei sie durchschnittlich 6 % der Fläche bedecken, der Maximalwert ist 40 %.

In 142 pflanzensoziologischen Aufnahmen wurde die emerse Ufervegetation der *Libellula fulva*-Habitat erfasst. Es ergeben sich 20 Gesellschaften auf Assoziationsniveau, von denen 8 auf den Verband Phragmition, 6 auf das Magnocaricion und 3 auf das Sparganio-Glycerion entfallen. 85 % aller Gesellschaften und 97 % aller Aufnahmen sind der Klasse der Phragmitetea zuzuordnen. 57 % der pflanzensoziologischen Aufnahmen lassen sich dem Magnocaricion zuordnen, auf das Phragmition entfallen 30 % der Aufnahmen und auf das Sparganio-Glycerion 9 %.

An 62 % aller Gewässer konnte das Rohrglanzgras-Röhrich beschrieben werden. Es ist damit die häufigste emerse Pflanzengesellschaft. Ebenfalls häufig sind die Bestände der „Schilf-Gesellschaften“ (an 52 % aller Gewässer), der Sumpfschilf-

**Tabelle 2: Pflanzengesellschaften der besiedelten Gewässer(-abschnitte)**

B. prat.: *Brachytriton pratense*; L. fulva: *Libellula fulva*;  
 SU: Summe; STK: Stetigkeit; [A]: Anzahl; Ges.=Gesellschaft;  
 \*: *Phragmitetum communis*+*Phragmites-Galio-Urticenea*-Ges.;  
 \*\*: *Scirpetum lacustris*+*Schoenoplectus lacustris*-Ges.;  
 Polyg. hyd.-*Bidentetum tr.*: *Polygono-hydropiperis-Bidentetum tripartitae*

pflanzensoziologische Gesellschaften	B. prat.		L. fulva	
	SU [A]	STK [%]	SU [A]	STK [%]
Anzahl der Gewässer	30		50	
Phragmites-Ges.*	17	57	26	52
<i>Carex acutiformis</i> -Ges.	15	50	19	38
<i>Caricetum elatae</i>	12	40	17	34
<i>Palaridetum arundinaceae</i>	11	37	31	62
<i>Sietum erecti</i>	3	10	6	12
<i>Typhetum latifoliae</i>	3	10	6	12
<i>Caricetum ripariae</i>	3	10	5	10
<i>Sparganietum erecti s.l.</i>	2	7	4	8
<i>Glycerietum maximae</i>	2	7	1	2
Polyg. hyd.- <i>Bidentetum tr.</i>	2	7	1	2
<i>Schoenoplectus lac.</i> -Ges.**	2	7	1	2
<i>Typhetum angustifoliae</i>	1	3	2	4
<i>Juncus effusus</i> -Uferges.	1	3	1	2
<i>Gyneria fluitans</i> -Ges.	1	3	1	2
<i>Caricetum gracilis</i>	1	3	1	2
<i>Lolio-Potentillion-Basal</i> -Ges.	1	3	1	2
<i>Caricetum vesicariae</i>	1	3	1	2
<i>Iris pseudacorus</i> -Ges.	1	3	-	-
<i>Nasturtietum officinalis</i>	-	-	2	4
<i>Oenantho-Roripetum amphibiae</i>	-	-	1	2
<i>Scirpetum maritimi</i>	-	-	1	2
<b>Gesamtanzahl:</b>	18		20	

Gesellschaft (38 %) und der Steifseggenrieder (34 %). Die Tabelle 2 zeigt die Pflanzengesellschaften und ihre Stetigkeit an den von *Libellula fulva* besiedelten Gewässern (Spalte 3).

Die 4 häufigsten Arten sind: *Phragmites australis* (Stetigkeit 70 %, mittlere Deckung 20 %), *Phalaris arundinacea* (68 % bzw. 18 %), *Carex acutiformis* (62 % bzw. 13 %), *Carex elata* (30 % bzw. 7 %).

An Gewässern mit großen Vorkommen von *Libellula fulva* ist *Phragmites australis* mit 81 % Stetigkeit und einer mittleren Deckung von 22 %, *Carex acutiformis* mit 56 % Stetigkeit und 11 % mittlerer Deckung zu finden; an Gewässern mit kleinen Populationen dagegen sinken Stetigkeit (74 %) und Deckung (15 %) für *Phragmites australis*, während sie für *Carex acutiformis* steigen (Stetigkeit 77 %, Deckung 20 %).

#### 4.3.5 Libellenfauna

Neben *Libellula fulva* konnten 39 andere Libellenarten an den Gewässern beobachtet werden. Die mittlere Artenzahl der bodenständigen Libellenarten pro Gewässer beträgt 12,4. Extrem artenreich (25) ist ein Teich mit stark ausgeprägter Submersvegetation, sehr wenige Arten (6) konnten an einem grundwasserbeeinflussten (Wiesen-)Graben beobachtet werden (u.a. *Coenagrion mercuriale*). Es fällt auf, daß an Gewässern mit großen Vorkommen von *Libellula fulva* einige andere Libellenarten eine deutlich größere Stetigkeit erreichen als an Gewässern mit kleinen Vorkommen von *Libellula fulva*. Nur bei großen *Libellula fulva*-Vorkommen erreichen auch *Cercion lindeni*, *Brachytriton pratense*, *Orthetrum cancellatum* und *Sympetrum vulgatum* Stetigkeiten von über 60 %. *Calopteryx splendens*, *Somatochlora metallica* und *Sympetrum striolatum* sind hier noch mit mittleren Stetigkeiten (31–60 %) vertreten, während sie an Gewässern mit kleinen Vorkommen von *Libellula fulva* nur selten vorkommen oder ganz fehlen (0–30 %). In der Spalte 6 der Tabelle 1 sind die absolute Anzahl und die Stetigkeit der Begleitarten an den Gewässern mit *Libellula fulva*-Vorkommen zusammengestellt.

#### 4.3.6 Zusammenfassende Habitatbeschreibung

Aus dem hier und von HÖPPNER (1991) zusammengestellten Datenmaterial ergibt sich im Untersuchungsgebiet folgendes „Bild“ eines typischen Habitats von *Libellula fulva*:

- stehende bis langsam fließende Gewässer
- geringe bis sehr große Gewässerbreite (von 1,4 m bis 300 m)
- mittlere bis große maximale Wassertiefen (Mittelwert: mindestens 1,2 m), am Eiablageplatz nicht tiefer als 0,5 m
- sandiger bis kiesiger Untergrund mit Schlamm aus lehmigem bis tonigem Material
- mittlere Baum-Beschattung der Uferlinie von 55 % (bei großen Populationen mindestens 20 %, sonst auch gelegentlich fehlend)
- umgebende Baumschicht in Gewässernähe (3–30 m) mit mindestens 10 % Deckung in fast allen Untersuchungsgebieten (98 %)
- gut ausgebildete, aber nicht vollständig schließende Submers-/ Schwimmbblattvegetation (Mittelwert 53 %; von fehlend bis zu 95 %)

- Ufervegetation, die in 88 % aller Fälle *Phragmites australis* und/oder *Carex acutiformis*, in 97 % aller Fälle mindestens eine dieser beiden Arten und/oder *Phalaris arundinacea* enthält
- Pflanzengesellschaften aus der Klasse der Phragmitetea, vorzugsweise aus den Verbänden Phragmition und Magnocaricion;
- Bestände des Phragmitetum communis bzw. der Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft, des Phalaridetum arundinaceae und der Carex acutiformis-Gesellschaft
- die mittlere Höhe über der mittleren Hochwasserlinie bei diesen Beständen liegt größtenteils zwischen 0,7 m und 1,5 m beim Phalaridetum arundinaceae und der Carex acutiformis-Gesellschaft bzw. zwischen 1,4 und 2,1 m bei den von *Phragmites australis* aufgebauten Beständen. Ihre mittlere Deckung schwankt zwischen 40 % und 95 %; sie bedecken die Uferlinie eines Gewässers auf einer Länge von mindestens 6 m, wobei mindestens 3,5 m zusammenhängend bewachsen sein müssen.

Zusätzlich kann eine Vorliebe für Gewässer mit einer offenen, stark besonnten Wasserfläche festgestellt werden, wenn auch im Einzelfall schmale und stark beschattete Fließgewässer besiedelt werden können. Aber auch dann müssen im Tageslauf ausreichend Sonnenflecken auf der Wasseroberfläche vorhanden sein.

Diese Faktoren treffen im Untersuchungsgebiet vorwiegend an träge fließenden Altrheinarmen und Gießen zusammen, die bei großen *Libellula fulva*-Populationen zusammen fast 54 % der Gewässer stellen. Die ebenfalls stark vertretenen (Fisch-)Teiche (23 %) zeigen alle eine gut entwickelte Röhricht- und Großseggenvegetation und häufig eine gut entwickelte Submers/Schwimblattvegetation, was allgemein an Gewässern dieses Types nicht häufig der Fall ist. Sie werden häufig gar nicht (mehr) oder extensiv genutzt. Alle anderen Gewässertypen wie die Tümpel, (Wiesen-)Gräben, Kanäle, (Bagger-)Seen und Quellstellen werden im Gebiet deutlich seltener besiedelt.

## 5 Diskussion

### 5.1 Ökoschema (und Habitatselektion)

Die Fähigkeit von Tierarten, das für sie geeignete Habitat auszuwählen, wird als Habitatselektion bezeichnet. Sie wird ausgelöst durch bestimmte Faktoren, die als Signale auf ein angeborenes oder geprägtes (erlerntes) Ökoschema wirken. Diese Signale können z.B. visueller, olfaktorischer, auditiver oder taktiler Art sein. Eine umfassende Erklärung der beiden Begriffe Habitatselektion, Ökoschema und weiterer mit ihnen in Verbindung stehender Begriffe sowie Beispiele für deren Anwendung geben OSCHKE (1985) und BUCHWALD (1989).

Aufgrund der Ergebnisse aus den umfangreichen Habitatanalysen sind, wenn auch mit Einschränkungen versehene, Aussagen über das Ökoschema von *Brachytron pratense* und *Libellula fulva* möglich. Bei Libellen übertrifft die optische Wahrnehmungsfähigkeit die der anderen Sinne bei weitem. Es kann davon ausgegangen werden, daß sie auch entscheidend zur Erkennung eines geeigneten Habitats beiträgt. Im Folgenden wird versucht, das „Bild“ eines geeigneten Habitats zu zeigen, welches dem Ökoschema der jeweiligen Art entspricht (oder zumindest sehr nahe kommt). Dabei werden besonders physiognomische Charakteristika des

Gewässers und seiner Vegetation bedacht. Es werden nur die Gewässer mit bodenständigen Vorkommen und hoher Abundanz der jeweiligen Art berücksichtigt.

### 5.1.1 *Brachytron pratense*

Die Größe der stehenden Gewässer unterschreitet 100 m<sup>2</sup> nicht. Die Fließgewässer sind mindestens 3 m, maximal 20 m breit. Das Wasser steht entweder oder zeigt nur eine geringe Fließbewegung (< 0,03 m/s, bei Hochwasser kurzzeitig auch wesentlich höher). Mindestens an einigen Stellen zeigt das Gewässer eine minimale Tiefe von höchstens 0,3 m, ist im Mittel aber deutlich tiefer (> 1,3 m). Ein Mindestgehalt an feinkörnigem Material ist stets vorhanden (lehmmige bis tonige Schlamm-schicht von mindestens 5 cm). Die Ufer können sehr stark beschattet sein (Minimum 20 %, Mittelwert 57 %, Maximum 95 %). Häufig zeigt eine Deckung der Baumschicht von über 70 % der Fläche im Bereich von 3–30 m ab der mittleren Hochwasserlinie einen ausgesprochenen Waldstandort an (Minimum 10–40 %). Es ist stets eine hochwüchsige Großseggen- und/oder Röhrichtvegetation vorhanden, die mit 40–95 % das Ufer auf wenigstens 3 m ununterbrochen bedeckt.

Die bevorzugten Gewässertypen sind stehende bis langsam fließende Gießen und Altrheinarme. Dagegen werden typische Baggerseen, Wiesengräben und Kanäle vollständig gemieden.

Aus den obigen Ausführungen läßt sich schließen, daß die Habitatselektion von *Brachytron pratense* offenbar durch folgende Faktoren ausgelöst wird:

- fehlende oder nur (sehr) geringe Fließbewegung
- teilweise Beschattung des Uferbereiches
- Einbettung des Gewässers in Wald
- Flachwasserzonen
- Röhricht (Phragmition)- und/oder Großseggen (Magnocaricion)-Vegetation

### 5.1.2 *Libellula fulva*

Die Mindestgröße der stehenden Gewässer beträgt 700 m<sup>2</sup>, die der offenen Wasserfläche 500 m<sup>2</sup>. Die Fließgewässer sind mindestens 2 m breit; insgesamt werden größere Gewässerbreiten bevorzugt. Das Wasser steht oder fließt langsam (maximal 0,2 m/s). Tiefe Gewässer werden deutlich bevorzugt. Die maximale Wassertiefe beträgt mindestens 0,3 m, im Durchschnitt liegt sie über 1,7 m. Die Körnung des Untergrunds ist kiesig bis sandig. In der Regel existiert eine Schlamm-schicht aus lehmigem bis tonigem, unverfestigtem Material von über 3 cm. Die Ufer können stark beschattet sein (Minimum 20 %, Mittelwert 55 %, Maximum 90 %). Waldstandorte mit einer Deckung der Baumschicht von über 70 % in Gewässernähe (3–30 m) werden bevorzugt (minimale Deckung der Baumschicht in Gewässernähe 10–30 %). Am Ufer wächst auf mindestens 6 m Länge hochwüchsige Röhricht- und/oder Großseggenvegetation mit einer Deckung von 40–95 %, wobei mindestens 3,5 m zusammenhängend bewachsen sein müssen.

Die bevorzugten Gewässertypen sind breite Altrheinarme und Gießen, die beide nur geringe Fließbewegung zeigen. Typische Baggerseen werden gemieden, Kanäle und Wiesengräben dagegen gelegentlich angenommen.

Nach der obigen Darstellung dürfte das Ökoschema von *Libellula fulva* aus folgenden Elementen zusammengesetzt sein:

- fehlende oder geringe Fließbewegung
- teilweise Beschattung des Uferbereichs
- häufig Einbettung des Gewässers in Wald
- große offene Wasserfläche in Gewässermitte
- hochwüchsige Röhrichte (Phragmition) und/oder Großsegge (Magnocaricion-Bestände)

## 5.2 Konkurrenz / Einnischung

Im Verlauf der Untersuchungen hat sich ergeben, daß *Brachytron pratense* und *Libellula fulva* häufig syntop vorkommen. An 70 % der Gewässer mit bodenständigen Vorkommen der Kleinen Mosaikjungfer ist auch der Spitzenfleck bodenständig; an weiteren 23 % der „*Brachytron*-Gewässer“ sind immerhin noch Einzeltiere von *Libellula fulva* beobachtet worden. Dagegen kann *Brachytron* nur an 56 % der Gewässer mit bodenständigen Vorkommen von *Libellula fulva* beobachtet werden. Allerdings steigt diese Zahl auf 75 %, wenn man nur die Gewässer mit großen bodenständigen Populationen betrachtet.

Daraus ergibt sich die Frage, hinsichtlich welcher Faktoren sich die beiden Arten eingemischt haben, um der interspezifischen Konkurrenz zu entgehen. Grundsätzlich ist Einnischung auf das Vorkommen in Raum und Zeit sowie auf Unterschiede im Räuber- und Beutespektrums denkbar (vergl. BUCHWALD 1991/92). Im Folgenden werden einige Formen der Einnischung diskutiert, die sich aus den Untersuchungsergebnissen ableiten lassen.

### 5.2.1 Zeitliche Einnischung

Die Flugzeiten der beiden Arten überlappen sich größtenteils. Diese typischen Frühlings-Libellen (vergl. CORBERT 1962) erscheinen als erste Großlibellen (etwa zeitgleich mit der Gemeinen Smaragdlibelle, *Cordulia aenea*) im Jahreslauf. Sie haben damit einen Entwicklungsvorsprung vor syntop lebenden Arten wie z.B. dem Großen Blaupfeil, der Herbstmosaikjungfer (*Aeshna mixta*), der Großen Königslibelle (*Anax imperator*) oder der Gemeinen Heidelibelle (*Sympetrum vulgatum*). Insgesamt jedoch ist die Flugzeit beim Spitzenfleck länger als bei der Kleinen Mosaikjungfer und die Larven des Spitzenflecks schlüpfen nur am gleichen Gewässer relativ zeitgleich, wobei es stets einige „Vorreiter“ bzw. „Nachzügler“ gibt.

Seit der grundlegenden Arbeit von MÜNCHBERG (1931a) weiß man, daß der Entwicklungszyklus von *Brachytron pratense* in unseren Breiten in der Regel dreijährig ist. Andere, teilweise wesentlich größere Aeshniden-Arten benötigen dagegen in der Regel nur zwei Jahre vom Ei bis zur Imago. Bereits 4 Wochen nach der Eiablage schlüpft das erste Larvenstadium. Im dritten Sommer nach der Eiablage sind die Larven vollständig ausgewachsen, überwintern aber noch ein drittes Mal als adulte Nymphe, bevor sie im Frühjahr schlüpfen. Selbst unter optimalen Ernährungs- und Temperaturbedingungen im Aquarium verlief die Entwicklung der verschiedenen Stadien „kolossal langsam“ (MÜNCHBERG 1931a, S. 195), was den Autor veranlaßt zu vermuten, daß „... die Larven eine ganz spezifische Umgebung bevorzugen“.

ROBERT (1959, S. 159) schreibt: „... würde es mich keineswegs wundern, wenn die gesamte Entwicklungszeit mehrere Jahre dauern würde, vielleicht 4-5“.

Nach SCHIEMENZ (1957) dauert die Entwicklung der Larven von *Libellula fulva* 2 Jahre. ROBERT (1959, S. 291) gibt an, daß sich die kleinen Larven vorerst auf dem Grunde des Gewässers aufhalten: „... nach der 3. Häutung dagegen verstecken sie sich unter allerlei Pflanzenabfällen, im Schlamm oder Sand.“

Wenn offensichtlich nicht einmal günstige Temperatur- und Ernährungsbedingungen die langsame Entwicklung von *Brachytron pratense* zu beschleunigen vermögen, dann kann eine genetische Fixierung der Entwicklungsdauer vermutet werden. Nach den Beobachtungen im Untersuchungsgebiet würde eine (mindestens) dreijährige Entwicklungszeit folgenden Vorteil für die Art haben: *Brachytron pratense* schlüpft zu einer Jahreszeit, die begleitet ist von einem häufigen Wechsel der Witterung. Plötzlich eintretende Temperaturstürze mit Nachfrösten und heftige, über mehrere Tage andauernde Niederschläge (z.B. an den „Eisheiligen“) sind keine Seltenheit. Die Imagines aller Frühjahrslibellen sind daher einer erhöhten Gefahr ausgesetzt, durch Unwetter getötet zu werden. Wie oben gezeigt wurde, schlüpft der Libellenbestand eines größeren Gebietes synchron innerhalb weniger Tage. Setzt nun gerade in der wenige Tage dauernden Zeit zwischen dem Schlupf der Imagines und dem Beginn der Eiablage ein solches Unwetter ein und verhindert durch den Tod der Imagines die Eiablage, dann fallen praktisch zwei Generationen durch dieses Ereignis aus. Bei einer dreijährigen Entwicklung verbleiben dann noch zwei (Larven-)Generationen im Gewässer, bei einer zweijährigen nur eine. Wiederholt sich dieses Ereignis in zwei aufeinanderfolgenden Jahren, so bliebe bei einer dreijährigen Entwicklung immer noch eine Generation übrig, während bei einer zweijährigen der ganze Bestand dieser Art in einem größeren Gebiet vernichtet wäre. Die Wahrscheinlichkeit, daß solche Unwetter in drei aufeinanderfolgenden Jahren exakt in den wenigen Tagen der „gefährlichen Zeit“ zwischen Schlupf und Beginn der Eiablage einsetzen, ist als sehr gering einzuschätzen.

*Libellula fulva* dagegen umgeht dieses Risiko, indem die Larven verschiedener Gewässer zu unterschiedlichen Zeiten schlüpfen. Ihre zweijährige Entwicklungszeit führt schneller zu großen Populationen an geeigneten Gewässern (vergl. CORBET 1962). Die durchschnittlichen Abundanzen sind bei *Libellula fulva* deutlich höher als bei *Brachytron pratense*.

### 5.2.2 Räumliche Einnischung und ursprünglicher Lebensraum

Die starken wasserbaulichen Eingriffe des Menschen (Rheinrektifikation, Bau des Rheinseitenkanals und der Staustufen, Anlage von Polderflächen, Schutzdämme u.a.) haben den gesamten Wasserhaushalt des Auenbereiches stark verändert (vergl. GERKEN & WINSKI 1983). Die ehemals stark ausgeprägten Hoch- und Niedrigwasserzeiten im Jahreslauf fehlen bzw. sind stark abgemildert. Altrheinarme verlanden allmählich, Vorfluter entwässern den überschwemmten Auwald rasch. Die Nutzung der Gewässer (Aus Kiesung, Erholungsbetrieb, Angelbetrieb) ging und geht häufig mit einer Zerstörung bzw. starken Veränderung des Wasserhaushaltes, der Gewässerstruktur und -vegetation einher. So dürfte z.B. die auf starke Wasserstandsschwankungen angepaßte *Carex elata* insgesamt zurückgegangen sein, während die mit einer größeren ökologischen Amplitude wachsende *Carex acutiformis* davon (und von der Mahd der Röhrichte) profitiert hat.

Insgesamt muß heute jedes Gewässer im Untersuchungsgebiet als verändert angesehen werden. Um Aussagen über eine räumliche Einnischung machen zu können, muß versucht werden, heutige Beobachtungen auf einen ursprünglichen Zustand zu projizieren.

#### 5.2.2.1 *Brachytron pratense*

Diese Art ist fast nur im direkten Auenbereich zu finden. Nur an einem Gewässer in der Ebene, außerhalb des Wasserregimes des Rheinstromes, konnte ein bodenständiges Vorkommen nachgewiesen werden. Insgesamt ist eine Tendenz zu stehenden Gewässern zu beobachten; nur 17 % der bodenständigen Vorkommen sind an Gewässern mit deutlicher Fließbewegung anzutreffen.

Es konnte gezeigt werden, daß die Größe der *Brachytron pratense*-Population auf der Ebene der Pflanzenarten positiv mit dem Deckungsgrad und der Stetigkeit von *Carex elata* und *Phragmites australis* korrelieren; auf Gesellschaftsebene ist eine positive Korrelation mit dem Vorkommen des *Caricetum elatae* erkennbar.

Die extrem niedrige Flughöhe der Imagines sowie das Einfliegen in das „Schilfdickicht“ unterscheidet diese Art von allen anderen im Untersuchungsgebiet beobachteten Libellenarten. In diesem Zusammenhang ist die Tatsache interessant, daß *Brachytron pratense* in ihrer Morphologie deutlich von anderen Aeshniden abweicht. Sie zeigt die, bezogen auf das Körpergewicht, geringste relative Abdomenlänge aller europäischen Aeshniden und eine damit in Zusammenhang stehende Taillenlosigkeit der Männchen (beides abgeleitete Merkmale). Bezogen auf die Gesamtlänge zeigen die Männchen auch eine ausgeprägte Kurzflügeligkeit (siehe weiter bei PETERS 1987, S. 110 ff). Vielleicht hat sich diese „Kompaktbauweise“, besonders bei den Männchen, als Anpassung an das Einfliegen in die dichte Ufervegetation herausgebildet?!

Über die geringe Flughöhe entgehen die Imagines der interspezifischen Konkurrenz der anderen gleichzeitig am Gewässer fliegenden Großlibellen-Arten, so z.B. *Libellula fulva*, *Libellula quadrimaculata* und später *Orthetrum cancellatum*. Nur *Cordulia aenea* besiedelt z.T. den gleichen Flugraum. Weiterhin sind die Imagines von *Brachytron pratense* oft nur wenige Minuten am Gewässer und nutzen auch die Bäume (auch die Kronen) des Ufers als Ruhe- und Kopulationsort.

Als ursprünglicher Lebensraum für *Brachytron pratense* kommt der Verlandungsbereich von Auwaldgewässern (ausgesprochener Waldstandort!) mit starken Wasserstandsschwankungen in Frage. Vom Ufer in Richtung auf die Gewässermitte schließt an den Gehölzgürtel (hohe Bäume der Hart- und Weichholzaue) die Großseggenvegetation an, insbesondere das auf wechselnde Wasserstände angepasste *Caricetum elatae*. Der Großseggenringel verschliff in Richtung Gewässermitte zunehmens und geht schließlich in einen Röhrchringel über (siehe Abb. 4).

Dieser Verlandungsbereich kann streifenförmig in Randlage von Fließgewässern (Gießen, Altrheine), ringartig an Tümpeln und quelligen Geländemulden oder flächendeckend an in Verlandung begriffenen Tümpeln und Kleinstgewässern ausgebildet sein. Die Beschattung der Gewässer kann sehr groß sein. Die Larven leben hier zwischen den Rhizomen der Seggen- und Röhrchvegetation sowie zwischen den Wurzeln der ins Wasser ragenden Uferbäume. Es kommen hier folgende Faktoren zur Wirkung:

- Beschattung durch Uferbäume und/oder durch dichte Röhrch- und Großseggenvegetation (relativ kühl);

- im Jahreslauf häufig stark schwankende Wasserstände mit ausgeprägten Niedrigwasserzeiten;
- meist stehendes Wasser und Laubeintrag führen zu erhöhter Sedimentation (Schlammbildung).

Die offenbar unabhängig von Temperatur und Ernährung genetisch fixierte 3 (bis 5)-jährige Entwicklungsdauer der Larven sowie der synchrone Schlupf in einem größeren Gebiet könnte sich als Anpassung auf nur kurzzeitig vorhandene gute Bedingungen herausgebildet haben. Bei dem eben skizzierten Larval-Lebensraum ist im zeitigen Frühjahr die Röhrichtvegetation und das Laub der Bäume noch nicht voll entwickelt, und die Auwaldgewässer führen, bedingt durch Schneeschmelze und Niederschläge, relativ viel Wasser. Das synchrone Schlüpfen ermöglicht die Fortpflanzung und Ausbreitung der Art in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit mit günstigen Bedingungen (genügend Wasser, geringere Beschattung, kaum interspezifische Konkurrenz), die dann im ganzen Gebiet ähnlich sind.

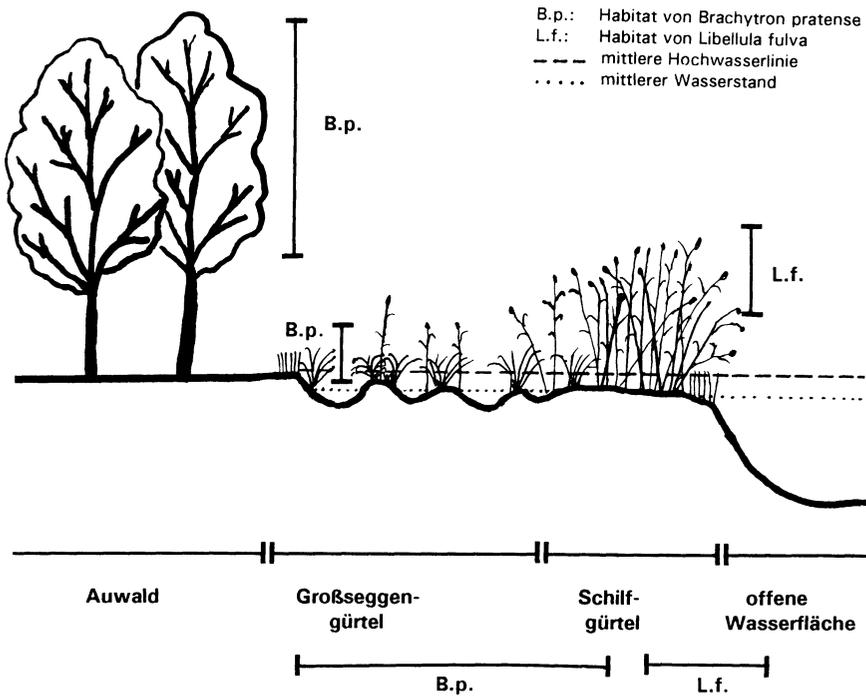


Abb. 4: Schematische Skizze der ursprünglichen Habitate von *Brachytron pratense* und *Libellula fulva*

#### 5.2.2.2 *Libellula fulva*

Diese Art siedelt häufiger auch an ausgesprochenen Fließgewässern, 32 % der bodenständigen Vorkommen zeigen eine deutliche Fließbewegung. Die Gewässer

sind dabei nicht so sehr auf den unmittelbaren Auenbereich zwischen dem Rhein und dem äußeren Hochwasserdamm beschränkt wie jene von *Brachytron pratense*. Vier bodenständige Vorkommen liegen in der Ebene; auch aus anderen Landesteilen sind Vorkommen außerhalb der Aue bekannt (nach Unterlagen der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“).

Die Imagines von *Libellula fulva* konkurrieren nicht mit denen von *Brachytron pratense* (s.o.), aber mit jenen von *Libellula depressa*, *Libellula quadrimaculata* und *Orthetrum cancellatum*. Besonders die knappen Sitzwarten sind von den Männchen dieser Arten stark umkämpft. *Libellula depressa* ist dabei aber stets in geringeren Abundanzen vorhanden und gilt allgemein als Pionierart, welche frisch entstandene Gewässer auch ohne jegliche Vegetation besiedeln kann. *Orthetrum cancellatum* nimmt auch Gewässerabschnitte mit spärlicher Vegetation an und besiedelt vorzugsweise größere Stillgewässer.

Im Gegensatz zu den typischen *Brachytron pratense*-Habitaten muß für *Libellula fulva* stets eine größere offene Wasserfläche vorhanden sein, und die besiedelten Gewässerabschnitte müssen im Tageslauf wenigstens zeitweise stark besonnt sein.

Als ursprünglicher Lebensraum kommt für *Libellula fulva* der der offenen Wasserfläche zugewandte äußere Rand der Röhrichtvegetation (Phalaridetum arundinaceae, Phragmitetum communis) in Frage. An dieser Grenzlinie ist das Wasser nicht tief und die Fließbewegung herabgesetzt, so daß sich Sediment ablagern kann. Der verfestigte Schlamm und die Rhizome der Ufervegetation dienen als Larvalhabitat (siehe Abbildung 4). Im Gegensatz zu *Brachytron pratense* werden stark beschattete Kleinstgewässer gemieden.

Am deutlichsten ist der Unterschied der ursprünglichen Habitate bei Niedrigwasser: Der Großseggenürtel zwischen dem baumbestandenem Ufer und dem Röhrichtgürtel wird mit seinem Mosaik von Vegetation (z.B. *Carex elata*-Bulte) und dazwischen liegenden, stark verschlammten und immer kleiner werdenden (aber nicht austrocknenden) Restwasserflächen auch bei Fließgewässern immer tümpelähnlicher. Dagegen ist vor dem Röhrichtgürtel in Richtung Gewässermittle der Kontakt zur offenen Wasserfläche stets gewährleistet, das Bild einer geschlossenen, größeren Wasserfläche ändert sich kaum im Jahreslauf. Auch die Besonnung aus Richtung Gewässermittle ist im Gegensatz zum *Brachytron pratense*-Habitat von der Belaubung der Bäume und Ufervegetation unabhängig.

### 5.3 Naturschutzaspekte

#### 5.3.1 Bestandessituation und Gefährdung

##### 5.3.1.1 *Brachytron pratense*

Nur 13 der 37 bekannten *Brachytron pratense*-Vorkommen im Gebiet ließen sich 1990 bestätigen. Die Gewässer wurden fast alle mindestens zweimal während der optimalen Flugzeit der Art aufgesucht. An 21 Gewässern ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß die Art dort 1990 nicht mehr bodenständig war. In einigen Fällen ist die Ursache deutlich erkennbar, z.B. wenn das Gewässer ausgetrocknet oder aber in den Abbaubereich der großen Kieswerke einbezogen worden ist. In anderen Fällen lassen sich als Gründe eine verstärkte Nutzung oder zu reichliche Nährstoffversorgung vermuten, teilweise sind unmittelbare Ursachen nicht erkennbar.

Dem starken Rückgang der bisher bekannt gewordenen *Brachytron pratense*-Populationen stehen 17 Neufunde gegenüber. Insgesamt darf die Bestandessituation im Gebiet wohl positiver bewertet werden, als bisher angenommen worden ist, und bei gezielter Suche sind weitere Vorkommen zu erwarten. Folgende Gründe mögen dazu beigetragen haben, daß die Art gelegentlich übersehen wird:

- frühe Flugzeit (ab Anfang Mai);
- kurze und abrupt endende Flugzeit (3,5–4 Wochen);
- unauffälliges Flugverhalten der Männchen (meistens sehr dicht über der Wasseroberfläche an der Grenze zur Röhricht- und Großseggenvegetation);
- kurze Verweildauer am Gewässer;
- häufig geringe Abundanz am Gewässer.

Insgesamt muß die Art in Baden-Württemberg aber weiterhin als „stark gefährdet“ angesehen werden (vergl. BUCHWALD et al. 1992).

### 5.3.1.2 *Libellula fulva*

Es ließen sich nur 18 der insgesamt 55 bis 1989 im Untersuchungsgebiet bekannt gewordenen *Libellula fulva*-Populationen bestätigen, jedoch kamen durch intensives Suchen 32 neue Vorkommen hinzu. Als Gründe, daß die Art gelegentlich übersehen wird, mögen angeführt sein:

- frühe Flugzeit (ab Anfang Mai)
- teilweise geringe Abundanzen am Gewässer
- Verwechslungen mit *Orthetrum cancellatum* (vergl. JÖDICKE 1989)

Auch der Spitzenfleck wird in der „Roten Liste“ der Libellen in Baden-Württemberg (BUCHWALD et al. 1992) weiter als „stark gefährdet“ geführt.

## 5.3.2 Gefährdung der Fortpflanzungsgewässer

Die Bestandessituation und davon abhängige Gefährdung der Art läßt sich meistens auf eine „Beeinträchtigung“ der Fortpflanzungsgewässer zurückführen. Diese ist in der heutigen Zeit, auch im Auengebiet, in der Regel anthropogenen Ursprungs und abhängig von der Nutzungsintensität der Ressourcen Boden (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Industrie: Auskiesung) und Wasser (Wasserwirtschaft, Fischerei/Angelei, Industrie: Abwasser, Kühlwasser).

*Libellula fulva* und *Brachytron pratense* kommen häufig syntop vor, die Ursachen der Gefährdung ihrer Fortpflanzungsgewässer werden daher gemeinsam vorgestellt. In die folgende Aufzählung der erkennbaren Gefährdungsursachen gehen neben den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit auch jene anderer Arbeiten aus dem gleichen Gebiet ein (BUCHWALD, HÖPPNER & RÖSKE 1989; BUCHWALD & STERNBERG 1991; HEITZ & HEITZ 1989, unveröffentlicht). Als Hauptgründe für die Gefährdung der Gewässer lassen sich nennen:

- verstärkter Eintrag von Nährstoffen, der zu „Algenblüte“, Sauerstoffmangel und erhöhter Sedimentation führen kann
- Änderungen des Grundwasserchemismus, hauptsächlich durch Düngemittel, Pestizide und Schwermetalle

- veränderte Wasserführung durch wasserbauliche Maßnahmen: z.B. Wasserstandsabsenkungen durch Grundwasserentnahme oder den Bau neuer Vorfluter; Wasserstandserhöhungen durch künstliche Flutungen (Polderungen, führt zu Nähr-/Schadstoffeinträgen in bisher unbelastete Gewässer)
- Intensivnutzung durch Angelei/Fischerei: Überbesatz mit Fischen, Einbringen von Graskarpfen; radikale „Uferpflege“ mit Mahd der Röhricht- und Großseggenvegetation bis in die offene Wasserfläche hinein und dem vollständigen Entfernen von Gehölzen; Austiefen von Flachwasserbereichen
- Erhöhte Freizeitaktivitäten: Trittbelastung der Ufervegetation; Verschmutzung durch Fäkalien, Müll und Öl (bei Bootsbetrieb); Entfernen der ursprünglichen Vegetation zugunsten von parkähnlichen Liegewiesen
- intensive forstliche Nutzung: Zuschütten kleinerer Gewässer beim Wegebau; Pflanzen von Gehölzen bis an die Hochwasserlinie, was langfristig zu einer vollständigen Beschattung vor allem schmalerer Gewässer führt

Als zusätzlicher Gefährdungspunkt, der nur *Libellula fulva*-Vorkommen an Fließgewässern im Kulturland betrifft, ist die falsche Pflege der Gewässer und ihrer Ränder zu nennen. Nach dem Entweder-Oder-Prinzip werden dabei häufig die Gewässer-sole mit schweren Maschinen radikal ausgeräumt und die Ufervegetation an den Böschungen über große Strecken total abgemäht, oder aber eine Pflege unterbleibt vollständig, so daß die Gewässer kurz- oder mittelfristig verkrauten sowie von Hochstauden oder Sträuchern überwachsen werden.

### 5.3.3 Schutz und Pflege der Fortpflanzungsgewässer

Grundsätzlich gehört der unmittelbare Auenbereich, in dem die Mehrzahl der untersuchten Gewässer liegt, zu den relativ wenig gefährdeten Lebensräumen, da er – zumindest derzeit – verschiedenen anthropogenen Einflüssen am wenigsten ausgesetzt ist (im Vergleich zu anderen, stärker genutzten Einheiten). Gerade deshalb ist es notwendig, jede noch so geringe Verschlechterung der Gesamtsituation zu verhindern. Bei bekannten Ursachen derartiger Gefährdungen darf nicht erst gewartet werden, bis unwiderrufliche Tatsachen für die Tier- und Pflanzenwelt geschaffen sind. Aus diesem Grund werden folgende Vorschläge zum präventiven Schutz der Fortpflanzungsgewässer der untersuchten Libellenarten gemacht:

- Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen, in denen die Entwicklung der Ufervegetation und der Libellenfauna durch kontinuierliche Beobachtungen, z.B. im Jahresrhythmus, verfolgt und Veränderungen rechtzeitig erkannt werden können
- Unterschutzstellung der botanisch und odonatologisch besonders interessanten Gewässer
- Angelbetrieb und Fischwirtschaft extensivieren: Begrenzung des Besatzes, Verbot des Einsetzens von Graskarpfen, Auflagen zur Gestaltung und Pflege des Ufers
- mindestens ein partielles Mähverbot der Röhricht- und Großseggenvegetation im Bereich der natürlichen Wasserstandsschwankungen
- Begrenzung des Erholungs- und Freizeitbetriebes auf bestimmte Gewässer (-abschnitte)
- Schärfere Kontrollen der Einhaltung von Schutzgebietsverordnungen durch autorisierte Personen

- Partielles, aber nicht vollständiges Entfernen von Gehölzen an schmalen Gewässern, so daß genügend Sonnenlicht zur Ausbildung von Phragmitetea-Gesellschaften einfällt
- Kontrolle des Wasserchemismus, besonders bei den Fließgewässern und den mit ihnen in Kontakt stehenden Gewässern

Darüber hinaus dürfen keine neuen Konzessionen für den Abbau von Kies im Auenbereich vergeben werden; auch die Anlage weiterer Polderflächen sollte vermieden werden, damit die Schad- und Nährstoffe des Rheinwassers nicht in die grundwassergespeisten Auegewässer eingetragen werden können.

Eine direkte Pflege im unmittelbaren Auenbereich erscheint bis auf das partielle Auslichten der Gehölze an einigen Gewässern nicht erforderlich. Eine Pflege der schmalen Fließgewässer im Kulturland dagegen ist unabkömmlich. Dazu gehören wieder das partielle Entfernen von Gehölzen, die vorsichtige Auslichtung bestehender Schilf-Bestände, sowie eine nicht zu häufige Mahd des Ufers. Einige der untersuchten Gewässer sind auch in die Erarbeitung eines Schutzkonzeptes für die Habitate der Helmazurjungfer, *Coenagrion mercuriale*, eingegangen, die dort ebenfalls bodenständig vorkommt (BUCHWALD, HÖPPNER & RÖSKE 1989). Dort werden auch detaillierte Vorschläge erarbeitet, wie schmale Wiesenbäche und -gräben möglichst schonend für die Flora und Libellenfauna zu pflegen sind (Räumung, Mahd, Ufergestaltung). Die Umsetzung dieser Vorschläge dürfte sich auch positiv auf den Bestand von *Libellula fulva* auswirken.

**Danksagung:** Dem Badischen Landesverein möchte ich für die finanzielle Unterstützung danken. Ganz besonderer Dank gebührt Herrn Dr. Rainer Buchwald. Er gab in zahlreichen fachlichen Diskussionen wertvolle Anregungen zur Durchführung und Auswertung der vorliegenden Arbeit.

### Schrifttum

- BOYE, P., IHSEN, G., STOBBE, H. (1983): Bestimmungsschlüssel für Libellen. - 8. Aufl., 50 S., Deutscher Bund für Naturbeobachtung (Hrg.), Hamburg.
- BUCHWALD, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. - Phytocoenologia 17 (3), 307-448.
- BUCHWALD, R. (1991/92): Libellen (Odonata) in Wiesengräben Südwestdeutschlands. - Naturschutzforum 5/6, 219-240.
- BUCHWALD, R., HÖPPNER, B. & RÖSKE, W. (1989): Gefährdung und Schutzmöglichkeiten grundwasserbeeinflusster Wiesenbäche und -gräben in der Oberrheinebene - Naturschutzorientierte Untersuchungen an Habitaten der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*, Odonata). - Natur und Landschaft, 64 (9), 398-403.
- BUCHWALD, R., DÖLER, H. P., HÖPPNER, B., REINHARD, U. & SCHANOWSKI, A. (1990): 6. Sammelbericht über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg, Stand: Januar 1990. - Nach Unterlagen der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“, 36 S.
- BUCHWALD, R. & STERNBERG, K. (1991): Artenschutzprogramm Fließgewässerlibellen in Baden-Württemberg - Teil I: Arten der Bäche und Gräben. - unveröffentlichtes Manuskript.
- BUCHWALD, R., HÖPPNER, B., SCHANOWSKI, A. (1992): 8. Sammelbericht über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg, Stand: Februar 1992. - Nach

- Unterlagen der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“, 36 S.
- CARBIENER, R. (1974): Die Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rhinau und Daubensand. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg, Bd. 7, Das Taubergeißelbuch.
- CARCHINI, G. (1983): A key to the Italian Odonate larvae. – Soc. internat. Odonatologica, rapid comm. (Suppl.) No. 1, 100 S., Utrecht.
- CLAUSNITZER, H.-J., PRETSCHER, P. & SCHMIDT, E. B. (1984): Rote Liste der Libellen. – In: Blab, J. et al. (Hsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Greven.
- CORBET, P. H. (1962): A biology of dragonflies. – 247 S., London.
- DUTMER, G. & DUIJM, F. (1977): Libellen – Tabellen voor de nederlandse imagos en larven. – Jeugdbondsuitgeverij, Amsterdam.
- FRANKE, U. (1979): Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellenlarven (Insecta: Odonata). – Stuttg. Beitr. Naturkde., Serie A, Nr. 333: 1–17.
- GERKEN, B. & WINSKI, A. (1983): Führer zur Exkursion der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 18. September 1982 in die Südliche Oberrheinaue. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 96, 323–341.
- HEITZ, A. & HEITZ, S. (1989): Die Libellen in den Poldern Altenheim. – 18 S., Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein im DBV, unveröffentlichtes Manuskript.
- HÖPPNER, B. (1991): Ökologische Ansprüche dreier ausgewählter Libellenarten in der südlichen und mittleren Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation. – Diplomarbeit Univ. Freiburg.
- JÖDICKE, R. (1989): Die Bestandssituation von *Libellula fulva* Müller, 1764, in Nordrhein-Westfalen. – Verh. Westd. Entom. Tag. 1988, 141–151.
- KAISER, H. & FRIEDRICH, R. (1974): Die Libelle *Orthetrum albistylum* am Oberrhein. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 11 (2), 145–146.
- MÜNCHBERG, P. (1931a): Zur Biologie der Odonatengenera *Brachytron* Evans und *Aeshna* Fbr. – Z. Morphol. Ökol. Tiere 20, 172–232.
- MÜNCHBERG, P. (1931b): Beiträge zur Kenntnis der Odonatengenera *Libellula* L., *Orthetrum* Newm. und *Leucorrhinia* Britt. in Nordostdeutschland. – Abh. Ber. Naturwiss. Abt. Grenzmark. Ges. Erforsch. Pflege d. Heimat, Schneidemühl 6, 128–145.
- OSCHE, G. (1985): In: Lexikon der Biologie, Bd. 4, S. 148; Freiburg, Basel, Wien 1985.
- PARR, M. J. (1982): An analysis of territoriality in libellulid dragonflies (Anisoptera: Libellulidae). – Odonatologica 12 (3), 239–257.
- PETERS, G. (1987): Die Edellibellen Europas: Aeshnidae. – 138 S., A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- ROBERT, P. A. (1959): Libellen (Odonaten). – 404 S., Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern.
- ROSENBOHM, A. (1965): Beitrag zur Odonatenfauna Badens. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 8, 551–563.
- SCHIEMENZ, H. (1957): Die Libellen unserer Heimat. – 154 S., Franckh'sche Verlags-handlung; Stuttgart.
- SCHMIDT, E. R. (1929): Odonata, Libellen. – In: Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. IV, Quelle & Meyer, Leipzig.
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – 465 S., Soc. internat. Odonatologica, Editor: Kiauta, B., Bilthoven.
- ST. QUENTIN, D. (1960): Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. – Zool. Jb. Abt. Syst., 87, 301–316.
- WESENBERG-LUND, C. (1913): Odonaten-Studien. – Int. Rev. d. Ges. Hydrobiol. u. Hydrographie, 4, 2/3, 155–228 und 373–422.

(Am 11. März 1993 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	75-83	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

# Dungbewohnende Blatthornkäfer (Scarabaeoidea) und Wasserkäfer (Hydrophilidae) aus dem Hessental bei Schelingen im Kaiserstuhl

von

THOMAS WASSMER, WALTRAUD & ROLF HIMMELSBACH, Freiburg i. Br.\*

**Zusammenfassung:** In einer ganzjährigen Studie über dungfressende Käfer der letzten Dauerweide am Kaiserstuhl wurden jeweils zum 1. und 15. eines Monats Schafsköttel und Kuhfladen eingesammelt und die darin befindlichen Käfer durch Aufschlännen mit Wasser extrahiert. Aus insgesamt 565 kg Dung konnten 40.298 Käfer aus 54 Arten der Scarabaeoidea und Hydrophilidae, darunter 12 sehr seltene Arten gefunden werden.

**Abstract:** In an all-the-year-round survey on the coprophagous beetles of a submediterranean pasture at the Kaiserstuhl (SW-Germany), dung pads were collected twice a month (1st, 15th) and the beetles within were extracted by the method of flotation. From a total mass of 565 kg cow- and sheep-droppings, 40,298 beetles from 54 species, including 12 very rare species, could be detected.

## Einleitung

Die Schelinger Viehweide (MTB 7812 - Rechts 5331,0 -Hoch 3401,0) liegt im zentralen Kaiserstuhl in ca. 400 m Meereshöhe. Sie besteht aus zwei, nur durch ein dünnes Nadelöhr verbundenen, Weideflächen: dem Hessental und dem Schwalbental, mit einer Gesamtfläche von etwa 52 ha, die seit 15 Jahren von maximal 50 Großvieheinheiten (z. Zt. der Untersuchung 30 Schafe und 30 Kleinvieheinheiten) als Dauerweide beweidet werden. Infolge des begrenzten Wasserangebots kommt Koppelung des Viehs nicht in Frage: Schafe und Rinder können sich ungehindert auf der ganzen Weidefläche frei bewegen. In dieser Studie wurden 3 Sammelgebiete im nördlichen Talabschluß des Hessentals (Abb. 1) ausgewählt, die sich durch möglichst große Unterschiede in der Habitatsstruktur auszeichneten: 2 offene Weideflächen mit Expositionsunterschieden SSW-S bzw. SO-OSO, tief- bzw. flachgründigem Boden-

---

\* Anschriften der Verfasser: Dipl. Biol. T. WASSMER, Arbeitsgruppe Markl, Fakultät für Biologie, Universität Konstanz, Postfach 5560 M618, D-78434 Konstanz; Dipl. Biol. W. u. R. HIMMELSBACH, Institut für Landespflege d. Univ. Freiburg, Werderring 6, D-79098 Freiburg.



Abb. 1: Hesselal und oberes Schwalbental mit den Untersuchungsgebieten 1, 2 und 3. Ausschnitt aus der Deutschen Grundkarte 1:5.000 hier stark verkleinert (Repro: Marx, Inst. f. Landesplf. 1993).

profil und eine beweidete Waldfläche auf dem Grat zwischen Hessen- und Schwalbental (Abb. 2).

Von 14. April 1992 bis 31. März 1993 wurden jeweils etwa zum 1. und 15. eines Monats Kuhfladen und Schafsköttel von allen drei Flächen getrennt gesammelt und im Labor mit Wasser übergossen. Zur Wasseroberfläche flottierende Käfer wurden abgesammelt, lebend determiniert oder im Zweifelsfall mit Scheerpeltz-Lösung (65 % Ethanol, 5 % Essigsäure und 30 % Aqua dest.) fixiert und unter der Stereolupe determiniert (Determination und Nomenklatur nach KRELL & FERY 1992, bzw. MACHATSCHKE 1969 und VOGT 1971). Lebend determinierte Individuen sowie solche von in dieser Studie unberücksichtigten Käferfamilien, wurden mit Dung verproviantiert und spätestens am nächsten Tag zur Schelinger Viehweide zurückgebracht.



Abb. 2: Blick von der Sammelfläche 2 auf die Sammelfläche 1 (links oben). Die bewaldete Sammelfläche 3 befindet sich ca. 200 m rechts des Hohlwegs am rechten oberen Bildrand (Photo: Coch, Inst. f. Landespl. 1993).

## Ergebnisse

In 564,7 kg Dung konnten 40.298 Imagines aus 54 Arten der Geotrupidae, Scarabaeidae und Hydrophilidae festgestellt werden (Abb. 3). Im Folgenden werden nur die auf Grund ihrer Seltenheit bemerkenswerten Arten der Scarabaeoidea vorgestellt. Eine Einschätzung der Arten der Hydrophilidae ist wenig sinnvoll, da die Verbreitung einzelner Arten kaum untersucht ist. Es bleibt aber festzuhalten, daß die hohe Artenzahl auch aus dieser Gruppe beachtlich ist (ca. 74 % aller coprophager Hydrophilidae Mitteleuropas).

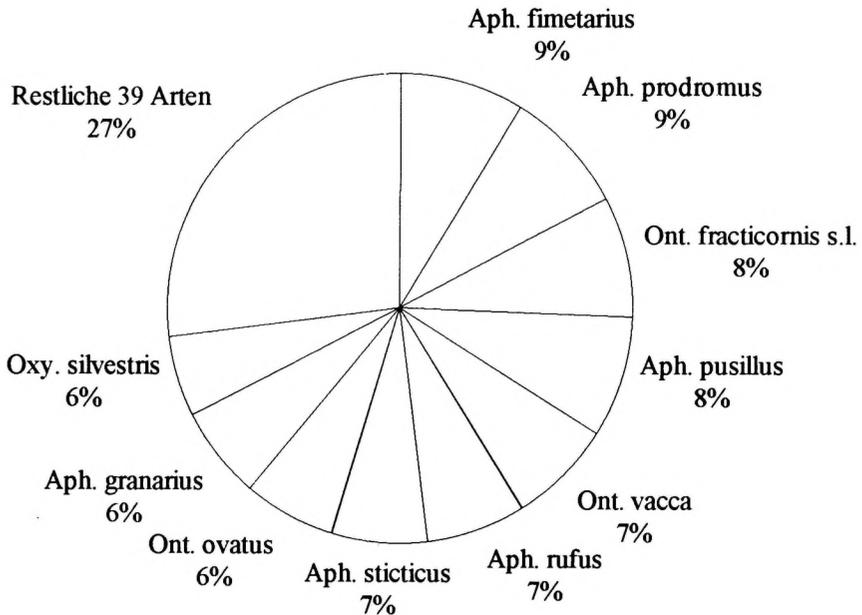


Abb. 3: Die häufigsten Arten von 40.298 ausgewerteten Käferimagines. Arten mit weniger als 5 % befinden sich unter der Kategorie: Restliche Arten.

### *Euonicellus fulvus*

Nach HORIZON (1958) eine kontinentale (pontisch-mediterrane) Art, die den Bereich des atlantischen Klimas meidet (Abb. 4). Seit 1935 kein neuer Fund in Deutschland gemeldet. Letzter Fund stammte vom Lilienhof/Kaiserstuhl, wo die Beweidung in großem Stil seit Jahrzehnten aufgegeben wurde. Letzter regional benachbarter Fund im Ausland: 1951 aus dem Elsaß (GANGLOFF 1991). 1 Exemplar wurde am 16. 9., das andere am 1. 10. 1992 in frischem Rinderdung im Hessental gefunden. Eine stenotope, xero- und thermophile Art, die aus sehr weichem und fast flüssigem Pferde-, Rinder- und Schafskot gemeldet wird (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 1 (vom Aussterben bedroht). Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 0 (ausgestorben oder verschollen!).



Abb. 4:  
Eines von nur 2 aufgefundenen Exemplaren  
*Euonicellus fulvus* (Länge ca. 10 mm). Erster  
Wiederfund für Deutschland seit 1935  
(Photo: Coch, Inst. f. Landespf. 1993).

*Copris lunaris*

Der Mondhornkäfer ist nach GEIS (1981) eine palaearkische Art mit geringen thermischen Ansprüchen. Auch in neuerer Zeit relativ häufig aus SW-Deutschland gemeldet, aber nur sehr lokal – ist allgemein im Rückgang begriffen, da die großen Käfer auf regelmäßige Beweidung und große Dungmengen angewiesen sind (KRELL, pers. Mitt.). Konnte im Hessental recht häufig (79 Ind.) von Mai bis Oktober in Rinder- und Schafsdung gefunden werden. Auch im angrenzenden Elsaß noch aktuell verbreitet. Letzte Fundmeldung 1981 (GANGLOFF 1991). Eine stenotope, praticole Art (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 2 (stark gefährdet). Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 2.

*Onthophagus verticicornis*

Nach GEIS (1981) eine holomediterrane Art. Auch in neuerer Zeit relativ häufig aus SW-Deutschland gemeldet (HEILIGMANN 1970). Am Kaiserstuhl erstmals 1971 nachgewiesen (GEIS 1981). Im Hessental konnten 1992 insgesamt 422 Individuen, von Mitte April bis Mitte Juli in Rinder- und Schafskot festgestellt werden. Eine eurytope Art, die an Wildlosungen und Menschenkot zu finden ist (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 3 (gefährdet). Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 3.

*Onthophagus vacca*

Eine nach GEIS (1981) holomediterrane Art. Nur wenige aktuelle Vorkommen in Baden-Württemberg sind bekannt (KRELL, pers. Mitt.). Aus dem Elsaß wiederholt, zuletzt 1981 gemeldet (GANGLOFF 1991); am Kaiserstuhl erst ab 1976 festgestellt (GEIS 1981). Von Anfang April bis Mitte Oktober 1992 in großer Zahl (2.975 Exemplare) in Rinder- und Schafsdung gefunden. Stenotop, xerophil und besonders praticol (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 3. Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 3.

*Aphodius scrutator*

Laut HORION (1958) eine pontisch-mediterrane Art. In Deutschland sind nach 1900 nur noch 2 Populationen bekannt: eine davon in Bayern, die andere von der Schelinger Viehweide (KRELL, pers. Mitt.). Am Kaiserstuhl erstmals 1971 gefunden (GEIS 1981). Im Hessental 1992 am 5. 6. in 2 Exemplaren und am 5. 8. und 24. 8. in jeweils einem Exemplar in Kuhfladen gefunden. Vom Elsaß letzte Meldung 1991 (GANGLOFF, pers. Mitt.). GANGLOFF hält diese Art für einen Bioindikator der ersten Urweiden des Oberrheins (pers. Mitt.). Stenotop, thermophil, vor allem in Rinderkot (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 2. Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 2.

*Aphodius arenarius*

Eine pontomediterrane Art (HORION 1958). Aus Baden-Württemberg seit 1900 von 6 Stellen bekannt – nach 1965 nur noch vom Kaiserstuhl gemeldet (KRELL, pers. Mitt.), wo diese Art 1976 erstmals von Geis gefunden wurde (GEIS 1981). 1992 im Hessental in 185 Exemplaren von Anfang April bis Mitte Juni v.a. in Schafskötteln gefunden. Vom Elsaß nicht gemeldet (GANGLOFF 1991). Stenotop, xerophil und rodentiophil. Vor allem aus Schafskot gemeldet (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 2. Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 2.

*Aphodius maculatus*

Nach HORION (1958) eine SO-europäische bzw. pontische Art. Neufunde aus SW-Deutschland: Ludwigsburg, N-Schwarzwald (KRELL 1987) und Pfalz 1987 (KRELL 1990), sowie 15. und 20. 8. 1977 häufig an einer Waldstraße bei Freiburg, im Kot einer Wanderschafherde gefunden (GEIS, pers. Mitt.). Vom Elsaß nicht gemeldet (GANGLOFF 1991). Neufund für den Kaiserstuhl: 3 Exemplare vom 3. 9. 1992 aus einem beweideten Waldstück zwischen Hessen- und Schwalbental in Kuhfladen. Stenotop und silvicol, vor allem in Wildlosungen (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 3. Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 2.

*Aphodius zenkeri*

In SW-Deutschland bislang kaum gefunden (Von HEILIGMANN 1971 nicht aufgeführt). KRELL (1990) nennt Fundort in der Pfalz; 2 Exemplare am 20. 8. 1977 mit der zuvor genannten Art an einer Waldstraße bei Freiburg, im Kot einer Wanderschafherde gefunden (GEIS, pers. Mitt.). Gangloff nennt 2 Funde aus einem Wald bei Marlenberg (Marlenheim, 1979, GANGLOFF pers. Mitt.). Neufund für den Kaiserstuhl: 4 Exemplare vom 5. 8. und 3. 9. 1992 aus einem beweideten Waldstück zwischen Hessen- und Schwalbental in Kuhfladen. Stenotop und silvicol, vor allem aus Wildlosung gemeldet (KOCH 1989).

*Aphodius biguttatus*

Diese holomediterrane Art (GEIS 1981) war ehemals in S-Deutschland weit verbreitet. In neuerer Zeit wird sie nur noch selten von Wärmegebieten gemeldet (KRELL, pers. Mitt.). Vom Schönberg 1990 aus Schafskot gemeldet (WASSMER & SOWIG 1992). 1983 vom Bollenberg (Rouffach/Elsaß) gemeldet (GANGLOFF, pers. Mitt.). Im Hessental konnten von Mitte April bis Anfang Juli 1992 insgesamt 159 Exemplare fast ausschließlich in Schafskötteln gefunden werden. Stenotop und xerophil. Vor allem von Schafskot gemeldet (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 2. Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 2.

*Aphodius foetens*

Nach HORION (1958) eine N- u. M-europäische Art. In diesem Jahrhundert nur 3 mal aus Baden-Württemberg gemeldet, seit 1956 nur noch aus Schelingen (KRELL, pers. Mitt.). Keine Meldungen aus dem Elsaß (GANGLOFF 1991). Im Hessental von Mitte Juli bis Anfang Dezember 1992, in 67 Individuen in Rinder- und Schafsdung gefunden. Stenotop und besonders praticol. Vor allem aus Rinderkot gemeldet (KOCH 1989). Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 3.

*Rhyssemus germanus*

Eine im eigentlichen Sinne nicht coprophage Art, wird jedoch regelmäßig unter Dung gefunden. Nach HORION (1958) eine ursprünglich (süd)palaearktische Art, die durch Verschleppen zum Kosmopoliten geworden ist. In Baden-Württemberg in den letzten 20 Jahren nur an zwei Lokalitäten gefunden (KRELL, pers. Mitt.). Wir konnten diese Art am 14. 10. 1992 in 2 Exemplaren unter Kuhfladen im Hessental finden. Stenotop, psammophil, pholeophil, halotolerant und humicol (KOCH 1989).

*Maladera holosericea*

Wie *Rhyssemus germanus* keine coprophage Art. Pontisch-O-europäische, kontinentale Art (HORION 1958). Je 1 Exemplar am 3. 9. 1992 und 31. 3. 1993 unter Kuhfladen im Hessental gefunden. Stenotop, psammophil, pholeophil, arboricol und herbicol, phytophag. Wird oft unter Grasbüscheln gefunden (KOCH 1989). Rote Liste für Deutschland (GEISER et al. 1984): Klasse 3. Rote Liste für Bayern (GEISER 1992): Klasse 3.

**Diskussion**

Nach KRELL & FERY (1992) und VOGT (1971) gibt es in Mitteleuropa und angrenzenden Gebieten coprophage Arten der

- Geotrupidae: 9 Arten in 4 Gattungen
- Coprinae: 23 Arten in 9 Gattungen
- Aphodiinae: 85 Arten in 2 Gattungen
- Hydrophilidae: 19 Arten in 4 Gattungen

Humicole, detritophage, mycetophage oder necrophage Arten, die manchmal aus Dung gemeldet werden, blieben unberücksichtigt. Damit ergibt sich für die gefundene Artengemeinschaft im Hessental ein bemerkenswert hoher Anteil an der gesamten mitteleuropäischen coprophagen Scarabaeoidea- bzw. Hydrophilidae-Fauna, der sich noch erhöht, nimmt man die von GEIS (1981) festgestellten und in unserer Untersuchung nicht angetroffenen Arten hinzu, von

- Geotrupidae: 22,2% (incl. GEIS [1981] u. Fund v. Waltraud Himmelsbach 1992 [*Typhoeus typhoeus*]: 55,6%).

- Coprinae: 43,5 % (incl. GEIS [1981]: 52,2 %).
- Aphodiinae: 30,6 % (incl. GEIS [1981]: 32,9 %).
- Hydrophilidae: 73,7 %

Die große Zahl bemerkenswerter Arten allein aus der Dungkäferfauna, sowie die für Europa einzigartig hohe Artendiversität (HOLTER pers. Mitt., BREYMEYER [1974], DE GRAEF & DESIÈRE [1984], GEIS [1981], HANSKI [1980a, b], HANSKI & KOSKELA [1977], HANSKI & KUUSELA [1983], HOLTER [1982], LANDIN [1961], RICOU & LOISEAU [1984] und WASSMER & SOWIG [1992]) innerhalb dieser verhältnismäßig kleinen und oft geschmähten Gruppe, begründet den Anspruch nach einem wirksamen Schutz zum Erhalt dieses Biotops. Nimmt man andere Faunen, z.B. die Hymenopteren, Kleinschmetterlinge oder die Avifauna (z.T. in Bearbeitung) hinzu, so drängt sich die Schutzwürdigkeit noch weiter auf. Zur Zeit steht die Bewirtschaftung im Einklang mit einer naturschutzfreundlichen Zielsetzung. Durch den geplanten Verkauf der Gemeindeflächen ist die jetzige Weidenutzung jedoch bedroht. Ein wirksamer Schutz könnte langfristig durch die Ausweisung der Schelinger Weide als Naturschutzgebiet und Verpachtung unter strengen Auflagen erfolgen. Naturschutz und naturnahe Landwirtschaft, Ökologie und Ökonomie würden sich damit in einer leicht finanzierbaren Weise ergänzen.

Weitergehende Analysen zur Habitatwahl und phaenologischer Einnischung der Arten werden zu gegebener Zeit publiziert werden.

**Danksagungen:** Wir danken vor allem Herrn Thomas Coch und Herrn Prof. Ewald vom Institut für Landespflege (jetzt ETH Zürich), die uns jede erdenkliche Unterstützung zukommen ließen. Herzlichen Dank an Herrn Ewald Zähringer, der mit uns das nicht ganz stubenreine Einsammeln von 565 kg Dung erledigte und Herrn Alexander Herr (beide Institut für Landespflege), der bei der EDV half. Dr. Peter Sowig, Klaus-Ulrich Geis (beide Freiburg), Frank-Thorsten Krell (Tübingen) und Dr. vet. Lucien Gangloff (Marlenheim, Elsaß) gaben uns hilfreiche Ratschläge und unterstützten die Auswertung. Herrn Marx vom Institut für Landespflege ist für die Abbildungen zu danken.

### Schrifttum

- BREYMEYER, A. (1974): Analysis of a sheep pasture ecosystem in the Pieniny mountains (the Carpatians). XI. The role of coprophagous beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in the utilization of sheep dung. - *Ekol. Polska* 22, 617-634.
- DE GRAEF, F. & DESIÈRE, M. (1984): Ecologie des Coléoptères coprophiles en prairie permanente paturée. III. Dynamique et phénologie des guildes d'Hydrophilidae, de Scarabaeidae et de Geotrupidae. - *Bull. Soc. r. Sci. Liège* 53 (3-4), 158-172.
- GANGLOFF, L. (1991): Catalogue et Atlas des Coleoptères d'Alsace, Tome 4 Lamellicornia. - Société Alsacienne d'Entomologie et Musée Zoologique de l'Université et de la Ville de Strasbourg.
- GEIS, K.-U. (1981): Studien an der Lebensgemeinschaft der coprophagen Scarabaeiden (Coleoptera) im schutzwürdigen Biotop der Schelinger Viehweide (Kaiserstuhl). - *Mitt. bad. Landesver. Naturkunde und Naturschutz N.F.* 12, 275-303.
- GEISER, R. et al. (1984): Coleoptera in: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland (Blab, J. et al., Hrsg.). - *Naturschutz Aktuell* 1, 75-114, Kilda Verlag, Greven, 1984.

- (1992): Blatthornkäfer (Lamellicornia) in: Beiträge zum Artenschutz 15, Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns (Heusinger, G. Hrsg.). – Schriftenreihe Heft 111, 123–127, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München, 1992.
- HANSKI, I. (1980a): Spatial patterns and movements in coprophagous beetles – OIKOS 34, 293–310.
- (1980b): Spatial variation in the timing of the seasonal occurrence in coprophagous beetles. – OIKOS 34, 311–321.
- HANSKI, I. & KOSKELA, H. (1977): Niche relations among dung-inhabiting beetles. – Oecologia 28, 203–231.
- HANSKI, I. & KUUSELA, S. (1983): Dung beetle communities in the Åland archipelago. – Acta Entomologica Fennica 42, 36–42.
- HEILIGMANN, W. (1970): Die Scarabaeidae Südwestdeutschlands, Teil I: Mitt. entom. Ver. Stuttgart, 5 (Sonderheft 5).
- (1971): Die Scarabaeidae Südwestdeutschlands, Teil II: Mitt. entom. Ver. Stuttgart, 6 (Sonderheft 7).
- HOLTER, P. (1982): Resource utilization and local coexistence in a guild of Scarabaeid dung beetles (*Aphodius* sp.). – OIKOS 39 (2), 213–227.
- HORION, A. D.: Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer; Bd. VI: Lamellicornia (Scarabaeidae-Lucanidae). – Kommissionsverlag A. Feyel, Überlingen, 1958.
- KOCH, K.: Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie Bd. 2, Scarabaeidae, 348–381, Goecke & Evers, Krefeld 1989.
- KRELL, F. T. (1987): Scarabaeoidea (Coleoptera) aus Südwestdeutschland, Teil I: Mitt. entom. Ver. Stuttgart 22, 35–44.
- (1990): Scarabaeoidea (Coleoptera) aus Südwestdeutschland, Teil II: Mitt. entom. Ver. Stuttgart 25, 46–65.
- KRELL, F. T. & FERY, H.: Familienreihe Lamellicornia in: Die Käfer Mitteleuropas (Freude, Harde, Lohse Hrsg.). – Bd. 13 (Supplement 2), 200ff., Goecke & Evers, Krefeld 1992.
- LANDIN, B. O. (1961): Ecological studies on dung-beetles (Col. Scarabaeidae). – Opuscula Entomol. Suppl. 19, 1–227.
- MACHATSCHKE, J. W.: Scarabaeidae in: Die Käfer Mitteleuropas (Freude, Harde, Lohse Hrsg.). – Bd. 8, S. 266–367, Goecke & Evers, Krefeld 1969.
- RICOU, G. & LOISEAU, P. (1984): Études sur le recyclage dans l'écosystème prairial, II. Coprophages et recyclage dans les pelouses montagnardes. – Acta Oecologia, Oecol. applic. 5 (4), S.319–334.
- VOGT, H.: Hydrophilidae, U. fam. Sphaeridiinae in: Die Käfer Mitteleuropas (Freude, Harde, Lohse Hrsg.). – Bd. 3, S. 127ff., Goecke & Evers, Krefeld 1971.
- WASSMER, T. & SOWIG, P. (1992): Die coprophagen Käfer der Schafswaide „Flachland“ am Schönberg bei Freiburg. – Veröff. Natursch. Landespl. Bad. Württb. 1992 (in Druck).

(Am 11. August 1993 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	85-88	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

# Der nordamerikanische Splintholzkäfer *Lyctus cavicollis* LeConte (Col., Lyctidae) eingebürgert in der südbadischen Rheinaue

von

KLAUS-ULRICH GEIS, Freiburg i. Br.\*

**Zusammenfassung:** In einer aus vier Lyctidenarten zusammengesetzten Freiland-Zoenose konnten der synanthrope *Lyctus brunneus* (Steph.) erstmals und der nordamerikanische *Lyctus cavicollis* LeConte zum zweiten Male in einem mitteleuropäischen Geländebiotop nachgewiesen werden. Die für mitteleuropäische Verhältnisse bisher unbekannt hohe Artenzahl dieser natürlichen individuenreichen Splintholzkäfer-Gemeinschaft betont auf eindrucksvolle Weise die extrem xerothermen Bedingungen in der südbadischen Rheinaue.

Darüber hinaus ist der zweite Freilandfund des erst vor 20 Jahren aus Nordamerika eingeschleppten *Lyctus cavicollis* besonders bemerkenswert, zumal erste weitergehende Recherchen die Vermutung einer bislang verborgen gebliebenen anthropogenen und natürlichen Ausbreitung dieses frostverträglichen Forst- und Holzschädlings auch in anderen Landesteilen bestätigen.

## Fundumstände

Auf dem Höhepunkt des extrem trockenheißen Frühsommers, Anfang Juni 1993, entdeckten mein Kollege Cristoph Neumann (Freiburg) und ich mitten im trockenfallenden Rheinauwald (nordwestlich von Neuenburg, Kreis Müllheim/Südbaden) einen umfangreichen Stapel Brennholzes auf einer Waldlichtung, der von einer Vielzahl interessanter Holzinsekten angefliegen wurde<sup>1)</sup>.

Der sonnenbeschienene, in der Junihitze duftende Holzstoß war aus im Vorwinter geschlägerten Scheiten („Schwellen“) und Rundhölzern repräsentativer Laubbäume der „Hartholzaue“ (Stieleiche, Feldulme, Winterlinde, Schwarppappel, Hängebirke) aufgeschichtet und hatte unter anderem etliche Imagines von insgesamt vier Splintholzkäferarten (Coleoptera, Lyctidae) angelockt. Es waren, in der Reihenfolge ihrer relativen Anzahl an der Fundstelle:

---

\* Anschrift des Verfassers: K.-U. GEIS, Schauinslandstraße 22, D-79100 Freiburg i. Br.

<sup>1)</sup> Eine Fundliste der Käfer- und anderer Insektenarten wird später im Rahmen einer umfassenden Bearbeitung der südbadischen Rheinauen-Fauna erfolgen, die derzeit unter Federführung von Dr. Ch. Neumann (Felderstraße 7, D-79106 Freiburg) vorbereitet wird.

*Trogoxylon impressum* (Comolli) – besonders häufig, ca. 40 bis 60 Exemplare; auch in der näheren Umgebung um Eichenreisig schwärmend;

*Lyctus brunneus* (Stephens) – ebenfalls ziemlich zahlreich, ca. 30 bis 40 Ex., darunter viele auffällige *formae maiores*; die einzige dieser vier Arten, die noch bis Mitte September in immer weniger Ex. an den Hölzern zu finden war;

*Lyctus linearis* (Goeze) – nur vereinzelt unter der Masse der beiden vorgenannten Arten, insgesamt 4 Ex. leg. Geis & Neumann;

*Lyctus cavicollis* LeConte – gleichermaßen sporadisch; 3 Ex. leg. Geis & Neumann.

Auffälligerweise war diese Lyctiden-Gemeinschaft auf eine eng umgrenzte, noch von der letzten Abendsonne beschienene Randstelle des brusthohen Stapels beschränkt, wo die abend- und nachtaktiven Käfer nur an wenigen (ca. 10) der berindeten Stieleichenscheite zu finden waren und hier u.a. bei Kopulationen und Eiablagen beobachtet werden konnten.

### Ökologische und faunistische Anmerkungen

Angesichts der optimalen naturnahen Freiland-Fundumstände (reiches Angebot besonders stärke- und eiweißangereicherten Splintholzes, klimatische Bedingungen und Gesamtsituation des Habitats) und der gleichzeitigen Gegenwart einer Anzahl spezialisierter räuberischer Käferarten (bes. Buntkäfer/Cleridae) und parasitischer Schlupfwespen (Hymenoptera, Braconidae) kann es als sicher angenommen werden, daß die vier an besonders trockene Verhältnisse angepaßten Splintholzkäferarten nebst Verfolgern zu einer erfolgreichen Ansiedlung an diesem ausgeprägten Trockenstandort gekommen sind.

Eine solche „Artenvielfalt“ einer aus zugleich vier Species zusammengesetzten Lyctiden-Zoenose konnte noch an keiner Stelle in Europa nördlich der Alpen im Gelände und weitab von der nächsten Ortschaft jemals angetroffen werden, da hierzulande eigentlich nur drei Vertreter dieser Familie autochthon sind. Bisher konnten gelegentlich zwei dieser Arten gemeinschaftlich gefunden werden.

*Trogoxylon impressum* und *Lyctus linearis* sind zwei dieser drei in Mitteleuropa und auch in der Oberrheinebene einheimischen Familienvertreter<sup>2)</sup>.

Von beiden kennt man in Südbaden – obwohl auch hier nicht alltäglich – hinreichende Geländefunde, sodaß sie an dieser Stelle weniger der Kommentierung bedürfen als die beiden anderen mit ihnen zusammen gefundenen Verwandten, deren Auftreten in einem natürlichen bzw. naturnahen Biotop in Mitteleuropa aus jeweils unterschiedlichen Gründen besonders interessant ist.

*Lyctus brunneus* gilt mit Recht als „ausschließlich **synanthrop** eingebürgert“ (so zuletzt KOCH 1989). Freilandfunde dieses besonders wärmeliebenden und trockenheitstoleranten, nur in Ausnahmefällen (sic!) sehr milde mitteleuropäische Winter überlebenden Kosmopoliten (CYMOREK 1966) lagen aus unserem gesamten Faunen-

---

<sup>2)</sup> Die dritte europäische Lyctidenart ist *Lyctus pubescens* (Pz.), die allerdings noch nicht in Südbaden nachgewiesen ist. In der Umgebung Straßburgs (westlich von Mittelhausbergen) fand ich diese Seltenheit Mitte Mai 1993 in Anzahl an Robinien-Rundhölzern; somit die fünfte binnen dieses Sommers im größeren Oberrheingebiet im Freiland aufgefundene Lyctidenart!



Abb. 1: *Lyctus cavicollis* LeConte aus Südbaden, natürliche Größe 2,5–5 mm.  
(Photo: Thomas Coch, Institut für Landespflege, Universität Freiburg)

gebiet nur in einem älteren (unbelegten) Fall aus dem Neusiedlersee-Gebiet vor (HORION 1961). Auch in den westlichen Mittelmeerländern sind Freiland- Populationen bislang nur sehr vereinzelt in Katalonien (ESPAÑOL 1956), auf Korsika (BECKER 1969) und in Südwest-Frankreich (CYMOREK 1970; eigene Beobachtungen 1972) festgestellt worden.

Umso erstaunlicher waren daher die zahlreichen Individuen dieses Synanthropen im Rheinwald, darunter etliche *formae maiores* von bis zu 7,2 mm Körperlänge. Die individuenreiche natürliche Population dieser alten „Importart“, seit ihrer ersten anthropogenen Einschleppung vor mehr als 130 Jahren jetzt erstmals im Gelände West-Mitteleuropas, kann als Besonderheit gelten, welche die Vorzüglichkeit dieser xerothermen Hartholzauwe unterstreicht.

*Lyctus cavicollis* LeConte (Abb. 1), der in der nordamerikanischen Holzwirtschaft berüchtigte „Western Powder-Post Beetle“ (FURNISS & CAROLIN 1977), in den USA auch nördlich der winterlichen Forstgrenze weit verbreitet (GERBERG 1957), war aus Mitteleuropa bisher nur mit einem typischen Importfund bei Köln (1974 an Abachiholz in einem Holzverarbeitungsbetrieb) und in einem Einzelindividuum aufgefallen, das im Juni 1977 bei Langen (Südhessen) im Wald unter der Rinde eines Eichenstubbens aufgespürt worden war, dort immerhin noch in der näheren und weiteren Umgebung verschiedener ziviler und militärischer Einrichtungen der US-Armee (LUCHT 1985).

Der noch eindeutiger Freilandfund im Juni 1993 hier in der südbadischen Rheinaue, erneut an berindetem heimischem Eichenholz, deutet auf die im Vergleich zu *Lyctus brunneus* (s.o.) offensichtlich rasanteren Einbürgerungstendenzen dieses frostverträglichen nearktischen Splintholzkäfers hin, ein Umstand, den es im Hinblick auf die Schädlichkeit dieses Trockenholzerstörers an gelagerten und verarbeiteten Laubhölzern und eingedenk der kritischen Situation unserer Eichenbestände weiterhin im Auge zu behalten gilt.

Aus diesem Grunde wurde eine Untersuchung in die Wege geleitet, die sich mit der weiteren Ausbreitung und Ansiedlung dieses „Neubürgers“ neben seiner übrigen in Mitteleuropa auftretenden Verwandtschaft befaßt. Erste Recherchen erbrachten

alsbald ein weiteres Einzelexemplar aus der Karlsruher Innenstadt (leg. Neumann im August 1990) sowie drei Belege aus Stuttgart (April 1985) und ein Exemplar aus Ludwigsburg (April 1990, leg. Fiechtner).

Weitere - möglichst detaillierte - Fundmeldungen und Bestimmungssendungen werden dankbar entgegengenommen!

### Nachbemerkung

Nach Abschluß des Manuskripts wurden dem Verfasser über 300 tote Exemplare von *Lyctus cavicollis* Lec. aus einer Schreinerei im Raum Kandern (Südbaden) zur Bestimmung vorgelegt - Überreste eines noch 1993 stattgefundenen ersten synanthropen Massenbefalls!

### Schrifttum

- BECKER, G. (1969): Über einige Funde holzerstörender Insekten auf Korsika. - Zschr. angew. Ent. 63, S. 93-98.
- CYMOREK, S. (1966): Experimente mit *Lyctus*. - Holz und Organismen. Internat. Sympos. Berlin-Dahlem 1965, Hrsg. G. Becker u. W. Liese, S. 391-413.
- (1970): Eingeschleppte und einheimische Bohr- und Splintholzkäfer (Col.; Bostrychidae, Lyctidae): Übersicht zur Lebensweise, über Vorkommen, Einschleppungen, wirtschaftliche Bedeutung, Bekämpfung. - Zschr. angew. Ent. 66, S. 206-224.
- ESPAÑOL, F. (1956): Los Lícidos de Cataluna. - Publ. Biol. Apl. 23, S. 123-138.
- FURNISS, R. L. & CAROLIN, V. M. (1977): Western Forest Insects. - US Dept. Agric., Forest Serv. Miscell. Publ. 1339, Washington.
- GERBERG, E. J. (1957): A Revision of the New World Species of Powder-Post Beetles Belonging to the Family Lyctidae. - US Dept. Agric., Techn. Bull. 1157, Washington.
- HORION, A. (1961): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band VIII: Clavicornia 2. Teil. Terebrantia. Coccinellidae. - Überlingen.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie, Band 2, . - Krefeld.
- LUCHT, W. (1985): Überraschende Freilandfunde fremdländischer Käfer in Südhessen. - Hess. Faunist. Briefe 5, S. 29-32.

(Am 25. Januar 1994 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	89-96	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

# Die Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae) des Museums für Naturkunde in Freiburg

von

HANS-PETER TSCHORSNIG, Stuttgart\*

**Zusammenfassung:** Die Funddaten der Raupenfliegen des Naturkundemuseums Freiburg werden aufgelistet.

**Summary:** Data are given on the Tachinidae from the Naturkundemuseum Freiburg.

## 1. Einleitung

Bei den Raupenfliegen handelt es sich um eine der artenreichsten Fliegenfamilien. Als Parasitoide von anderen Insekten sind sie von großer Bedeutung für den Naturhaushalt und – soweit es sich bei ihren Wirten um wirtschaftlich schädliche Arten handelt – auch für die Land- und Forstwirtschaft.

Wegen ihrer Unscheinbarkeit und wegen der Schwierigkeiten bei ihrer Bestimmung sind sie bei den Insektensammlern meist nicht sehr beliebt. Umso erfreulicher ist es, daß sich im Naturkundemuseum Freiburg nicht nur die üblichen Schmetterlings- und Käfersammlungen befinden, sondern auch eine gut erhaltene und gut etikettierte Fliegensammlung.

Bei dieser Sammlung handelt es sich um das von Prof. Karl Strohm während der Jahre von 1921 bis 1959 gesammelte Material. Den weit überwiegenden Teil fing Strohm in den fünfziger Jahren. Das Material stammt ausschließlich aus dem badischen Landesteil von Baden-Württemberg (Pfullendorf gehört heute politisch zum Regierungsbezirk Tübingen). Die meisten Fundorte liegen in der Umgebung von Freiburg.

Strohm war in seiner Sammeltätigkeit nicht sehr spezialisiert (die Fliegen stellen nur einen kleinen Teil seiner entomologischen Sammlung dar). Dennoch fing er eine beachtliche Anzahl von Arten, darunter große Seltenheiten, die auch vom Verfasser bisher in Südbaden nicht festgestellt werden konnten (TSCHORSNIG 1983, 1988). Insgesamt enthält seine Sammlung 154 Arten Tachinidae in 716 Exemplaren. Da-

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. H. P. TSCHORSNIG, Naturkundemuseum, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

von war allerdings mehr als ein Fünftel falsch bestimmt, was zum Teil beim damaligen Kenntnisstand unvermeidlich war.

Außerdem stecken in der Sammlung Strohm weitere 126 Exemplare Tachinidae, die in der Regel sehr falsch bestimmt waren. Diese vermutlich später eingeordneten Tiere besitzen lediglich Nummern als Etiketten (von 1a-35c). Die Handschrift dieser Nummern weicht von der Handschrift von Strohm ab, so daß zu vermuten ist, daß die Fliegen nicht von ihm selbst gefangen worden sind. Nach dem Artenspektrum sind diese Tiere (52 Arten) das ganze Jahr über gefangen worden und stammen wahrscheinlich von verschiedenen Fundorten. Zwar spricht nichts dagegen, daß sie aus Südbaden stammen könnten, dennoch verzichte ich hier lieber auf die Auflistung dieser fraglichen Daten.

Die Fliegen der Sammlung Strohm besitzen zusätzlich zum Fundortetikett noch ein bestimmtes Farbetikett, das sich auf größere naturräumliche Einheiten bezieht („rot“ zum Beispiel bedeutet „Kaiserstuhl“). Diese Farben waren teilweise nützlich zum Auffinden der Fundorte, da Strohm manchmal nur Gewannbezeichnungen zur Kennzeichnung der Sammelorte benutzte. Sehr hilfreich war in diesem Zusammenhang auch die Zusammenstellung einiger der Strohm'schen Fundorte von MAUS (1991).

Um in der Artenliste bei den Fundorten Wiederholungen zu vermeiden, gebe ich im folgenden eine Auflistung der Fundorte von Strohm in naturräumlicher Gliederung:

Hardtebenen: Sandhausen.

Lahr-Emmendinger Vorberge: Forlenwald (bei Hecklingen), Hecklingen.

Markgräfler Rheinebene: Breisach, Neuenburg.

Markgräfler Hügelland: Blansingen, Innerberg (östl. Müllheim), Istein, Isteiner Klotz, Kleinkems, Oberweiler (bei Badenweiler).

Kaiserstuhl: Achkarren, Badberg (bei Vogtsburg), Burgberg (bei Burkheim), Erlental (bei Endingen), Haselschacher Buck (bei Vogtsburg), Hessleter Buck (bei Oberbergen), Hochbuck (bei Achkarren), Horberig (bei Oberbergen), Ihringen, Lützelberg (bei Sasbach), Riegel, Schneckenberg (bei Achkarren), Wasenweiler.

Freiburger Bucht: Bohl (bei Ebringen, Schönberg), Freiburg, Kienberg (bei Ebringen, Schönberg), Lehen (Stadtteil von Freiburg), Munzingen, Ochsenmoos (bei Opfingen), Opfingen, Sexau, Talhausen (bei Ebringen, Schönberg), Zähringen (Stadtteil von Freiburg).

Grindenschwarzwald u. Enzhöhen: Friedrichstal (bei Baiersbronn).

Mittlerer Schwarzwald: Elzach, Wildtal (nördl. Freiburg).

Südöstlicher Schwarzwald: Hinterzarten, Ursee (westl. Lenzkirch), Windgefällweiher (bei Altglashütten).

Hochschwarzwald: Gießhübel (Schauinsland).

Baar: Gauchachschlucht, Hüfingen, Unterhölzer Weiher (westl. Geisingen).

Baaral und Oberes Donautal: Geisingen.

Bodenseebecken: Buchenseen (bei Radolfzell), Kaltbrunn, Mindelsee, Reichenau, Sipplingen.

Oberschwäbisches Hügelland: Pfullendorf.

Die Namen der Fundorte der folgende Liste entsprechen den Etiketten von Strohm. Die Anordnung und die Nomenklatur der Arten richtet sich nach HERTING (1984). Soweit mehr als ein Exemplar vorhanden ist, ist unter der Zahl in Klammern die Anzahl der Exemplare zu verstehen. Die Funde werden kommentiert, soweit sie von besonderem Interesse sind.

Ich führe außerdem noch einige Exemplare an, die aus Schmetterlingsraupen gezogen wurden. Diese Tiere stammen nicht aus der Sammlung Strohm, sondern aus dem sonstigen, unbestimmten Material des Museums, das ich am 23. Februar 1988 nach gezogenen Tachiniden durchsuchen konnte.

Die hier mitgeteilten Daten sind Bestandteil einer Datenbank der Fundortangaben europäischer Tachinidae, die gegenwärtig Funddaten von fast 100.000 Exemplaren enthält.

Ich danke den Herren Dr. P. Lögler (†) und Dr. W. Igel für den Zugang zur Museumsammlung, beziehungsweise für die Ausleihe des kompletten Materials.

## 2. Artenliste

### 2.1 Subfamilie Exoristinae

- Exorista rustica* Fallén: Bohl, 27. VII. 52; Geisingen, 25. VIII. 55; Horberig, 15. V. 52; Lehen, 9. VIII. 56, 8. IX. 56; Unterhölzer Weiher, 21. VIII. 55 (3); Wildtal, 19. VIII. 49, 14. VII. 52.
- Chaetogena obliquata* Fallén: Unterhölzer Weiher, 21. VI. 54.
- Phorocera assimilis* Fallén: Bohl, 11. V. 53; Lehen, 9. V. 57; Schneckenberg, 24. IV. 53; Wildtal, 18. V. 53.
- Phorocera obscura* Fallén: Kienberg, 12. V. 53; Lehen, 24. IV. 57, 25. IV. 57 (2), 9. V. 57; Riegel, 17. V. 56 (2), 29. V. 56 (2).
- Bessa parallela* Meigen: 3 Ex. gezogen aus *Hyponomeuta padella* Linnaeus (Hyponomeutidae), Mühlhausen/Enz, leg. Kesenheimer.
- Belida angelicae* Meigen: Neuenburg, 15. VII. 26.
- Meigenia dorsalis* Meigen: Buchensee, 19. VII. 55; Geisingen, 9. IX. 54, 3. VI. 55.
- Meigenia mutabilis* Fallén: Buchensee, 19. VII. 55; Geisingen, 8. VI. 54; Lehen, 24. VII. 56, 25. IV. 57.
- Meigenia uncinata* Mesnil: Geisingen, 25. VIII. 55 (2).
- Perichaeta unicolor* Fallén: Reichenau, 11. IX. 54, 16. IX. 54 (4).
- Lecanipa bicincta* Meigen: Unterhölzer Weiher, 23. VII. 54.
- Leiophora innoxia* Meigen: Sexau, 11. VIII. 54.
- Oswaldia spectabilis* Meigen: Lehen, 9. VIII. 56.
- Blondelia nigripes* Fallén: Badberg, 18. VIII. 54; Buchensee, 6. IX. 54 (2), 19. VII. 55; Gauchachschlucht, 18. VIII. 55; Hecklingen, 29. VII. 54; Kaltbrunn, 2. IX. 55; Lehen, 24. VIII. 56 (3); 1 Ex. gezogen aus *Phragmatobia fuliginosa* Linnaeus (Arctiidae), Döberitz bei Berlin, leg. Dold; 1 Ex. gezogen aus *Erannis defoliaria* Clerck (Geometridae), Forchheim, ohne Angabe des Züchters.
- Compilura concinnata* Meigen: 1 Ex. gezogen aus *Hyponomeuta padella* Linnaeus (Hyponomeutidae), Mühlhausen/Enz, leg. Kesenheimer; 2 Ex. gezogen aus *Noctua pronuba* Linnaeus (Noctuidae), Freiburg, ohne Angabe des Züchters; 2 Ex. gezogen aus *Mimas tiliae* Linnaeus (Sphingidae), Karlsruhe, ohne Angabe des Züchters; 2 Ex. gezogen aus *Araschnia levana* Linnaeus (Nymphalidae), Karlsruhe, leg. Kesenheimer.
- Acemyia acuticornis* Meigen: Buchensee, 13. VIII. 54; Pfullendorf, 1. VI. 25.
- Paratryphera barbatula* Rondani: Kienberg, 20. VI. 53 (2).
- Smidtia conspersa* Meigen: Bohl, 17. IV. 52.
- Timavia amoena* Meigen: Elzach, 25. V. 26; Wildtal, 16. V. 50.
- Winthemia cruentata* Rondani: Bohl, 11. VII. 52.
- Winthemia quadripustulata* Fabricius: Bohl, 11. VII. 52; Kienberg, 5. VII. 52; Wildtal, 7. VII. 53 (4).
- Winthemia venusta* Meigen: Lehen, 29. V. 57. Sehr seltene Art. Außer diesem leider schlecht erhaltenen Männchen ist aus Westdeutschland offenbar nur noch der Typus der Art von Meigen bekannt.

- Nemorilla floralis* Fallén: 2 Ex. gezogen aus *Eurrhyncha hortulata* Linnaeus (Pyrilidae), Freiburg, leg. Elsner.
- Nemorilla maculosa* Meigen: Geisingen, 21. VIII. 55; Kienberg, 14. VIII. 50.
- Aplomyia confinis* Fallén: Badberg, 18. VIII. 54, 25. VII. 55; Bohl, 27. VII. 52, 26. VIII. 53; Horberig, 25. VII. 53; Kienberg, 12. V. 53, 7. IX. 53; Kleinkems, 17. VIII. 53.
- Phebellia nigripalpis* Robineau-Desvoidy: Haselschacher Buck, 8. V. 52; Horberig, 4. V. 53 (2); Schneckenberg, 30. IV. 52.
- Phebellia trisetata* Pandellé: Lehen, 7. VII. 57. Sehr selten.
- Epicampocera succincta* Meigen: Geisingen, 4. IX. 54; Geisingen, 9. IX. 54; Istein, 31. V. 54, 20. VII. 54; Lehen, 24. VII. 56, 30. VIII. 57; Reichenau, 24. V. 55; Ursee, 20. VIII. 55 (3).
- Phryxe heraclei* Meigen: 1 Ex. gezogen aus *Eurois prasina* Fabricius (Noctuidae), Karlsruhe-Durlach, ohne Angabe des Züchters.
- Phryxe prima* Brauer & Bergenstamm: Horberig, 25. VII. 53.
- Phryxe vulgaris* Fallén: Badberg, 18. VIII. 54; Burgberg, 28. VIII. 53; Geisingen, 12. VIII. 55; Hochbuck, 23. VIII. 53; Reichenau, 16. IX. 54.
- Drino vicina* Zetterstedt: 1 Ex. gezogen aus *Cucullia chamomillae* Denis & Schiffermüller (Noctuidae), Freiburg, ohne Angabe des Züchters.
- Huebneria affinis* Fallén: Gauchachschlucht, 21. VII. 54; Geisingen, 12. VIII. 55; Kleinkems, 29. IV. 54; Windgefällweiher, 28. VI. 56; 2 Ex. gezogen aus *Phragmatobia fuliginosa* Linnaeus (Arctiidae), Döberitz bei Berlin, leg. Dold.
- Carcelia bombylans* Robineau-Desvoidy: Bohl, 23. V. 52 (2), 13. VIII. 52 (3); Talhausen, 28. VI. 57 (3).
- Carcelia gnava* Meigen: Lehen, 2. VII. 57 (2).
- Carcelia lucorum* Meigen: Haselschacher Buck, 8. V. 52; Kienberg, 28. IV. 52.
- Erycia fatua* Meigen: Buchensee, 31. VIII. 54 (2); Burgberg, 28. VIII. 53 (3); Kienberg, 27. VIII. 52 (2), 7. IX. 53; Lehen, 4. VII. 26.
- Erycia furibunda* Zetterstedt: Ochsenmoos, 2. VII. 53.
- Pales processioneae* Ratzeburg (= *Pales opulenta* Herting): Badberg, 18. VIII. 54.
- Phryno vetula* Meigen: Buchensee, 13. V. 55.
- Bothria frontosa* Meigen: Freiburg, 3. V. 23, 20. V. 24 (2); Hesslerer Buck, 19. III. 53 (2); Hochbuck, 22. III. 53; Innerberg, 12. IV. 53.
- Erycilla ferruginea* Meigen: Kaltbrunn, 5. VIII. 55, 16. VIII. 55 (2); Lehen, 19. VII. 57; Ursee, 20. VIII. 55 (7).
- Ocyntata pallipes* Fallén: Bohl, 6. VI. 53; Buchensee, 13. VIII. 54, 31. VIII. 54, 19. VII. 55; Gauchachschlucht, 16. VI. 54; Geisingen, 4. IX. 54, 9. IX. 54.
- Pexopsis aprica* Meigen: Schneckenberg, 24. IV. 53. Sehr seltene Art. Erstnachweis für Baden-Württemberg.
- Eurysthaea scutellaris* Robineau-Desvoidy: Badberg, 18. VIII. 54.
- Sturmia bella* Meigen: Istein, 31. V. 54.
- Blepharipa pratensis* Meigen: Lehen, 4. VII. 26.
- Masicera silvarica* Fallén: Geisingen, 4. IX. 54, 25. VIII. 55 (2).
- Frontina laeta* Meigen: Friedrichstal, 13. VIII. 25 (2); Ihringen, 17. VII. 26; Kaltbrunn, 16. VIII. 55.
- Gonia capitata* DeGeer: Geisingen, 22. VII. 54; Gießhübel, 27. VI. 52 (2); Haselschacher Buck, 12. VI. 50, 20. VII. 51; Istein, 3. VII. 26 (2); Neuenburg, 15. VII. 26 (2).
- Gonia divisa* Meigen: Breisach, 6. IV. 26.
- Gonia ornata* Meigen: Hochbuck, 19. IV. 53.
- Gonia picea* Robineau-Desvoidy: Breisach, 6. IV. 26 (2); Burgberg, 24. III. 53; Wildtal, 27. III. 50.
- Gonia vacua* Meigen: Wildtal, 5. V. 51.
- Spallanzania hebes* Fallén: Hecklingen, 19. VI. 50.

## 2.2 Subfamilie Tachininae

- Tachina grossa* Linnaeus: Neuenburg, 15. VII. 26 (2).  
*Tachina fera* Linnaeus: Fohl, 21. VIII. 50, 8. V. 51; Buchensee, 31. VIII. 54; Burgberg, 9. V. 50; Geisingen, 4. IX. 54 (3), 24. IX. 54; Hecklingen, 19. V. 51 (2); Hessleter Buck, 28. IX. 51; Ihringen, 17. VII. 26; Istein, 3. VII. 26; Kienberg, 14. VIII. 50, 29. VIII. 51 (2); Lützelberg, 10. V. 50; Schneckenberg, 12. V. 50 (2), 30. IV. 52.  
*Tachina magnicornis* Zetterstedt: Blansingen, 19. VII. 26; Burgberg, 28. V. 51; Gauchachschlucht, 2. VIII. 54; Hecklingen, 25. VII. 50; Hochbuck, 15. V. 50, 12. VII. 50; Horberig, 29. IV. 52; Ihringen, 16. VII. 26; Innerberg, 24. V. 52; Kienberg, 24. IX. 49, 6. V. 50, 4. VI. 51; Lützelberg, 28. VI. 50; Mindelsee, 6. VIII. 54; Schneckenberg, 31. VII. 52; Unterhölzer Weiher, 23. VII. 54; Wasenweiler, 12. VII. 26 (2).  
*Tachina nupta* Rondani: Freiburg, 15. VII. 46.  
*Tachina lurida* Fabricius: Hessleter Buck, 16. IV. 52; Innerberg, 5. VI. 53; Kleinkems, 29. IV. 54; Schneckenberg, 25. IV. 51.  
*Tachina ursina* Meigen: Isteiner Klotz, 23. III. 54.  
*Nowickia ferox* Panzer: Buchensee, 6. IX. 54; Freiburg, 12. VII. 21; Gauchachschlucht, 21. VII. 54 (2), 2. VIII. 54; Geisingen, 22. VII. 54 (2), 4. IX. 54; Hecklingen, 19. VI. 50, 30. VI. 51, 20. VII. 51 (2); Hessleter Buck, 11. VII. 50; Hochbuck, 12. VII. 50; Ihringen, 17. VII. 26; Istein, 23. VI. 54; Kleinkems, 8. VII. 54; Neuenburg, 15. VII. 26; Unterhölzer Weiher, 23. VII. 54; Wasenweiler, 12. VII. 26.  
*Peleteria rubescens* Robineau-Desvoidy: Hessleter Buck, 17. VIII. 49 (7), 28. X. 49 (3), 23. VIII. 50, 30. VIII. 50; Hochbuck, 22. VIII. 50; Hochbuck, 22. IX. 51; Lützelberg, 10. V. 50; Schneckenberg, 9. IX. 49 (3), 12. V. 50.  
*Nemoraea pellucida* Meigen: Freiburg, 7. V. 24; Neuenburg, 15. VII. 26.  
*Linnaemyia vulpina* Fallén: Burgberg, 22. VIII. 49 (2), 21. VII. 52; Freiburg, 7. V. 23.  
*Linnaemyia tessellans* Robineau-Desvoidy: Buchensee, 31. VIII. 54; Geisingen, 4. IX. 54.  
*Linnaemyia fissiglobula* Pandellé: Neuenburg, 15. VII. 26 (3).  
*Linnaemyia picta* Meigen: Hinterzarten, 31. VII. 57; Lehen, 21. VI. 57, 30. VIII. 57, 19. IX. 57; Reichenau, 11. IX. 45.  
*Lydina aenea* Meigen: Geisingen, 22. VIII. 55; Hecklingen, 19. V. 51.  
*Lypha dubia* Fallén: Buchensee, 19. IV. 55.  
*Ernestia laevigata* Meigen: Buchensee, 13. V. 55; Geisingen, 15. VI. 55.  
*Ernestia rudis* Fallén: Geisingen, 15. VI. 55, 8. VII. 55 (2); Wildtal, 18. V. 53, 22. VI. 53.  
*Fausta nemorum* Meigen: Innerberg, 4. VI. 52.  
*Eurithia anthophila* Robineau-Desvoidy: Gauchachschlucht, 2. IX. 54; Geisingen, 4. IX. 54, 22. VIII. 55, 25. VIII. 55; Lehen, 9. VIII. 56 (2), 19. VII. 57.  
*Eurithia caesia* Fallén: Geisingen, 11. VIII. 53, 4. IX. 54, 24. IX. 54.  
*Eurithia connivens* Zetterstedt: Buchensee, 13. VIII. 54; Gauchachschlucht, 21. VII. 54; Geisingen, 12. VIII. 55; Kaltbrunn, 16. VIII. 55 (4); Lehen, 9. VIII. 56.  
*Eurithia consobrina* Meigen: Bohl, 21. VIII. 50; Lehen, 19. VII. 57; Munzingen, 1. VIII. 53.  
*Hyalurgus lucidus* Meigen: Gauchachschlucht, 18. VIII. 55.  
*Gymnochaeta viridis* Fallén: Buchensee, 15. III. 55; Geisingen, 25. IV. 55; Kienberg, 28. IV. 52.  
*Zophomyia temula* Scopoli: Achkarren, 3. V. 25 (2); Burgberg, 23. IV. 51; Ihringen, 24. IV. 26; Lehen, 2. VII. 57; Opfingen, 2. VII. 53 (2).  
*Eloceria delecta* Meigen: Geisingen, 16. VII. 55.  
*Macquartia dispar* Fallén: Geisingen, 21. V. 55; Reichenau, 24. V. 55 (2).  
*Macquartia praefica* Meigen: Ochsenmoos, 2. VII. 53.  
*Macquartia pubiceps* Zetterstedt: Lehen, 25. X. 57.  
*Macquartia tenebricosa* Meigen: Buchensee, 13. VIII. 54; Geisingen, 8. VI. 54, 9. IX. 54; Reichenau, 24. V. 55; Unterhölzer Weiher, 24. VI. 55.  
*Triarthria setipennis* Fallén: Geisingen, 30. VI. 54, 16. VII. 55.  
*Ceromyia silacea* Meigen: Lehen, 29. V. 57.

- Actia dubitata* Herting: Gauchachschlucht, 2. IX. 54; Kleinkems, 25. V. 54, 17. VIII. 54.  
*Actia infantula* Zetterstedt: Lehen, 11. VI. 56.  
*Actia lamia* Meigen: Lehen, 27. VII. 56; Sipplingen, 2. V. 59; Ursee, 1. VI. 55.  
*Actia pilipennis* Fallén: Lehen, 27. VI. 56.  
*Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy: Geisingen, 9. IX. 54.  
*Peribaea tibialis* Robineau-Desvoidy: Badberg, 18. VIII. 54 (5); Buchensee, 13. VIII. 54; Burgberg, 28. VIII. 53; Horberig, 31. VIII. 53; Kleinkems, 17. VIII. 54; Mindelsee, 6. VIII. 54; Neuenburg, 20. V. 54; Sexau, 11. VIII. 54.  
*Ceranthia brunnescens* Villeneuve: Geisingen, 21. V. 55. Sehr selten. Erstnachweis für Baden-Württemberg.  
*Siphona cristata* Fabricius 1805: Istein, 3. VII. 26.  
*Siphona flavifrons* Staeger: Geisingen, 12. VIII. 55; Lehen, 19. VII. 56.  
*Siphona geniculata* DeGeer: Buchensee, 6. IX. 54; Gauchachschlucht, 2. IX. 54, 29. VIII. 55; Geisingen, 22. VII. 54, 4. IX. 54, 24. IX. 54 (2); Hüfingen, 18. VI. 51; Lehen, 30. V. 56, 2. VII. 57, 11. X. 57 (2); Reichenau, 11. IX. 54 (2), 6. VI. 55; Unterhölzer Weiher, 31. VIII. 55.  
*Demoticus plebejus* Fallén: Opfingen, 13. VIII. 53 (2); Reichenau, 11. IX. 54 (2).  
*Bithia spreta* Meigen: Lehen, 27. VII. 56; Reichenau, 11. IX. 54; Wildtal, 14. VII. 52, 7. VII. 53.  
*Leskia aurea* Fallén: Buchensee, 13. VIII. 54.  
*Solieria fenestrata* Meigen: Buchensee, 19. VII. 55; Geisingen, 9. IX. 54; Innerberg, 5. VIII. 54; Kienberg, 10. VIII. 53; Lehen, 30. V. 56.  
*Solieria inanis* Fallén: Bohl, 7. V. 54; Gauchachschlucht, 21. VII. 54; Geisingen, 4. IX. 54; Innerberg, 20. VII. 53, 18. VIII. 53; Kienberg, 10. VIII. 53 (2); Ochsenmoos, 4. VIII. 53.  
*Solieria pacifica* Meigen: Bohl, 14. VI. 57; Buchensee, 6. IX. 54; Geisingen, 4. IX. 54; Istein, 12. VII. 54; Kaltbrunn, 16. VIII. 55; Kienberg, 30. III. 53, 20. VI. 53; Reichenau, 6. VI. 55.  
*Solieria vacua* Rondani: Badberg, 18. VIII. 54; Lehen, 30. V. 56.  
*Dexiosoma canina* Fabricius: Lehen, 19. VII. 57.

### 2.3 Subfamilie Dexiinae

- Trixa conspersa* Harris: Achkarren, 21. V. 26.  
*Billaea pectinata* Meigen: Geisingen, 4. IX. 54 (2), 9. IX. 54 (3), 25. VIII. 55.  
*Billaea triangulifera* Zetterstedt: Geisingen, 22. VIII. 55, 25. VIII. 55; Ursee, 20. VIII. 55 (2).  
*Dinera carinifrons* Fallén: Bohl, 27. VIII. 49; Burgberg, 28. VIII. 53; Hecklingen, 29. VII. 54; Innerberg, 18. VIII. 53 (2); Istein, 12. VII. 59; Kleinkems, 28. VII. 54; Lehen, 19. VII. 57; Sexau, 11. VIII. 54.  
*Dinera ferina* Fallén: Badberg, 25. VII. 55; Bohl, 24. VII. 53; Buchensee, 13. VIII. 54; Geisingen, 3. VIII. 54, 24. IX. 54, 12. VIII. 55; Innerberg, 5. VI. 53, 18. VIII. 53; Kleinkems, 20. VII. 54; Mindelsee, 6. VIII. 54; Sexau, 11. VIII. 54.  
*Dinera grisescens* Fallén: Innerberg, 18. VIII. 53 (2); Kleinkems, 8. VII. 54.  
*Estheria cristata* Meigen: Kienberg, 14. VII. 50.  
*Dexia rustica* Fabricius: Freiburg, 14. VII. 23; Geisingen, 4. IX. 54 (2), 9. IX. 54; Innerberg, 25. VII. 52; Kienberg, 10. VIII. 53; Kleinkems, 17. VIII. 54; Unterhölzer Weiher, 31. VIII. 54; Wasenweiler, 12. VII. 26.  
*Dexia vacua* Fallén: Freiburg, 14. VII. 35.  
*Prosenia siberita* Fabricius: Geisingen, 11. VIII. 53, 22. VIII. 55; Gießhübel, 18. VIII. 51; Haselschacher Buck, 9. VIII. 50 (5); Sandhausen, 12. VIII. 25; Sexau, 11. VIII. 54.  
*Zeuxia cinerea* Meigen: Innerberg, 20. VII. 53; Unterhölzer Weiher, 23. VII. 54.  
*Eriothrix proluxa* Meigen: Bohl, 29. V. 53.

- Eriothrix rufomaculata* DeGeer: Buchensee, 3. VIII. 54, 13. VIII. 54; Geisingen, 11. VIII. 53, 16. VII. 55; Hinterzarten, 3. VIII. 53; Reichenau, 11. IX. 54; Schneckenberg, 20. VIII. 49; Unterhölzer Weiher, 1. VIII. 55, 31. VIII. 55; Wasenweiler, 12. VII. 26.
- Campylochaeta praecox* Meigen: Geisingen, 12. IV. 54.
- Ramonda prunaria* Rondani: Kleinkems, 25. V. 54.
- Voria ruralis* Fallén: Buchensee, 13. VIII. 54; Gauchachschlucht, 24. VI. 54; Reichenau, 11. IX. 54; 2 Ex. gezogen aus *Vanessa atalanta* Linnaeus (Nymphalidae), Karlsruhe, leg. Kesenheimer.
- Cyrtophleba ruricola* Meigen: Bohl, 11. V. 53; Geisingen, 24. IX. 54; Istein, 14. VI. 54 (3); Kleinkems, 14. V. 54.
- Phyllomyia volvulus* Fabricius: Kienberg, 20. VI. 53; Riegel, 4. VI. 57.
- Thelaira nigripes* Fabricius: Lehen, 19. VI. 57.
- Thelaira solivaga* Harris: Hecklingen, 31. V. 57 (2).
- Stomina tachinoides* Fallén: Freiburg, 17. X. 55. In Deutschland sehr selten. Außer diesem Fund ist die Art aus Baden-Württemberg bisher nur noch aus dem Rosensteinpark bei Stuttgart bekannt (leg. Tschorsch).
- Dufouria chalybeata* Meigen: Buchensee, 31. V. 55.
- Dufouria nigrita* Fallén: Freiburg, 16. V. 23.
- Chaetoptilia puella* Rondani: Buchensee, 13. VIII. 54. Sehr selten.
- Rondania fasciata* Macquart: Geisingen, 28. VI. 55, 29. VI. 55 (2), 8. VII. 55 (8), 16. VII. 55.
- Microsoma exigua* Meigen: Geisingen, 16. VII. 55.

## 2.4 Subfamilie Phasiinae

- Clytiomyia continua* Panzer: Freiburg, 17. V. 23; Kienberg, 15. VI. 52.
- Ectophasia crassipennis* Fabricius: Bohl, 24. VII. 53, 26. VIII. 53; Buchensee, 31. VIII. 54, 6. IX. 54 (2); Forlenwald, 22. IX. 49; Geisingen, 3. VIII. 54, 24. IX. 54; Hecklingen, 19. VI. 50; Hessleter Buck, 20. VII. 50, 24. VIII. 53; Innerberg, 5. VIII. 53, 18. VIII. 53; Kienberg, 29. VIII. 49; Ochsenmoos, 5. VII. 53 (2); Wasenweiler, 12. VII. 26; Wildtal, 12. VIII. 52 (3).
- Ectophasia oblonga* Robineau-Desvoidy: Achkarren, 21. V. 26; Bohl, 26. VIII. 53 (2); Buchensee, 13. VIII. 54; Burgberg, 21. VII. 53; Geisingen, 4. IX. 54 (4), 9. IX. 54; Innerberg, 18. VIII. 53 (2); Kienberg, 15. VI. 52; Schneckenberg, 19. VIII. 53; Wildtal, 12. VIII. 52.
- Gymnosoma clavata* Rohdendorf: Bohl, 27. VIII. 49; Hessleter Buck, 17. VIII. 49, 30. VII. 51; Ihringen, 16. VII. 26 (2); Innerberg, 17. VII. 52 (3), 18. VIII. 53 (3); Kienberg, 29. VII. 52; Wildtal, 1. VI. 52, 14. VII. 52.
- Gymnosoma dolycoridis* Dupuis: Innerberg, 18. VIII. 53.
- Gymnosoma nitens* Meigen: Gauchachschlucht, 21. VII. 54; Haselschacher Buck, 29. VIII. 53 (2); Horberig, 20. VI. 50 (3), 25. VII. 53 (2), 31. VIII. 53; Schneckenberg, 19. VIII. 53.
- Gymnosoma nudifrons* Herting: Wildtal, 14. VI. 31, 7. VII. 53, 5. IX. 53 (2).
- Gymnosoma rotundata* Linnaeus: Bohl, 6. VI. 53, 24. VII. 53; Buchensee, 31. VIII. 55; Burgberg, 21. VII. 52; Erlental, 4. VIII. 54; Geisingen, 4. IX. 54, 9. IX. 55; Hessleter Buck, 24. VIII. 53 (2); Hochbuck, 16. V. 52; Horberig, 25. VII. 53; Ihringen, 16. VII. 26; Innerberg, 18. VIII. 53 (2); Kienberg, 15. VI. 52, 29. VII. 52 (2); Lehen, 22. VI. 26 (2); Oberweiler, 29. VI. 29 (2); Sexau, 11. VIII. 54; Wildtal, 1. VI. 52, 11. VI. 52; Zähringen, 15. VI. 26.
- Cistogaster globosa* Fabricius: Bohl, 11. VII. 52, 13. VIII. 52, 11. VII. 53, 24. VII. 53, 26. VIII. 53 (3); Geisingen, 11. VIII. 53, 4. IX. 54; Innerberg, 25. VII. 52, 18. VIII. 53 (2); Kienberg, 29. VII. 52; Schneckenberg, 19. VIII. 53; Wildtal, 8. VIII. 53.

- Elomyia lateralis* Meigen: Kienberg, 15. VI. 52.  
*Phasia aurigera* Egger: Bohl, 27. VIII. 49; Geisingen, 24. IX. 54.  
*Phasia hemiptera* Fabricius: Buchensee, 13. VIII. 54, 13. V. 55; Horberig, 29. IV. 52; Kienberg, 13. IX. 49 (2), 24. IX. 49.  
*Phasia obesa* Fabricius: Gauchachschlucht, 21. VII. 54 (2); Gießhübel, 27. VI. 52; Hessleter Buck, 17. VIII. 49 (2); Ihringen, 16. VII. 26; Kienberg, 15. VI. 52; Lehen, 4. VII. 56, 19. IX. 57 (5), 11. X. 57 (2); Wildtal, 20. IX. 57 (2), 25. X. 57.  
*Phasia pusilla* Meigen: Buchensee, 6. IX. 54; Geisingen, 11. VIII. 53; Schneckenberg, 19. VIII. 53.  
*Catharosia albisquama* Villeneuve: Haselschacher Buck, 29. VIII. 53; Innerberg, 21. VII. 53. Sehr selten. Diese nur 2 mm große Raupenfliege ist aus Deutschland nur noch aus dem Naturschutzgebiet Sandhausener Düne bei Heidelberg bekannt.  
*Litophasia hyalipennis* Fallén: Horberig, 25. VII. 53 (1). Sehr seltene Art.  
*Strongygaster globula* Meigen: Badberg, 18. VIII. 54; Burgberg, 28. VIII. 53; Hecklingen, 29. VII. 54; Hessleter Buck, 24. VIII. 53 (2); Horberig, 25. VII. 53 (2), 31. VIII. 53; Innerberg, 20. VII. 53, 18. VIII. 53; Ochsenmoos, 2. VII. 53.  
*Leucostoma simplex* Fallén: Bohl, 11. VII. 53; Hessleter Buck, 16. VI. 50; Horberig, 25. VII. 53.  
*Clairvillia biguttata* Meigen: Bohl, 13. VIII. 52, 26. VIII. 53; Haselschacher Buck, 29. VIII. 53; Hessleter Buck, 24. VIII. 53; Horberig, 25. VII. 53; Innerberg, 18. VIII. 53; Istein, 8. VII. 54.  
*Labigaster forcipata* Meigen: Geisingen, 22. VII. 54, 28. VI. 55.  
*Cylindromyia bicolor* Olivier: Hessleter Buck, 17. VIII. 49.  
*Cylindromyia brassicaria* Fabricius: Achkarren, 12. VI. 25; Burgberg, 6. VII. 51, 21. IX. 51; Geisingen, 22. VII. 54; Haselschacher Buck, 9. VIII. 50; Hecklingen, 19. VI. 50; Hochbuck, 4. VII. 51; Innerberg, 5. VI. 53 (2); Schneckenberg, 13. IX. 51; Wildtal, 12. VIII. 52.  
*Cylindromyia brevicornis* Loew: Haselschacher Buck, 20. VI. 51 (2); Hecklingen, 29. VII. 54; Kienberg, 7. IX. 53; Wildtal, 5. IX. 53. Seltene Art.  
*Cylindromyia pilipes* Loew: Geisingen, 9. IX. 54.  
*Cylindromyia auriceps* Meigen: Buchensee, 13. VIII. 54; Ihringen, 29. V. 35.  
*Cylindromyia interrupta* Meigen: Istein, 3. VII. 26.  
*Besseria reflexa* Robineau-Desvoidy: Horberig, 25. VII. 53. Seltene Art.  
*Phania funesta* Meigen: Bohl, 24. VII. 53; Burgberg, 21. VII. 53, 28. VIII. 53; Hochbuck, 23. VIII. 53; Innerberg, 5. VI. 53, 18. VIII. 53 (3); Kleinkems, 25. V. 54 (2).

## Schrifttum

- HERTING, B. (1984): Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera). – Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 369, 228 S., Stuttgart.  
MAUS, C. (1991): Die Apioniden (Coleoptera) der Sammlungen des Museums für Naturkunde in Freiburg. – Mitt. bad. Landesver. Naturk. Naturschutz, N.F. 15, 439–445, Freiburg i. Br.  
TSCHORSNIG, H. P. (1983): Untersuchungen zur Ökologie der Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) im Mooswald, am Kaiserstuhl und im Rhein-Trockenwald. – Mitt. bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F. 13, 213–236, Freiburg i. Br.  
– (1988): Ergänzungen zur Fauna der südbadischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) I. – Mitt. bad. Landesver. Naturk. Naturschutz N.F. 14, 777–778, Freiburg i. Br.

(Am 23. September 1992 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	97-116	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	--------	------	---------------------------------------

# Einflüsse auf den Goldafter (*Euproctis chryorrhoea* L.; Lep., Lymantriidae) während einer Massenvermehrung

von

KLAUS J. MAIER, Denzlingen\*

**Zusammenfassung:** Während einer Massenvermehrung des Goldafters *E. chryorrhoea* L. in Gehölzen entlang von Schnellstraßen und eines Parks bei Freiburg i. Br. 1986–89, fraßen die Raupen im Verlauf der Gradation an einer unterschiedlich hohen Gehölzartenzahl. Von 40 potentiell geeigneten Gehölzarten waren in allen Phasen der Massenvermehrung Eichen, Weißdorn und Heckenrose am stärksten befallen.

Es ergaben sich Hinweise, daß hohe Sonneneinstrahlung und ein durch Bodenverdichtung hervorgerufener verspäteter Austrieb der Stieleichen das Wachstum der Larven begünstigte. Verkehrsimmissionen und Wasserstreß der Nahrungspflanzen fördern ebenfalls die Entwicklung der Goldafterlarven. Die Massenvermehrung wurde durch das Zusammentreffen dieser Standortsfaktoren mit einer hohen Zahl potentieller Nahrungspflanzen begünstigt.

Im Laufe der Zeit schränkten fraßinduzierte Resistenzen der Gehölze die Vermehrung des Goldafters ein. Parasitoide, entomophage Pilze und Vögel führten schließlich den Zusammenbruch der Massenvermehrung herbei. Die Zusammensetzung und Wirksamkeit der Antagonisten war von Ort zu Ort aber sehr verschieden. Dies wird auf unterschiedliche Bestandstypen sowie kleinflächige und voneinander isolierte Lebensräume zurückgeführt.

Diese Massenvermehrung war eine Folge der Gestaltung dieser Lebensräume. Bekämpfungen sind nicht sinnvoll, weil kaum wirtschaftliche Schäden auftreten und weitreichende ökologische Beziehungen hierdurch beeinträchtigt werden. Vielmehr sollte man künftig bei Straßen- und Grünplanungen auf pflanzen- und tierökologische Belange mehr Rücksicht nehmen.

## Einleitung

In Gehölzstreifen entlang von Autobahnen der Oberrheinischen Tiefebene traten in den vergangenen Jahren häufig Massenvermehrungen des Goldafters auf, die manchmal auch auf angrenzende Gehölzflächen übergriffen, wobei Wälder aber verschont blieben. Örtlich gesellten sich Massenvorkommen des Ringelspinners (*Malacosoma neustria* L.), des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea* L.), des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.) oder des Baumweißlings (*Aporia crataegi* L., EBERT 1991) hinzu.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. K. J. MAIER, Markgrafenstraße 16,  
D-79211 Denzlingen

Im hier dargestellten Fall konzentrierten sich die Untersuchungen auf ein ca. 80 ha großes Gelände westlich der Stadt Freiburg i. Br. Hier waren von 1986 bis 1988 Gehölzstreifen zwischen Schnellstraßen und Gewässern und Parkbepflanzungen so stark vom Goldafter befallen, daß Folgeschäden befürchtet wurden. Es war zu klären, welche Einflußfaktoren den Goldafter hier regulieren und ob Gegenmaßnahmen ergriffen werden sollten.

## Material und Methoden

Der Befall erstreckte sich hauptsächlich auf Gehölze, die in den letzten 15 Jahren nach ausgedehnten Erdarbeiten auf Wälle und Böschungen entlang von Straßen angepflanzt wurden. Hierdurch wurde deutlich, daß neben den Pflanzenarten bestimmte Standortfaktoren eine Rolle spielen müssen. Deshalb wurde auf mehreren Probeflächen die Rolle der Pflanzenarten und der natürlichen Feinde in Abhängigkeit charakteristischer Standortfaktoren untersucht.

**Untersuchungsgebiet und Probeflächen:** Das Gelände wird im Osten und Norden durch Siedlungsflächen, im Westen und Südwesten durch Wald oder Ackerland begrenzt (Abb. 1). Durch das Gebiet führen zwei Schnellstraßen. Die Gehölzvegetation des Gebietes ist struktur- und artenreich. Hecken, Flächengehölze und lockere Baumbestände wurden zwischen 1972 und 1987 im Zuge großflächiger Erdarbeiten angepflanzt und stocken häufig auf mechanisch verdichteten Böden. Wälder, Galeriewälder und große Einzelbäume sind hingegen immer älteren Ursprungs und stocken auf natürlich gewachsenen Böden.

Es wurden folgende Probeflächen ausgewählt (Abb.1):

- A: Dichte 3-7-reihige Hecken entlang von Schnellstraße 1. Der 1972 gegründete Bestand stockt auf Erdwällen und Böschungen und enthält 33 Gehölzarten, unter anderem Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Heckenrose (*Rosa canina*, vergl. Tab. 3).
- B: Seit 1974 bestehendes Stangenholz in einem Auffahrtskreisel. Hier wachsen 20 Gehölzarten, hauptsächlich Roteiche (*Quercus rubra*), Stieleiche (*Quercus robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*).
- C: 2-7-reihige Hecke entlang der Böschung von Schnellstraße 2. Der 1986 gegründete Bestand enthält 22 Gehölzarten, es dominieren unter anderem Schlehe, Heckenrose und Stieleiche (vergl. Tab. 3).
- D: Zwischen 1983 und 1986 angelegter Park, dessen Gehölzgruppen und Einzelbäume viel Roteiche, Stieleiche, Schwedische Mehlbeere (*Sorbus intermedia*) und Hainbuche enthalten (insgesamt 32 Gehölzarten).
- E: Die 3-reihige Hecke am Damm der Dreisam besteht seit 1985. Unter 28 Gehölzarten kommen hier Stieleiche und Schwedische Mehlbeere vor.

Der durch Gebiet D führende alte Galeriewald besteht überwiegend aus Silberweiden (*Salix alba*), Bruchweiden (*S. fragilis*), Hybridpappel (*Populus canadensis*), Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und vereinzelt Stieleiche (insgesamt 21 Gehölzarten). Bei den Wäldern des Randgebietes (W) handelt es sich um ehemals feuchte, heute aber trockene Eichen-Hainbuchenwälder, die mit Robinie und Roteiche angereichert sind.

**Einfluß von Nahrungspflanzen und Standort:** Die Bedeutung der Nahrungspflanzenarten wurde durch Zählung der Winterester und durch den jeweiligen Blattfraß im Frühsommer ermittelt.

Offene, kleinflächige Gehölzbestände und die Reliefgestaltung des Geländes führten zu einer hohen Sonneneinstrahlung auf die Nahrungspflanzen. Außerdem trieben viele Stieleichen, die auf verdichteten und teilweise staunassen Böden standen, verzögert aus. Hierdurch

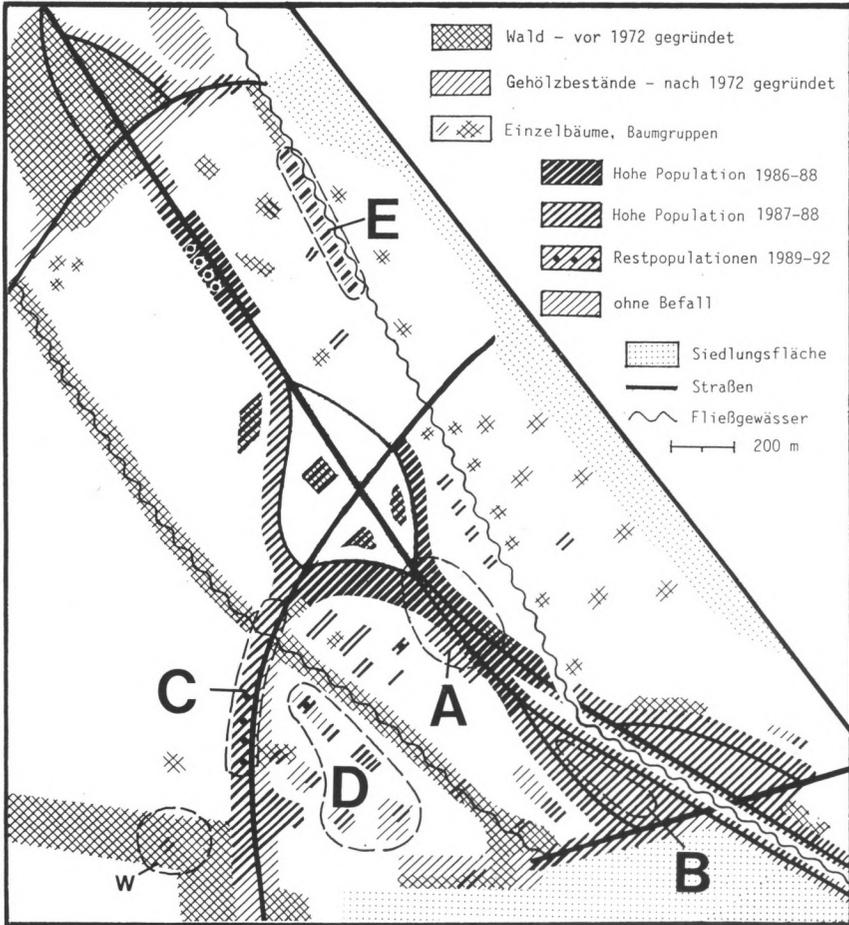


Abb. 1: Überblick über das Untersuchungsgebiet, Lage der Probeflächen und Befall durch den Goldfalter.

entstand der Verdacht, daß hohe Sonneneinstrahlung und ein verzögerter Laubaustrieb bestimmter Eichen die Ernährungssituation der Goldfalterraupen begünstigen könnten.

Deshalb wurden in den Gebieten A, B und C in zwei Versuchsdurchgängen je 40 Raupen (3. bzw. 5. Larvenstadien) in 10 l fassenden Gazesäckchen an jeweils 2-3 Stieleichen, Rot-eichen und Weißdorn auf Standorten unterschiedlicher Lichtexposition und Laubentwicklung ausgesetzt. Die Tiere wurden regelmäßig gewogen und bei drohendem Nahrungsmangel an benachbarte Zweige gesetzt. Die Versuche wurden solange durchgeführt, bis die ersten Verpuppungen einsetzten.

**Einfluß der Parasitoide, Krankheiten und Räuber:** Die durch Parasitoide und Krankheiten verursachte Mortalität überwinternder Raupen wurde im März 1988 und 1989 ermittelt, indem je Probefläche 10 Winternester entnommen und präpariert wurden. Die Larven der Ektoparasitoide werden hierbei als Häufigkeit bezogen auf die Gesamtzahl toter und lebender Wirte angegeben. Die Endoparasitierungsraten wurden durch Sektion von je

100 Larven pro Standort ermittelt. Die „Erwartete Gesamt mortalität“ errechnet sich aus der Summe von momentaner Mortalität plus Endoparasitierungsrate.

Die Mortalitätsraten freilebender Raupen (4.-6. Larvenstadien, Puppen) wurden ermittelt, indem Stichproben bis zu 150 Tiere eingesammelt und mit Eichenlaub im Labor gezüchtet wurden. 1987 wurde an den Standorten A und C je eine Stichprobe eingesammelt. Im Frühjahr 1988 wurden dann in den meisten Gebieten außer in E in etwa 14-tägigem Abstand Proben eingesammelt, wovon jeweils 25-50 Tiere zu Ermittlung der Parasitierungsrate präpariert wurden. Auf der Grundlage der in der Zucht zwischen zwei Sammelterminen aufgetretenen Larvmortalität wurden die Überlebensraten der natürlichen Populationen im Freien errechnet. Im Sommer 1989 wurde nur noch in Gebiet C eine Stichprobe eingesammelt.

Hyperparasitoide wurden im Labor aus Kokons bzw. Tönnchen primärer Parasitoide gezogen, die aus dem Freiland stammten. Tachinen wurden nach MĚSNIK (1965), Hymenopteren und Krankheiten größtenteils von Spezialisten bestimmt.

Der Einfluß von Vögeln wurde während der zweiten Maidekade 1989 folgendermaßen getestet: In den Gebieten B, D und W wurden auf insgesamt 14 ca. 2 m hohen Stieleichen je 50-80 Larven des Goldafters (4. und 5. Larvenstadien) oder des Schwammspinners (3. Larvenstadien) ausgesetzt. In 6 Fällen wurden die Bäume mit Vogelnetzen überspannt. Die Larven wurden nach 14 Tagen möglichst quantitativ wieder eingesammelt, die Verlustraten errechnet und zur Ermittlung der Parasitierungsrate weitergezüchtet.

## Ergebnisse

### Verlauf der Gradation

Goldafterraupen traten zuerst 1986 in Gebiet A massenhaft auf (Abb. 1). 1987 kulminierte die Gradation und es erfolgte in den Gebieten A, C und D Kahlfraß, der sich hauptsächlich auf die neuerlich angepflanzten Bestände erstreckte, ältere Bestände und Bäume jedoch weitgehend verschonte. Parasitoide und Krankheiten hatten 1987 noch keinen großen Einfluß auf die Raupen (Abb. 4), so daß es im darauffolgenden Winter zahlreiche Winternester gab (Tab. 2), deren Untersuchung ein Fortdauern der Gradation wahrscheinlich machte (Tab. 4). Jedoch brach im Mai 1988 die Population des Goldafters infolge starker Verpilzung und hoher Parasitierung weitgehend zusammen (Abb. 2, Abb. 4), so daß im darauffolgenden Winter 1988/89 nur noch an wenigen, zumeist isoliert stehenden Bäumen Winternester auftraten (Abb. 1, Tab. 2, 3). Die darin lebenden Larven erlagen weiterhin vermehrt Krankheiten und Parasitoiden (Tab. 4). Im Sommer 1989 ging die Population noch weiter zurück, nur an isoliert stehenden Eichen in C und D existierten Populationen bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes im Winter 1991/92 (Abb. 1).

### Nahrungspflanzen

Während der Kulminationsphase wurden Winternester an über 40 Gehölzarten gefunden. Die Anzahl der genutzten Gehölzarten nahm mit ansteigender Population zu, danach wieder ab (Tab. 1, Tab. 3). Während der gesamten Beobachtungszeit konzentrierte sich der Befall aber auf Eichen (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. rubra*), Weißdorn, Heckenrose und andere Rosengewächse außer *Ribes*- und *Spiraea*-Arten (Tab. 1). Nach dem Zusammenbruch der Population fand man Winternester fast nur noch auf Eichen, Weißdorn und Heckenrose (Tab. 1, Tab. 3). 26 Gehölzarten

Tab. 1: Wichtigste anhand des Winternestbesatzes (WN) und des Blattfraßes ermittelte Nahrungspflanzen des Goldafters. ++: hoher Winternestbesatz / starker Blattfraß; +: geringer Winternestbesatz / geringer Blattfraß; -: keine Winternester / kein Blattfraß.

	WN 1986/87	Blattfraß 1987	WN 1987/88	Blattfraß 1988	WN 1988/89	Blattfraß 1989	WN 1989/90
<i>Crataegus monogyna</i>	++	++	++	++	+	+	+
<i>Rosa canina</i>	++	++	++	++	+	+	+
<i>Quercus robur</i>	++	++	++	++	++	+	+
<i>Quercus rubra</i>	++	++	++	++	+	+	+
<i>Prunus spinosa</i>	++	++	++	++	+	-	-
<i>Ulmus campestris</i>	+	++	++	++	+	-	-
<i>Carpinus betulus</i>	+	++	++	++	+	-	-
<i>Sorbus intermedia</i>	++	++	++	+	+	-	-
<i>Cornus stolonifera</i>	?	?	++	+	+	-	-
<i>Cornus alba</i>	?	?	++	+	+	-	-
<i>Prunus avium</i>	+	++	++	++	-	-	-
<i>Sorbus aucuparia</i>	++	++	++	+	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i>	+	++	++	+	-	-	-
<i>Salix viminalis</i>	++	++	++	-	-	-	-
<i>Salix triandra</i>	++	++	++	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i>	+	+	++	+	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	++	++	+	-	-
<i>Acer platanoides</i>	-	-	++	++	-	-	-
<i>Tilia cordata</i>	-	+	++	-	+	-	-
<i>Acer campestre</i>	-	+	++	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	+	+	+	+	-	-	-
<i>Corylus avellana</i>	-	+	+	+	-	-	-
<i>Rubus fruticosus</i>	-	+	+	+	-	-	-
<i>Prunus mahaleb</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>Rhamnus carthaticus</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rhamnus frangula</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Acer ginnala</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Cornus mas</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Viburnum opulus</i>	-	+	-	-	-	-	-

Tab. 2: Durchschnittliche Anzahl Winternester pro Pflanze.

Ort	----- 1987/88 -----		----- 1988/89 -----		----- 1989/90 -----	
	Alle Pflanzen	Eiche Weißdorn	Alle Pflanzen	Eiche Weißdorn	Alle Pflanzen	Eiche/ Weißdorn
A	3,1	12,8	0,03	0,27	0	0
B	3,7	10,2	0,02	0,15	0	0
C	0,3	12,3	0,01	0,72	0,02	0,8
D	0,2	3,4	0,01	0,03	0,003	0,01
E	0,03	0,4	0,001	0,05	0	0

Tab. 3: Verteilung von Winternestern auf wichtige Gehölzarten.

	Gebiet A			Gebiet C		
	Gehölzanteil (%)	Winternester (%)		Gehölzanteil (%)	Winternester (%)	
		87/88	88/89		87/88	88/89
<i>Crataegus monogyna</i>	10,4	43	86	-	-	-
<i>Quercus robur</i>	0,3	8	14	1,4	57	71
<i>Cornus sanguinea</i>	10,3	13	0	7,0	0	0
<i>Rosa canina</i>	8,6	13	0	14,0	16	13
<i>Ulmus campestris</i>	1,6	6	0	0,6	0,8	2
<i>Corylus avellana</i>	17,2	4	0	0,7	0,1	0
<i>Prunus spinosa</i>	4,5	3	0	6,7	6	3
<i>Tilia cordata</i>	0,2	0,7	0	1,3	6	5
<i>Prunus avium</i>	-	-	-	0,9	5	0
Anzahl Gehölzarten insgesamt mit Winternest	33	19	2	22	12	7

wurden nicht gefressen (z.B. Schwarzerle, Esche, Platane, Robinie, Walnuß, Blasenstrauch, Heckenkirsche, Holunder, Liguster, Wolliger Schneeball, Pfaffenhütchen, Schneebeere).

Trotz allgemein hohen Befallsgrades konnte aber je nach Probefläche die gleiche Gehölzart unterschiedlich stark befallen sein. Beispielsweise waren in Gebiet A Weißdorn und Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*) mit Winternestern besetzt, nicht jedoch in den Gebieten C bzw. D (Tab. 3). An alten Stieleichen im Gradationsgebiet oder an Roteichen bzw. Weißdorn in den unmittelbar an das Gradationsgebiet angrenzenden Wäldern kamen nur vereinzelt Winternester vor.

Im Frühjahr 1988 begann der Raupenfraß Ende März (Abb. 2). Stieleiche, Hainbuche und Feldulme (*Ulmus minor*) hatten noch nicht ausgeschlagen, so daß starker Knospenfraß erfolgte. Weißdorn und Heckenrose waren hingegen schon weiter ausgetrieben und erlitten keine so gravierenden Blattverluste. Bei bestimmten Feldulmen und Winterlinden (*Tilia cordata*) schlüpfen die Raupen zwar aus den Winternestern, verließen aber die Wirtspflanze, ohne an ihr zu fressen. In Gebiet A wurde das Laub des Hartriegels zunächst gefressen, die Raupen wanderten aber ab, als das Laub auszuhärten begann; im Jahr darauf befanden sich daran keine Winternester mehr (Tab. 3). Aus Winternestern auf Faulbaum (*Rhamnus frangula*) und einigen Winterlinden schlüpfen oft gar keine Raupen aus, sie waren bereits im Winternest abgestorben.

Die Solitärphase der Goldafterlarven setzte mit dem fünften Larvenstadium Anfang Mai ein. Zur gleichen Zeit härtete das Laub vieler Futterpflanzen aus. Gelegentlich fraßen Raupen dann auch an sonst gemiedenen Pflanzenarten. Kurz darauf traten die ersten Verpilzungen auf (Abb. 2).

Im Frühjahr 1989 begann der Raupenfraß zur gleichen Zeit wie im Vorjahr. Das Laub der wenigen noch befallenen Wirtspflanzen war aber weiter entwickelt als im Jahr zuvor (Abb. 2), so daß mehr Blattmasse zur Verfügung stand und kein starker Blattfraß mehr erfolgte.

### Das Wachstum von Goldafterlarven in Abhängigkeit von Nahrungspflanzen und Standort

Bei Stieleichen, die auf verdichtete Böden gepflanzt worden waren, verzögerte sich häufig der Austrieb und die Aushärtung des Laubes gegenüber den auf gewachsenen Böden stehenden älteren Exemplaren (Abb. 2). Außerdem blieb deren Laub im Sommerzustand weicher, was im Versuch zur Folge hatte, daß das gesamte Blatt verzehrt wurde, während das Laub älterer Eichen auf gewachsenen Bodenstandorten härter war und meist nur skelettiert wurde.

An den angepflanzten Stiel- und Roteichen wuchsen die Goldafterlarven besonders im ersten Versuchsdurchgang schneller heran und erreichten insgesamt höhere Endgewichte als an älteren Bäumen auf natürlichen Bodenstandorten (Abb. 3). Die höchsten Wachstumsraten wurden bei Roteichen gemessen, die naturgemäß noch später als Stieleichen austreiben. An Eichen, die hoher Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, wuchsen die Larven des Goldafters generell besser heran als an Bäumen, die im Schatten oder Halbschatten standen.

An Weißdorn waren die Wachstumsraten der Larven im ersten Versuchsdurchgang zwar gering, wuchsen aber auch hier an Pflanzen mit hohem Lichtgenuß etwas

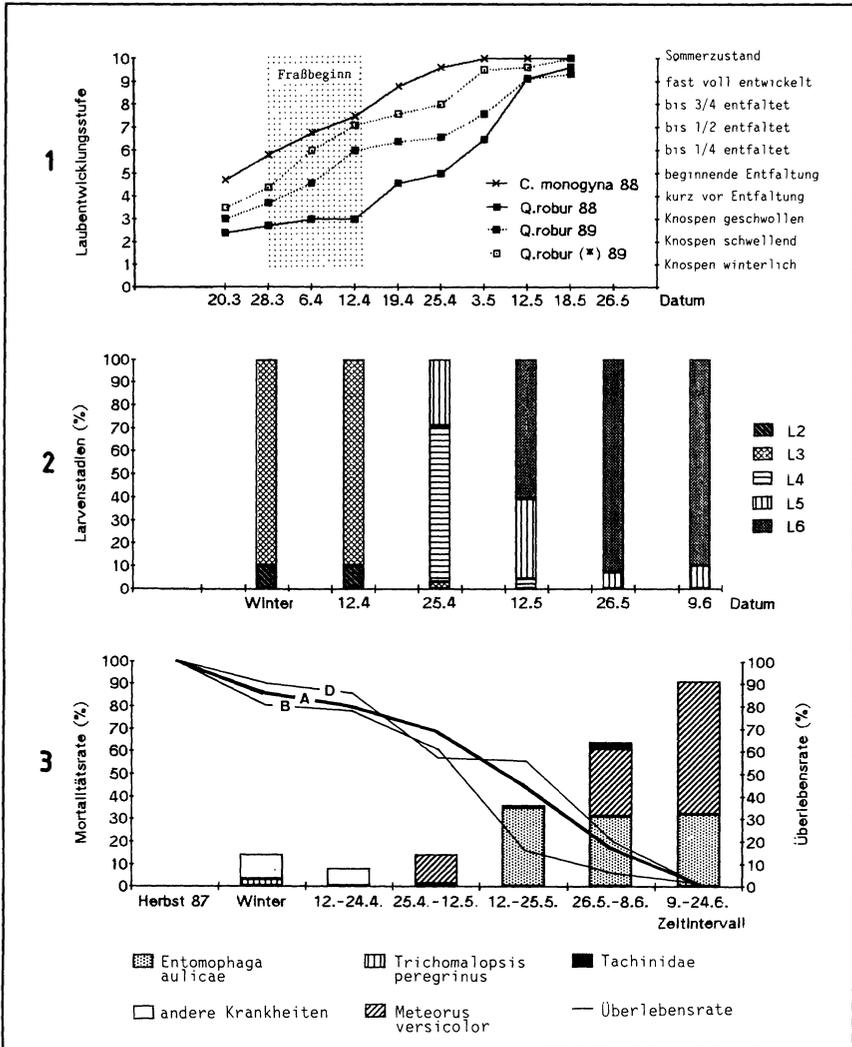


Abb. 2: Zeitliche Abfolge von Laubentfaltung (1), Larvalentwicklung (2) und Mortalitätsraten innerhalb der angegebenen Zeitintervalle in Testgebiet A und daraus errechnete Überlebensraten von Goldaflerlarven 1988 (3). *Q. robur* (\*) 89: alte Stieleichen auf natürlichen Bodenstandorten, alle anderen Pflanzen stocken auf künstlich entstandenen Bodenstandorten.

schneller heran als im Schatten (Abb. 3). Im zweiten Versuchsdurchgang waren die Wachstumsraten insgesamt höher, am höchsten aber im Halbschatten. Unterschiede hinsichtlich der Bodenstandorte waren nicht erkennbar.

Die Tiere erreichten in keinem Versuch das durchschnittliche Endgewicht von an Stieleichen freilebenden Tieren von ca. 240 mg.

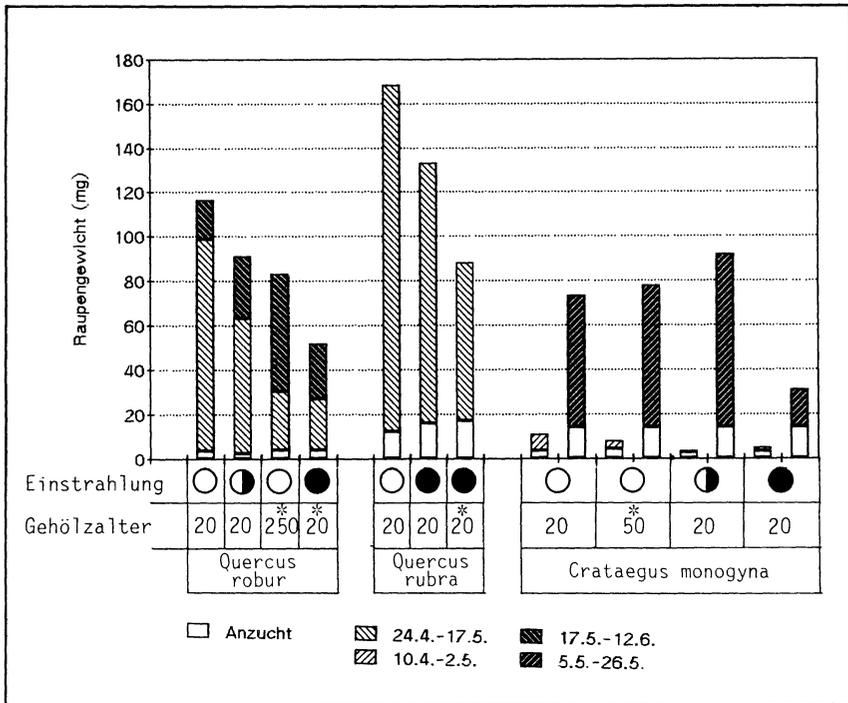


Abb. 3: Gewichtszunahme von Goldaferlarven, die in den angegebenen Zeitintervallen an Gehölzen mit unterschiedlicher Sonneneinstrahlung ausgesetzt wurden.  
 \*: Gehölze auf natürlichen Bodenstandorten, alle anderen Pflanzen stocken auf künstlich entstandenen Bodenstandorten.

### Parasitoide und Krankheiten

Als Parasitoide des Goldafters traten folgende Arten auf:

Hymenoptera, Braconidae: *Meteorus versicolor* Wesmael, *Apanteles lacteicolor* Viereck; Hymenoptera, Chalcidoidea: *Trichomalopsis peregrinus* Graham, *Monodontomerus aereus* Walker; Hymenoptera, Ichneumonidae: *Phobocampe disparis* Viereck; Diptera, Tachinidae: *Blondelia nigripes* Fallen, *Compsilura concinnata* Meigen, *Zenillia libatrix* Panzer, *Pales pavida* Meigen, *Townsendiellomyia nidicola* Townsend, *Carcelia laxifrons* Villeneuve, *Phorocera* spec.

Die häufigsten Mortalitätsfaktoren überwinternder Goldaferlarven waren 1987/88 entomophage Pilze (*Paecilomyces* spec.) und *Trichomalopsis peregrinus*, deren Larven ektoparasitisch leben (Tab. 4). Zusammengenommen bewirkten beide Faktoren Mortalitätsraten zwischen 9 % (D) und 19 % (B). Verpilzungen traten besonders in Gebieten mit hoher Wirtsdichte (A, B) auf. *T. peregrinus* war in Gebieten mit geringerer Wirtsdichte (C, D, E) häufiger. In Winterestern ohne Verpilzungen wurden durchschnittlich etwa 20 % mehr tote Goldaferlarven als *T. peregrinus*-Larven gefunden. – Die Parasitenlarven verpuppten sich Mitte bis Ende März in den

Tab. 4: Mortalität und Parasitierung von Goldafterlarven in Winternestern.

Ort	Jahr	Anzahl Raupen je WN	verpilzt (%)	<i>Trichomalopsis peregrinus</i> (%)	Eingetretene Mortalität (%)
A	87/88	180	11,6	1,4	13,8
	88/89	132	10,1	10,2	47,3
B	87/88	224	15,3	1,7	18,9
	88/89*	96	0	6	6
C	87/88	105	1,4	6,3	8,6
	88/89	106	33,6	24,1	65,6
D	87/88	138	2,3	7,0	9,8
	88/89	123	12,5	13,5	29,0
E	87/88	113	5,9	12,1	17,1
	88/89*	87	?	55,2	83,3

Fortsetzung

Ort	Jahr	Endoparasiten (%)			Erwartete Gesamtmort. (%)
		<i>Meteorus versicolor</i>	<i>Apanteles lacteicolor</i>	Tachinidae	
A	87/88	12	0	2	27,8
	88/89	11	3	0	61,3
B	87/88	18	2	0	38,9
	88/89*	-	-	-	6
C	87/88	12	0	0	20,6
	88/89	10	4	0	79,6
D	87/88	14	2	0	25,8
	88/89	8	3	0	40,0
E	87/88	7	0	0	24,1
	88/89*	-	-	-	83,3

\*: N=2

Raupennestern. Die Imagines erschienen von Mitte April bis Anfang Mai und saßen manchmal mehrere Tage außen an den Winternestern. Goldafterlarven wurden allerdings erst wieder in der neuen Generation ab August von *T. peregrinus* befallen.

Im Winter 1988/89 stiegen die Mortalitätsraten überwinternder Raupen auf ein Mehrfaches gegenüber dem Vorjahr an. Verpilzungen waren in Gebiet C, dem Ort mit der zu diesem Zeitpunkt höchsten Wirtsdichte, besonders häufig (Tab. 4). In Gebiet D trat in zwei Raupennestern eine Kernpolyedrose auf. *Trichomalopsis peregrinus* war in allen Gebieten häufiger als im Vorjahr, in Gebiet E erreichte die Art über 55 % Parasitierungsrate.

*Apanteles lacteicolor* und *Meteorus versicolor* belegen die Raupen ab August als 1. und 2. Larvenstadien und überwintern in ihnen. *A. lacteicolor* tötet den Wirt im Frühjahr im 3. oder frühen 4. Larvenstadium im Winternest, wo man auch die Kokons finden kann. *M. versicolor* tötet den Wirt hingegen im späten 4. Larvenstadium zwischen Ende April und Anfang Mai im Freien.

Bei überwinternden Raupen erreichte *Apanteles lacteicolor* max. 4 % , *Meteorus versicolor* bis 18 % Parasitierungsrate (Tab. 4). Bei beiden Arten traten im Verlauf beider Jahre und

zwischen den einzelnen Probestellen keine hohen Schwankungen in der Parasitierungsrate auf. Bei *M. versicolor* ist dies insofern beachtenswert, als die Art während der Sommergeneration 1988 sehr hohe Parasitierungsraten erreichte (Abb. 4).

Aufgrund der geringen Parasitierungsraten während der Überwinterung waren Super- und Multiparasitierungen bei beiden Arten sehr selten, erfolgreiche Koexistenz wurde aber nachgewiesen. Beispielsweise bohrte sich aus einem 4. Larvenstadium zuerst *A. lacteicolor*, zwei Wochen später *M. versicolor* aus.

Die „Erwartete Gesamtmortalität“ überwinternder Raupen betrug während der Kulminationsphase 1987/88 21%–39%, in der Retrogradationsphase 1988/89 40%–83% (Tab. 4).

1987 wurden 5. u. 6. Larvenstadien nur geringfügig von *Meteorus versicolor* (2. Generation), Raupenfliegen (*Pales pavidus*) und Erzwespen (*Monodontomerus aereus*) parasitiert. Außerdem trat eine nicht näher bestimmte Raupenkrankheit auf (Abb. 4).

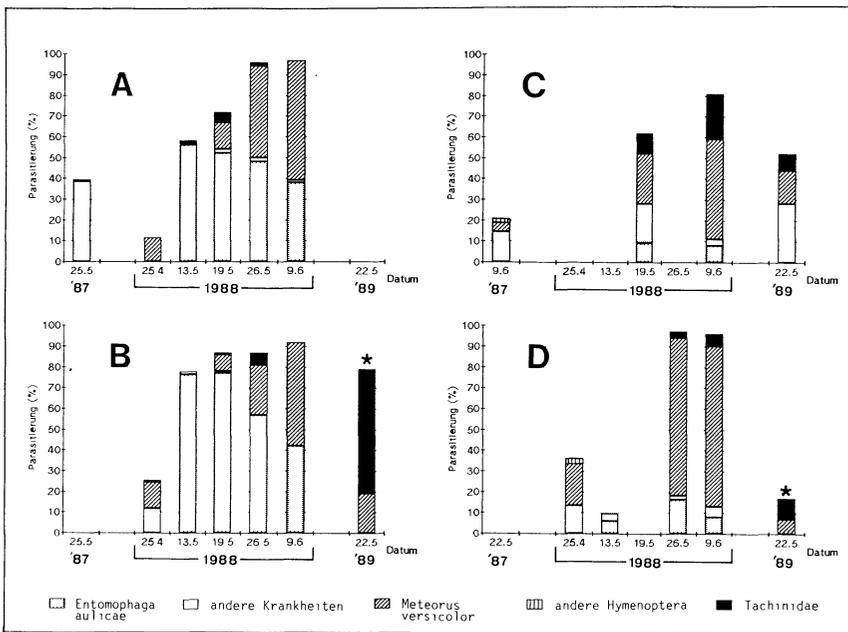


Abb. 4: Mortalität gezüchteter Goldafterlarven durch Parasitoide und Krankheiten.  
\*: künstlich ausgesetzte Populationen.

1988 trat am 25.4. neben den in den Raupen überwinternden Arten *Meteorus versicolor* und *Apanteles lacteicolor* vereinzelt *Phobocampe disparis* auf, die im Untersuchungsgebiet auch den Schwammspinner parasitiert (Abb. 4). Bis zum 13.5. traten so gut wie keine neuen Parasitoide auf, doch starben 5. u. 6. Larvenstadien nun massenweise an Verpilzungen durch *Entomophaga aulicae* Reich. Die Krankheit trat schlagartig im gesamten Gebiet auf, wobei die Intensität in Gebiet B höher war

als in den Gebieten A, C oder D (Abb. 4). Es herrschte zu dieser Zeit warmes und gewitterreiches Wetter.

Ab Mitte Mai wurden die noch überlebenden Raupen sehr stark von *Meteorus versicolor* (2. Generation) parasitiert, die Art verursachte Mortalitätsraten bis 77 % (Abb. 4). In 20 % der Fälle trat Multiparasitierung auf. Sofern mehrere Parasitoide in der Leibeshöhle vorkamen, waren diese fast immer bis auf ein Individuum verstümmelt. Pro Wirt entwickelte sich daher nur eine Larve. Die Parasitoide bohrten sich nach einer Entwicklungszeit von durchschnittlich 12-14 Tagen in der ersten und zweiten Junidekade aus 5. u. 6. Larvenstadien aus. Die Imagines erschienen in der zweiten und dritten Junidekade, vereinzelt bis in die erste Julidekade ohne jedoch weitere Goldaferlarven vorzufinden (Abb. 2). *Meteorus versicolor* parasitierte im Untersuchungsgebiet außerdem auch Raupen des Schwammspinners und des Eichenprozessionsspinner.

Trotz hohen Verpilzungsdrucks und vergleichsweise schnellerer Entwicklungsgeschwindigkeit von *Entomophaga aulicae* tötete *Meteorus versicolor* am 26. 5. in den Gebieten A und B zusammen 37 % der Raupen, obwohl man im Falle einer Unabhängigkeit beider Mortalitätsfaktoren weniger als die Hälfte der bei der Sektion festgestellten 46 %-igen Parasitierungsrate erwartet hätte (Tab. 5). Auch nachdem sich *M. versicolor* aus den Raupen ausgebohrt hatte, sind diese Tiere nie verpilzt, obwohl sie danach meist noch einige Tage weiter lebten.

Tab. 5: Mortalitäts- und Parasitierungsraten von Goldaferlarven aus den Gebieten A und B durch *Meteorus versicolor* bei gleichzeitig hohem Infektionsdruck durch *Entomophaga aulicae* sowie Zeitraum bis zum Eintritt 50%-iger Mortalität durch das jeweilige Agens.

Datum	Methode	N=	<i>Meteorus versicolor</i> (%)	<i>Entomophaga aulicae</i> (%)	---- 50 % Mortalität ----	
					<i>M. versicolor</i> Anz. Tage	<i>E. aulicae</i> Anz. Tage
13. 5.	Sektion	50	0	-		
	Zucht	267	0	67	-	7
26. 5.	Sektion	50	46	-		
	Zucht	155	37	51	16	7

Raupenfliegen spielten als Parasitoide 1988 nur eine nebensächliche Rolle (Abb. 4). Bei der Sektion von Raupen waren am 12. 5. keine und am 26. 5. nur in Gebiet D 12 % von Tachinen befallen. Die Tachinenlarven bohrten sich von Ende Mai bis Anfang Juli aus 6. Larvenstadien und Puppen aus. Von den insgesamt 7 Arten war *Blondelia nigripes* in beiden Jahren am häufigsten (Abb. 5).

Im Juni 1988 durchgeführte Puppensammlungen erbrachten zumeist nur verpilzte Raupen, in Gebiet C überwogen Raupenfliegen. Die Überlebensrate der Wirte lag unter 4 % (Tab. 6).

Im Sommer 1989 gab es bei natürlichen und künstlich ausgesetzten Populationen sehr unterschiedliche Parasitierungsraten durch Raupenfliegen (hauptsächlich *Blondelia nigripes*) und *Meteorus versicolor* (Abb. 4).

Im gesamten Untersuchungszeitraum hatte *Townsendiellomyia nidicola* ihren Schwerpunkt in Gebiet A, *Phorocera spec.* in Gebiet C, *Compsilura concinnata* in Gebiet D und *Blondelia nigripes* in den Gebieten B und C. *Carcelia laxifrons*, *Zenillia libatrix* und *Pales pavidus* kamen verstreut in fast allen Gebieten vor.

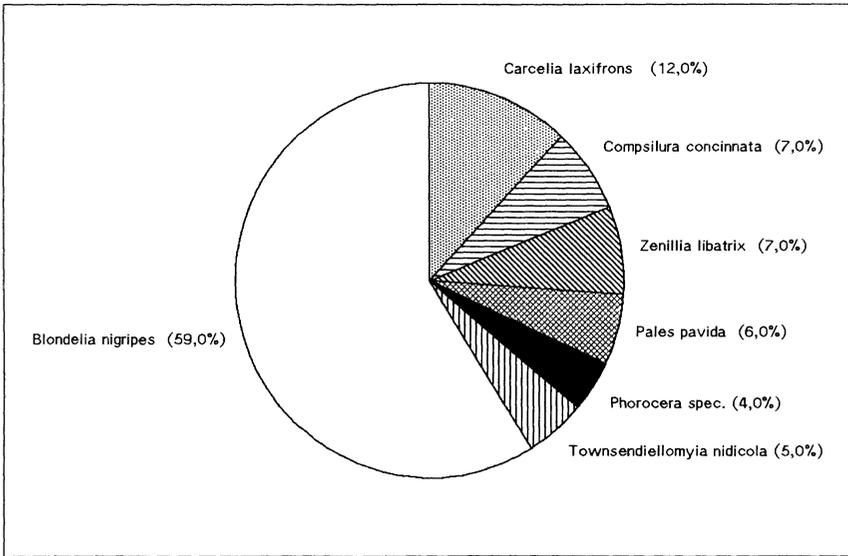


Abb. 5: Mengenanteile der von 1987-89 aus Goldafterlarven gezogenen Raupenfliegen (N = 85).

Tab.6: Mortalität von Goldafterlarven und -Puppen aus Verpuppungsnestern 1988.

Datum	Anzahl	davon Puppen (%)	----- Mortalität (%) durch ----- <i>Entomophaga aulicae</i>	<i>Meteorus versicolor</i>	durch Tachinidae	----- Gesamt -----
A 23.6.	81	19	88	0	9	96
B 10.6.	158	6	98	0	0	98
C 22.6.	34	6	38	18	41	97

### Hyperparasitoide

Es wurden folgende Hyperparasitoide von *E. chrysorrhoea* gefunden:

ex *Meteorus versicolor*: *Gelis arreator* Panzer (Hym., Ichneumonidae), *Gelis* spec. (Hym., Ichneumonidae), *Bathythrix lamina* Thompson (Hym., Ichneumonidae), *Monodontomerus aereus* Walker (Hym., Chalcidoidea), *Trichomalopsis peregrinus* Graham (Hym., Chalcidoidea), *Eurytoma* spec. (Hym., Chalcidoidea), *Pteromalus* spec. (Hym., Chalcidoidea). ex *Apanteles lacteicolor*: *Elasmus albipennis* Thompson (Hym., Chalcidoidea), *Monodontomerus aereus* Walker (Hym., Chalcidoidea). ex Tachinidae (*Compilura concinnata*, *Townsendiellomyia nidicola*): *Monodontomerus aereus* Walker.

Kokons von *Meteorus versicolor* waren 1987 im Freiland stark parasitiert (Tab. 7). Auch 1988 gab es in der ersten Generation eine starke Parasitierung, in der zweiten Generation fiel sie hingegen schwächer aus. Der häufigste Hyperparasitoid war *Gelis arreator*. *Meteorus versicolor* diente außerdem als Nebenwirt für *Trichomalopsis pere-*

*grinus*. Die *Trichomalopsis peregrinus*-Imagines schlüpften in der zweiten Junidekade aus den Kokons des Wirtes.

*Apanteles lacticolor* aus Gebiet C wurde 1987 zu 88 % von *Elasmus albipennis* und zu 12 % von *Monodontomerus aereus* parasitiert.

Der Gregärparasitoid *Monodontomerus aereus* wurde sowohl aus Puppen des Goldafters, als auch aus mehreren primären Parasitoidenarten gezogen und hatte somit das größte Wirtsspektrum, sein quantitativer Einfluß blieb allerdings gering.

Tab. 7: Parasitierung von *Meteorus versicolor*.

	1987 1. Gen N=11	1988 1. Gen N=103	1988 2. Gen N= 26
<i>Gelis arreator</i>	73 %	20 %	27 %
<i>Gelis spec.</i>	0 %	5 %	0 %
<i>Monodontomerus aereus</i>	0 %	14 %	0 %
<i>Pteromalus spec.</i>	18 %	0 %	0 %
<i>Trichomalopsis peregrinus</i>	0 %	7 %	0 %
<i>Erytoma spec.</i>	0 %	2 %	0 %
<i>Bathytrix lamina</i>	0 %	1 %	0 %
Parasitierung insgesamt	91 %	49 %	27 %

## Vögel

Kohlmeisen (*Parus major*) wurden häufig beim Erbeuten von Raupen beobachtet. Sie fütterten mit ihnen auch Jungvögel. Die Tiere schlugen die erbeuteten Larven mehrmals an Zweige oder Äste, um die Haare zu entfernen. Eindrucksvoll waren Ende Mai 1988 in Gebiet D gemachte Beobachtungen: Unter einem kleinen Eichenbaum, der in kurzen Abständen von einem Kohlmeisenpaar angefliegen wurde und an dem schätzungsweise 250 Raupen lebten, lagen im Verlauf mehrerer Tage täglich zwei Dutzend frisch getötete Raupen, bei denen Kopf und Abdomen abgepickt und der Darm herausgezogen und gefressen worden war. Einige Raupen waren auch ventral aufgepickt. Ähnliches wurde im Verlauf der kommenden Tage auch an benachbarten Orten beobachtet.

Die im Mai 1989 durchgeführten Expositionsversuche erbrachten von Bäumen mit Vogelnetzen wesentlich höhere Rücklaufquoten an Raupen als von Bäumen ohne Netze (Tab. 8). Auch hier wurden Kohlmeisen beim Absuchen der Bäume beobachtet. Beschädigungen der Winternester durch Vögel gab es hingegen nur vereinzelt.

Tab. 8: Einsammelquote von Goldafter- und Schwammspinnerlarven, die 14 Tage lang auf kleinen Bäumen mit und ohne Vogelnetz ausgesetzt wurden.

Ort	Anzahl Versuche	mit Netz		Anzahl Versuche	ohne Netz	
		<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (%)	<i>Lymantria dispar</i> (%)		<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (%)	<i>Lymantria dispar</i> (%)
W	1	34	34	1	14	11
B	2	62	56	2	7	11
D	-	-	-	2	19	-
Durchschnitt:		47%		12%		

## Schäden

Nach zweimalig starkem Blattfraß starben in Gebiet A vereinzelt Weißdornbüsche ab. Etwa 1/4 aller Gehölze zeigte Schwächesymptome wie das Absterben einzelner Äste. Allerdings spielten hier auch ungünstige Bodenstandorte eine Rolle.

Verglichen mit Pflanzen befallsfreier Flächen betrug der Triblängenzuwachs im Befallsgebiet bei Weißdorn nur 47 %, bei Stieleichen 50 %. Bei weniger geeigneten Nahrungspflanzen wie Haselnuß zeigten sich keine Unterschiede. Nach dem Neuaustrieb wurde das Laub aller Stieleichen stark vom Eichenmehltau (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.) befallen, ohne daß hierdurch jedoch weitere Schäden entstanden. Bei Vogelkirschen wurde das junge Laub allerdings so stark von Blattläusen befallen, daß vereinzelt Bäume abstarben.

Bei einer Apfel- und Birnenkultur nahe Gebiet A verursachten zugewanderte Raupen starken Fraß an Blüten und unreifen Früchten, was zum Ausfall der Ernte führte.

## Diskussion

Der Goldafter neigt vor allem in Eichenwäldern Süd- und Osteuropas in periodischen Abständen zu Massenvermehrungen. Hingegen ist die Art in Mitteleuropa vor allem ein Bewohner von Hecken und tritt in Wäldern nur selten massenweise auf (SKATULLA & SCHWENKE 1978). Die letzte große Massenvermehrung des Goldafters überzog in den 50er Jahren große Teile Europas. Damals gab es auch in Südbaden mehrere Herde (TEMPLIN 1957). Die Häufung der Ausbrüche entlang von Autobahnen innerhalb der letzten Jahre zeigt, daß hier bestimmte Standortfaktoren die Vermehrung der Art außerhalb ihrer Optimalgebiete begünstigen müssen. Es ist durchaus möglich, daß Goldafterraupen auch durch den Fernverkehr aus südlichen Ländern eingeschleppt wurden.

### Der Einfluß von Nahrungspflanzen und Standort

Eichen und Weißdorn gelten allgemein als die wichtigsten Nahrungspflanzen des Goldafters (SKATULLA & SCHWENKE 1978). Nach den hier durchgeführten Expositionsversuchen verbessert hohe Sonneneinstrahlung die Nahrungsqualität des Futterlaubes. Zusammen mit einer direkten Einwirkung von Wärme auf die Larven ermöglicht dies ein zügigeres Wachstum, höhere Larvalgewichte und somit auch höhere Eizahlen (VAN DER LINDE 1968). Durch den verzögerten Austrieb der Eichen, der auf Bodenverdichtung und teilweise Staunässe zurückgeführt wird, blieb das Laub länger weich und besser verzehrbar, was die Entwicklung der Larven ebenfalls begünstigte. Möglicherweise spielt auch eine hohe Nährstoffmineralisierung eine Rolle, wie sie für viele künstliche Bodenstandorte typisch ist (MÜLLER 1991).

Erfahrungsgemäß werden nämlich Eichen auf fetten Bodenstandorten eher von Massenvermehrungen betroffen als auf Mageren. Ihr Laub enthält weniger fraßhemmendes Lignin und verdauungshemmende Gerbstoffe (REMMERT 1987). Wasserstreß von Eichen, hier durch Verdichtung und Streusalzbelastung der Böden, hohe Sonneneinstrahlung und Wind hervorgerufen, kann das Wachstum von

Goldafterraupen ebenfalls fördern (PATOČKA 1973). Nicht zuletzt können auch vom Straßenverkehr ausgehende Immissionen Massenvermehrungen verschiedener Insektenarten fördern (BRAUN et al. 1981, PORT & THOMPSON 1980).

Daß während der Kulmination die Goldafterraupen wesentlich mehr Pflanzenarten fraßen als in der Retrogradation, kann dadurch bedingt sein, daß die Eignung einiger Nahrungspflanzenarten im Verlauf der Gradation abnahm. Darauf weisen die Abwanderungen der Raupen von Hartriegel oder Feldulme oder das Absterben ganzer Winternestgemeinschaften an Winterlinde oder Faulbaum hin. Hierbei dürfte es sich um fraßinduzierte Resistenzen handeln (HOWE & WESTLEY 1988).

Im umgekehrten Fall können Massenvermehrungen des Goldafters durch zunehmende Nahrungsqualität bestimmter Pflanzenarten gefördert werden (VAN DER LINDE 1968, VOUTÉ & VAN DER LINDE 1963). Da in neuen Heckenanpflanzungen anfangs nur wenig phyllophage Insekten leben, sinkt wahrscheinlich auch die fraßinduzierte Resistenz der Pflanzen in Laufe der Zeit, so daß für Insekten wie den Goldafter günstige Vermehrungsbedingungen entstehen.

Indem viele geeignete Nahrungspflanzen an extreme Standorte gepflanzt wurden, entstand für den Massenbefall eine günstige Ausgangssituation. Im Verlauf der Gradation traten bei Pflanzen fraßinduzierte Resistenzen auf, wodurch der Zusammenbruch der Gradation eingeleitet wurde. Im Wechselspiel dieser Kräfte dürfte ein Grund für die Periodizität des Massenwechsels von *E. chrysoorrhoea* generell liegen.

Das steppenartige Kleinklima, das an Straßen oft herrscht (KLAUSNITZER 1987), schafft generell günstige Bedingungen für den Goldafter. Auch großräumig hängen Goldaftergradationen oft von Klimafaktoren ab. Beispielsweise wurde die große Goldaftermassenvermehrung der 50er Jahre durch eine vorübergehende Kontinentalfärbung des Klimas gefördert (KRUEL 1957).

### Parasitoide und Krankheiten

*Trichomalopsis peregrinus* wurde bisher nur als Parasitoid bzw. Hyperparasitoid von *E. chrysoorrhoea* und *Stilpnotia salicis* L. (Lep. Lymantriidae) nachgewiesen (PROPER 1931). Die Spezies war nach *Meteorus versicolor* der zweithäufigste Parasitoid und tötete besonders in der Retrogradationsphase und in Gebieten mit geringerer Wirtsdichte einen größeren Anteil der Wirte im Winternest. Die Art kann bereits im Spätsommer und Herbst ein bis zwei Generationen auf jungen Raupen durchlaufen (PROPER 1931), wodurch sich die um 20 % höhere Zahl toter Wirte gegenüber *Trichomalopsis peregrinus* im Winternest erklärt. Im Frühjahr wechselte die Art hier auf primäre Parasitoide über, wo sie bis zu zwei Generationen durchlaufen kann. Die Art kann sich jedoch auch ausschließlich auf dem Goldafter vermehren, da die Weibchen mehrere Monate lang leben (PROPER 1931). Da Goldafterpopulationen in der Latenzphase sehr ortstreu sind, kann die Art auch an Orten mit geringerer Wirtsdichte (E) oder an isolierten Standorten (C) existieren.

Verpilzungen durch *Paecilomyces*-Arten waren in Winternestern während der Retrogradation und an Orten mit hoher Wirtsdichte zwar sehr häufig, führten jedoch nicht zum Zusammenbruch der Population. Hohe Verpilzungsraten bei gleichzeitig hohen Parasitierungsraten durch *Trichomalopsis peregrinus* können

durch Verletzungen des Integuments beim Anbohren des Wirtes verursacht worden sein, da hierdurch das Eindringen der Pilzsporen in den Wirt erleichtert wird (MÜLLER-KÖGLER 1965). Allerdings kann ein Teil der Verpilzungen auch saprophytisch sein. - Der für das Ende der Gradation ausschlaggebende Pilz *Entomophaga aulicae* trat 1988 im Solitärstadium der Raupen auf. *E. aulicae* ist ein verbreiteter Gegenspieler des Goldafters (SKATULLA & SCHWENKE 1978). In Winternestern wurde *E. aulicae* allerdings nicht nachgewiesen, obwohl die Pilze dort sonst vorkommen können (SAMSON et al. 1988).

Da die Pilzsporen dieser Art gegen Austrocknung sehr empfindlich sind (ZIMMERMANN 1980), muß der trotz Isolation und Trockenheit der Standorte flächendeckende Ausbruch der Krankheit hervorgehoben werden. Wie sehr Umweltfaktoren hier eine Rolle spielen, zeigt die Abhängigkeit der Verpilzungsrate von der Gehölzdichte, außerdem wurde der Ausbruch der Epidemie durch das warme regenreiche Wetter begünstigt. Da die Krankheit gleichzeitig mit der Verschlechterung der Ernährungslage der Raupen ausbrach, kann sie auch durch eine geschwächte Wirtskonstitution begünstigt worden sein.

Mit über 70 % Parasitierungsrate war *Meteorus versicolor* der häufigste Parasitoid im Frühjahr 1988. So hohe Parasitierungsraten sind für einen polyxenen Parasitoiden ungewöhnlich (vergl. SKATULLA & SCHWENKE 1978, TEMPLIN 1957). Der Grund liegt darin, daß im Zeitraum vor der Wirtsbelegung bereits ein Teil der Wirte an Verpilzungen zugrunde gegangen war, wodurch sich das Verhältnis eiablagereifer *Meteorus versicolor*-Weibchen zuungunsten der noch lebenden Wirte erhöhte. Auch starke Hyperparasitierung konnte den Aufbau dieser hohen Parasitenpopulation nicht verhindern.

Da die Imagines der 2. Generation von Mitte bis Ende Juni bereits außerhalb der Larvalzeit des Goldafters schlüpften, mußten sie zwischenzeitlich auf Nebenwirte ausweichen, um die erst ab August auftretende neue Goldaftergeneration belegen zu können. Obwohl eine ganze Reihe von Nebenwirten bekannt ist (HERTING 1976, SCHWERTFEGER 1981), muß aber hierin ein Mangel bestanden haben, denn *Meteorus versicolor* erreichte im Winter 1988/89 trotz abnehmender Wirtsdichte kaum höhere Parasitierungsraten als im Jahr zuvor. Die im Gebiet häufiger vorkommenden Raupen des Schwammspinners und des Eichenprozessionsspinners befinden sich von Anfang Mai bis Ende Juni im Larvenstadium und kommen zur Überbrückung dieser Zeitspanne daher nicht in Frage.

Trotz des hohen Infektionsdruckes durch *Entomophaga aulicae* konnten sich verhältnismäßig viele *Meteorus versicolor* im Wirt entwickeln. Hier fand vermutlich eine Unterdrückung des Pilzes durch den Parasitoiden statt (vergl. MÜLLER-KÖGLER 1965).

Von geringer Bedeutung war die polyxene Art *Apanteles lacteicolor*, obwohl sie bei anderen Gradationen sonst häufiger ist (MUESEBECK 1918, MARSH 1979). Hier kann die sehr hohe Hyperparasitierung 1987 oder ein Mangel an Nebenwirten ausschlaggebend gewesen sein, da die Art nur eine Generation auf dem Goldafter zu bringt.

Raupenfliegen spielten hier im Gegensatz zu anderen Untersuchungen nur eine untergeordnete Rolle (vergl. SKATULLA & SCHWENKE 1978, TEMPLIN 1957). Da auch bei der Sektion nur wenige Tachinen gefunden wurden, war dies keine Folge interspezifischer Konkurrenz.

Unter den Tachinen dominierten polyxene Arten, wobei das Artenspektrum je nach Probestfläche eher zufällig variierte. Ähnliche Phänomene sind auch von

anderen kleinflächigen Gradationsstandorten bekannt (CURRADO et al. 1988, WYATT & STERLING 1988) und sind eine Folge kleinräumiger und isolierter Biotope.

Unter den polyxenen Tachinen war *Blondelia nigripes* am häufigsten. Die Art bevorzugt normalerweise unbehaarte Raupen (HERTING 1960). *Compsilura concinnata* war seltener, obwohl sie den größten Wirtskreis besitzt und haarige Raupen bevorzugt. Wie *Zenillia libatrix* und *Pales pavidata* überwintern beide Arten zwar in Raupen (HERTING 1960), wurden aber nicht in überwinternden Goldafterraupen gefunden. Sie brachten daher nur eine Generation auf dem Goldafter zu. Von *Compsilura concinnata* liegen Beobachtungen vor, daß junge Goldafterraupen im Falle der Parasitierung vorzeitig zugrunde gehen (HERTING 1960). Deshalb müssen alle vier Arten im Jahresverlauf auf andere Lepidopterenarten überwechseln, die sich im Falle einer Massenvermehrung aber relativ zum Hauptwirt im Minimum befinden und daher dichtebegrenzend wirken. Der Artenreichtum des Lebensraumes hat deshalb auch in diesem Zusammenhang eine wichtige Bedeutung.

Bei den monoxenen Tachinen *Townsendiellomyia nidicola* und *Carcelia laxifrons*, liegt die Ursache für ihr nur verstreutes Vorkommen darin, daß sie ihre Populationen nur in der Folge des Goldafters aufbauen können. Hohe Parasitierungsraten durch monoxene Tachinen, wie sie beispielsweise beim Schwammspinner in den Wäldern des Oberrheintals vorkommen (MAIER 1990, 1993), sind nur auf der Grundlage einer räumlichen und zeitlichen Kontinuität des Wirtes möglich. Diese Voraussetzungen waren hier aber nicht gegeben, weil die Lebensräume klein und voneinander isoliert sind und meist erst vor relativ kurzer Zeit vom Wirt und seinen Parasitoiden besiedelt werden konnten.

## Vögel

Kohlmeisen spielten als Räuber in Gebiet D eine wichtige Rolle. Indem sich die Tiere bei der Nahrungssuche auf hohe Raupenvorkommen an jungen Einzelbäumen konzentrierten, erreichten sie für sich einen hohen Nutzeffekt („Concept of profitability“, ROYAMA 1970). Die Expositionsversuche zeigten, daß örtlich konzentrierte Raupenvorkommen gezielt von Vögeln dezimiert werden können. Daß Goldaftergradationen bevorzugt entlang von Autobahnen auftreten, hängt sicher auch mit der vergleichsweise arten- und individuenarmen Vogelwelt dieser Standorte zusammen (ELLENBERG et al. 1981).

Die Antagonisten des Goldafters traten je nach Untersuchungsgebiet in unterschiedlicher Zusammensetzung und Heftigkeit auf. Dies ist eine Folge kleinflächiger, isolierter und heterogener Bestandstypen. Während Goldafterraupen bei niedrigen Dichten ohne weiteres in isolierten kleinen Gehölzinseln überleben können, durch ihre Winternester verhältnismäßig gut gegen ungünstige Einflüsse des Straßenverkehrs geschützt sind und auch gegenüber Umweltgiften wie Pestiziden ziemlich unempfindlich sind (SKATULLA & SCHWENKE 1978), finden die natürlichen Feinde des Goldafters an diesen Standorten schlechtere Existenzbedingungen vor. Parasiten und Räuber benötigen zumeist Nebenwirte oder andere Beutetiere, wodurch sie zum Ortswechsel gezwungen sind. Dies wird an Straßen oft tödlich verlaufen. Im besseren räumlichen Verbund dürfte daher auch ein Grund liegen, weshalb die an das Befallsgebiet angrenzenden Wälder nicht von der Gradation erfaßt wurden.

## Gesamtschau

Der Massenwechsel des Goldafters hängt demnach von drei Faktorenkomplexen ab:

1. Hohe Anpassung der Art an den Lebensraum: Kleinklimatische Eignung des Lebensraumes für den Goldafter, relative anspruchslosigkeit der Art hinsichtlich des ungünstigen räumlichen Verbundes, Resistenz gegen extreme Umwelteinflüsse, Polyphagie und hohe Vermehrungsrate.
2. Nahrungsfaktoren: Hohes Angebot günstiger Nahrungspflanzenarten, sowie Bestandstypen und Standortfaktoren, welche die Qualität der Nahrung günstig beeinflussen. Im Gegenzug tritt eine Resistenzbildung der Pflanzen gegenüber dem Raupenfraß auf.
3. Natürliche Feinde: Deren Entfaltung wird durch mangelhaften Verbund der Lebensräume in den Phasen niedriger Goldafterpopulationen und der Progradation behindert. Eine flächendeckende Regulation und somit auch eine Überwindung der ökologischen Isolation findet erst bei hohen Wirtsdichten durch dichteabhängige Mortalitätsfaktoren (*Entomophaga aulicae*) oder polyxene Parasitoide statt, die verhältnismäßig schnell auf ansteigende Populationen reagieren können (*Meteorus versicolor*).

## Maßnahmenhinweise

In den Straßenbepflanzungen sind durch den Raupenfraß keine nennenswerten Schäden entstanden, Leit- und Gewässerschutzfunktionen der Gehölze wurden nicht beeinträchtigt. Diese Goldaftergradation war daher kein Pestproblem im traditionellen Sinne (BALTENSWEILER & FISCHLIN 1987). Bekämpfungen wurden deshalb nicht notwendig. Sie wären sogar kontraproduktiv gewesen, weil sie in einem Lebensraum mit mangelhafter ökologischer Vernetzung Arten und Lebensgemeinschaften noch mehr beeinträchtigt und dadurch zur Destabilisierung beigetragen hätten. Beispielsweise wurden bei Goldafterbekämpfungen an Autobahnen auch Vorkommen des sehr seltenen Baumweisslings *Aporia crataegi* L. vernichtet (EBERT 1991). Nur im äußersten Notfall sollte man daher im Spätsommer oder Herbst Raupen an den Winterestern mit selektiv wirkenden mikrobiologischen Präparaten behandeln.

Bei künftigen Planungen, Pflanzungen und Pflegemaßnahmen sollte man folgendes berücksichtigen:

1. Man sollte bei der Planung von Trassen darauf achten, den Anteil isolierter kleiner Grünflächen so gering wie möglich zu halten.
2. Großflächige Umgestaltungen der Landschaft sollten vermieden oder abschnittsweise über mehrere Jahre erfolgen, um eine sukzessive Besiedlung der neuen Lebensräume durch Tiere aus angrenzenden Flächen zu ermöglichen.
3. Bei Neuanpflanzungen von Hecken sollte man eine Mindestbreite von 4 m und keine Großhecken, sondern Heckenabschnitte von 15–40 m Länge anstreben (STOTTELE 1989). Schmale Bestände sollten durch Anpflanzen nachträglich verdichtet werden.
4. Generell sollte bei Gehölzpflanzungen ein größerer Abstand zur Straße eingehalten werden, um das jährliche Zurückschneiden zu vermeiden und um verkehrsbedingte Streßwirkungen auf die Pflanzen zu verringern.

5. Isolierte Gehölzbestände sollten möglichst an einen größeren räumlichen Biotopverbund angeschlossen werden.
6. Bei der Auswahl der Gehölzarten sollten die Standortverhältnisse, insbesondere die Bodenfaktoren, berücksichtigt werden. Monokulturen sind zu vermeiden.
7. Bodenverdichtung sollte vermieden werden. Häufig wird sie durch stark tonhaltige Böden begünstigt.
8. Da Eichen auf Streßfaktoren im Wurzelraum sensibel reagieren (Müller 1991), müssen ihre Standorte sorgfältig ausgewählt und aufbereitet werden. Eichen und Weißdorn sind hinsichtlich ihrer Phytophagen sehr wertvolle Gehölze (ZWÖLFER et al. 1981), jedoch sollte man sie nicht auf Mittelstreifen, an isolierte Standorte, in die Besucherzone von Rastplätzen oder zwischen Straße und Obstkulturen pflanzen. Pflanz man sie in Gruppen in 20–30 m Abstand zur Straße, haben auch Vögel bessere Möglichkeiten, daran lebende Raupen zu erbeuten. Im Hinblick auf die Nahrungsqualität sollte man früh austreibende Sorten verwenden.
9. Bei der Pflege von Hecken sollte man auch aus tierökologischen Gründen auf eine reichhaltige Altersklassenmischung achten und Staudensäume von mindestens 1 m Breite entwickeln, die spät oder nur alle zwei Jahre gemäht werden und so beispielsweise als Tachinenweiden dienen können.

**Danksagung:** Diese Studie ist Teil eines Projektes, das ich dank finanzieller Unterstützung des Regierungspräsidiums und des Gartenamtes der Stadt Freiburg gemeinsam mit Herrn Dipl. Ing. Dieter Halbhuber (Berlin) durchführen konnte. Bei den Mitarbeitern dieser Institutionen möchte ich mich herzlich für das Interesse und die Unterstützung bedanken. Danken möchte ich außerdem den Herren Dr. Hubert Hilpert für die Bestimmung der Ichneumonidae, Dr. Stefan Vidal (Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Universität Hannover) für die Bestimmung der Chalcidoidea, Dipl. Biol. Christof Trzebitzky (FVA Freiburg) und Dr. G. Zimmermann (BBA Darmstadt) für die Bestimmung der entomophagen Pilze.

### Schrifttum

- BALTENSWEILER, W. & FISCHLIN, A. (1987): On methods of analyzing eco-systems: Lessons from the analysis of forest insect systems. Ecological studies, Vol. 61. Edited by E.-D. Schulze and H. Zwölfer, Berlin Heidelberg (Springer).
- BRAUN, S., FLÜCKIGER, W. & OERTLI, J. J. (1981): Einfluß einer Autobahn auf den Befall von Weißdorn (*Crataegus monogyna*) mit *Aphis pomi*. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 3, 138–139.
- CURRADO, I., RAVIGLIONE, M., SCARAMOZZINO, P. L. (1988): Indagini sui limitatori naturali di *Euproctis chrysorrhoea* L. in Piemonte (Lepidoptera, Lymantriidae). Atti XV. Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila, 981–988.
- EBERT, G. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Tagfalter Band I, Stuttgart (Ulmer).
- ELLENBERG, H., MÜLLER, K., STOTTELE, T. (1981): Straßen-Ökologie. Syst. Geobotanisches Institut der Universität Göttingen. Broschürenreihe der Deutschen Straßenliga, Ausgabe 3.
- HERTING, B. (1960): Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen Dipt., Tachinidae. Monographien zur angew. Entomologie Nr. 16, 188 S.
- (1976): A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. CAB, Commonwealth Institute of Biological Control.

- HOWE, F. & WESTLEY, L. C. (1988): Ecological relationships of plants and animals, S.27-103, New York Oxford (Oxford University Press).
- KLAUSNITZER, B. (1987): Ökologie der Großstadtfaua, Stuttgart New York (Gustav Fischer).
- KRUEL, W. (1957): Bemerkenswertes Auftreten von Waldinsekten unter dem Einfluß klimatisch-meteorologischer Faktoren der letzten 10 Jahre im östlichen Deutschland. Z. angew. Ent. 41, 386-394.
- VAN DER LINDE, R. J. (1968): Der Einfluß der Nahrung auf die Populationsdichte des Goldafters (*Euproctis chryorrhoea* L.). Z. angew. Ent. 62, 165-201.
- MAIER, K. (1990): Beitrag zur Biologie primärer und sekundärer Parasitoide von *Lymantria dispar* L. (Lep., Lymantriidae). J. Appl. Ent. 110, 167-182.
- (1993): Zur Massenvermehrung des Schwammspinners in einheimischen Wäldern. Lebendige Erde 6, 341-348.
- MARSH, P. M. (1979): The Braconid (Hymenoptera) parasites of the Gypsy Moth, *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae). Ann. Ent. Soc. Am. 72, 794-810.
- MESNIL, L. (1965): Larvaevorinae (Tachininae). In Lindner, E.: Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil 64g, Stuttgart, (Schweizerbart).
- MÜLLER, E. (1991): Standortbedingte Baumschäden. Garten und Landschaft 11, 30-34.
- MÜLLER-KÖGLER, E. (1965): Pilzkrankheiten bei Insekten, Berlin und Hamburg (Paul Parey).
- MUESEBECK, C. F. W. (1918): Two important introduced parasites of the brown tail moth. J. agric. res. 5, Vol. XIV, 191-206.
- PATOCKA, J. (1973): Einfluß der Nahrung und des Standortes auf die Mortalität einiger an Eichen schädlichen Lepidopteren. Věstník Československé Společnosti Zoologické, Svazek XXXVII (4), 282-292.
- PORT, G. R. & THOMPSON, J. R. (1980): Outbreaks of insect herbivores on plants along motorways in the United Kingdom. J. appl. ecology 17, 649-656.
- PROPER, A. B. (1931): *Eupteromalus nidulans*, a parasite of the Brown-tail and Satin moths. J. agric. res. 43, 37-56.
- REMMERT, H. (1987): Pflanzen und Pflanzenfresser, der Wettlauf zum Überleben. Verh. Ges. Dt. Naturf. u. Ärzte, 114. Vers. München 1986, Stuttgart (Wiss. Verlagsges.).
- ROYAMA, T. (1970): Factors governing the hunting behavior and selection of food by the Great Tit (*Parus major* L.). J. Anim. Ecol. 39, 619-688.
- SAMSON, R. A., EVANS, H. C. & LATGÉ, J.-P. (1988): Atlas of Entomopathogenic Fungi. Berlin Heidelberg New York (Springer).
- SCHWERDTFEGER, F. (1981): Die Waldkrankheiten. 4. Aufl., Hamburg und Berlin (Paul Parey).
- SKATULLA, U. & SCHWENKE, W. (1978): *Euproctis* Hbn. In Schwenke: Die Forstschädlinge Europas, S. 368-374. - Hamburg und Berlin (Paul Parey).
- STOTTELE, T. (1989): Straßenbegleitgrün aus ökologischer Sicht. Garten und Landschaft 5, 29-36.
- TEMPLIN, E. (1957): Der Einfluß von Bekämpfungsaktionen auf den Verlauf der letzten Gradation von *Euproctis chryorrhoea* L. Z. angew. Ent. 41, 425-437.
- VOUTE, A. D. & VAN DER LINDE, R. J. (1963): Die Reihenfolge der Wirtspflanzen beim Massenaufreten von *Euproctis chryorrhoea* L. Z. angew. Ent. 51, 215-217.
- WYATT, N. P., STERLING, P. H. (1988): Parasites of the Brown-tail moth, *Euproctis chryorrhoea* (L.) (Lep., Lymantriidae) including two Diptera (Tachinidae, Sarcophagidae) new to Britain. Entomol. Mon. Mag. 124 (Sep.-Dec.), 207-213.
- ZIMMERMANN, G. (1980): Pilze als Krankheitserreger bei Insekten und ihr Einsatz in der biologischen Schädlingsbekämpfung. Forum microbiologie 3, 164-172.
- ZWÖLFER, H., BAUER, G. & HEUSINGER, G. (1981): Ökologische Funktionsanalyse von Hecken und Flurgehölzen. Schlußbericht des Lehrstuhls für Tierökologie an das Bayerische Landesamt für Umweltschutz (München). Universität Bayreuth, 1. November 1981.

(Am 20. August 1992 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	117-123	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	---------	------	---------------------------------------

# Langzeitbeobachtungen zur Populationsdynamik des Halsbandlemmings (*Dicrostonyx groenlandicus*) in NO-Grönland: Das Karupelv Valley Project 1988–1998\*

von

HELGE KÖRNER, MARKUS NIPKOW, ANGELA RAACH-NIPKOW & BENOÎT SITTLER,  
Freiburg i. Br.\*\*

**Résumé:** Des mécanismes qui président aux cycles de populations des lemmings, nous ne connaissons que des bribes. De nombreuses théories se sont partagées les faveurs des spécialistes, mêmes si des travaux récents tendent de plus en plus à incriminer des facteurs d'origine externe, telle la prédation. – Depuis maintenant plus de 6 ans, une équipe internationale (Universität Freiburg et Groupe de Recherches en Écologie Arctique) a entrepris, dans le cadre du «Karupelv Valley Project 1988–1998», l'analyse de ces phénomènes dans le contexte général d'une communauté de vertébrés du Haut Arctique (Nord-Est du Groenland). Dans une zone d'étude de 1.000 ha, il est ainsi procédé à des relevés systématiques de toutes les espèces d'après une méthodologie restant identique d'une année sur l'autre. Les informations sur les effectifs des lemmings sont fournies essentiellement par l'examen des nids d'hiver et des indices de leur prédation par l'hermine. Les résultats obtenus à ce jour confirment l'existence d'une fluctuation cyclique s'étalant sur 5 ans. Si la plupart des prédateurs ont vu le succès de leur reproduction directement calqué sur celui de leur proie, il convient de noter le décalage de près de 18 mois dans la réaction de l'hermine. Des observations directes et indirectes (telles de «surplus killing») laissent entrevoir une possible intervention de ce mustelidé dans la chute brutale des effectifs. Pour tirer des conclusions définitives, la conduite de travaux à long terme est impérative.

## Einleitung

Das „*Karupelv Valley Project*“, ein am Institut für Landespflege der Universität Freiburg angesiedeltes mehrjähriges Forschungsprojekt, befaßt sich nunmehr seit sechs Jahren mit den noch immer rätselhaften Lemming-Zyklen. Die Projektteilnehmer möchten an dieser Stelle das Vorhaben, das über den Prof.-Friedr.-Kiefer-Fonds auch seitens des BLNN gefördert wird, den Lesern vorstellen und zusammenfassend über seinen gegenwärtigen Stand berichten.

---

\* Gefördert durch Mittel aus dem Prof.-Friedr.-Kiefer-Fonds des BLNN.

\*\* Anschrift: Dr. B. SITTLER, Institut für Landespflege der Universität Freiburg, Werderring 6, D-79098 Freiburg i. Br.

Als Hauptakteure eines beliebten Computer-Spieles haben die Lemminge mit ihren Massenvermehrungen und Populationszusammenbrüchen schon ein erstaunliches Maß an Popularität erreicht. In Wahrheit sind jedoch die tatsächlichen Ursachen und Zusammenhänge ihrer auffälligen Populationsschwankungen nach wie vor unbekannt (STENSETH & IMS 1993) – und das, obwohl sich im Rahmen ökologischer Fragestellungen schon zahlreiche Untersuchungen aus Nordamerika, Skandinavien und Sibirien mit diesen Wühlmäusen befaßt haben. Dies liegt einerseits an der Schwierigkeit, anhand meist nur kleinflächig durchgeführter Erhebungen Aussagen über eine gesamte Lemming-Population zu machen. Auch fehlen noch weitgehend Einblicke in das, was sich während des Winters abspielt (der für die Lemminge bis zu 9 Monate dauern kann!). Vor allem jedoch mangelt es an umfassenden Felduntersuchungen der gesamten Tiergemeinschaft in einem Lemming-Gebiet, die sich über einen längeren Zeitraum, das heißt über mindestens fünf Jahre oder gar noch länger erstrecken.

Hierin sind auch die Gründe zu suchen, weshalb bereits die unterschiedlichsten Hypothesen aufgestellt wurden, um den zyklischen Verlauf der Massenvermehrungen und der danach stets folgenden Populationszusammenbrüche zu erklären (s. REMMERT 1980). Einige dieser Vorstellungen sind allerdings in der Zwischenzeit als mögliche Ursachen endgültig verworfen worden, so vor allem witterungsbedingte Gründe oder kosmische Faktoren (z.B. Sonnenflecken-Zyklen). Auch gibt es immer weniger Anhänger der Annahme, daß sozial bedingte Mechanismen wie Streß (infolge zu hoher Populationsdichte) den Zusammenbruch der Population hervorrufen könnten. Während Fragen nach Schwankungen im pflanzlichen Nahrungsangebot auch weiterhin das Interesse gilt, wird in der Fachwelt seit einigen Jahren besonders dem Einfluß von spezialisierten Beutegreifern vermehrt Beachtung geschenkt (HANSKI et al. 1993). Gegenwärtig spricht einiges für einen solchen Zusammenhang, zumal man inzwischen weiß, daß auch die Populationsdichte anderer Kleinsäuger durch derartige Einflüsse zyklische Schwankungen aufweist.

Im Rahmen des zunächst auf zehn Jahre angesetzten *Karupelv Valley Project* untersuchen Wissenschaftler aus Frankreich, Deutschland und der Schweiz eine Population des Halsbandlemmings (*Dicrostonyx groenlandicus*, Abb. 1) im unbesiedelten Nordosten Grönlands. Diese zeichnet sich gegenüber nahezu allen bislang untersuchten Lemming-Populationen durch eine Reihe von Eigenschaften aus, die Populationsmuster leichter erkennen und interpretieren lassen.

Der Lebensraum dieser Lemmingart im Nordosten Grönlands zählt zur nördlichsten Tundra, der „High-Arctic“, die sich durch eine sehr kurze Vegetationszeit (nur 2 Monate), eine spärliche Vegetationsbedeckung (durchschnittlich unter 50 %) sowie eine lang anhaltende Schneebedeckung (9 Monate) auszeichnet. Der Halsbandlemming ist die einzige hier vorkommende Nagetierart. Ökologisch betrachtet gehört er wie der Schneehase (*Lepus arcticus*), das Schneehuhn (*Lagopus mutus*) und der Moschusochse (*Ovibos moschatus*), welche den Lebensraum mit ihm teilen, zu den miteinander um pflanzliche Nahrung konkurrierenden Primärkonsumenten. Die Beutegreifer, die auf Lemminge als Nahrung angewiesen sind, beschränken sich in dem Untersuchungsgebiet auf nur wenige Arten: Polarfuchs (*Alopex lagopus*), Hermelin (*Mustela erminea*), Schnee-Eule (*Nyctea scandiaca*) und Falkenraubmöwe (*Stercorarius longicaudus*). Neben der überschaubaren Struktur dieser Wirbeltiergemeinschaft liegt ein weiterer Vorteil gegenüber anderen Untersuchungsgebieten in der nur spärlichen Vegetationsdecke, die es erlaubt, nahezu alle relevanten Tierarten flächendeckend und zuverlässig zu erfassen.

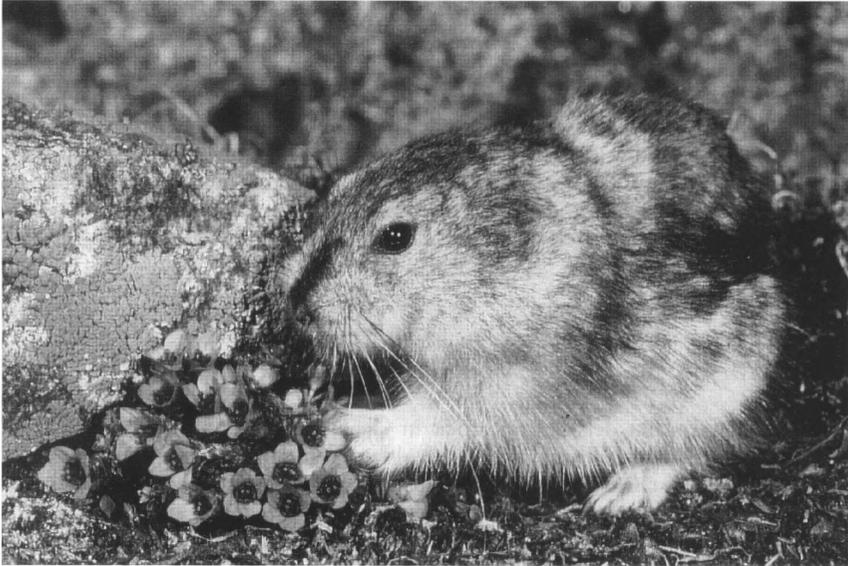


Abb.1: Halsbandlemming (*Dicrostonyx groenlandicus*) im arktischen Sommer;  
Photo: Klein/Hubert.

Der wichtigste Vorteil besteht aber darin, daß hier durch gezielte Geländearbeit während 6–8 Wochen im Jahr, mit Hilfe einer indirekten Methode eine Vielzahl von Daten über die Lemminge aus den Wintermonaten (d.h. von 3/4 des Jahres) gewonnen werden kann. Dies geschieht anhand der Winternester der Lemminge, die alljährlich nach der Schneeschmelze als unüberschbare Gebilde in der Tundra zurückbleiben (Abb. 2). Durch eine detaillierte Bestandsaufnahme und Analyse aller Lemmingnester im Untersuchungsgebiet lassen sich wichtige Abläufe in der Populationsdynamik nachträglich im Gelände ablesen.

Bekannt ist, daß Lemminge ganzjährig aktiv sind und sich auch im Schutz der Schneedecke vermehren. Dies kann man z.B. an Lemmingkot von Jungtieren erkennen. Es besteht somit die Möglichkeit, auch über die Räuber-Beute-Beziehungen während der langen Wintermonate Aussagen zu treffen. Während dieser Zeit werden die Lemminge lediglich von dem auf sie spezialisierten Hermelin verfolgt. Das Hermelin verrät seine Anwesenheit nachträglich dadurch, daß es die von ihm ausgeplünderten Lemmingnester anschließend als eigenes Quartier benutzt, sie hierfür mit dem Fell seiner Beutetiere ausgepolstert und neben dem Nest Kots Spuren hinterlassen hat. Somit kann man nach der Schneeschmelze durch eine gründliche Bestandsaufnahme aller Lemming-Winternester im Untersuchungsgebiet – einschließlich derjenigen, die vom Hermelin übernommen wurden – wertvolle Rückschlüsse auf das winterliche Geschehen unter der Schneedecke ziehen. – Die übrigen Beutegreifer können in der Regel während ihrer Fortpflanzungszeit in den Sommermonaten leicht geortet und beobachtet werden.

## Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf 72° 30' nördlicher Breite, auf der Insel Traill, die Teil des größten Nationalparks der Welt (Nordost-Grönland) ist (Abb. 3). Für die mehrjährige Analyse der dort lebenden Wirbeltiergemeinschaft wurde in Abstimmung mit den zuständigen Behörden im Mündungsdelta des Flusses Karupelv ein Areal mit einer Fläche von 1.000 ha ausgesucht, das alljährlich nach standardisierten Methoden untersucht wird. Ein Blick aus der Vogelperspektive vermittelt einen Eindruck von der Geländemorphologie während der Zeit der Schneeschmelze (Abb. 4).

## Arbeitsmethoden

Den Schwerpunkt der Geländearbeit in Grönland bildet die flächendeckende Kartierung sämtlicher Winterester des Halsbandlemmings im Untersuchungsgebiet. Die oberirdischen Grasnester sind nach der Schneeschmelze leicht sichtbar (Abb. 2) und können durch systematisches Absuchen des Gebietes erfaßt werden. Von jedem Nest werden vor Ort eine Reihe von Daten erhoben und anschließend in eine Datenbank übertragen. Hierzu zählen unter anderem der Neststandort und seine Exposition, die Vegetation im Umkreis des Nestes (sowohl Deckungsgrade als auch artliche Zusammensetzung), Nestgröße, Abstände zu benachbarten Nestern, die Kotmenge und -herkunft (Adulte oder Jungtiere), die eventuelle Nestübernahme



Abb.2: Winterest des Halsbandlemmings (*Dicrostonyx groenlandicus*) nach der Schneeschmelze, Pfeil: Lemmingkot; Photo: H. Körner.

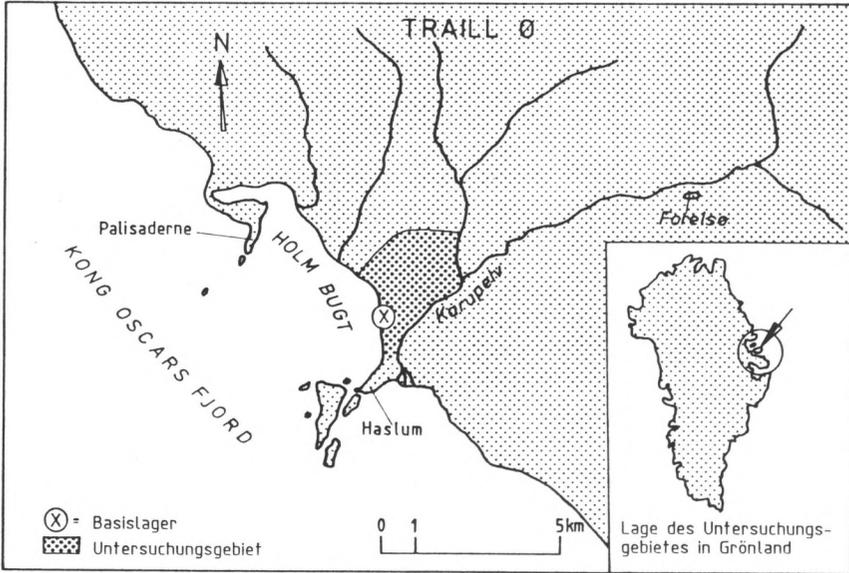


Abb.3: Das Untersuchungsgebiet auf der Insel Traill in NO-Grönland.



Abb.4: Das Untersuchungsgebiet aus dem Helikopter (Blickrichtung von S nach N), bei der Ankunft am 17. 6. 1991; Photo: H. Körner.

durch das Hermelin, Fraßspuren usw. Je nach Stand des Populationszyklus sind dafür zwischen Mitte Juni und Anfang August mitunter über 50.000 Einzeldaten zu erfassen. Für diese flächendeckenden Aufnahmen muß jeder Expeditionsteilnehmer während des Aufenthalts im Untersuchungsgebiet eine Strecke von etwa 600 km zu Fuß zurücklegen.

Zusätzlich zu der Aufnahme der Lemming-Winternester erfolgt die Bestands- erfassung sämtlicher anderer Wirbeltierarten im Untersuchungsgebiet. Ihre Individuenzahlen und ihr Fortpflanzungserfolg werden ebenfalls ausführlich dokumentiert. Während dies bei Polarfuchs, Schnee-Eule und Falkenraubmöwe nur wenig Probleme bereitet, sind so gut getarnte Arten wie etwa das Schneehuhn sehr viel schwieriger zu erfassen. Dies gilt auch für die hier brütenden Limikolen-Arten (Alpenstrandläufer *Calidris alpina*, Knutt *Calidris canutus*, Sandregenpfeifer *Charadrius hiaticula*, Sanderling *Calidris alba*, Steinwälzer *Arenaria interpres*).

Neben dieser Dokumentation der Populationsdynamik der gesamten Wirbeltier-Zönose gilt das Interesse einzelnen Aspekten, die ergänzende Aussagen zu den Räuber-Beute-Beziehungen erwarten lassen. Dazu werden gezielt Beobachtungen durchgeführt (z.B. 24-Stunden-Kontrolle eines Schnee-Eulen-Paares oder am Fuchsbau, zur Zeit der Nahrungsbeschaffung für die Jungtiere), Kot- und Gewölleproben gesammelt sowie Rupfungen und Kadaver im Untersuchungsgebiet flächendeckend kartiert.

## Ergebnisse und Diskussion

Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse ist an dieser Stelle nicht möglich. Hierzu muß auf die Projekt-Berichte verwiesen werden, die den jeweils neuesten Stand der alljährlichen Arbeiten dokumentieren (vgl. auch SITTLER 1994). Zusammengefasst ergeben sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt folgende Resultate und Hinweise:

Die mehrjährigen Erhebungen am Halsbandlemming (*Dicrostonyx groenlandicus*) haben das Vorhandensein eines zyklischen Populationsmusters bestätigt. Seine Amplitude beträgt danach etwa fünf Jahre. Ausgehend von einem Tiefstand im Winter 1987/88 nahm die Lemming-Population während des Winters 1988/89 wieder zu und erreichte ihren Höchststand im Sommer 1990. Anschließend setzte innerhalb weniger Monate, noch vor Wintereinbruch, eine drastische Abnahme ein. Nach diesem Einbruch blieb die Population auf einem niedrigen Bestand bis in den Sommer 1993.

Die gleichzeitig an den Prädatoren durchgeführten Beobachtungen zeigten, daß die meisten von ihnen (Schnee-Eule, Falkenraubmöwe, Polarfuchs) parallel verlaufenden Häufigkeitsschwankungen unterworfen waren. – Anders verhielt sich dagegen das Hermelin, das erst mit einer Verzögerung von etwa 18 Monaten auf den Anstieg der Lemming-Population reagierte (verzögerte Tragzeit). Daten über vom Hermelin besetzte Lemming-Winternester lassen erkennen, daß die Zunahme der Lemminge (Winter 1988/89 und 1989/90) mit einem sehr geringen Feinddruck von Seiten des Hermelins einherging. Im Gegensatz dazu fiel der Zusammenbruch der Lemming-Population im Spätsommer 1990 mit einer außerordentlich hohen Reproduktionsrate beim Hermelin zusammen, auf die eine vollständige Besetzung aller Territorien folgte. Einige direkte und indirekte Beobachtungen, wie überschüssiges Töten und das Anlegen unterirdischer Nahrungsdepots, lassen vermuten, daß

ein hoher Räuberdruck den Zusammenbruch der Lemming-Population eingeleitet hat. Anschließend scheint das Hermelin vom Winter 1990/91 an die Lemminge auf niedrigem Bestand gehalten zu haben; dieser dauerte noch bis in den Sommer 1993 an.

Ein anderes Verteilungsmuster der Lemming-Winternester – weniger Nestaggregationen als in den Jahren davor – deutet auch auf Veränderungen in der Sozialstruktur der Lemminge hin. Diese Veränderungen sind möglicherweise eine Reaktion der Lemminge auf den verstärkten Feinddruck durch das Hermelin.

Unter den anderen Vertretern dieser Lebensgemeinschaft zeigt übrigens auch das Schneehuhn eine Populationsdynamik mit analogen Schwankungen. Sein Zyklus scheint ebenfalls vom winterlichen Feinddruck auf die Vögel bestimmt zu werden.

Die bisher im Rahmen des *Karupelv Valley Project* gewonnenen Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung eines synökologischen Ansatzes, um auf diese Weise zu einem besseren Verständnis der komplexen zwischenartlichen Wechselbeziehungen in einer noch relativ überschaubaren weil artenarmen Lebensgemeinschaft zu gelangen. Zugleich wird aber dabei auch deutlich, daß nur über ausgedehnte Langzeituntersuchungen, die mehrere Populationszyklen einschließen, aussagekräftige und gesicherte Ergebnisse zu erwarten sind.

### Schrifttum

- HANSKI, I., TURCHIN, P., KORPIMÄKI, E. & HENTTONEN, H. (1993): Population oscillations of boreal rodents: regulation leads to chaos. – *Nature* **364**, 232–235.
- REMMERT, H. (1980): Arctic animal ecology. – Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 250 pp.
- SITTLER, B. (1994): Responses of stoats (*Mustela erminea*) to a cyclic fluctuation of a lemming population in NE Greenland. Some preliminary results of an ongoing long term study. North European Symposium on the Ecology of Small and Medium-Sized Carnivores, Lammi/Finland, 1994, in press
- STENSETH, N. C. & IMS, R. A. (Eds.) (1993): The Biology of Lemmings. – Linnean Society Symposium Series, Vol. 15, 683 pp.

(Am 14. Januar 1994 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	125-142	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	---------	------	---------------------------------------

# Pilotprojekt: Naturnahe Umgestaltung des Brettenbachs/Emmendingen\*

von

THOMAS KALYTTA, Freiburg i. Br.\*\*

**Zusammenfassung:** Der Brettenbach wurde im Winter 1990/91 auf einer Strecke von einem Kilometer naturnahe umgestaltet. Ingenieurbiologische Bauweisen standen im Vordergrund der Maßnahmen. Im Simultanvergleich dreier Fließstrecken werden neben dem ökomorphologischen Zustand, der Vegetation und der Uferstrukturen die Ergebnisse der Korngrößenanalysen und Fließgeschwindigkeiten vorgestellt und die Unterschiede bewertet. Auf die Problematik bei der Interpretation von Besiedlungsunterschieden im Simultanvergleich wird näher eingegangen. Die Zusammensetzungen des Makrozoobenthos und der organismischen Drift geben Hinweise dafür, daß eine Verschiebung der Biozönose eingesetzt hat, ausgelöst durch die günstigeren Gerinnefaktoren der neuen Fließstrecke. Obwohl das Pilotprojekt in einigen Punkten nicht den Anspruch einer naturnahen Umgestaltung gerecht wird, lassen sich bereits in n ersten Entwicklungsjahr ökologische Verbesserungen für etliche Biotopfaktoren nachweisen.

## 1. Einleitung

Seit gut zehn Jahren setzt sich in der Wasserwirtschaft zögernd die Erkenntnis durch, daß ein aufwendiger technischer Verbau die Probleme der Gewässerunterhaltung verstärkt und nicht beseitigt (LONDONG 1986, OTTO 1989). Die Erfahrungen zeigen, daß ein Fließgewässer im Laufe der Zeit auch massiven Torverbau aufzubrechen vermag. Die entstehenden Folgekosten werden der Allgemeinheit zugemutet. Günstiger erweist es sich, dem Gewässer a priori einen angemessenen Uferstreifen zuzuordnen. Auch die nachträgliche Extensivierung der Uferflächenbewirtschaftung zahlt sich langfristig aus.

Im Domänenkonzept des Landes Baden-Württemberg wurde seit 1985 die naturnahe Umgestaltung von Gewässerläufen gefördert, sofern sie auf Staatsgrund verliefen.

Der Brettenbach wurde im Rahmen dieses Konzepts im Winter 1990/91 auf einer Länge von einem Kilometer umgestaltet. Er entspringt in der Schwarzwälder

---

\* Die Arbeit wurde vom Badischen Landesverein durch den Prof. Friedrich Kiefer-Fonds gefördert.

\*\* Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. T. KALYTTA, Altweg 5, D-79356 Eichstetten am Kaiserstuhl.

Vorbergzone und mündet in der nördlichen Freiburger Bucht bei Emmendingen in die Elz. Er ist als  $\beta$ -mesosaprobe, silikatischer Bergbach zu charakterisieren und zeichnet sich durch eine hohe Abflußdynamik aus (Tab. 1). Nach einer Laufstrecke von 17 km erreicht er die Ebene und ist auf den letzten drei Fließkilometern begradigt und in der Ortslage Emmendingen stark verbaut.

Ziel des Pilotprojektes ist es, zur Biotopvernetzung beizutragen und naturnahe wasserbauliche Maßnahmen zu demonstrieren.

Die vorliegende Arbeit ist der limnologischen Begleituntersuchung entnommen, die als unabhängige Studie an der Universität Freiburg entstanden ist. Sie beschreibt das Pilotprojekt und analysiert in einem theoretischen Teil das Konzept der naturnahen Umgestaltung. Im praktischen Teil werden Ergebnisse zur Fließwasserökologie des Brettenbachs vorgestellt.

Tabelle 1

Hydrologische und physiko-chemische Kenndaten zum Brettenbach

Gebiet:	Oberrhein, Elzsystem	Einzugsgebiet:	72.63 km <sup>2</sup>
Abflußregime:	pluvial	Waldanteil:	ca. 50 %
Quellen:	744 bzw. 680 m ü. M.	Flußlänge:	23 km
Relieffenergie:	545 m	Abfluß:	NQ~0.1, MQ~0.5, HHQ~40-60 m <sup>3</sup> /s

Ergebnisse 1991:				
Temperatur max.:	24.1	°C	pH:	7.1-8.2
elektr. Leitfähigk.:	136-258	$\mu$ S/cm	O <sub>2</sub> -Sättig.:	88-117 %
Gesamthärte:	3.1-5.8	°dGH	BSB <sub>5</sub> :	1.1-2.6 mgO <sub>2</sub> /l
NH <sub>4</sub> -N:	0.03-0.07	mg/l	NO <sub>2</sub> -N:	<0.01-0.03 mg/l
NO <sub>3</sub> -N:	1.8-2.6	mg/l	o-PO <sub>4</sub> -P:	0.03-0.11 mg/l
g-PO <sub>4</sub> -P:	0.07-0.18	mg/l	Saprobienindex:	1.94-2.15

## 2. Maßnahmen der naturnahen Umgestaltung

Wegen der katastrophalen Hochwasser am Brettenbach (z.B. Juli 1987) ergaben sich Bedenken für eine naturnahe Umgestaltung. Das zuständige Wasserwirtschaftsamt (WBA, Freiburg) hielt es darum für notwendig, das breite Trapezprofil beizubehalten und die Umgestaltung innerhalb davon zu realisieren. Umfangreiche Berechnungen zur Hydraulik bestätigten, daß die Abflußkapazität, trotz der aufkommenden Gehölze ausreiche.

Ingenieurbioologische Bauweisen (BEGEMANN 1986) standen im Vordergrund der naturnahen Umgestaltung. Zur Verengung des Mittelwasserbetts wurde wechselseitig Abtrag der Böschungen ins Gerinne hineingezogen. Dadurch entstanden „amphibische Zonen“, die zunächst mit Raubbäumen und Fichtenspreitlagen gesichert werden mußten, bevor die gepflanzten Schwarzerlen und Bruchweiden die Ufersicherung übernehmen können. Die Abtragungsflächen erzeugen im Zusammenwirken mit den Störsteinen im ehemals uniformen Bachbett einen schwach gewundenen Verlauf und schaffen Strukturen, die das Strömungsmosaik verstärken. An zwei Stellen wurde das Bett aufgeweitet. Hier wurden Steilwände angelegt, die als

Brutorte für Eisvögel dienen könnten. An einem alten Wehr wurde eine 10 m breite und 35 m lange rauhe Sohlrampe geschaffen. Als Material dienten u.a. Steinblöcke bis 1 m im Durchmesser. Die Rampe überwindet einen Höhenunterschied von ca. 2 m und fungiert als naturgerechter Fischeaufstieg. Ferner wurden zwei Seitenbäche, die z.T. verdolt lagen, über Natursteinsprünge an den Brettenbach angeschlossen. Als Ausgleich für das fehlende Bachröhricht entschied man sich, 25 m breite Biotopstreifen mit Lesesteinhaufen, Gehölzgruppen und Flachwasserteichen jenseits des Wirtschaftswegs anzulegen. Das Projekt hatte einen finanziellen Umfang von 600.000 DM (Detaillierte Maßnahmenbeschreibung s. KALYTTA 1992 oder Erläuterungsbericht, WBA Freiburg 1990).

### 3. Ökomorphologischer Zustand

Als Überblick der Funktionsverluste im Naturhaushalt des Fließgewässers wurde der ökomorphologische Zustand im Untersuchungsgebiet kartiert (Abb. 1). „Dabei wird davon ausgegangen, daß bei Vorliegen einer natürlichen oder naturnahen Situation, das Ökosystem Fließgewässer seine beste Funktionstüchtigkeit und höchste Leistungsfähigkeit im Naturhaushalt besitzt“ (BAUER 1985). Für die Bewertung wurden sieben Kriterien herangezogen: Bachquerschnitt, Substrat, Längsverlauf, Verzahnung von Wasser/Land, Uferbefestigung, Uferböschungen und zivilisatorische Belastung. Aus der Höhe der Defizite ergibt sich die Bewertung (modifiziert nach WERTH 1987, BRUNKEN 1986 und BAUER 1990).

Wie aus historischen Karten hervorgeht, war das Projektgebiet noch bis vor 120 Jahren größtenteils bewaldet. Heute fehlen Waldabschnitte und naturnahe Fließstrecken am Brettenbach-Unterlauf fast gänzlich. Für die Strecken durch landwirtschaftlich genutzte Areale ergibt sich meist nur noch ein bedingt naturnaher, für diejenigen im urbanen Bereich ein naturferner oder naturfremder Zustand. Dieser wurde im Projektgebiet (XXXX-Strecke, Abb. 1) durch die Maßnahmen der naturnahen Umgestaltung im Detail deutlich aufgewertet, prägend bleiben jedoch die Randfaktoren:

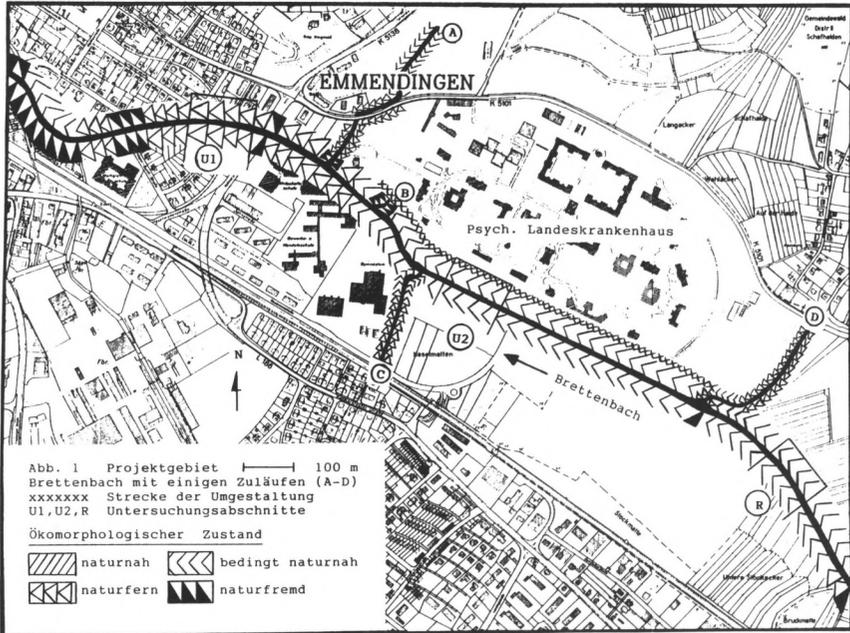
1. das tief eingeschnittene Bachbett, begrenzt durch das Trapezprofil,
2. die steilen Uferböschungen und damit fehlenden Röhrichtzonen,
3. der begradigte Charakter, der keine freie Bachbettdynamik zuläßt (z.B. Mäandrierung).

### 4. Limnologische Potentialanalyse

Das „Naturpotential“ vom Unterlauf des Brettenbachs sollte limnologisch umfassend charakterisiert werden. Dazu bedarf es verschiedenster Datenerhebungen zum Klima, zur Geologie, zur Geschichte, zur Hydrologie, zur Wasserchemie und zur Hydrobiologie. Eine derartige „Potentialanalyse“ gewährt Einblicke in die lokalspezifische Fließwasserökologie und geht damit weit über eine reine Bestandsaufnahme hinaus.

Aus dem praktischen Teil der Arbeit können in diesem Rahmen nur eine Auswahl von Ergebnissen besprochen werden.

Im Zentrum steht ein simultaner Vergleich dreier Fließstrecken, die sich im Ausbaugrad erheblich unterscheiden. Der mittlere Abschnitt (U2) befindet sich im



unteren Drittel der Umgestaltungsstrecke. Einige hundert Meter bachabwärts liegt der naturferne U1-Abschnitt. Er besitzt noch den alten „harten Ausbau“, wie es früher dem U2-Abschnitt entsprach. Ein Referenzabschnitt (R) wurde bachaufwärts bestimmt. Allerdings konnte kein in allen Punkten naturnaher Abschnitt ausfindig gemacht werden, da der Brettenbach bis ins Quelltal hinauf anthropogen verändert ist. Der R-Abschnitt besitzt aber in einigen wesentlichen Punkten (Vegetation, Sohlstruktur, Strömungsmuster) größere Naturnähe als andere Fließstrecken. Daneben wurden wichtige Zuläufe in diesem Bereich in einige Untersuchungen miteinbezogen, um deren Einflüsse ausmachen zu können.

Der Ansatz über den Simultanvergleich mußte gewählt werden, da keine limnologischen Untersuchungen projektbegleitend geplant waren und Bestandsaufnahmen dazu aus der Zeit vor den Maßnahmen fehlten. Dies führt zu teilweise erheblichen Interpretationsschwierigkeiten der Ergebnisse, die nachfolgend im Mittelpunkt stehen sollen (s. 9. „Theoretische Überlegungen . . .“). Daß bei solchen Eingriffen in den Naturhaushalt nicht generell wissenschaftliche Studien eingeplant sind, bleibt eine bedauerliche Tatsache.

## 5. Methoden

Das Gefälle und die Gerinnevertiefung konnten aus den Vermessungen zur Hydraulik entnommen werden (ERLÄUTERUNGSBERICHT, WBA Freiburg 1990). Zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeiten wurde eine zufällige Zick-Zack-Linie aus sieben Querprofilen und sechs Diagonalen je Bachabschnitt abgesteckt. Mit einem hydrometrischen Miniflügel ( $\varnothing$  10 mm) incl. Datenspeicher wurden entlang dieser Linien im regelmäßigen Abstand die

Messungen ca. 5 cm unter der Oberfläche vorgenommen. Die Bachbreiten und Maximaltiefen wurden dabei notiert. Das Substrat für die Korngrößenanalysen wurde pro Bachabschnitt aus einer typischen Pool- und Riffelzone (engl. „riffle“) entnommen (sofern vorhanden). Von dem getrockneten Material (5–12 kg) wurden die Fraktionen mit einer Schüttelapparatur (aus DIN-Sieben) bestimmt. Details zur Methode und Bewertung siehe STÄBLEIN 1970, LESER 1977 und SCHWOERBEL 1986. Die Uferstrukturen, potentielle Fischunterstände und Beschattungssituationen wurden vor Ort kartiert. Der Glühverlust und die physiko-chemischen Erhebungen wurden entsprechend der DEV-DIN-Vorschriften im Labor bestimmt. Die Temperatur, die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert und der Sauerstoffgehalt konnten mit WTW-Geräten im Feld elektrisch gemessen werden. Die photometrischen Bestimmungen fanden dreimal (im Mai, Juli und Oktober) statt, die elektrischen öfter. Die organismische Drift wurde mit speziellen Netzen (Maschenweite 300  $\mu\text{m}$ ) in der fließenden Welle bestimmt. Innerhalb von 24 Stunden wurden die Netze 6–8 mal 30 min lang exponiert. Die Drift- und Benthosanalysen fanden ebenfalls dreimal im Jahr statt. Im November mußten bei der Driftbestimmung wegen der hohen Laubfracht Vornetze eingesetzt werden. Die Makrozoobenthosaufnahmen erfolgten mit einem „Surber Sampler“ (Mw. 300  $\mu\text{m}$ ), der flächenbezogen arbeitet (SCHWOERBEL, 1986). Makrophyten und Feinsedimente wurden mit einem Handnetz gleicher Maschenweite beprobt. Die Organismen wurden wenn möglich bis auf die Art bestimmt und ausgezählt. Für sehr häufige Taxa wurden die Abundanzen geschätzt. Die Chironomiden konnten nur den Unterfamilien zugeordnet werden; es wurde versucht im Binokular weitere „Morphogruppen“ zu bilden, um das Taxon differenzierter behandeln zu können. Bei anderen Gruppen (Hydrachnellae, Oligochaeta, Gatt. *Elmis*, einige Gastropoden und Dipteren) wurden zur Bestimmung Spezialisten hinzugezogen.

## 6. Vergleich einiger Biotopfaktoren

Zur Physiognomie\* der drei Untersuchungsabschnitte wurden Karten angefertigt (Abb. 2–4), in denen die Gehölze und die Uferstrukturen besondere Berücksichtigung fanden. Die Tabelle 2 enthält konkrete Meßwerte zu den Biotopfaktoren. Der U1-Abschnitt weist viele naturferne Aspekte auf. Das Gerinne ist begradigt und an der Uferbasis mit Blocksatz gesichert. Regelmäßige Sohlschwellen fangen das Gefälle ab. Das Regelprofil ist gleichmäßig breit (Tab. 2: Variationskoeffizient 4 %) und tief und führt Spitzenhochwasser zügig ab. Der ökologische Wert ist durch die Strukturarmut gering, echte Pool- und Riffelzonen fehlen, ebenso geeignete Fischunterstände. Der Übergang zum Ufer erfolgt abrupt, Helophyten können daher keinen Fuß fassen. Die Eintiefung, als Resultat der Laufverkürzung und Begradigung beträgt durchschnittlich 3.3 m unter der Geländeoberkante. Die Fließgeschwindigkeiten schwanken nur wenig (Tab. 2: geringste Varianz). Die aktuelle Vegetation besteht aus einem homogenen Erlengebüsch oberhalb des Blocksatzes (Abb. 2) und beschattet das Gewässer relativ stark. Submerse und emerse Vegetation fehlen; Aufwuchsalgen entwickeln sich saisonal.

Durch die Maßnahmen der Umgestaltung hat am U2-Abschnitt (Abb. 3) eine Entwicklung eingesetzt, die erst in einigen Jahren einen Gleichgewichtszustand erreichen wird. Der Bocksatz wurde weitgehend entfernt. Die Abtragungsf lächen verengen und strukturieren das Mittelwasserbett.

Materialumlagerungen finden im eingeschränkten Maße statt. Die Bachbreiten- und Varianz der Maximaltiefen erhöhten sich (Tab. 2), was von JUNG-

\* (gr.) Aussehen, besonderer Ausdruck: hier die Darstellung markanter Strukturen incl. der Vegetation gemeint. Sie kann Teil einer ökomorphologischen Aufnahme sein.

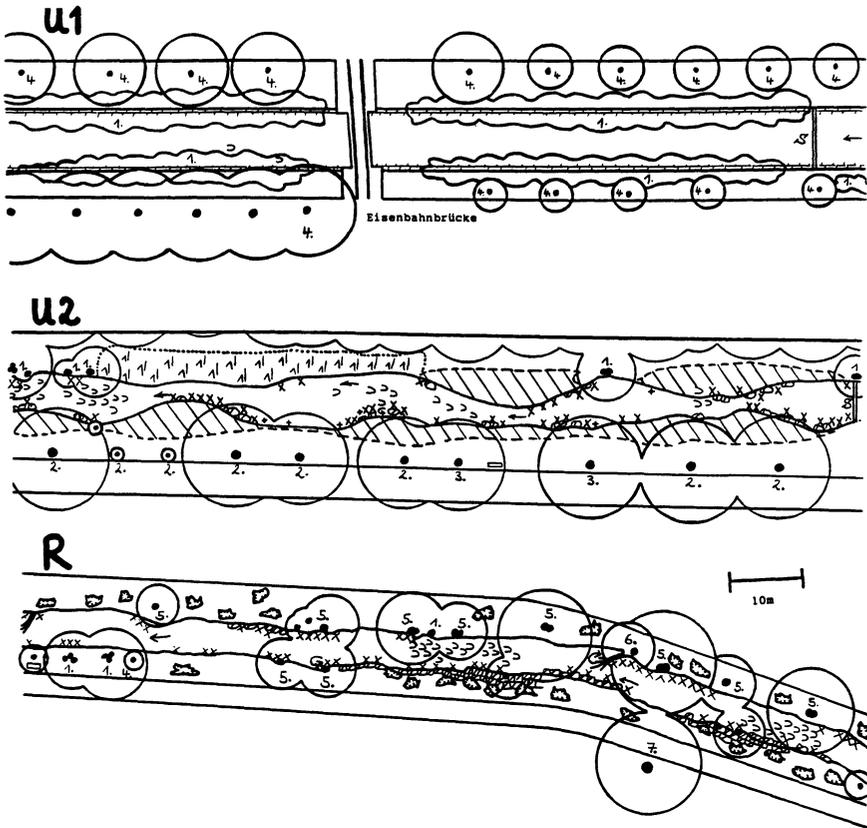


Abb. 2-4 Physiognomie der drei Untersuchungsabschnitte (U1, U2, R)

- |    |                                  |  |                               |
|----|----------------------------------|--|-------------------------------|
| 1. | <i>Alnus glutinosa</i> L.        |  | Steinsatz                     |
| 2. | <i>Tilia</i> sp.                 |  | Grundschwelle                 |
| 3. | <i>Acer platanoides</i>          |  | Geschaffene Abtragungsflächen |
| 4. | <i>Aesculus hippocastanum</i> L. |  | Störsteine                    |
| 5. | <i>Salix fragilis</i> L.         |  | Potentielle Fischunterstände  |
| 6. | <i>Fraxinus excelsior</i> L.     |  | Ufersicherung durch Geröll    |
| 7. | <i>Quercus robur</i> L.          |  | Riffel                        |
|    | Alter Carex-Phalarisbestand      |  |                               |
|    | Potamogeton berchtoldii FIEB.    |  |                               |
|    | Niederwüchsige Gehölze           |  |                               |
|    | Totholz                          |  |                               |

WIRTH (1984) und PETER (1991) als wichtiger Faktor für einen reichen Fischbestand vorausgesetzt wird. Pool- und Riffelzonen treten auf. Potentielle Fischunterstände im Strömungsschatten und in den Spalten der Störsteine sind ein Nebeneffekt der Maßnahmen. Die Fließgeschwindigkeiten erreichen im U2-Abschnitt die höchste Varianz. Die Uferböschungen wurden um die Abtragungsflächen verlängert. Die Vegetation ist in Entwicklung; die Gehölze werden das Gewässer in Zukunft stärker beschatten und das Wurzelwerk naturnähere Fischunterstände bilden.

Tabelle 2

Vergleich einiger Biotopfaktoren der drei Untersuchungsabschnitte U1, U2, R

	<b>U1</b> naturfern	<b>U2</b> bed.naturnah	<b>R</b> relativ naturnah	
Bachbreiten n=7:	778-876	400-702	466-525	cm
Variationskoeff.:	4	25	8	%
Maximaltiefen n=13:	18-40	15-78	23-107	cm
Varianz:	51	249	485	
potent. Fisch- unterstände:	0	49*	61	m
Böschungslänge:	6-7	4-9	3-4	m
Eintiefung:	ca. 3.3	ca. 3.0	ca. 2.0	m
Gefälle:	0.22	0.38	0.48	%
Fließgeschwin- digkeiten**:	0-50	-9-60	-1-63	cm/s
mittlere:	24	29	25	cm/s
Varianz:	145	213	202	
n=	206	144	142	
Korngrößenanalysen				
Sk-Wert: Pool:	1.98	3.31	5.57	
Riffel:	1.99	1.61	1.65	
Glühverlust: Pool:	3.57	5.24	7.23	%
Riffel:	1.88	4.82	3.57	%

\* durch Bachbreitendiversität längste Uferlinie

\*\* bei  $Q = 0.3 \text{ m}^3/\text{s}$

Sk = Sortierungskoeffizient

Der Referenzabschnitt (Abb. 4) zeichnet sich durch eine naturnahe Vegetation aus. Bruchweiden und Schwarzerlen befestigen die Ufer und beschatten den Bach weitgehend. Lokale Steinschüttungen zeugen von historischer Ufersicherung. Totholz erhöht die Strukturvielfalt im Bach und ist ein Indikator für Naturnähe (STATZNER 1986). Mit 61 m Uferlinie besitzt der R-Abschnitt die meisten, aber auch die naturnächsten Fischunterstände. Ausgeprägte Pool- und Riffelzonen sind auszumachen. Die Diversität der Fließgeschwindigkeiten ist hoch. Die Eintiefung ist in diesem Abschnitt geringer (ca. 2 m); die Böschungen sind steil. Der ungünstigste Faktor ergibt sich aus den schmalen Uferstreifen und der Laufkorrektur. Die Bachbettdynamik und die Breitendiversität sind stark eingeschränkt (Tab. 2: Variationskoeffizient 8 %). Für die Varianz der Maximaltiefen findet man dagegen den höchsten Wert. Submerse Vegetation tritt durch die volle Beschattung und die fehlenden lenitischen Uferbuchten nicht auf.

## 7. Korngrößen und organischer Gehalt

Die Komplexität der Sohlstruktur ist von hoher Bedeutung für das Makrozoobenthos (BRAUKMANN 1987) und sollte daher näher analysiert werden. Das Substrat wird ständig umgelagert und ist das Ergebnis der Geologie des Einzugsgebietes und der Schub- und Scherkräfte, die sich beim Abfluß ergeben. Die Strukturarmut vom U1-Abschnitt läßt sich auch anhand der Substratanalysen nachweisen.

Obwohl die Proben an Stellen entnommen wurden, die sich unterschieden (z.B. in der Fließgeschwindigkeit), fielen die Analysen nahezu identisch aus (Abb. 5). Der Sortierungskoeffizient war gleich (Tab. 2) und der mittlere Korndurchmesser (Md) sehr ähnlich. Im U2-Abschnitt zeigten sich deutlich größere Unterschiede zwischen Riffel- und Poolanalysen (Abb. 6). Die Sortierung des Poolsubstrats war sehr schlecht, während das Riffelsubstrat mäßig gut sortiert war. Der Medianwert (Md) der Korngrößen vom Riffelsubstrat war deutlich höher. Am stärksten unterschieden sich die Analysen vom Referenzabschnitt (Abb. 7). Im Riffel fand eine mäßige Sortierung, im Pool kaum eine statt. Das Substrat vom Pool fiel in die Mittel- bis Feinkiesklasse. Die 0,63 bis 130 mm Fraktionen besaßen etwa gleich große Anteile. Beim Riffelmaterial war eine klare Zunahme der groben Fraktionen zu erkennen; es handelte sich insgesamt um Grobkies.

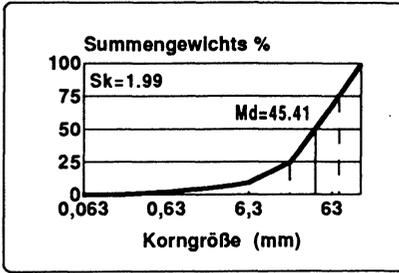
Der Glühverlust kann als Maß für den organischen Gehalt (und der flüchtigen mineralischen Stoffe) der Probe herangezogen werden (DIN 38 414 S3 1983). Es fällt auf, daß der Glühverlust der Poolproben immer höher war (Tab. 2) Das galt sogar für die U1-Substratproben. In lenitischen Bereichen können Feindetritus und gröbere organische Partikel (Holz- und Laubreste) besser absedimentieren. Daraus ergibt sich ein höherer organischer Gehalt. Im R-Abschnitt fiel dieser am höchsten aus, möglicherweise bedingt durch die dichte Ufervegetation.

Insgesamt konnten für den R- und U2-Abschnitt starke Unterschiede zwischen Pool- und Riffelzonen herausgefunden werden, nicht aber für den U1-Abschnitt. Echte Riffelsubstrate scheinen sich nach diesen Ergebnissen durch eine bessere Sortierung, einen höheren Medianwert und einen geringeren organischen Gehalt auszuzeichnen.

## 8. Physiko-chemische Erhebungen

Im Simultanvergleich unterschieden sich die drei Untersuchungsabschnitte bzgl. der Wasserbeschaffenheit nur sehr geringfügig. Es gelten damit die allgemeinen Kenndaten aus Tabelle 1. Der Brettenbach fällt in den Grenzbereich zum Karbonatgewässer. Seine mineralische und organische Belastung war 1991 gering. Alle physiko-chemischen Parameter lagen im Normalbereich und wurden unter Verwendung verschiedener Bewertungsverfahren (BACH 1980, BARNDT & al. 1988/89, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, Baden-Württemberg 1987) in die Klasse „geringfügig belastet“ eingestuft. Die Wasserbeschaffenheit der Zuläufe erwies sich als sehr variabel. Die daraus entstehenden Einfüsse für den Brettenbach waren nicht gravierend.

Abb. 5 U1-Riffel



U1-Pool

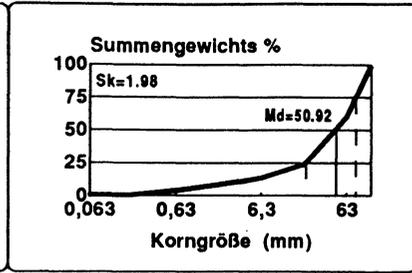
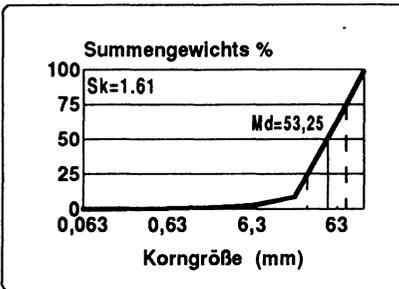


Abb. 6 U2-Riffel



U2-Pool

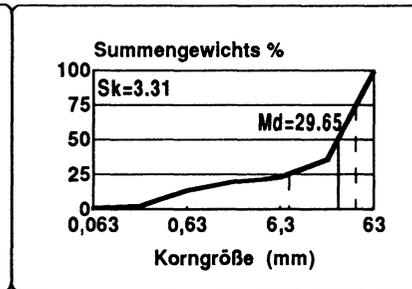
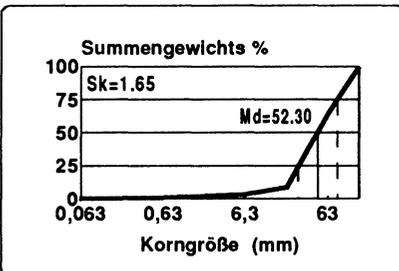


Abb. 7 R-Riffel



R-Pool

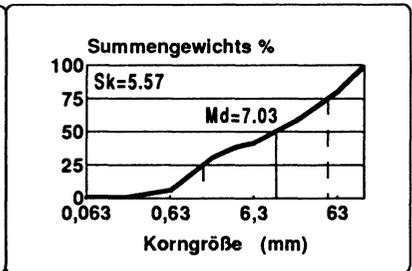


Abb. 5-7

Granulometrische Summenkurven in halblogarithmischer Auftragung. Es wurde jeweils eine Riffel- und Poolprobe pro Bachabschnitt (U1, U2, R) analysiert (Md=Medianwert der Korngrößen, Sk=Sortierungskoeffizient).

## Einflüsse auf ein Fließgewässer

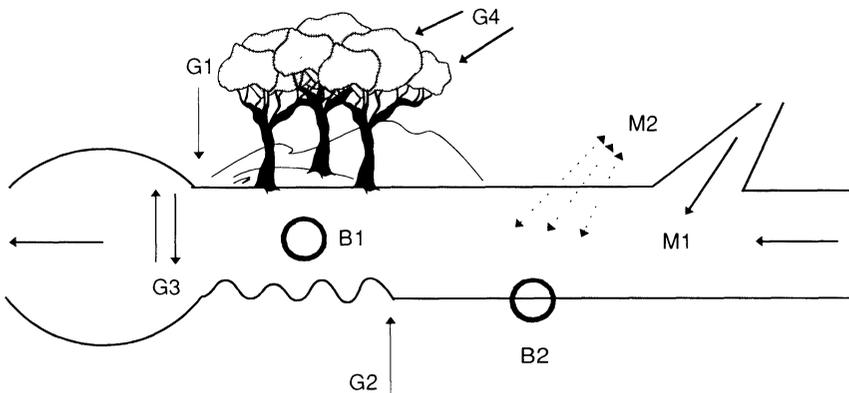


Abb. 8 Einflüsse auf ein Fließgewässer

M1: punktueller, M2: diffuser Ein- oder Austrag

B1: autochthone, B2: allochthone Einflüsse der Bioaktivität

G1: Faktorenwechsel im Gerinnequerschnitt, G2: in der Geologie, im Gefälle, im Ausbaugrad etc. G3: in den Sedimentations- und Erosionsbedingungen, G4: in der Ufermorphologie

### 9. Theoretische Überlegungen zu Besiedlungsunterschieden im Gewässer

Wenn man Besiedlungsunterschiede in einem Fließgewässer vorfindet, bedeutet das keineswegs immer, daß sich anthropogene Einflüsse bemerkbar machen. Ein Fließgewässer ist komplex strukturiert; neben der großräumigen natürlichen Längszonierung treten auch kleinräumig zufällige Disparitäten auf (HYNES 1970). Fragt man, inwieweit diese auf die Maßnahmen einer naturnahen Umgestaltung zurückzuführen sind, ergeben sich Probleme in der Nachweisbarkeit kausaler Zusammenhänge. Im einfachsten Fall, beim chronologischen Vergleich lassen sich zumindest die lokalen Veränderungen als „Vorher-“ und „Nachher-Situationen“ eindeutig darstellen. Schwieriger gestaltet sich die Interpretation beim Simultanvergleich.

Besiedlungsunterschiede können auf mancherlei Weise zustande kommen:

1. Die Disparitäten sind zufälliger Art.
2. Die natürliche Längszonierung macht sich bereits bemerkbar.
3. Es findet ein echter Faktorenwechsel statt.

zu 1.: Um den Zufall statistisch ausschalten zu können, müßten in einem Fließgewässer derart viele Benthosproben genommen werden, daß ein ganzes Team mit der Auswertung beschäftigt wäre (ELLIOT 1971). Man versucht deshalb, alle vorhandene-

nen Habitattypen gezielt zu beproben und erhöht damit die Wahrscheinlichkeit, einen repräsentativen Querschnitt der Besiedlung zu erhalten. Zusätzlich kann man mit verschiedenen Methoden arbeiten. Wichtig ist es, den Einfluß der verschiedenen Jahreszeiten zu berücksichtigen.

zu 2.: Den Einfluß der Längszonierung kann man relativ leicht dadurch minimieren, daß man die Abschnitte im Simultanvergleich nicht unnötig weit auseinander legt.

zu 3.: Findet ein Faktorenwechsel statt, muß dieser genauer bestimmt werden. Es ergeben sich folgende Möglichkeiten:

3a Faktorenwechsel im Milieu

3b Änderungen in der Bioaktivität

3c Faktorenwechsel im Gerinne. Ein Fließgewässer ist ein gerichtetes Kontinuum, Einflüsse werden immer verzögert wirksam. Die Abbildung 8 zeigt die wichtigsten Einflußgrößen.

zu 3a: Findet ein Faktorenwechsel statt, der den Wasserkörper betrifft, so kann man den punktuellen (M1) und den diffusen Ein- oder Austrag (M2) unterscheiden. Durch Messungen zur Wasserbeschaffenheit lassen sich solche Effekte nachweisen und lokalisieren. Punktueller Abwassereinleitungen z.B. werden sich durch Abbau- und Verdünnungseffekte im unteren Abschnitt (U1) schwächer bemerkbar machen, als im mittleren (U2). Die Bachbiozönose wird sich durch die Selbstreinigungskraft des Gewässers langsam wieder erhöhen (Abb. 9) (SCHREIBER 1975). Diffuse Einträge (z.B. von Grundwasser) sind kleinräumig kaum prägend oder aber als lokale Quellen zu behandeln.

zu 3b: Einflüsse aus einer veränderten Bioaktivität können autochthoner (B1) oder allochthoner Natur (B2) sein. Häufig sind sie mit externen Faktoren gekoppelt (z.B. POM-Eintrag) oder erst innerhalb der natürlichen Längszonierung von Bedeutung (z.B. Vermehrung von Plankton). Biogene Faktoren wie Konkurrenz, Fraßdruck, Parasitismus etc. ändern sich selten spontan.

zu 3c: Findet ein Faktorenwechsel statt, der sich auf die Gerinnemorphologie bezieht, stellt sich häufig ein Besiedlungsgradient ein (Abb. 10). Man kann folgende Fälle unterscheiden: Der Gerinnequerschnitt ändert sich abrupt (G1). Die Geologie, das Gefälle oder die Sohlenrauigkeit verändert sich (G2). Sedimentations- und Erosionsbedingungen ändern sich (G3). Einflüsse der Strahlung, des Windes oder des Niederschlags werden durch die Morphologie verändert (G4). Weitere Fälle sind vorstellbar. Durch die Datenerhebungen zum Klima, zur Geologie, zur Ökomorphologie und zur Hydrologie ergaben sich keine Hinweise auf natürliche Faktorenwechsel, die eine Verschiebung der Bachbiozönose im Untersuchungsgebiet bewirken. Am Brettenbach ändert sich der Ausbaugrad im Längsverlauf aber mehrfach (Abb. 11). Es wird vermutet, daß die bestehenden Unterschiede im Makrozoobenthos darauf zurückzuführen sind. Kleinräumig können dann tatsächlich Besiedlungsgradienten entstehen, indem Organismen beständig aus aufwärts gelegenen Arealen eindriften und in den unteren Habitaten nicht überleben können (Abb. 10). Es wurde jedoch schon bei der Auswahl der Untersuchungsabschnitte darauf geachtet, daß der maximale Effekt der Ausbauf orm zum Tragen kommt und die täglichen Driftweiten (10-60 m nach WATER 1965) der Organismen untergeordnet bleiben. Entsprechend diesen Ausführungen wird es für zulässig erachtet, die bestehenden Besiedlungsunterschiede primär auf die abweichenden Ausbauformen des Gewässers zu beziehen. Wie schon erwähnt, konnten auch im Milieu (s. 8. Physiko-chem. Erhebungen) keine Faktorenwechsel festgestellt werden.

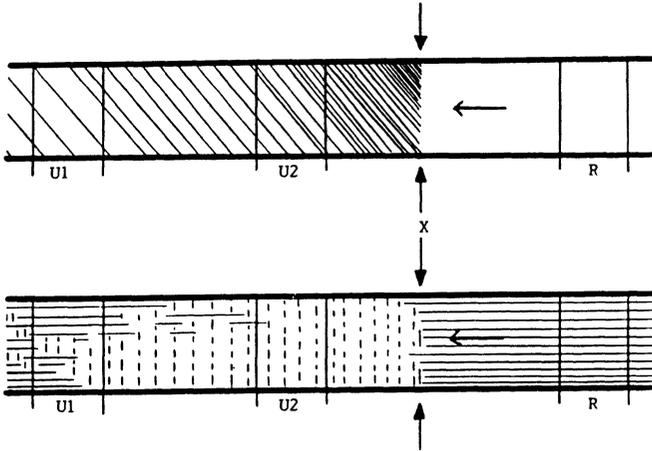


Abb. 9 Faktorenwechsel im Fließgewässer im Milieu  
Biozönose an das Milieu oberhalb von X adaptiert  
Biozönose an des Milieu unterhalb von X adaptiert

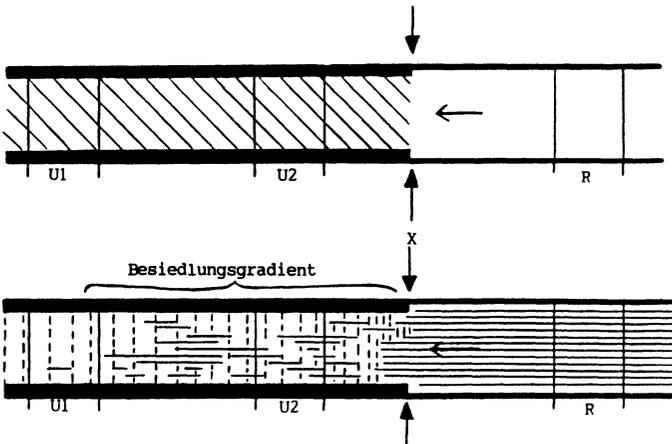


Abb. 10 Faktorenwechsel im Gerinnezustand  
Biozönose an den Ausbauzustand oberhalb von X adaptiert  
Biozönose an den Ausbauzustand unterhalb von X adaptiert

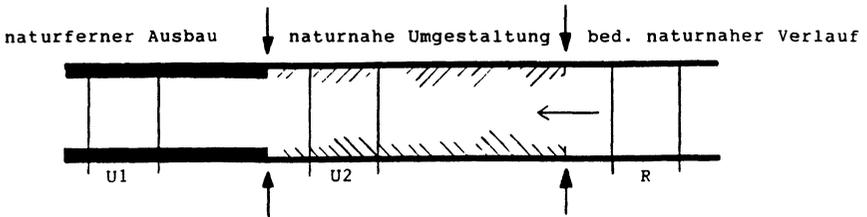


Abb. 11 Gerinneausbau der Brettenbachabschnitte (schematisch)

## 10. Ergebnisse zum Simultanvergleich des Makrozoobenthos

Aus den drei Untersuchungsabschnitten wurden insgesamt 152 Taxa bekannt. Die meisten davon (130) wurden im Referenzabschnitt gefunden, im U2-Abschnitt waren es 115 und im U1-Abschnitt nur 97 Taxa (incl. der Voruntersuchung u. Analyse von Teilhabitaten). Die Abundanzen verhielten sich umgekehrt. Der U1-Abschnitt war mit durchschnittlich 18.000 Individuen/m<sup>2</sup> am dichtesten besiedelt. Tabelle 3 gibt Aufschluß über die Verteilung der Taxa auf die Großgruppen der Makrozoen. Die Taxazusammensetzung entspricht den typischen Verhältnissen eines silkatischen Bergbachs im Unterlauf. Auffällig ist das Fehlen von Turbellarien, die aber in zwei Zuläufen und im Oberlauf nachgewiesen wurden. Der Referenzabschnitt zeigt eine artenreichere Besiedlung als die beiden anderen Abschnitte. Im U2-Abschnitt treten beim Vergleich nur bei den Trichopteren, Coleopteren und Chironomiden die meisten Taxa auf. Im U1-Abschnitt (nur 1,5 km unterhalb von R) fehlen ca. 25 % der Taxa. Die Oligochaeten dominieren die Dominanzstruktur (Tab. 4). Berücksichtigung fanden darin alle Taxa über 1 % Anteile. Die Naididen und *Stylodrilus heringanus* machten überall über 90 % der Oligochaetenhäufigkeiten aus. Die Dominanzstruktur des R-Abschnitts war wesentlich ausgeglichener;

Tabelle 3

Verteilung der Taxa auf die Makrozoengruppen

Angegeben ist jeweils die Zahl der determinierten Taxa pro Großgruppe

Organismengruppe	Untersuchungsabschnitte		
	U1	U2	R
Kl. Hydrozoa . . . . .	1	0	0
Kl. Nematomorpha . . . . .	1	1	1
Kl. Turbellaria . . . . .	0	0	0
Kl. Oligochaeta . . . . .	14	11	17
Kl. Hirudinea . . . . .	2	2	4
Kl. Gastropoda . . . . .	7	6	6
Kl. Bivalvia . . . . .	1	1	1
Kl. Crustacea . . . . .	2	0	3
Kl. Arachnida . . . . .	10	10	13
Ord. Odonata . . . . .	1	2	3
Ord. Ephemeroptera . . . . .	8	10	13
Ord. Plecoptera . . . . .	1	2	2
Ord. Trichoptera . . . . .	12	14	13
Ord. Neuroptera . . . . .	0	0	1
Ord. Coleoptera . . . . .	7	13	11
Ord. Diptera* . . . . .	11	11	13
Fam. Chironomidae . . . . .	19	32	28
Kl. Bryozoa . . . . .	0	0	1
Taxasumme . . . . .	97	115	130

\* excl. Chironomidae

Tabelle 4

Dominanzstrukturen der Makrozoobenthosgesamtfänge

<b>Abschnitt U1</b>		%	
1.	Oligochaeta	75.0	—————
2.	Chironomidae	8.1	———
3.	Potamop. jenkinsi	6.9	———
4.	Baetis spp.	3.0	—
5.	Ancylus fluviatilis	2.0	.
6.	Hydrachnellae	1.2	.
7.	Hydropsyche spp.	1.2	.
<b>Abschnitt U2</b>			
1.	Oligochaeta	29.6	—————
2.	Potamop. jenkinsi	23.5	—————
3.	Baetis spp.	12.8	—————
4.	Chironomidae	10.1	—————
5.	Ancylus fluviatilis	9.7	—————
6.	Hydropsyche spp.	3.0	—
7.	Elmis spp.	2.4	.
8.	Hydrachnellae	2.1	.
<b>Referenzabschnitt</b>			
1.	Potamop. jenkinsi	41.0	—————
2.	Oligochaeta	20.3	—————
3.	Chironomidae	10.4	—————
4.	Ancylus fluviatilis	5.8	———
5.	Hydrachnellae	5.0	———
6.	Baetis spp.	4.6	———
7.	Elmis spp.	1.9	—
8.	Ephemerella ignita	1.5	.
9.	Hydropsyche spp.	1.4	.
10.	Psychomyia pusilla	1.0	.

immerhin zehn Taxa erreichten Anteile über 1 %. Die neuseeländische Deckelschnecke (*Potamopyrgus jenkinsi* = *antipodarum*), ein Neozoon (WINTERBOURN 1970) dominierte die Bachbiozönose. Im U2-Abschnitt waren die Oligochaeten (noch) am stärksten vertreten. Neben den Chironomiden war die Gattung *Baetis* (*B. fuscatus*-Gr. und *B. rhodani*) von Bedeutung. Für die Oligochaeten zeichnet sich ein zunehmender Gradient zum naturfernen Abschnitt hin ab, für *P. jenkinsi* und die Chironomiden in umgekehrter Richtung zum Referenzabschnitt hin. Natürlich fallen die Driftergebnisse (Tab. 5) nicht genau entsprechend der Benthosbesiedlung aus, da jede Art eine andere Driftneigung besitzt (WATER 1965). Trotzdem finden sich die häufigsten Taxa der Benthosproben auch in der Drift auf den oberen Dominanzrängen wieder. *P. jenkinsi* wird wegen ihrer Lebensweise und ihres Gewichts nur selten verdriftet. Erstaunlich ist, daß sie (wegen ihrer hohen Dichte) im R-Abschnitt auf 2 % Anteile kommt. Hydrachnellen dagegen sind sehr mobil und dadurch in der (Tag-) Drift relativ häufiger vertreten.

Nachdem die wesentlichen Unterschiede in der Besiedlung der drei Abschnitte vorgestellt wurden, soll eine Interpretation versucht werden. Dazu wurden die Faunenähnlichkeiten mit Hilfe des Sørensen-Quotienten und Renkonen-Koeffizienten berechnet. Die Matrixtafel (Tab. 6) läßt erkennen, daß die Sørensen-Quotienten immer 70 % übersteigen und seltene Taxa evtl. zufällige Ähnlichkeiten

Tabelle 5

Dominanzstrukturen der Evertebraten der zusammengefaßten Driftergebnisse

Abschnitt U2		( total 4767 Individuen )	
1.	Oligochaeta	34.1	%
2.	Chironomidae	29.4	%
3.	Baetis spp.	18.8	%
4.	Hydrachnellae	9.0	%
5.	Simuliidae	3.7	%
6.	übrige Diptera	1.5	%
	Sonstige	3.5	%
	Potamop. jenkinsi	0.4	%
Referenzabschnitt		( total 3918 Individuen )	
1.	Chironomidae	28.1	%
2.	Baetis spp.	21.6	%
3.	Hydrachnellae	17.9	%
4.	Oligochaeta	14.0	%
5.	Simuliidae	5.3	%
6.	Ephemerella ignita	4.1	%
7.	übrige Diptera	4.0	%
8.	Potamop. jenkinsi	2.0	%
9.	Trichoptera	1.1	%
10.	Coleoptera	1.1	%
	Sonstige	0.8	%

Tabelle 6:  
 Matrixtafel der Faunenähnlichkeiten der  
 Untersuchungsgebiete berechnet nach  
 SØRENSEN-Quotient (l.u.) und  
 RENKONEN-Koeffizient (r.o.) in Prozent.

RENKONEN-Koeff.			
	U1	U2	R
U1	≡≡≡	40.9	38.8
U2	79.6	≡≡≡	67.6
R	74.4	81.5	≡≡≡

SØRENSEN-Quotient

bedingen. Dagegen berücksichtigen die Renkonen-Koeffizienten auch die Dominanzverhältnisse, sodaß seltene Taxa nicht mehr ausschlaggebend für die Faunenähnlichkeiten werden (BUCK 1986). Die Werte lassen sich als Dendrogramm auf der Grundlage einer Clusteranalyse darstellen (Abb. 12). Bei drei Abschnitten ergeben sich sehr einfache Beziehungen. Der U2-Abschnitt besitzt eine größere Faunenähnlichkeit mit dem Referenzabschnitt. Die Ursachen sind in den veränderten Biotopfaktoren (spez. Gerinnefaktoren) zu suchen.

Clusteranalysen der Zoozönosen

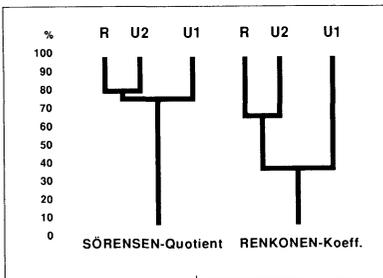


Abb. 12:  
 Clusteranalyse der Zoozönosen dargestellt als  
 Dendrogramme. Die Zusammensetzung des  
 Makrozoobenthos vom U2-Abschnitt zeigt  
 größere Übereinstimmung mit der aus dem  
 Referenzabschnitt als mit der aus dem natur-  
 ferneren U1-Abschnitt.

**Diskussion**

Obwohl das Pilotprojekt Brettenbach bei kritischer Betrachtung in einigen Punkten nicht den Anspruch einer naturnahen Umgestaltung gerecht wird, zeichnen sich ökologische Erfolge in wichtigen Aspekten des Fließgewässers schon im ersten Entwicklungsjahr ab. Die Strukturvielfalt wurde erhöht. In vielen Punkten wurde eine Annäherung an die Situation des Referenzabschnitts erreicht, sodaß man beide Bereiche in die Kategorie „bedingt naturnah“ einordnen kann. Bei den untersuchten Biotopfaktoren wirken sich die Maßnahmen zur Verengung des Mittelwasserbetts positiv auf das Abflußverhalten, die Bachprofilgestaltung, die Diversität der Fließgeschwindigkeiten, die Wasser-/Landverzahnung und die Ufersicherung aus. Folge davon sind gegenüber dem naturfernen U1-Abschnitt, eine Ausprägung

von Riffel- und Poolzonen, die Entwicklung einer standortsgerechten Vegetation und damit eine günstigere Beschattung, naturnähere Ufersicherung und Ausbildung von Fischunterständen. Weitere vorteilhafte Effekte in der Betonung des Rhithralcharakters, in der Verstärkung der Selbstreinigung und in der zunehmenden Komplexität der Biozönose sind zu erwarten. Die rauhe Sohlrampe ist zwar ein geeigneter Fischaufstieg, aber ein Kontinuum im Gewässer bleibt durch viele Absturzbauwerke in der nächsten Umgebung unerreichbar. Die Bildung von amphibischen Zonen ist nur ansatzweise gelungen, da der abrupte Übergang zu den steilen Böschungen des Trapezprofils weiterhin besteht und naturnahe Röhrichtzonen fehlen. Dem tief eingeschnittenen begradigten Bach bleibt eine Eigendynamik und Mäanderbildung immernoch verwahrt. Der Biotopstreifen jenseits des Wirtschaftswegs kann den fehlenden Retentionsraum und den Verlust der Aue nicht ersetzen. Das Einbeziehen der Aue ist eine der Grundforderungen, die KERN & NADOLNY (1986) an die naturnahe Umgestaltung von Fließgewässern stellen.

Ein Simultanvergleich der Besiedlung von Gewässerabschnitten schafft Schwierigkeiten in der Interpretation der Ergebnisse. Es lassen sich jedoch Hinweise für die Beurteilung ableiten. Die Veränderungen im Makrozoobenthos, dargestellt an Drift- und Benthosanalysen, zeigen einen Trend zur Verarmung der Biozönose in Richtung des naturfernen Bachabschnitts. Da sich keine Faktorenwechsel bzgl. des Milieus nachweisen ließen, werden die Disparitäten auf den unterschiedlich starken Ausbaugrad der Abschnitte zurückgeführt. Ob das artenreichere Makrozoobenthos im U2-Abschnitt bereits eine positive Reaktion auf die günstigeren Biotopfaktoren der Umgestaltungsstrecke (durch erfolgreiche Drift) ist, bleibt offen. In der Berechnung der Faunenähnlichkeiten zeigt der U2-Abschnitt eine engere Beziehung zum Referenzabschnitt. Zur eindeutigen Beurteilung der Situation wäre es trotzdem notwendig zu wissen, ob die Ähnlichkeiten früher zum naturfernen Abschnitt tatsächlich höher waren, wie hier postuliert wird. An dieser Stelle äußert sich die mangelhafte Bestandsaufnahme im Vorfeld des Projekts. Eine differenzierte Bestandsaufnahme ist keine Fehlinvestition, sondern schafft einen realen Einblick in das Projektgebiet und das darin vorhandene „Naturpotential“. Eine endgültige Beurteilung zum Erfolg der naturnahen Umgestaltung wird erst in einigen Jahren möglich sein. Die vorliegende limnologische Begleitstudie aus dem ersten Entwicklungsjahr mag dazu dienen, den Anfangszustand zu dokumentieren.

**Danksagungen:** Herrn Prof. Dr. J. Schwoerbel habe ich für die Überlassung des Themas zu danken und Herrn Dr. Martin Pusch für die intensive Betreuung und Durchsicht der Manuskripte.

### Schrifttum

- BACH, E. (1980): Ein chemischer Index zur Überwachung der Wasserqualität von Fließgewässern. – Dt. Gewässerkundl. Mitt. 24, 4/5, 102–106.
- BARNDT, G., BOHN, B. & KÖHLER, E. (1988/89): Biologische und chemische Gütebestimmung von Fließgewässern. – Schriftenr. d. Vereinigung Dt. Gewässerschutz e.V., Bd. 53, Berlin.
- BAUER, J. (1985): Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern. – LÖLF-Mitt. 10/3, Recklinghausen.
- (1990): Bewertungsverfahren für ökologische Auswirkungen der Wasserwirtschaft. – Wasserwirtschaft 80/3, 129–134.
- BEGEMANN, W. (1986): Ingenieurbilogie: Handbuch zum naturnahen Wasser- und Erdbau. – Bauverlag, Wiesbaden.

- BRAUKMANN, U. (1987): Zooökologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen und regionalen Bachtypologie. - Arch. Hydrobiol. Beih. 26, 1-355.
- BRUNKEN, H. (1986): Zustand der Fließgewässer im Landkreis Helmstedt: ein einfaches Bewertungsverfahren. - Natur und Landschaft, Heft 4, 130-133.
- BUCK, H. (1986): Vergleichende Gewässergütebeurteilung mit Hilfe der Kopplungsanalyse unter Verwendung statistischer Parameter. - aus: Bewertung der Gewässerqualität und Gewässergüteanforderungen; Münchner Beitr. z. Abwasser-, Fischerei- u. Flußbiologie, Bd. 40, Oldenbourg Verlag, München.
- DEV-DIN-Vorschriften: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; physikalische, chemische, biologische und bakteriologische Verfahren. - VCH Verlagsges., Loseblattwerk, 1975-1989.
- ELLIOTT, J. (1971): Statistical analysis of samples of benthic invertebrates. - Freshw. Biol. Ass., Sci. Publ., Ambleside, No. 25.
- Erläuterungsbericht (1990) u.a. Unterlagen und Planungsberichte zum Pilotprojekt Brettenbach. - Amt für Bodenschutz und Wasserwirtschaft (WBA) Freiburg.
- HYNES, H. B. (1970): The ecology of running waters. - Liverpool, Univ. Press.
- JUNGWIRTH, M. (1984): Auswirkungen von Fließgewässerregulierung auf Fischbestände. - in: Wasserwirtschaft, Wasserversorgung, Forschungsarbeiten (Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien).
- KALYTTA, T. (1992): Limnologische Begleituntersuchung (1. Entwicklungsjahr) zum Pilotprojekt „Naturnahe Umgestaltung des Brettenbachs/Emmendingen“. - Diplomarbeit, 250 S., Univ. Freiburg.
- KERN, K. & NADOLNY, I. (1986): Naturnahe Umgestaltung ausgebauter Fließgewässer, Projektstudie. - Mitt. Inst. f. Wasserbau u. Kulturtechnik, Univ. Karlsruhe, Heft 175.
- LESER, H. (1977): Feld- und Labormethoden der Geomorphologie. - de Gruyter, Berlin-New York.
- LONDONG, D. (1986): Erfahrungen mit Renaturierungen von Wasserläufen. - Mitt. Inst. f. Wasserbau u. Wasserwirtschaft d. TH Aachen, Heft 60, 237-264.
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft u. Umwelt, BW (1987): Gütezustand der Gewässer in Baden-Württemberg, Heft 4, Stand 1985, Karlsruhe.
- OTTO, A. (1989): Projektbeispiel Holzbach - Sanierung, eines anthropogenen Erosionsbaches. - Schriftenreihe d. Dt. Rates f. Landespflege, Heft 58, 852-861.
- PETER, A. (1991): Ansprüche von Fischen an die Morphologie und Hydrologie der Bäche. - EAWAG Mitt. Schweiz, Dez. 1991, 9-13.
- SCHREIBER, I. (1975): Biologische Gewässergütebeurteilung der Mettma anhand des Makrozoobenthos: Methodenvergleich. - Arch. Hydrobiol., Supp. 47/4, 432-457, Stuttgart.
- SCHWOERBEL, J. (1986): Methoden der Hydrobiologie. - 3. Aufl., Fischer Verlag, Stuttgart.
- STÄBLEIN, G. (1970): Grobsediment - Analyse als Arbeitsmethode der genetischen Geomorphologie. - Würzburger Geographische Arbeiten, Heft 27.
- STATZNER, B. (1986): Fließgewässerökologische Aspekte bei der naturnahen Umgestaltung heimischer Bäche. - Mitt. Inst. f. Wasserbau u. Kulturtechnik, Univ. Karlsruhe, Heft 174.
- WATER, T. (1965): Interpretation of invertebrate drift in streams. - Ecology, Vol. 46/3, 327-334.
- WERTH, W. (1987): Ökomorphologische Gewässerbewertung in Oberösterreich (Gewässerzustandskartierung). - Österr. Wasserwirtschaft 39, Heft 5/6, 122-129.
- WINTERBOURN, M. (1970): The New Zealand species of Potamopyrgus (Gastropoda: Hydrobiidae). - Malacologia 10/2, 283-321.

(Am 31. März 1993 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	143-153	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	---------	------	---------------------------------------

## Naturschutz als Teil gesellschaftlicher Entwicklungen\*

von

GERHARD FUCHS, Freiburg i. Br.\*\*

Naturschutz ist die Antwort von Menschen auf übermäßige, die Natur schädigende Nutzung durch ihre Mitmenschen. Wo es keine oder nur wenige Menschen mit geringen Wünschen zur Sicherung ihres Lebensunterhalts gibt, ist kein Schutz der Natur notwendig. Das Maß der Inanspruchnahme hängt u.a. entscheidend ab von der Siedlungsdichte, von den technischen Möglichkeiten menschlicher Gesellschaften und deren Willen, diese einzusetzen. Naturschützerische Reaktionen basieren meist auf dem Wissen von ökologischen Gegebenheiten und Zusammenhängen oder auf emotionaler Grundlage. Je nach Qualität und Umfang der Nutzungsansprüche ist die naturschützerische Reaktion jeweils verschieden. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge hilft auch, die Frage nach Ort und Zeit des Anfangs naturschützerischer Aktivitäten zu beantworten.

Wegen der Mannigfaltigkeit derartiger Vorgänge und Reaktionen müssen sich die folgenden Ausführungen im wesentlichen auf einen überschaubaren Ausschnitt, auf Südwestdeutschland, beschränken. Nur soweit dies zum Verständnis erforderlich ist, werden Sachverhalte und Entwicklungen aus anderen Ländern erwähnt.

Der Begriff „**Naturschutz**“ wird in den folgenden Ausführungen im umfassenden Sinne des baden-württembergischen Naturschutzgesetzes verstanden. Dieser entspricht dem Begriff „**Landespflege**“ in der wissenschaftlichen Literatur, als zusammenfassende Bezeichnung für dessen Teilbereiche **Landschaftspflege** (Ordnung, Pflege und Entwicklung von Landschaften), **Grünordnung** (Sicherung und Ordnung aller Grünelemente in bebauten Gebieten) und **Naturschutz im engeren Sinn** (Schutz von Arten, Biotopen und Landschaften).

Das Wort „Naturschutz“ ist jetzt gut 100 Jahre alt. Ernst RUDORFF verwendete es 1888 zum ersten Mal für eine Tagebuchnotiz. Als Zeitvergleich diene der Hinweis, daß der **Badische Landesverein für Naturkunde** 1908 den Schutz der Natur als Vereinsziel in seine Satzung aufnahm. Er erhielt 1910 als „**Zentralstelle für Naturschutz**“ die Aufgabe, die badische Landesregierung in Fragen des Naturschutzes zu beraten (und erweiterte 1913 seinen Namen durch den Zusatz „... und Naturschutz“, Red.). Auch beim Wort Naturschutz erkennen wir, daß der ein bestimmtes

---

\* Nach einem Vortrag in der Reihe „Natur- und Artenschutz“ des BLNN am 25. 10. 1989.

\*\* Anschrift des Verfassers: G. FUCHS, Landeskonservator, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Werderring 14, D-79098 Freiburg.

Tun charakterisierende Begriff oftmals viel später geprägt wird, als jenes selbst begann.

Im Rückblick können wir vier wichtige Abschnitte in der **Geschichte des Naturschutzes** unterscheiden:

1. Landschaftsverschönerung und Landschaftsverbesserung, etwa von 1770 bis 1830.
2. Heimatschutzbewegung, etwa von 1830 bis 1935.
3. Naturschutz als staatliche Aufgabe, etwa von 1935 bis 1975.
4. Naturschutz als Teil umfassenden Umweltschutzes mit übernationaler Aufgabenstellung, 1975 bis heute.

Diese Epochen sind auch als wichtige Etappen des geistig-kulturellen, des sozialen und wirtschaftlichen Geschehens zu unterscheiden.

### 1. Landschaftsverschönerung und Landschaftsverbesserung (1770–1830)

Wenn wir Naturschutz als Antwort auf naturgefährdende Nutzungsansprüche verstehen, suchen wir seine Wurzeln mit Recht in England im ausgehenden 18. Jahrhundert. Die Erfindung der Dampfmaschine und der Spinnmaschine leiteten dort die industrielle Revolution ein mit erheblichen Rückwirkungen auf die Natur. Gleichzeitig begann der Aufstieg des Bürgertums und die Entfaltung der Naturwissenschaften. Die Aufforderung „Zurück zur Natur!“ fällt zusammen mit der Abkehr vom Absolutismus sowie der Lösung von Bindungen feudaler und ständischer Art.

Der Mensch jener Zeit suchte in der Landschaft das Natürliche. Im Sinne von ROUSSEAU glaubte er, so sich selbst zu erkennen und zum besseren Leben zu gelangen. Sinnfälliger Ausdruck dieser Bewegung ist der **Landschaftspark**, der in England seinen Ursprung hatte. Er beeinflusste die Einstellung der Menschen zur Natur auch in Deutschland auf das Nachhaltigste. Hier sei an die großen Parks von Wörlitz oder Muskau erinnert, aber auch an die in Schwetzingen oder München (Englischer Garten).

Der englische Park war die künstlerisch bewußt gestaltete Agrarlandschaft jener Zeit. Folgerichtig sah Franz VON ANHALT-DESSAU seinen Park auch als Teil einer Landschaftsverschönerung. Von Wörlitz z.B. gingen Baum- und Strauchpflanzungen bis weit in die Umgebung hinaus. Unfruchtbares Land sollte fruchtbar gemacht werden. In einem solch schönen und zugleich ertragreichen Land, so glaubte man, werde niemand materielle Not leiden. Die natürliche Schönheit ihrer Heimat müßte die Menschen auch zu Höherem und Besserem befähigen, sie glücklicher machen.

Das Gedankengut der Landschaftsverschönerung fand in ganz Deutschland interessierte und rege Aufnahme. Es wurde dann aber mit der nach 1815 einsetzenden Restitution mehr und mehr zurückgedrängt.

Wir können feststellen, daß die Landschaftsverschönerung und Landschaftsverbesserung schon wesentliche Aspekte der Landschaftspflege und Grünordnung kannte. Für Naturschutz im engeren Sinne gab es in der damals extensiv genutzten Agrarlandschaft keine Notwendigkeit.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts siechte das Gedankengut der Landschaftsverschönerung nur noch in örtlich aktiven Verschönerungsvereinen dahin. Eine prägende Kraft konnte es nicht mehr entfalten.

## 2. Heimatschutz (1830–1919)

Mit der französischen Revolution entstand der Nationalstaat moderner Prägung. Auch in der nun einsetzenden Heimatschutzbewegung drückte sich das Identitätsstreben der Menschen mit ihrem Staat aus. Sie verstanden ihn nicht nur als Abstraktum. Er wurde gleichgesetzt mit den Landschaften, die er einschloß, mit der Heimat im weitesten Sinn.

Die Heimatbindung richtete sich an den unterscheidbaren Besonderheiten der Landschaften aus, an Bergen, Tälern, Seen, Flüssen oder Felsen. Das sind im Sprachgebrauch jener Zeit **Naturdenkmale**. Dieser Begriff war seinerzeit wesentlich weiter gefaßt als er heute im Naturschutzrecht definiert wird. Eine Pflanze z.B. galt ebenso als Naturdenkmal wie ihr Lebensraum, wie Felsen, Quellen oder kleine Seen. Die romantische Geisteshaltung jener Zeit vertiefte die emotionale Bindung der Menschen an ihre Heimat.

Zur selben Zeit erfuhr die naturwissenschaftliche Forschung eine erhebliche Ausweitung. Ihre Repräsentanten forderten die Sicherung von Forschungs- und Demonstrationsobjekten.

Heimatschutzbewegung und naturwissenschaftliche Forschung waren schließlich die zu einem umfassenden Naturschutz führenden Kräfte. Sie artikulierten sich vor allem bei dem Bemühen um den Schutz gefährdeter, naturwissenschaftlich bedeutsamer und zugleich landschaftsprägender Objekte.

1836 entstand das **erste Naturschutzgebiet** in Deutschland, der **Drachenfels** im Siebengebirge. 1852 erhielt die **Teufelsmauer** im Harz als Naturdenkmal öffentlichen Schutz. Beide Objekte prägen die Landschaft ihrer Umgebung, beide nehmen örtlich in den mystischen Überlieferungen einen hervorragenden Platz ein und waren Gegenstand naturwissenschaftlicher Forschungen. An ihnen sollte sich der gesellschaftliche Rang der Heimatschutzbewegung erweisen. In beiden Fällen lehnte die Regierung Anträge zur Einrichtung von Steinbrüchen aus Gründen des Naturschutzes ab.

Wenn man Gordon CRAKE glauben darf, daß die Empfindungswelt der Romantik in den Deutschen noch heute lebendig ist, mag man an 100 Jahre jüngere Beispiele in Baden denken. Hier sei an die Auseinandersetzung um den Gesteinsabbau am Hohen Stoffeln erinnert, die den Schriftsteller Ludwig FINCK zu Romanen inspirierte.

Auch im Unterschutzstellungsverfahren für das Naturschutzgebiet **Belchen** begegnet man 1936 einer von der Heimatschutzbewegung bestimmten Grundhaltung. Jeder beteiligte Behörden- und Gemeindevertreter verlangte seinerzeit die Auszeichnung dieses Berges mit dem Prädikat „Naturschutzgebiet“; schließlich war der Belchen eine weithin sichtbare Landmarke und das sagenumwobene Merkmal des südwestlichen Schwarzwaldes.

Wir wollen es nicht leugnen, auch heute noch wirken Kräfte der Romantik in der Naturschutzarbeit. Wer wollte auch den materiellen Vorteil einer Art oder eines vom Wald umschlossenen Wiesentals dem eines geplanten, hohen Ertrag versprechenden Wirtschaftsunternehmens gegenüberstellen? Würde unser Handeln nur durch die Vernunft bestimmt, ginge vieles in der Natur unter, was unser Wesen prägt.

Obwohl die umfassende Konzeption der Heimatschutzarbeit später auf die Kulturdenkmals- und Brauchtumpflege eingeengt wurde, war ihre Wirkung für die Entfaltung des Naturschutzgedankens von grundlegender Bedeutung. Das gilt auch für Baden. Im Gegensatz zu den großen Flächenstaaten des ehemaligen Deutschen Reichs folgte Baden jenen Bemühungen erst mit einer zeitlichen Verzögerung von

einem oder mehreren Jahrzehnten. Der Grund dafür ist einleuchtend: Naturzerstörungen waren hier, im Gegensatz zum mitteldeutschen Industriegürtel, selten. Der Zwang zur Abwehr die Heimat zerstörender Eingriffe bestand weniger. Wenn dann wirklich schwerwiegende Veränderungen in der Natur erfolgten – denken wir an den Bau der Eisenbahnen – gab es kaum gewichtige Einwände. Dem Höllental wurde jener Stempel aufgeprägt, und den Untergang der Heidenhöhlen bei Überlingen begleitete auch nur die Erschütterung der Felssprengungen. Materielle Armut war unter den Menschen jener Zeit verbreitet. Bei aller Heimatbindung wollte man doch nicht ganz auf ein materiell besser gesichertes Leben verzichten. Heimatverbundenheit war eine die Gesellschaft prägende Kraft, aber nicht die einzige.

Am stärksten wurde das Identitätsstreben der Menschen mit der Natur in den USA gefördert. Schließlich gab es dort ja kaum Zeugen der Kultur- und der Baugeschichte, an denen sich ein für dringend nötig erachtetes Heimatgefühl als sichtbares Zeichen hätte orientieren können. Diese Funktion mußte die Natur übernehmen. Ab 1872 entstanden dort die großen **Nationalparks**. Ihre Gründung löste sogar Debatten in der 2. Badischen Kammer darüber aus, ob man diesem Beispiel folgen sollte. Wer den Sequoia-Park in den Rocky Mountens besucht, wird nur zu deutlich an dieses Bemühen erinnert. Die mächtigsten, mehrere 1.000 Jahre alten Bäume tragen Namen und Bezeichnungen, die mit der jüngeren Geschichte des Landes verbunden sind. Wir finden General Grant, den Befehlshaber der Nordstaaten-Armee im Bürgerkrieg 1861–1865 ebenso verewigt, wie General Eisenhower oder den Senat. Unsere Gerichtseichen oder Friedenslinden verblassen vor diesen mächtigen Baumgestalten zu wahren Schatten.

Die wachsende Bedeutung des Deutschen Reiches förderte die Heimatschutzidee ohne Zweifel. In Baden wird das zu Anfang unseres Jahrhunderts deutlich. 1904 verlangte der Schwarzwaldverein den amtlichen **Schutz von Naturdenkmälern**. Das zuständige Ministerium wies die ihm nachgeordneten Bezirksämter an, **Pflanzenschutzgebote** zu erlassen. MEIGEN und SCHLATTERER kommentierten die Aufgeschlossenheit ihrer Zeitgenossen für Fragen des Naturschutzes so: „Vieles fällt dem wirtschaftlichen Bedürfnis zum Opfer, das ist unvermeidlich. Um so mehr aber ist es unsere Pflicht, alles zu erhalten und zu schützen, bei dem wirtschaftliche Gesichtspunkte keine oder nur eine geringe Bedeutung haben“. Wenn diese Feststellung wörtlich zutreffend gewesen sein sollte, kann die Heimatliebe damals wohl kaum mit dem Inhalt der Strophen des Badenerliedes identifiziert werden. Ganz wirkungslos waren die insbesondere von der Schulverwaltung geförderten Bemühungen gewiß nicht. So berichtete SCHLATTERER 1911 in den Mitteilungen des Badischen Landesvereins: „ein bekannter Wurzelgräber“ sei aufgrund eines kurz zuvor erlassenen Schutzgebots für den Gelben Enzian zu 3 Tagen Haft verurteilt worden. Jeder Behörde, die heute Vergleichbares täte, wäre die Aufmerksamkeit von „Spiegel“ und „Bildzeitung“ sicher.

Notzeiten wirken allen Bemühungen des Naturschutzes entgegen. So berichtete der Vorstand des Badischen Landesvereins 1919: „Die Not ist so groß, daß man überall danach trachtet, jedes Fleckchen Erde besser auszunutzen, die Moore und alles Ödland unseres Landes auszubeuten und urbar zu machen. Die Beschaffung von Nahrungs- und Brennstoffen drängt alle ideellen Bestrebungen mit Gewalt zurück. Wir hoffen aber sehnlichst, daß die Kultivierung nicht soweit getrieben werden muß, um unsere Naturdenkmäler verschwinden zu lassen“.

Nicht anders war es nach dem 2. Weltkrieg. Auf Veranlassung des Badischen Landwirtschaftsministeriums und gegen das ausdrückliche Verbot in der Verordnung über das Naturschutzgebiet **Feldberg** weideten 1948 auf empfindlichen

Standorten seltener Pflanzen große Schafherden. Die Regierung schritt auch nach der Währungsreform nicht dagegen ein, als keine echte Not mehr bestand. Aus der Zeit direkt nach dem 1. Weltkrieg stammen auch Überlegungen, den **Feldsee** für Zwecke der Energiegewinnung um 8 m aufzustauen.

Diese Erfahrungen legen den Rückschluß auf unsere Zeit nahe. Nie war Wohlstand weiter verbreitet als heute, nie war er größer. Was unter den heutigen Umständen für den Naturschutz nicht erreichbar ist, wird er schwerlich je erreichen können.

Die **Badische Artenschutz-Verordnung** von 1927 ist die erste und einzige spezielle Rechtsnorm für den Naturschutz in ganz Baden geblieben. Sie ist als das damals Erreichbare anzusehen. Es gab keine Bevölkerungszusammenballungen wie im Ruhrgebiet oder um die damaligen Großstädte, die Erholungslandschaften in der freien Natur und deren allgemein verbindlichen Schutz nötig machten. Die Verantwortlichen waren der Meinung, die Landschaften Badens beherbergten eine reiche Natur aber nicht auch wohlhabende Menschen.

### 3. Naturschutz als staatliche Aufgabe (1935-1975)

Eigentlich könnte man den Anfang dieses Abschnitts auf das Jahr 1919 zurückverlegen, denn die Weimarer Verfassung vom 11. 8. 1919 enthielt für Deutschland zum ersten Mal einen den Naturschutz betreffenden Verfassungsauftrag. In Artikel 150 heißt es: „Die Denkmäler der Kunst, der Geschichte und der Natur sowie der Landschaft genießen den Schutz und die Pflege des Staates“. Dieser Verfassungssatz enthält kein unmittelbar anwendbares Recht. Die Länder hätten ihn durch Erlaß spezieller Naturschutzgesetze ausfüllen müssen. Das aber taten im umfassenden Sinne nur Hamburg, Lübeck und Hessen. Andere Länder, wie z.B. Preußen, brachten Teilregelungen. Für Baden behielt der Schriftleiter der **Mitteilungen des Badischen Landesvereins, SCHLATTERER**, Recht, als er 1919 schrieb: „Die gegenwärtige Zeit ist unseren Bestrebungen gar nicht günstig“. Die Folgen des verlorenen Krieges, der Inflation und der großen Wirtschaftskrise nach 1928 führten zu materieller Not und damit zum Zwang, die Natur noch intensiver zu nutzen. Naturschutz konnte sich nur dort entfalten, wo ihm keine wirtschaftlichen Interessen entgegenstanden.

Immer stärkere Eingriffe in die Natur führten aber durchaus zu der Einsicht, daß die staatlichen Naturschutzaktivitäten verstärkt werden mußten. Das wird u.a. daraus ersichtlich, daß die Beratungsbegehren der badischen Landesregierung sehr häufig und umfangreich wurden. Ab 1927 mußten deshalb die staatlichen naturkundlichen Sammlungen in Karlsruhe die Auskunftspflicht übernehmen. Die Leistungsfähigkeit eines nur auf ehrenamtliche Kräfte angewiesenen Vereins war damit überfordert. Ein Naturschutzgesetz, wie es immer wieder gerade vom Badischen Landesverein und vom Schwarzwaldverein gefordert wurde, gab es indessen nicht.

Deshalb ist es nur zu verständlich, daß 1935 nach Erlaß des **Reichsnaturschutzgesetzes** unter badischen Naturschützern wahre Aufbruchsstimmung herrschte. Aber bald, nur zu bald und zu gründlich wurden die durch die allgemeinen politischen Rahmenbedingungen gesetzten Grenzen deutlich. Wir können das den Worten von zwei maßgeblichen Beamten der obersten Naturschutzbehörde entnehmen, den Kommentatoren des neuen Gesetzes. In ihren Erläuterungen zum Reichsnaturschutzgesetz schreiben KLOSE und VOLLBACH auf Seite 13 Abs. 2 nach einem Hin-

weis auf die vorausgegangene Wirtschaftskrise „zwischen jenem 30. Januar (1933) und dem 6. Juni 1935 liegen mehr als zwei Jahre, in denen die Naturzerstörung noch erhebliche Fortschritte machte. Auch der Naturschützer muß erkennen, daß dies nach Lage der Verhältnisse oft unvermeidlich ist . . . So tritt hinter der eisernen Notwendigkeit, in schnellstem Zeitmaße Arbeitsgelegenheit zu schaffen, alles andere zunächst zurück“. Wenn die maßgeblichen Mitgestalter des Reichsnaturschutzgesetzes selbst die Möglichkeiten des Naturschutzes so ungünstig einschätzten, sollten wir den verantwortlichen Beamten in Baden wegen einiger unbefriedigender Regelungen aus jener Zeit keine Vorwürfe machen. ASAL, SCHURHAMMER und FRIES waren hochqualifizierte, engagierte Förderer des Naturschutzes in Baden.

Zunächst entstanden Naturschutzgebiete in naturwissenschaftlich bedeutsamen, weithin bekannten Landschaften: am **Feldberg**, im **Wollmatinger Ried**, auf der Halbinsel **Mettnau** oder am **Schliffkopf**. Endlich konnte die Präsenz des Naturschutzes an diesen Landmarken deutlich werden. Dennoch dürfen solche Erfolge nicht über Schwierigkeiten hinwegtäuschen. Andere Verfahren blieben in heillosen Diskussionen stecken oder konnten nur, selbst bei sachlich geringfügigen Kontroversen, durch ein Machtwort aus Berlin zugunsten des Naturschutzes entschieden werden.

Ein Beispiel dafür: Die Landesbauernschaft Baden, die damalige Vertretung der Landwirte, schrieb zum Schutzverfahren für die **Amolterer Heide** im Kaiserstuhl, es wüchsen dort zwar nur kümmerliche Gräser, aber vielleicht brächten entsprechend starke Düngergaben doch noch bessere Erträge. Den dortigen Kleinbauern mußten auch im wirtschaftspolitischen Interesse alle Möglichkeiten zu Ertragssteigerungen offen bleiben. Berlin entschied für den Naturschutz.

Ein anderes Beispiel: Das Schutzverfahren für den **Belchen** sollte nach dem Willen der verantwortlichen Verwaltung als erstes in Baden zum Abschluß gebracht werden. Es kam anders. Die beteiligten Bezirksämter, Gemeinden und andere Behörden erklärten, man wolle zwar ein Naturschutzgebiet, dies dürfe aber nicht die Erschließung durch Straßen, z.B. Feldberg-Schauinsland-Belchen, hindern. Feuchtgebiete müßten die Nutzungsberechtigten entwässern und Borstgrasrasen auch nach Belieben düngen dürfen. Kurz, es sollte alles zulässig sein, was wirtschaftliche Vorhaben fördert, selbst wenn erhaltenswerte Natur dabei zerstört würde. Wenige Jahre nach dem Krieg entstand dort ein Naturschutzgebiet mit den unzulänglichsten Regelungen, die je für ein Naturschutzgebiet in Baden galten.

Erfolgreicher waren die Bemühungen zum Schutz von Mooren. Sie waren besonders gefährdet, weil es große, staatlich gelenkte Programme gab, sie in landwirtschaftliche Nutzflächen zu überführen. Bis 1942 entstanden folgende Naturschutzgebiete: **Ibacher Moor**, **Schollacher Moor**, **Scheibenlechtenmoos**, **Ursee**, **Schlüchtsee**, **Hinterzartener Moor** und **Erlenbruckmoos**. Ohne diese Serie von Schutzgebieten, die als Antwort des Naturschutzes auf die seinerzeitigen Kultivierungspläne zu verstehen sind, sähe es um unsere Moore heute trostlos aus. Diese Aktivitäten endeten im 2. Weltkrieg, als die gesamte staatliche Naturschutzarbeit zunächst reduziert und dann gänzlich eingestellt wurde. Die Kriegseignisse ließen auch Privatpersonen und Vereinen keine Wirkungsmöglichkeiten mehr.

In der Zeit nach 1945 wiederholte sich, was uns aus den Jahren nach dem 1. Weltkrieg in den Veröffentlichungen des Badischen Landesvereins überliefert ist.

Sobald die intensive Bautätigkeit der Nachkriegsjahre erkennbar wurde, versuchten Naturschützer, Nachteile für die Landschaft durch Begründung von **Landschaftsschutzgebieten** vorzubeugen. Es entstanden u.a. die großen Landschaftsschutzgebiete **Bodenseeufer**, **Hegau** und **Schienerberg** im Kreis Konstanz

oder **Hochrhein** und **Schwarzwaldtäler** im Kreis Waldshut. Ein großes Landschaftsschutzgebiet im Bereich der Südabdachung des Schwarzwaldes durfte auf Weisung des damals zuständigen Regierungspräsidenten mit Rücksicht auf Bauwünsche des Schluchseewerks nicht weiter verfolgt werden.

Schon zu Beginn der 60er Jahre endeten diese Aktivitäten. Das Bundesbaugesetz von 1961 sah zur Förderung der Bautätigkeit vor, daß Bebauungspläne in Landschaftsschutzgebiete eingreifen durften, mit der Folge, daß die der Bebauung entgegenstehenden Regelungen des Naturschutzes automatisch außer Kraft traten. Die einschränkende Bestimmung, wonach überwiegende Interessen des Naturschutzes zu berücksichtigen waren, verhinderte schwerwiegende Nachteile nur selten. Die Wirksamkeit von Landschaftsschutzgebieten war auf diese Weise so geschwächt, daß Neubegründungen rapid abnahmen. Das 1968 eingerichtete Landschaftsschutzgebiet **Hochschwarzwald** entsprang dem verzweifelten Bemühen, die Ausdehnung des Uranbergbaus bei Menzenschwand und seiner Folgeeinrichtungen entgegenzuwirken. Es ist in einen anderen Zusammenhang zu stellen.

Damit endeten aber die Anstrengungen des Naturschutzes nicht, das Erscheinungsbild unserer Landschaften vor verunstaltenden Bauten zu bewahren. Seine Forderungen wurden außerhalb bestehender Landschaftsschutzgebiete im Rahmen baurechtlicher Verfahren zur Geltung gebracht. Gerade für das Regierungspräsidium Freiburg galt das. Sein damaliger Präsident, Dr. PERSON verhinderte manches Hochhaus gerade im ländlichen Raum. Was uns da erspart blieb, zeigen Beispiele, deren Genehmigung meist auf politischem Wege erzwungen wurde: Überlingen-Burgberg, Wies-Stockmatt oder Schonach. Die Freiburger Baugenehmigungspraxis war dann neben anderen Überlegungen ein Grund für den Beschluß der Landesregierung, die Regierungspräsidien überhaupt aufzulösen.

Erst als der Bauboom gegen Mitte der 70er Jahre endete, erhielt auch das Bundesbaugesetz eine naturschutzfreundlichere Fassung. Für die großen Bausünden der 60er und 70er Jahre war das allerdings zu spät.

In die Zeit dieses Baugigantismus fallen auch die heute geradezu unbegreiflichen Verunstaltungen der **Kaiserstühler Rebberglandschaften** durch Großterrassen. Es ist kein Trost und auch keine Genugtuung für Naturschützer, daß sie mit ihren damals vorgetragenen Bedenken recht behielten. Die seinerzeit geschaffenen Landschaftsformen spiegeln den Zeitgeist wider: das Trachten nach schnell erworbenem, ständig wachsendem Wohlstand. Im Rausch wirtschaftlicher Erfolge war schon der Gedanke an die Endlichkeit der Belastung natürlicher Systeme und an ein vorgegebenes Maß der Landschaftsgestaltung unerträglich, mindestens aber ein Grund für mitleidvollen Spott. Heute zahlen wir alle für die Fehler jener Jahre.

#### 4. Naturschutz als Teil umfassenden Umweltschutzes mit übernationaler Aufgabenstellung (1975 bis heute)

Die weltweite Konfrontation großer Machtblöcke kennzeichnet die Jahrzehnte nach dem 2. Weltkrieg. In diesem Zusammenhang entstanden übernationale Strukturen der Zusammenarbeit vor allem auf militärischem und wirtschaftlichem Gebiet. Als zwangsläufige Folge davon entwickelten sich in vielen Wirtschaftsbereichen Arbeitsteilung und wachsender Welthandel. Derartige Rahmenbedingungen förderten ohne Zweifel auch den Austausch naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und gesellschaftlicher Ideen. Davon profitierte auch der Naturschutz. Ansätze für internationale Zusammenarbeit, insbesondere auf dem Gebiet des Vogelschutzes,

gab es ja schon seit langem, ohne daß diese allgemeine Akzeptanz fanden oder gar Verbindlichkeit erreichten.

Noch 1963 scheiterte die Anerkennung des „Internationalen Übereinkommens für Vogelschutz“ in der Bundesrepublik Deutschland. Ursächlich dafür war wohl der Widerstand von Jägern, die auf die Schnepfenjagd im Frühjahr hätten verzichten müssen.

Dagegen trat Deutschland 1976 dem „Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel von internationaler Bedeutung“ (**Ramsar-Konvention**) bei. Bis Ende 1988 bekannten sich 51 Staaten zu den Grundsätzen der Konvention.

Noch größere Akzeptanz fand das „Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen“ (**Washingtoner Artenschutzabkommen**). Ihm traten über 100 Staaten bei, Deutschland 1976.

Wertvolle Arbeit für den internationalen Naturschutz leisteten auch Unterorganisationen der UNO. Hier sei an die Aktivitäten der IUPN (International Union for the Protection of Nature) oder der IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) erinnert.

Neben den erwähnten Beispielen internationaler Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Naturschutzes gibt es noch zahlreiche andere. Ohne Zweifel hatten diese insgesamt auch positive Rückwirkungen auf die Ausbreitung und Festigung der Naturschutzidee auf nationaler Ebene.

Seit Mitte der 70er Jahre wird ein Wandel gesellschaftlicher Werte bei uns deutlich. Neben der sozialen Sicherung erreichte umfassende Umweltvorsorge einen hervorragenden Rang. Ursächlich dafür waren u.a. die erwähnten internationalen Aktivitäten aber auch deutlich erkennbare Überlastungen der natürlichen Leistungsfähigkeit unseres Lebensraums.

Hier sei an die Verseuchung des Grundwassers mit Stickstoff-Düngern und Pestiziden durch die auf höchsten Ertrag ausgerichtete Landwirtschaft erinnert. Die Abgasbelastung der Atmosphäre führte zum Waldsterben, die Abwasserfracht unserer Flüsse zum Zusammenbruch ausgedehnter Gewässer-Ökosysteme. Schließlich sei auch auf die Folgen unzureichender Müllbeseitigung hingewiesen.

Die Summe aller Maßnahmen gegen die erwähnten Naturbelastungen werden mit dem Begriff „**technischer Umweltschutz**“ umschrieben. Seine Ziele betreffen uns i.d.R. unmittelbar und erfordern einen hohen Mitteleinsatz. Dadurch kann eine Konkurrenz zum Naturschutz entstehen, der wir in Zukunft Beachtung schenken müssen. Es darf keine Rangfolge bei der Reinhaltung von Wasser und Luft auf der einen Seite geben und der Fürsorge um die belebte Natur auf der anderen. Beide Aufgabenkomplexe dienen der Sicherung natürlicher Ökosysteme und beeinflussen das Wohlbefinden der Menschen. Sie dürfen deshalb nur als gleichwertig gesehen werden.

Andererseits vertiefte die öffentliche Diskussion um den technischen Umweltschutz auch die Einsicht in ökologische Zusammenhänge. In der Bevölkerung wird Naturschutz heute deshalb auch als Teil einer umfassenden Umweltvorsorge verstanden. Forderungen nach wirksamerem Naturschutz finden auch aus diesem Grunde breitere Akzeptanz.

An dieser Stelle ist die Frage berechtigt, wie sich weltweite Arbeitsteilung bei hoher Produktivität und bisher nie gekanntem Wohlstand unserer Bevölkerung auf die Natur auswirken.

Nach der eingangs aufgestellten Prämisse, Naturschutz sei Antwort auf Nutzungsansprüche der Menschen an die Natur, ist damit auch die Frage nach Stand und

Zukunft der Naturschutzarbeit gestellt. Aus der Vielzahl der in Verbindung damit interessanten und zugleich wichtigen Teilaspekte seien hier zwei herausgegriffen und näher betrachtet, die Landwirtschaft und Freizeitaktivitäten.

a) **Landwirtschaft:** Die Produktionsleistungen landwirtschaftlicher Betriebe pro Flächeneinheit erfuhren in den zurückliegenden vier Jahrzehnten beeindruckende Steigerungen. Die Erfolge waren so groß, daß der Markt die erzeugten Produkte nicht mehr aufnehmen kann. Diesen Zustand beschreiben Schlagworte wie Milchsee, Butter- und Fleischberg. Beim Abschluß der EG-Verträge (EG = Europäische Gemeinschaft) waren die verantwortlichen Politiker von Annahmen für die Produktionssteigerung ausgegangen, die weit hinter dem schließlich Erreichten zurückblieben. Bis heute wage niemand, ein neues umfassendes, am Markt orientiertes Konzept der Agrarpolitik durchzusetzen. Vielleicht ist das bei den divergierenden Interessen der einzelnen EG-Staaten auch gar nicht möglich. Sicher ist aber das Ende der Finanzierbarkeit einer so großzügigen Agrarpolitik abzusehen. Die Begrenzung der Milchproduktion durch limitierte Abnahmequoten zu Garantiepreisen ist ein Anfang. Es werden weitere Regelungen für andere landwirtschaftliche Produktionszweige folgen müssen, da die Produktivität pro Flächeneinheit noch immer steigt. Neue Möglichkeiten der Gentechnik blieben bisher gänzlich unberücksichtigt.

Als Lösung des Überschußproblems müssen deshalb Flächen aus der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung ausscheiden, um wiederum ein besseres Gleichgewicht zwischen Produktion und Konsum zu erreichen. Alternativ dazu bestünde nur die wenig realistische Möglichkeit, die Agrartechnik in großem Umfang auf den Stand von etwa 1950 zurückzuführen. Die tatsächliche Entwicklung spricht für den zuerst erwähnten Weg. Letztlich muß das zu einer neuen, großen Aufforstungswelle führen oder richtiger gesagt, sie ist in den Realteilungsgebieten bereits erkennbar. Es ist damit zu rechnen, daß auch das Gebiet des geschlossenen Hofguts mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung erfaßt werden wird.

Grenzertragsböden und Untergrenzfluren, das ist begreiflich, werden zuerst mit Waldbäumen bepflanzt werden. Vorzugsweise gilt das für Gebiete mit starker Grundstückszersplitterung im südwestlichen Teil der Schwäbischen Alb und für die Hochlagen des Schwarzwaldes. Diesen Trend konnten auch Ausgleichszahlungen an Bauern in Höhegebieten nicht brechen. Die bisherigen Leistungen sind für den Fortbestand aller landwirtschaftlichen Betriebe viel zu niedrig, um eine andere betriebswirtschaftliche Entscheidung zu ermöglichen.

Auch das ist einleuchtend, die ertragsschwächsten Böden beherbergen die natur nächsten Biozönosen, weil sich Investitionen zur Ertragssteigerung dort am wenigsten lohnten. So konzentrieren sich Aufforstungswünsche auf die für den Naturschutz wichtigsten Flächen. Verstärkt wird diese Tendenz in dem Maß, wie unsere Märkte der Konkurrenz aus Ländern mit günstigeren Produktionsbedingungen oder niedrigerem Lohnniveau ausgesetzt werden. Importierte Futtermittel sind z.B. oft billiger als selbst erzeugte Produkte. Das gilt u.a. für eiweißhaltige Futtermittel, die durch Sojaschrot, Fisch- oder Fleischmehl ersetzt werden. Die Zeichen der Zeit deuten hier eher auf eine Verstärkung dieser Tendenz als auf eine Verknappung der Importe. Das wirkte sich in den letzten Jahrzehnten u.a. in einer deutlichen Bestandsminderung der Wiesen und Weiden aus. So weisen die statistischen Berichte (herausgegeben vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg) für den Landkreis Waldshut zwischen 1973 und 1988 einen Rückgang der Wiesen um 18 % aus.

Bei der **Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg** versuchen wir in den letzten Jahren den für den Artenschutz nachteiligen Folgen dieser

Entwicklung durch **Biotoppflegeprogramme** entgegenzuwirken. So entstand im Landkreis Waldshut auf gut 3.000 ha das sogenannte **Grünlandprogramm**. Die davon erfaßte Fläche entspricht rund 10 % der dortigen Wiesen und Weiden. Die Akzeptanz bei den Landwirten ist sehr gut, in den ersten Jahren über 65 %. Es werden Vorgaben für Mähzeitpunkt, Mährhythmus, Einsatz bestimmter Maschinen, Düngergaben und Wasserhaushalt gemacht. Die Vergütung erfolgt zu 70 % vom Land Baden-Württemberg, den Rest teilen sich Landkreis und Gemeinden. Grundlage für die Auftragsvergabe ist eine genaue Vegetationskartierung im Maßstab 1:5.000. In den letzten Jahren wurden auch Teile der Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald, Lörrach, Emmendingen und Rottweil bearbeitet. Für die folgenden Jahre liegen schon mehr Anfragen vor als bearbeitet werden können. Naturschutz erlebt aus der Landwirtschaft zum ersten Mal eine Nachfrage!

Es ist zu hoffen, daß wir so bestimmte Biotoptypen, etwa die früher weit verbreitete Besenginster-Heide, in Südwestdeutschland vor dem völligen Erlöschen bewahren können. Diese Hoffnung ist umso begründeter, als die Landesregierung derartige Pflegeprogramme ausdrücklich in ihre naturschutzpolitischen Ziele aufgenommen hat.

Unseren diesbezüglichen Bemühungen im Ackerbereich war ein wesentlich geringerer Erfolg beschieden. Der Artenschwund ist dort, wie auch Untersuchungen der Landesanstalt für Umweltschutz im Kaiserstuhl belegen, Tatsache. 30 Jahre Herbizideinsatz haben ihre Wirkung getan. Dennoch, wir müssen auch dort bewahren, was noch zu retten ist.

Als Ergebnis der dargestellten Entwicklung ist eine Teilung der freien Feldflur in Produktionsland und naturnahe Lebensräume zu erwarten. Den Wettlauf um die Sicherung unseres ganzen Artenpotentials können wir nicht mehr gewinnen. Es bleibt nur übrig, auf ein gutes Ergebnis zu hoffen.

Auch in dieser Hinsicht müssen wir erkennen, daß sich die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Landnutzung gewandelt haben und noch weiter ändern werden. Die Forderung des Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland, wonach Eigentum auch im Interesse der Allgemeinheit zu nutzen ist, erscheint hinsichtlich des Verhältnisses Naturschutz-Landwirtschaft in einem besonderen Licht.

**b) Freizeitaktivitäten:** Unsere Lebens- und Wochenarbeitszeit wurde in den letzten Jahrzehnten deutlich verkürzt, während Urlaub und Mobilität bei steigendem Einkommen zunahm. Das sind Tatsachen, die wir alle begrüßen. Daraus resultieren aber auch Rückwirkungen auf die Natur. Noch nie gab es so viele Menschen, die ihre Freizeit in der Natur verbringen. Ihre Aktivitäten verteilen sich leider nicht gleichmäßig über das Land. Vielmehr gibt es ausgesprochene Konzentrationszonen, die gegenüber anderen durch ihre natürliche Ausstattung ausgezeichnet sind: hohe Berge, steile Täler, See- und Flußufer. Diese Zielgebiete aber haben oft den Status von Naturschutzgebieten. Bei uns sind das z.B. **Feldberg**, **Belchen**, **Wutachschlucht** oder **Taubergießen**. Hier steht der Naturschutz in einem Zwiespalt. Einmal soll die Bevölkerung Zugang zur freien Landschaft haben, zum anderen erleidet die Natur durch die Konzentration Erholungssuchender z.T. schwere Schäden. Da es aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist, große, zusammenhängende, störungsempfindliche Gebiete gänzlich zu sperren, muß Besucherlenkung Nachteile mildern helfen. Bei der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg wurden deshalb **Besucherlenkungsprogramme** für wichtige Schutzgebiete erarbeitet. Ein Teil der Vorschläge wurde bereits umgesetzt,

z.B. die Sperrung vieler kleiner Trampelpfade sowie Anlage und Unterhaltung gut begehbarer Fußwege. Dadurch wurden die zwischen den Wegen liegenden Ruhezonen um ein Vielfaches vergrößert. Wir sind mit unseren Bemühungen insoweit längst noch nicht bei einem Optimum angelangt. Jedes Konzept taugt nur so viel, wie es letztlich von der Bevölkerung akzeptiert wird. Dem aber würden umfassende, überstürzte Aktionen entgegenwirken. Die bisher durchgeführten Lenkungsmaßnahmen werden von etwa 95 % der Besucher respektiert. Neue Hinweistafeln mit Wandervorschlägen sollen dort in Kürze durch ein Faltblatt mit Hinweisen auf die Natur des Feldbergs und deren Gefährdung ergänzt werden. Für den Belchen haben wir fast denselben Stand erreicht.

Bei der Verwirklichung vieler Maßnahmen zur Besucherlenkung ergeben sich wegen der Gaststätten in der freien Landschaft erhebliche Probleme. Würden die Wege dorthin für den Autoverkehr gesperrt, stellte sich für einige dieser Unternehmen die Existenzfrage. Andererseits sind dauerhafte Erfolge für die örtliche Beruhigung wichtiger und zugleich empfindlicher Gebiete nur auf diesem Wege möglich. Die Lösung dieser Probleme duldet keinen langen Aufschub mehr. Ob wir Erfolg haben werden, wird die Zukunft zeigen.

Zum Schluß noch einige Gedanken zur Rolle der **Naturschutzvereine** in unserer Gesellschaft. Naturschutz ist nicht Ergebnis einer plötzlichen Laune einzelner. Bemühungen zum Schutz der Natur ergaben sich vielmehr zwangsläufig. Jedes Gut, das wir für unser Leben brauchen, entstammt direkt oder mittelbar der Natur. Diese ist, fast möchte man sagen leider, als natürliches System in vielen Fällen kurzzeitig überlastbar, ohne Ausfallerscheinungen zu zeigen. Dann aber stellen sich die Folgen mit unerbittlicher Konsequenz ein. Denken wir etwa an Luftverunreinigungen und Waldsterben oder an intensive Bodennutzung und Grundwasser. In solchen Fällen ruft der erschrockene Bürger nach dem großen Über-Ich, dem Staat. Er soll schnell und sicher ordnen, was bei dem einzelnen Bürger Existenzangst erzeugt. Eine solche Denkweise verkennt die Mechanismen der Willensbildung in unserer Gesellschaft, die in eine unser Verhalten ausrichtende Gesetzgebung mündet. Der gewählte Abgeordnete muß über Gesetzentwürfe abstimmen, deren Begründung und Tragweite er nicht mehr in jedem Fall übersehen kann. Auch Fachverwaltungen können das nur im begrenzten Umfang, wenn es um die Ordnung von Spezialgebieten geht. Hier ist das in vielen Vereinen vorhandene Wissen gefragt. Die Lobby, auch die der Natur, ist ein unverzichtbarer Bestandteil unserer Gesellschaft geworden. Wer ist dazu besser befähigt als die erwähnten Vereine? Der **Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz** kann in der Geschichte des Naturschutzes insofern auf einen besonderen Rang und viele Erfolge verweisen. Heute gilt es, diese Tradition weiter auszubauen. Vereine repräsentieren auch Wählerpotential im Gegensatz zur weisungsabhängigen staatlichen Verwaltung. Vereine haben politisches Gewicht und Fachwissen, aber oft nicht hinreichende Kenntnisse darüber, wie diese am effizientesten eingesetzt werden können oder müssen. Diesen Nachteil können enge Kontakte zur staatlichen Fachverwaltung mildern. Beide müssen deshalb zusammenarbeiten, um das jeweils Erreichbare für die Natur auch zu bewirken.

**Naturschutz war, ist und bleibt untrennbar mit allen wichtigen Gesellschaftsvorgängen verbunden. Meist sind Aktivitäten zum Schutz der Natur wichtige, ja unverzichtbare Korrektive. Das ist eine Herausforderung, die wir nicht vergessen dürfen.**

(Am 22. August 1992 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.

# AGN

Arbeitsgruppe Naturschutz

Die AGN ist eine **Naturschutzgruppe**, die 1976 von Studierenden der Biologie und der Forstwissenschaften gegründet wurde. Ziel unserer Arbeit ist vor allem, biologische Erkenntnisse in praktischen Naturschutz umzusetzen.

Schwerpunkte unserer Arbeit sind:

- Renaturierung, Regenerierung und Pflege ökologisch wertvoller Gebiete rund um Freiburg,
- Amphibien- und Vogelschutzmaßnahmen,
- unsere eigene Weiterbildung in Biotop- und Artenschutz durch Vorträge und Exkursionen.

**StudentInnen aller Fakultäten, aber auch andere am aktiven Naturschutz Interessierte, sind bei unseren monatlichen Treffen und unseren Arbeitseinsätzen herzlich willkommen!**

Unser monatliches Treffen ist jeweils:

*am 2. Mittwoch des Monats*

*um 18:15 Uhr*

im Biologischen Institut II

BOTANIK, Schänzlestraße

(Kurssaal 3)

**Neue Impulse und Ideen werden von uns gern aufgenommen.**

**Kontakt:**

Christine Rochus, Riesenweg 10,  
79110 Freiburg, Tel.: 0761/806203

Hartmut Schwäbl, Hasenweg 28,  
79110 Freiburg, Tel.: 0761/85542

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	155-195	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	---------	------	---------------------------------------

## Bücher- und Zeitschriftenschau

STEVENS, P. R. & KELLEY, K. W.: **Unser wunderbarer Planet. Außenansichten der Erde.** – 176 S., 126 Farbfotos, 11 SW-Fotos, 63 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (1).

„Dieses Buch soll rechtzeitig daraufhinweisen, daß wir das nächste Jahrtausend als Weltgemeinschaft nur auf diesem Planeten überleben können – auf der Erde, wo unsere Ursprünge liegen. Wir können nirgendwo anders hingehen.“

(aus dem Vorwort von James Burke)

In faszinierenden Bildern, die mit Hilfe von Satelliten oder vom Space Shuttle aus aufgenommen wurden, kommt die bewundernswerte Schönheit, und zugleich beängstigende Zerbrechlichkeit unserer Erde zum Ausdruck. Diese Außenansichten unseres Planeten erhalten daher auch eine eindringliche Warnung an uns: Wir müssen das „System Erde“ verstehen und wissen, wie wir es beeinflussen. Mit beeindruckenden Aufnahmen dokumentieren die Autoren das „System Erde“, d.h. die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten aller irdischen Bereiche wie Kontinente, Wasser, Eis, Luft und Leben und belegen gleichzeitig, wie sehr wir Menschen schon in dieses System eingegriffen haben. Mit Detektoren, die für Wärme, Mikrowellen und andere Strahlungsbereiche empfindlich sind, können beispielsweise Veränderungen der polaren Eiskappen, die Vergrößerung des Ozonlochs oder die Folgen des Golfkrieges eindrucksvoll sichtbar gemacht werden.

Mit diesen Bildern will das vorliegende Buch auf emotionaler, wissenschaftlicher und geistiger Ebene zu einer neuen, dauerhaften Verantwortung für unseren Heimatplaneten Erde anregen.

MURAWSKI, H.: **Geologisches Wörterbuch.** – 254 S., 82 Abb., 7 Tab., 9. Aufl., Enke-Verlag, 1992 (2).

Der nunmehr schon in 9. Auflage vorliegende „Murawski“ ist gegenüber der vorhergehenden Auflage sichtbar überarbeitet und deutlich erweitert. Insbesondere Begriffe aus den Bereichen Hydrogeologie und Fazies-/Mikrofazieskunde sowie der Plattentektonik wurden neu aufgenommen. Erfreulich ist auch die Erläuterung englischer Begriffe, die im Laufe der letzten Jahre unübersetzt in die deutsche Literatur übernommen wurden.

Der Aufbau des Wörterbuches ist, da er sich im Laufe von mehreren Jahrzehnten bewährt hat, unverändert geblieben. Auf den lexikalischen Teil folgen im Anhang Tabellen zur Stratigraphie und Petrographie, die trotz ihrer knappen Darstellung wichtige Zusammenhänge auf einen Blick erkennen lassen. Eine Auflistung lateinischer und griechischer Begriffe macht dem Interessierten die Bedeutung der Stichworte, so weit sie aus diesen Sprachen abgeleitet sind, unmittelbar verständlich.

Den „Murawski“ sollte man eigentlich nicht empfehlen müssen, man sollte eher davon ausgehen, daß ihn schon alle haben. Er gehört nämlich als unentbehrliches Handwerkszeug in die Reichweite eines jeden Geologen und aller derjenigen, die mit der Fachsprache der Geologen konfrontiert werden oder sich ihrer bedienen.

H. MAUS

WALTER, R.: **Geologie von Mitteleuropa**. - 561 S., 151 Abb., 12. Tab., Verlag Schweizerbart, Stuttgart 1992, geb. (3).

Die von DORN 1951 begründete und von BRINKMANN und LOTZE weitergeführte „Geologie von Mitteleuropa“ erscheint nun in 5. Auflage in neuem Gewand, doch in alter Tradition. Neue Informationen auf dem Gebiet der Geologie, resultierend aus neuen Aufschlüssen durch Bohrungen, geophysikalischen Messungen und nicht zuletzt auch neuen Theorien ließen in manchen Bereichen die bisherigen Vorstellungen als überholt erscheinen, petrographische wie auch paläogeographische Korrekturen waren daher unumgänglich.

Zum Inhalt: Zunächst wird Mitteleuropa als Ganzes vorgestellt, seine Grenzen, seine Morphologie, die geologischen Einheiten und ihr Unterbau sowie die geologische Entwicklung. Anschließend werden – stratigraphisch gegliedert – die einzelnen geologischen Struktureinheiten dargestellt, wobei sowohl Übersichtskarten wie auch geologische Schnitte und stratigraphische Gliederungen die Zusammenhänge verdeutlichen und unterschiedliche Entwicklungen klar erkennen lassen. In einem weiteren Kapitel werden die Bodenschätze Mitteleuropas abgehandelt, wobei sowohl die historisch bedeutsamen wie auch die heute noch aktuellen Lagerstätten berücksichtigt werden.

Jedem Unterkapitel ist ein umfangreiches Quellenverzeichnis in Kurzform angefügt, das Literaturverzeichnis am Ende des Buches enthält schließlich über 1.300 Zitate. Abschließend sei noch auf das Orts- und Sachverzeichnis hingewiesen, das infolge seiner Ausführlichkeit den Umgang mit der Materie sehr erleichtert.

Die „Geologie von Mitteleuropa“ ist kein Handbuch zum Einstieg in die lokale oder regionale Geologie, sie ist aber eine ausgezeichnete Einführung in die größeren geologischen Zusammenhänge, die die lokalen Verhältnisse erst erklärlich machen.

Das Buch gehört zur Grundausrüstung eines jeden Geologen, Mineralogen, Geographen und den Studierenden dieser Fächer, es sollte aber auch in keiner Schulbibliothek fehlen und kann auch geologisch interessierten Laien wegen der leichtverständlichen Darstellung von großem Nutzen sein.

H. MAUS

HENNINGSSEN, D. & KATZUNG, G.: **Einführung in die Geologie Deutschlands**. - 4., neu bearb. u. erw. Aufl., 248 S., 89 Abb., 8 Tab., Enke Verlag + dtv, Stuttgart 1992, kart. (4).

Die ersten 3 Auflagen dieses Taschenbuchs, geschrieben von Prof. HENNINGSSEN (Univ. Hannover), trugen noch den Titel „Einführung in die Geologie der Bundesrepublik Deutschland“. Die vorliegende 4. Auflage wurde bedeutend erweitert; sie behandelt nun auch das Gebiet der ehemaligen DDR, verfaßt von Prof. KATZUNG (Univ. Greifswald) und trägt deshalb einen neuen Titel.

Diese Einführung im Taschenformat stellt den geologischen Aufbau Deutschlands knapp und fundiert dar. Die 11 Kapitel behandeln den tieferen Untergrund und die geologischen Landschaften Deutschlands. Die einzelnen Baueinheiten sind nach ihrem Alter geordnet. Vorhandene Lagerstätten werden beschrieben.

Inhalt: Geologischer Bauplan und tieferer Untergrund Deutschlands – Kristallgebiete – Mittelgebirge aus veraltetem und verschiefertem Paläozoikum und Vorpaläozoikum – Oberkarbonische Steinkohlebecken – Rotliegend-Landschaften – Zechstein-Gebiete in der Umrandung der Mittelgebirge – Landschaften des Mesozoikums – Deutsche Alpen – Tertiärsenken – Junge Vulkangebiete – Norddeutsches Tiefland. Den Abschluß bilden ein Orts- und ein Sachregister.

CATT, J. A.: **Angewandte Quartärgeologie**. - 358 S., 129 Abb., 14. Farbtaf., 31 Tab., Enke, Stuttgart 1992 (5).

Bei vielen lang etablierten Wissenschaften gewinnt zunehmend die Erkenntnis Raum, daß die Quartärgeologie Antwort auf manche bisher offenen Fragen geben kann, z.B. im Bereich

der Geomorphologie, Klimatologie, Archäologie, Meereskunde, Lagerstättenkunde usw. Insofern ist das vorliegende Lehrbuch über die angewandte Quartärgeologie für einen sehr weiten Leserkreis von großer Bedeutung, werden hier doch Ergebnisse und Prozesse in einem Zusammenhang gebracht, der weithin noch unbekannt ist. Hauptanliegen des Autors ist es daher, die quartärspezifischen exogenen Vorgänge genau zu beschreiben und mit den daraus resultierenden geologischen Phänomenen zu korrelieren. In sechs Hauptkapiteln (Quartäre Ablagerung und Erosion, Bodenentwicklung während des Quartärs, Prinzipien und Methoden der Quartärstratigraphie, Datierung quartärer Ereignisse, Karten quartärer Erscheinungen und Wirtschaftliche Bedeutung der Quartärforschung) wird umfassend über die jeweiligen Themen informiert, wobei Hinweise auf Informationsquellen gleich im Text erfolgen (das Literaturverzeichnis ist mit ca. 1.000 Zitaten außerordentlich umfangreich, wenn auch fast ausschließlich auf englischsprachige Arbeiten beschränkt). Erfreulich sind auch die zahlreichen klaren Strichzeichnungen, Diagramme und Tabellen, die beigefügten Fotos sind dagegen – abgesehen von den farbigen Darstellungen – oft nur von geringem Informationswert.

Das Buch ist wegen der detaillierten Darstellung der Arbeitsweise bei der Lösung quartärgeologischer Fragen neben Geowissenschaftlern allen zu empfehlen, deren Arbeitsgebiet von der Quartärgeologie berührt wird.

H. MAUS

REUTER, F., KLENGEL, K. J. & PAŠEK, J.: **Ingenieurgeologie**. – 603 S., 352 Bilder, 181 Tab., 3., stark überarb. u. erw. Auflage, Dt. Verl. f. Grundstoffindustrie, Leipzig 1992, geb. (6).

Mit der Neuauflage des bekannten Standardwerkes aus der ehemaligen DDR haben die Autoren und Mitarbeiter ein weitgehend verändertes und erweitertes Kompendium vorgelegt, das die Beziehungen zwischen Genese und Strukturen von Gesteinen und Gebirge, geodynamischen Prozessen und den praktischen Bedürfnissen bei anthropomorpher Nutzung des Untergrunds im weitesten Sinne behandelt. Die vielfältigen spezifischen Anwendungsfelder und Methoden der Ingenieurgeologie, Hydrogeologie, Geotechnik und Bergbautechnik werden dargestellt und selbst Ingenieurbio- und Bohrtechnik und geophysikalische Untersuchungsmethoden in knapper, aber einprägsamer Weise erörtert. Besonders ausführlich werden Untersuchungsmethoden, Darstellungsformen und Sicherheitskriterien bei ingenieurgeologischen Aufgaben im Grund- und Erdbau, Hoch- und Ingenieurbau sowie im Bergbau abgehandelt. – Für den praktisch orientierten Ingenieurgeologen ist die vielseitige, zumeist gut verständliche Darstellung sehr hilfreich, zumal sie oft an Fall-Beispielen veranschaulicht und nicht durch zuviel Theorie überfrachtet wird.

In den Abschnitten 1 und 2 werden die physikalischen, geologischen und petrographischen Eigenschaften von Böden und Fels beschrieben, endogene und exogene Prozesse erläutert und mit Beispielen veranschaulicht. – Im 3. Abschnitt werden ingenieurbio- und geotechnische Kriterien zur Oberflächenstabilisierung erörtert. In einem ausführlichen Kapitel wird auf die Bedeutung und auf die Wirksamkeit des Grundwassers bei erdbautechnischen Aktivitäten eingegangen. Einfache hydraulische Berechnungsmethoden und hydrochemische Parameter ergänzen diesen Problemkreis.

Im 4. Abschnitt werden die vielfältigen ingenieurgeologischen Untersuchungsmethoden und Möglichkeiten der graphischen und textlichen Darstellung behandelt und eingehend die verschiedenen Bohrmethoden und -werkzeuge beschrieben. – Die Abschnitte 5 bis 7 weichen vom Feld der Ingenieurgeologie im engeren Sinne ab und behandeln Probleme und Praktiken der Geotechnik. Im Abschnitt 5 werden DIN-Normen, Gründungskonstruktionen und Bemessungsverfahren bis hin zu Sondermaßnahmen bei Bauwerksgründungen vorgestellt. Abschnitt 6 behandelt die Geotechnik von Dämmen und Methoden zur Stabilisierung von Baugrund und Böschungen, und in Abschnitt 7 werden Grundbauprobleme aller Art,

Talsperren und die Anlage untertägiger Hohlbauten diskutiert. – Abschnitt 8 ist ingenieur-geologischen Erkundungs- und Sicherungsmaßnahmen im Bergbau über- und untertage und den Bergschadens-Risiken gewidmet. Abschnitt 9 befaßt sich mit der Problematik von Deponien und Endlagerungen im weitesten Sinne. Der Begriff „Ökologie“ als zusätzlicher Titel dieses Abschnitts ist wohl umfassender und die sichere Anlage von geordneten Deponien nur ein partieller Aspekt hiervon.

Aufschlußreich für die Benutzer des Werkes ist ein umfangreiches Literaturverzeichnis, in dem viele moderne, in deutscher Sprache publizierende Autoren aufgelistet sind, und das auch viele Veröffentlichungen von Autoren in den neuen Bundesländern und den osteuropäischen Ländern zitiert, wo viele bedeutende Vertreter dieser Fachrichtung ansässig sind oder waren. – Etwas überstrapaziert wird der immer wiederkehrende Versuch, natürliche Eigenschaften von Gesteinen, physikalische oder technische Vorgänge oder Zustände in der Geotechnik in Klassifizierungs-Schemata zu pressen. Die Ergebnisse sind dann z.T. nicht zwingend logisch und tragen kaum zum besseren Verständnis bei. Dieses etwas überzogene Ordnungsprinzip erschwert oft auch die Benutzbarkeit der vielen Tabellen. In diesen wurden zahlreiche Druckfehler bei der Korrektur übersehen. Einzelne Definitionen physikalischer Parameter bedürfen der Richtigstellung (z.B. Poissonsche Konstante und Querdehnungszahl, S. 54, S. 387 u.a.).

Die Vielfalt der behandelten Themen und wohl auch die relativ große Zahl der Mitarbeiter haben dazu geführt, daß dieselben geologischen Phänomene oder technischen Methoden in oft sehr ähnlicher Form in verschiedenen Abschnitten wiederholt werden, was nicht der Straffung des umfangreichen Stoffes dient (z.B. Injektionstechnik S. 436 und S. 489, Geländeformen S. 154 und S. 221 ff.).

Bei der Zitierung normierter Regeln sollte man sich besser auf ein Regelwerk beschränken, da sonst der weniger informierte Leser oder der Berufsanfänger in Zweifel gerät, welche Norm jeweils anzuwenden ist (z.B. Gewinnungsfestigkeit von Boden und Fels, S. 409 ff.). Der interessierte Baugrundberater und auch ein Student im höheren Semester, die diese geringfügigen Unzulänglichkeiten überblicken, können sicher großen Nutzen aus dem weitgespannten Werk ziehen, zumal es auch weniger häufig auftretende Probleme der Ingenieurgeologie erwähnt oder erläutert. – Die Fehler oder Wiederholungen lassen sich in einer künftigen Auflage sicher mit geringem Aufwand beseitigen, wodurch das Werk an Prägnanz gewinnen wird und der Text gestrafft werden kann.

U. KOERNER

WIMMENAUER, W.: **Zwischen Feuer und Wasser – Gestalten und Prozesse im Mineralreich.** – 312 S., 144 Abb., 93 Zeichn., Verlag Urachhaus, Stuttgart 1992, geb. (7).

Wer sich eingehend mit der Mineralogie beschäftigt, wird im Laufe der Zeit manche spezielle Information über bestimmte Minerale aus der großen Zahl von Fachbüchern gewinnen können, doch was der Autor in dem vorliegenden Buch zusammengetragen hat, ist wirklich als außergewöhnlich zu bezeichnen. Hier erscheinen die Minerale nicht nur als vergängliche Manifestationen innerhalb eines Kreislaufs, sie werden auch dargestellt als Ergebnis oder Ursache von Vorgängen sowohl der belebten wie der unbelebten Natur. In jeweils eigenen Kapiteln werden Eis, Salz, Karbonate, Feldspäte, Quarz, Glimmer und Tonminerale, Olivin und Pyroxen, Granat, Hämatit, Magnetit, Pyrit, Schwefel, Gold und Eisen sowie die Kohlen und der Diamant als Träger bestimmter Eigenschaften behandelt, wobei aus den Besonderheiten der Einzelminerale wie spielerisch das Allgemeingültige der durch sie repräsentierten Mineralgruppe abgeleitet wird. Aber auch andere Aspekte des Mineralischen, z.B. die Auseinandersetzung des Lichtes mit Kristallen, Biominerale und die Radioaktivität werden ebenso korrekt wie leichtverständlich behandelt. Exkurse in benachbarte Wissensgebiete, z.B. über die Entstehung der Gewitter, die Polarisation des Himmelslichtes, den Meteoritenfall von Sichote Alin u.a. werden ebenso liebevoll dargestellt wie der Gehirnsand, die Symmetrie der Radiolarienskelette und die mineralischen Aspekte der Viren.

Die Lektüre des Buches ist ein Genuß für alle, die in den Mineralen nicht nur Sammelobjekte oder die Grundsubstanz der Gesteine und Erze sehen; und wenn auch Phantastisches über die Minerale und ihre Reaktionen berichtet wird, so steht doch stets der nüchterne Wissenschaftler hinter der Aussage, sogar wenn ungeklärte „Rätsel“ angesprochen werden.

Wer sich mit Mineralien und Gesteinen beschäftigt und auch nur ein wenig über ihre nüchterne Zahlenwelt hinausschaut, wer Freude an schönen und interessanten, z.T. sogar recht geheimnisvollen Bildern hat, wer sachliche Information schätzt, aber vor einer trockenen Vorlesung zurückschreckt, dem sei dieses Buch – nicht nur als Geschenk für andere – uneingeschränkt empfohlen.

H. MAUS

SCHUMANN, W.: **Der neue BLV Steine- und Mineralienführer.** – 3., durchges. Aufl., 383 S., 125 Farbtafeln, 51 Farbfotos, 8 SW-Fotos, 323 Zeichn., mehrere Tab.; BLV Verlagsgesellschaft, München 1991, geb. (8).

Das Buch wendet sich sowohl an Laien als auch an erfahrene Sammler; darüber hinaus ist es sicherlich nicht zuletzt ein gelungenes Nachschlagewerk für alle, die während des Studiums oder im späteren Beruf mit Mineralien und Gesteinen zu tun haben. In Wort und Bild, illustriert mit ganzseitigen Farbtafeln, werden 600 der wichtigsten Mineralien und Gesteine, gefolgt von einer kurzen Übersicht zu Meteoriten, vorgestellt.

Im ersten Teil des Buches werden mineralbildende Prozesse und Lagerstätten neben chemisch-physikalischen Eigenschaften der Minerale in kompakter und übersichtlicher Form behandelt. An eine Einführung in die Mineralkunde schließen sich zwei größere Kapitel zu den gesteins- und erzbildenden Mineralien und ihren Lagerstätten sowie eine kurz gefaßte Beschreibung der wichtigsten Edel- und Schmucksteinarten an. Hinweise auf die wirtschaftliche Verwendung der mineralischen Rohstoffe und wichtigste Fundortangaben runden die Beschreibungen ab. Der zweite Teil ist vollständig dem Thema Gesteine gewidmet. Innerhalb der klassischen Einteilung in Magmatite, Sedimentite und Metamorphite wird die für Laien sonst nur schwer überschaubare Vielfalt irdischer Gesteinsarten in kurz gehaltenen, informativen Texten behandelt, wiederum begleitet von entsprechenden Farbtafeln auf der gegenüberliegenden Seite. Charakteristische Daten, wichtigste Fundorte, Verwendung der Gesteine und derzeit übliche Handelsnamen neben allgemeinen Bestimmungshilfen bieten auch dem Laien die Möglichkeit, sich in relativ kurzer Zeit umfassend über verschiedenste Gesteinsarten zu informieren. Ein kleines Kapitel über Meteorite, Tektite und Fulgurite beschließt den petrographischen Teil des Buches, das im Anhang noch zahlreiche Bestimmungstabellen für Mineralien und Gesteine, weiterführende Literaturhinweise sowie ein umfangreiches Sachwortverzeichnis enthält. Interessant ist sicherlich auch eine Auswahl an DIN-Richtlinien für Natursteine.

Die Qualität der Farbtafeln ist ordentlich ausgefallen, wenn man bedenkt, wie schwierig die Auswahl geeigneter Vergleichsmaterialien im Einzelfall sein kann. Dennoch sollte man sich beim Versuch einer exakten Bestimmung nicht zu sehr auf die Form und das Aussehen der abgebildeten Mineral- und Gesteinsproben berufen. Spätestens nach den ersten eigenen Aufsammlungen im Gelände und optimistischen Bestimmungsversuchen wird wohl jeder Hobbysammler erkennen, daß die Natur auch im vermeintlich „unbelebten“ Bereich der Mineralien und Gesteine eine große Zahl an ungeahnten Variationsmöglichkeiten bereithält, und damit selbst versierte Experten mit langjähriger Erfahrung mitunter in die Irre führen oder zumindest vielfach noch in Erstaunen versetzen kann.

In Kombination mit guten Vergleichssammlungen an Instituten, Museen oder in Privatsammlungen stellt das BLV-Bestimmungsbuch jedoch eine praktische und in seiner Aufmachung durchaus preiswerte Ergänzung zu den bekannten Klassikern unter den mineralogischen und geologischen Lehrbüchern dar.

N. WIDEMANN

POHL, W.: **Petraschecks Lagerstättenlehre.** – 504 S., 246 Abb., Verlag Schweizerbart, Stuttgart 1992 (9).

Das nunmehr in vierter Auflage vorliegende Lehrbuch über die Lagerstättenkunde hat sich gegenüber der ersten Auflage von 1950 um ein Viertel des Umfangs vermehrt und inhaltlich wesentlich verändert. Nicht nur, daß auch die „neuesten“ Lagerstätten mit berücksichtigt sind, auch neuere Theorien über die Bildung von Lagerstätten werden eingehend referiert. Im Abschnitt über die Erzlagerstätten nimmt daher die Darstellung der verschiedenen genetischen Lagerstättentypen breiten Raum ein, bevor die Lagerstätten der einzelnen Metalle behandelt werden. Auch bei den Salzlagerstätten wird großes Gewicht auf Genese und Metamorphose gelegt, ähnlich wie bei der Kohle und den Kohlenwasserstoffen. Die Lagerstätten der Industriemineralien, Steine und Erden sind, da sehr unterschiedlicher Genese, nach den einzelnen Rohstoffen gegliedert. Ein weiteres Kapitel befaßt sich mit der Aufsuchung und Beurteilung von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe, wobei die verschiedenen Methoden von der Fernerkundung bis zur Detailuntersuchung reichen, allerdings nur in knapper Form dargestellt.

Die Ausstattung mit übersichtlichen, weil gezeichneten Abbildungen ist sehr gut, wenn sich in diesen auch gelegentlich Schreib- und Übersetzungsfehler verstecken. Besonders hervorgehoben werden muß die erstmals in einem ernsthaften Lehrbuch behandelte Gemeine Steinlaus (*Petrophaga lorioti*, mit Abb. S. 60) und ihr Beitrag zur biologisch beeinflussten chemischen Verwitterung.

Für vertiefende Studien ist die gewählte Form des Zitierens (Autor im Text, volles Zitat am Ende des Kapitels) sehr vorteilhaft, allerdings mußte so auf ein Gesamtliteraturverzeichnis verzichtet werden. Das Ortsregister ist ebenso wie das Sachregister erweiterungsbedürftig.

Trotz der gedrängten Darstellung und der Beschränkung auf die wichtigsten Informationen ist das Buch eine hervorragende Lagerstättenlehre, die sich nicht nur an Studierende der Geo- und Montanwissenschaften wendet, sondern in gleicher Weise an den praktisch tätigen Geologen und Bergmann, für den der enorme Wissenszuwachs der letzten Jahrzehnte hier in überschaubarer Form skizziert ist.

H. MAUS

EVANS, A. M.: **Erzlagerstättenkunde.** – 356 S., 162 Abb., 27 Tab., Enke-Verlag, Stuttgart 1992, geb. (10).

Das von U. NEUMANN und G. LARSEN (Tübingen) aus dem Englischen übersetzte Lehrbuch hat in erster und zweiter englischer Auflage schon großen Anklang gefunden, nicht zuletzt wohl deshalb, weil sowohl Grundlagen wie Einzelbeschreibungen aktuell sind und mit knappen Worten verständlich dargelegt werden. So befaßt sich Teil I mit den Grundlagen der Erzlagerstättenkunde, wobei zunächst einige Definitionen und allgemeine Erläuterungen gegeben werden. Anschließend werden die Hauptmerkmale der wichtigsten Erzlagerstättentypen, das Gefüge von Erz- und Gangmineralen nebst Fluideinschlüssen und Nebengesteinsalterationen beschrieben. Die Vorstellungen über die Genese von Erzlagerstätten, insbesondere die neueren Theorien, werden ebenso ausführlich behandelt wie analytische Methoden (Geothermobarometrie, Datierungen etc.).

Teil II befaßt sich mit den verschiedenen Erzlagerstättentypen, wobei nach einleitenden und allgemeinen Bemerkungen sowohl historisch bedeutsame Typenlagerstätten wie auch neuere, heute wirtschaftlich wichtige Lagerstätten behandelt werden.

Im Teil III geht der Autor auf die räumliche und zeitliche Verbreitung der Erzlagerstätten ein, ihren Zusammenhang mit der Plattentektonik und die Bedeutung einzelner Metalle im Rahmen stratigraphisch gebundener Gürtel und Zonen.

Die im Literaturverzeichnis angeführten Quellen sind vorzugsweise englisch-sprachig, einige wichtige deutsch-sprachige wurden von den Übersetzern ergänzt.

Das Buch ist konzipiert für Studierende der geowissenschaftlichen Fächer, bei denen ein gewisses Grundwissen über Geologie und Petrogenese vorausgesetzt werden kann. Sein Vorteil

gegenüber anderen Abhandlungen zum Thema „Erzlagerstätten“ liegt darin, daß der Autor auch die wirtschaftlichen Aspekte einer Lagerstätte als wesentliche Grundlage der Gewinnung nicht außer acht läßt.

H. MAUS

WEISS, S.: **Mineralfundstellen-Atlas Deutschland (West)**. – 320 S., 56 Karten, Weise-Verlag, München 1990 (11).

Der Mineralfundstellen-Atlas enthält von 1.038 westdeutschen Fundstellen knappe Ortsangaben, die jedoch einem Ortsunkundigen wenig behilflich sind beim Aufsuchen der Fundstelle (z.B. Grube Münstergrund, 4 km NW des Belchen). Anschließend wird die Fundstelle kurz charakterisiert, die vorkommenden Minerale werden beschrieben, wobei durch die hierbei angegebenen Maximalwerte gelegentlich der Eindruck einer phantastischen Lagerstätte erweckt wird. Bei bedeutenderen Vorkommen ist eine alphabetische Auflistung aller auftretenden Minerale angeschlossen. Das erweckt leider den Eindruck, daß bei einigem Finderglück diese Liste vollständig abgehakt werden könnte. Die Enttäuschung wird für manchen Sammler, der sich nicht anderweitig genauer informiert hat, groß sein, wenn er z.B. im „Basalt“ des Fohberges bei Bötzingen im Kaiserstuhl den Götzenit vergeblich auf den Klüftflächen sucht.

Bei manchen Fundstellen sind auch Angaben zu den Fundmöglichkeiten gemacht, z.B. „Fundpunkt erloschen“ (Kalisalzgrube Buggingen). Wenn aber auf „alte Halden“ mit Uranglimmer bei Menzenschwand hingewiesen wird, oder für die Steinbrüche am Limberg im Kaiserstuhl vermerkt wird „Fundmöglichkeiten stark eingeschränkt, Naturschutzgebiet“, so ist das entweder falsch (in Menzenschwand gibt es keine alten Halden) oder ein recht zweifelhafter Hinweis (im Naturschutzgebiet am Limberg ist das Entnehmen von Gesteinen und Mineralien ausdrücklich unter Strafe gestellt). Der Hinweis auf bestehende Naturschutzgebiete fehlt übrigens bei sehr vielen Vorkommen, ein Sammler, der einen der angegebenen Fundpunkte aufsuchen will, tut also gut daran, sich vorher genau zu informieren, ob das Sammeln dort erlaubt ist.

Insgesamt ist das Buch eine erfreulich prägnante Zusammenstellung der bekannteren westdeutschen Mineralfunde, der Anspruch auf Vollständigkeit in dieser Beziehung wird jedoch nicht erhoben. Wer also nicht nur lokal oder regional sammelt, dem ist hier für Westdeutschland ein guter Überblick geboten. Leider ist aber auch nicht auszuschließen, daß bei manchem Sammler Wünsche und Begehrlichkeiten geweckt werden, die nicht erfüllt werden können und so zu Enttäuschung oder Ärger führen können. Denn nicht alle Herrlichkeiten, die in diesem Buch aufgeführt sind, sind realiter auch zu erlangen.

H. MAUS

Aus der Reihe „Führer zu Mineralfundstellen“ sind im Weise-Verlag erschienen:

VOLLSTÄDT, H. & WEISS, S.: **Mineralfundstellen – Sächsisches Erzgebirge**. – 127 S., 64 Farbabb., 3 Übersichtskarten, 25 Detailkarten, Weise-Verlag, München 1991 (12).

Beschreibung von 22 Fundgebieten mit mehr als 170 Einzelfundstellen.

VOLLSTÄDT, H., SIEMROTH, J. & WEISS, S.: **Mineralfundstellen – Ostharz, Sachsen-Anhalt und Lausitz**. – 128 S., 52 Farbabb., 3 SW-Abb., 6 Übersichtskarten, 25 Detailkarten, Weise-Verlag, München 1991 (12).

Beschreibung von 33 Fundgebieten mit mehr als 60 Einzelfundstellen.

VOLLSTÄDT, H., SCHMIDT, R. & WEISS, S.: **Mineralfundstellen – Thüringen und Vogtland.** – 128 S., 60 Farbabb., 4 Übersichtskarten, 32 Detailkarten, Weise-Verlag, München 1991 (12).

Beschreibung von 51 Fundgebieten mit über 70 Einzelfundstellen.

PAWLOWSKI, D.: **Mineralfundstellen im Sauerland.** – 127 S., 34 Farbabb., 30 SW-Abb., 39 Karten, Weise-Verlag, München 1991 (12).

Beschreibung von 52 Fundstellen.

HOCHLEITNER, R.: **Mineralfundstellen im Land Salzburg – Pinzgau und Salzburger Land.** – 128 S., 81 Farbabb., 37 Karten, Weise-Verlag, München 1989 (12).

Beschreibung von 54 Fundgebieten mit zahlreichen Einzelfundstellen.

HOCHLEITNER, R.: **Mineralfundstellen im Land Tirol – Osttirol und Vorarlberg.** – 128 S., 71 Farbabb., 44 Karten, Weise-Verlag, München 1989 (12).

Beschreibung von 62 Fundgebieten mit zahlreichen Einzelfundstellen.

Allen Führern zu den Mineralfundstellen ist die Gliederung gemeinsam: Die Beschreibung des Fundplatzes mit der besten Anfahrtsroute, die auch einen Ortsunkundigen den gesuchten Platz finden läßt, ein kurzer Abriss der Geologie des Fundortes und ausführliche Angaben zu den Fundmöglichkeiten. Bei Lokalitäten im Zusammenhang mit altem oder noch aktiven Bergbau wird auch dieser oft beschrieben. Sowohl in der Einleitung wie auch bei vielen Einzelbeschreibungen wird auf die Sammelbeschränkungen (Schutzgebiete, Eigentumsverhältnisse), aber auch auf die Gefahren beim Sammeln (alter Bergbau, alpine Verhältnisse) hingewiesen. Die beigelegten Mineralabbildungen sind durchweg als gut bis sehr gut zu bezeichnen, die Landschafts- oder Aufschlußaufnahmen haben eher dokumentarischen oder informellen Wert. Orts- und Sachregister und ein erfreulich umfangreiches Literaturverzeichnis runden bei jedem Buch die Darstellung ab.

Bei der Frage nach dem Wert eines solchen Führers muß man – leider – zwiespältig urteilen. Einerseits ist ohne Einschränkung festzustellen, daß die Bücher gut gemacht sind, ehrlich in der Aussage, korrekt in der Hin- und Anleitung, sehr gut in der Ausstattung und eigentlich ihr Geld durchaus wert. Andererseits ist zu fragen nach den Auswirkungen, die so ein Führer hervorruft, indem er einen bisher eher beschaulichen Fundplatz in einen Ort der wildesten Gräberei verwandeln kann, auf dem sich die Sammlergruppen sozusagen im Schichtwechsel die Schaufeln in die Hand geben. Den Erfolg dieser Aktivitäten kann man dann auf Mineralienbörsen wiederfinden, wo von einzelnen „Sammlern“ hunderte mehr oder weniger brauchbare Stücke eines einzigen Fundplatzes verramscht werden. Das tut dem Ansehen des wunderbaren Hobbys Mineraliensammeln nicht gut, aber erst recht nicht dem Fundplatz, von dem dann u.U. in der nächsten Ausgabe des Führers vermerkt werden muß: „Fundplatz erloschen“.

H. MAUS

WALENTA, K.: **Die Mineralien des Schwarzwaldes und ihre Fundstellen.** – 336 S., 95 Farbabb., 35 SW-Abb., Weise-Verlag, München 1992, geb. (13).

Seit über 35 Jahren befaßt sich der Autor mit den Mineralien des Schwarzwaldes. Als Ergebnis dieser Arbeit konnte er jetzt ein Buch vorlegen, das den heutigen Kenntnisstand über das Vorkommen von etwa 750 Mineralien und ihren Varietäten in beeindruckender Weise wiedergibt.

Nach einer kurzen Einführung in die geologisch-petrographischen Verhältnisse und die Lagerstätten des Schwarzwaldes folgt die Beschreibung der Einzelminerale. Die Reihenfolge

der Behandlung entspricht weitgehend der von STRUNZ gewählten entsprechend dem Chemismus. Neben der Formel werden das Kristallsystem, die Farbe und die Härte des Minerals angeführt. Tracht und Habitus, Aggregatformen, Bildungsbedingungen und Paragenese sind, soweit bekannt, ebenso angegeben wie die einzelnen Fundorte, bei häufigeren Mineralien werden allerdings nur die „berühmtesten“ genannt. Jeder Einzelbeschreibung ist die entsprechende Literatur beigelegt, was vertiefende Nachforschungen erheblich erleichtert.

Der Registerteil enthält Mineralien, deren Erstbeschreibung sich auf einen Fundort im Schwarzwald bezieht (44), das alphabetische Verzeichnis der im Schwarzwald auftretenden Mineralien, Paragenesen wichtiger Mineralfundorte, das Literaturverzeichnis mit 511 Zitaten, den Farbtafelteil mit ausgezeichneten Abbildungen ausgewählter Mineralien und ein alphabetisches Fundstellenverzeichnis. Das Buch besticht durch die Prägnanz der Darstellung, mit der die ungeheure Stoffmenge überhaupt bewältigt werden konnte. Nicht nur Mineraliensammler, auch Geologen und Mineralogen sowie alle an der unbelebten Natur Interessierten dürften an diesem Buch ihre Freude haben.

H. MAUS

WAGENBRETH, O., WÄCHTLER, E., BECKE, A., DOUFFET, H. & JOBST, W.: **Bergbau im Erzgebirge – Technische Denkmale und Geschichte.** – 504 S., 358 Abb., 63 Tab., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1990 (14).

Vom ausgehenden Mittelalter bis in die Anfänge der Neuzeit war der Bergbau im sächsisch-böhmischen Erzgebirge für etwa drei Jahrhunderte für Europa von zentraler Bedeutung. Hier wurden wesentliche Erkenntnisse über die Geologie und die Entstehung von Lagerstätten gewonnen, technische Neuerungen im Bergbau wie auch gesellschaftspolitische Umwälzungen hatten hier ihren Ursprung. Den Autoren stand neben ihrer eigenen ausgezeichneten Fachkenntnis noch ein großes Kollektiv von kundigen Mitarbeitern zur Verfügung, die ihr Spezialwissen für die einzelnen Sach- und Lokalbereiche einbringen konnten.

Nach einem einleitenden Kapitel über die Entstehung der Silber-, Zinn-, Kobalt-, Nickel- und Wismut-Lagerstätten, in dem sowohl die klassischen wie auch die moderneren Vorstellungen über die Erzbildung erläutert werden, gehen die Autoren zunächst auf die Bergbaugeschichte des Erzgebirges, das dort gültige Bergrecht und die technische Entwicklung einschließlich der Hüttentechnik ein. Das Kapitel über die wirtschaftliche, kulturelle und wissenschaftliche Entwicklung wird durch eine ausführliche Zeittafel ergänzt. Es folgen die Darstellungen der einzelnen Bergbaureviere mit detaillierten Angaben zu den Lagerstätten, den Gruben mit ihren technischen Einrichtungen, mit Förderzahlen, die die wirtschaftliche Bedeutung der Gruben belegen, und mit den heute noch sichtbaren Spuren des meist schon lange erloschenen Bergbaus.

Im Bildtafelteil sind auf 100 Seiten Bilddokumente des alten Bergbaus zusammengetragen, Stollenmundlöcher, Halden, Schachthäuser, Pochwerke, Kunstgräben, Pläne, Risse und Urkunden. Ausführliche Verzeichnisse ergänzen das inhaltsreiche Werk, das dem an Bergbau- und Technik-Geschichte interessierten Leser auf hohem Niveau eine Fülle von Informationen bietet.

H. MAUS

YARDLEY, B. W. D., MACKENZIE, W. S. & GUILFORD, C.: **Atlas metamorpher Gesteine und ihrer Gefüge in Dünnschliffen.** – 120 S., 236 Farbabb., 2 SW-Abb., Enke-Verlag, Stuttgart 1992, geb. (15).

Auch in diesem Atlas wird, ebenso wie in den anderen bereits erschienenen Atlanten, ein wichtiges Gebiet der Petrographie behandelt, die Mikroskopie der metamorphen Gesteine. In kurzen vorangestellten Kapiteln wird zunächst die Metamorphose-Art erläutert und durch

typische Vertreter charakterisiert, bevor die Einwirkungen der verschiedenen Metamorphosefazies auf die unterschiedlichsten Gesteine dargestellt werden. Die wichtigsten Vertreter der Sedimente und Magmatite werden sozusagen durch den gesamten Bereich der Metamorphose begleitet und in jeweils für bestimmte Drücke und Temperaturen charakteristischer Ausbildung in Wort und Bild dargestellt.

Auch in diesem Atlas ist die Auswahl der Bilder wieder ganz hervorragend. Der leichte Blau- oder Gelbstich bei farblosen Objekten ist jedem Petrographen bekannt, da beinahe unvermeidlich. Das Literaturverzeichnis hätte für die deutsche Übersetzung zumindest um einige wichtige deutsch-sprachige Autoren erweitert werden können.

Das Buch ist in gleicher Weise für Lehrende und Lernende der Mineralogie und Geologie geeignet und dürfte auch für den Praktiker noch manche nützliche Information enthalten, insbesondere wenn es sich um seltener Mineralparagenesen handelt.

H. MAUS

MANGE, M. A. & MAURER, H. F. W.: **Schwerminerale in Farbe**. – 148 S., 178 Abb., Enke Verlag, Stuttgart 1991, geb. (16).

Die Untersuchung von Schwermineralen, d.h. Mineralen mit einer Dichte von mehr als  $2,8 \text{ g/cm}^3$  ist schon seit über 100 Jahren üblich, wurde aber bis vor wenigen Jahrzehnten zunehmend vernachlässigt. Erst mit der Entwicklung neuer Aufbereitungs- und Präparations-techniken sowie vertiefter Erkenntnisse über das Verhalten dieser interessanten Mineralgruppe nahm das Ansehen dieses Spezialgebietes der Sedimentpetrographie wieder zu. Zahlreiche grundlegende Informationen zu Herkunftsbestimmung, Transportwegen, Sedimentverteilungen, Diagenese und Lagerstätten basieren inzwischen auf der Schwermineralanalyse, der schon einige Handbücher gewidmet sind, jedoch noch keines mit farbigen Abbildungen der Untersuchungsobjekte. Und gerade die farbige Darstellung von natürlichen Schwermineralen verschiedenster Herkunft erleichtert nicht nur dem Anfänger die sichere Zuordnung fraglicher Objekte. Neben den mineralogischen Daten werden umfangreiche Angaben zur Kornmorphologie, zum chemischen Verhalten und zu Herkunfts- und Liefergesteinen gemacht. Besonderes Gewicht ist aber auf die bildliche Darstellung von insgesamt 61 transparenten Schwermineralen gelegt, die im parallelen Licht wie unter gekreuzten Polarisatoren gezeigt werden. Bei pleochroitischem Verhalten ist auch dieses durch ein Bild dokumentiert. Hervorzuheben ist hierbei die Farbqualität der Abbildungen, der zwar die Leuchtkraft des mikroskopischen Bildes fehlt, jedoch im Farbton den natürlichen Verhältnissen sehr gut entspricht.

Die der Beschreibung der Mineralarten vorangestellten Kapitel über präparative und analytische Fragen zeugen von der großen Erfahrung der Autoren und erleichtern durch zahlreiche wertvolle Hinweise das Arbeiten mit den „bunten Körnchen“. Das Literaturverzeichnis ist mit über 300 Zitaten recht umfangreich, enthält jedoch nur wenige Arbeiten aus dem deutschen Sprachraum, das Sachregister könnte vervollständigt und verbessert werden.

Trotz des recht hohen Preises ist das Buch allen zu empfehlen, die sich mit Schwermineralen beschäftigen oder es zu tun beabsichtigen.

H. MAUS

WEISS, ST.: **Das große Lapis-Mineralienverzeichnis**. – 303 S., Weise-Verlag, München 1990, geb. (17).

In diesem umfangreichen Tabellenwerk sind alle derzeit von der IMA (International Mineralogical Association) anerkannten Minerale aufgelistet. Neben dem international gültigen Namen (z.B. Galenit für Bleiglanz) ist die chemische Formel angeführt, gefolgt von Kristallsystem, Farbe, Härte, Strich, Spaltbarkeit und Aggregatform, wobei unterschieden wird in „nur mikroskopisch erkennbar“, „nur derb bekannt“, „nur bis 3 mm Größe bekannt“ und

„über 3 mm Größe bekannt“. Diese Angaben dürften besonders den Mineraliensammler interessieren, ebenso die Angaben zur Häufigkeit eines Minerals. Zahlreiche deutsche Mineralnamen und Mineralgemenge mit eigenen Namen sind angeführt und erläutert.

Konzipiert für den Sammler, der sich mit Hilfe dieser Tabelle an Ort und Stelle informieren kann, ist das Buch aber auch für Mineralogen und Geologen zum schnellen Nachschlagen gut geeignet.

H. MAUS

SCHUMANN, W.: **Edelsteine und Schmucksteine**. – 8., durchges. Aufl., 255 S., 74 Farbtafeln, 19 Farbfotos, 17 SW-Fotos, 157 Zeichn., mehrere Tab., BLV Verlagsgesellschaft, München 1992, geb. (18).

Vor nunmehr 17 Jahren erhielt der Rezensent eines seiner ersten Bücher zum Thema Edelsteine geschenkt: Es war die 1976 erschienene Erstauflage des vorliegenden Bestimmungsbuches. Der Untertitel „Alle Edel- und Schmucksteine der Welt – 1.500 Einzelstücke“ weckt bei Interessenten möglicherweise die Hoffnung, die schier unüberschaubare Vielfalt der Edelsteine zumindest ansatzweise in den Griff zu bekommen oder sie sogar selbst bestimmen zu können. Ende der 70er Jahre stellte das umfassende Werk eine große Bereicherung in der deutschsprachigen gemmologischen Fachliteratur dar. Insbesondere der interessierte Laie lernte das handliche Bestimmungsbuch mit seiner übersichtlichen Strukturierung schnell zu schätzen, da es von der ersten Auflage an komplexe wissenschaftliche Sachverhalte in leicht verständlicher Form und flüssigem Schreibstil in Kombination mit meist aussagekräftigen Farbtafeln und -Einzelfotos wiedergab.

Einleitende Kapitel befassen sich mit der Entstehung, den verschiedenen Lagerstätten-Typen, dem chemischen Aufbau und den charakteristischen physikalischen Eigenschaften der Edelsteine (optische Daten, Härte, Einschlüsse etc.). Wichtige Definitionen und Begriffe aus der Edelsteinkunde (Gemmologie) werden dabei fachkundig erläutert. Nicht zuletzt sind der Gewinnung, Bearbeitung und Imitation von Edelsteinen eigene Kapitel gewidmet. Die einzelnen Edelsteine oder Edelstein-Gruppen werden anschließend ausführlich vorgestellt und jeweils mit einer Farbtafel illustriert. Hier sind einige Schwachpunkte auszumachen, da gerade bei selteneren Edelsteinen die fotografierten Referenzsteine in Farbe und/oder Form nicht immer als charakteristische Vertreter ihrer Art gelten können. Auch in den Abschnitten „Sammler-Edelsteine“ und „Sammler-Edelstein-Raritäten“ gäbe es zweifellos manche interessante Aktualisierungen aus neuerer Zeit.

Sobald der Spezialist jedoch tiefer in die Materie des Buches vordringt, wünscht er sich zu manchem Kapitel bzw. Edelstein mitunter eine aktuellere und detailliertere Information. Selbst wenn Vollständigkeit auch nie annähernd angestrebt wurde, wäre statt einer „durchgesehenen Auflage“ baldmöglichst eine völlig überarbeitete und erweiterte Fassung angebracht. Denn es fehlen vielfach nicht nur Informationen zu bedeutenden Neufunden der letzten Jahre von internationalen Fundstellen (z.B. Pakistan, Afghanistan, SE-Asien, Afrika, Madagaskar, Süd- und Nord-Amerika, Australien). Insbesondere die ehemaligen Ostblock-Staaten, deren historische Edelstein-Vorkommen bei uns im Westen fast schon in Vergessenheit geraten waren, verdienen sicherlich eine detailliertere Beschreibung: die berühmten alten Vorkommen Baltischen Bernsteins an der Ostsee, die bedeutenden Chrysopras-Funde in Polen, die Ukraine mit ihren früher nahezu unbekanntem Edelstein-Pegmatiten in Wolhynien, deren Gruben durch hochkarätige Funde schleifwürdiger Heliodor- und Topas-Kristalle großes Aufsehen erregten sowie die ukrainischen und sächsischen Bernstein-Lagerstätten, von denen man bis vor wenigen Monaten offiziell so gut wie nichts wußte, um nur einige wenige zu nennen. Hinweise auf den neuen Rohsteinmarkt und die derzeitige Rohsteinförderung auf dem Territorium der ehem. Sowjetunion wären ebenfalls mehr als wünschenswert (beispielsweise für Diamant aus Jakutien und Alexandrit aus dem Ural, Turmalin, Topas, Peridot, Chromdiopsid aus Sibirien u.v.a.m.).

Die erhofften kritischen Anmerkungen zur Verwendung von Edelkoralle und Elfenbein als „Organische Edelsteine“ fallen viel zu knapp aus, wenn man sich die Brisanz dieser Thematik vor Augen führt. Das Bewußtsein für die dringend gebotene Unterbindung der brutalen Ausrottung von Tieren und der Vernichtung von hochempfindlichen Biotopen am Meeresboden durch den rücksichtslosen „Abbau“ von Edelkorallen ist jedoch bis heute leider noch nicht bei allen Menschen verwurzelt. Bei einer Neuauflage müßte unbedingt umfassendere Information zu dieser Problematik geboten werden!

Sieht man einmal vom nur minimal ergänzten Wissensstand „70er Jahre“ ab, so ist das in 8. Auflage erschienene Bestimmungsbuch aus dem BLV-Verlag sicherlich eine gute Wahl für alle, die sich erstmals intensiver mit der faszinierenden Welt der Edel- und Schmucksteine befassen wollen, genauso wie es für Spezialisten ein sehr informatives, kompaktes und kompetentes Nachschlagewerk darstellt. Der Laie sei allerdings dringend davor gewarnt, das Buch leichtfertig als eindeutige Hilfe bei der sicheren Bestimmung oder gar Bewertung von Edelsteinen anzusehen, da es hierzu nur wichtige Anhaltspunkte liefern kann.

N. WIDEMANN

Vor wenigen Jahren hat der Verlag Ch. Weise München, in dem die bekannte Mineralien-Sammlerzeitschrift „Lapis“ erscheint, eine neue Reihe begonnen, die sich „extraLapis“ nennt. Die einzelnen Hefte im Format DIN A4 erscheinen in unregelmäßiger Folge, bisher sind drei Hefte erschienen. Die Reihe kann auch abonniert werden.

GRUNDMANN, G.: **Smaragd – Grünes Feuer unterm Eis.** – extraLapis Nr. 1, 96 S., zahlreiche Farb- und SW-Abb., Weise Verlag, München 1991 (19) (im Abonnement: 43).

BACHMANN, H. G. et al.: **Gold – Mineral, Macht und Illusion: 500 Jahre Goldrausch.** – extraLapis Nr. 2, 96 S., zahlreiche Farb- und SW-Abb., Weise-Verlag, München 1992 (19) (im Abonnement: 43).

GLAS, M. et al.: **Bergkristall – Stein der Weisen und der Wissenschaft.** – extraLapis Nr. 3, 96 S., 116 Farb- und SW-Abb., Weise-Verlag, München 1992 (19) (im Abonnement: 43).

Die Hefte sind für jeden Sammler eine Fundgrube für Informationen über das jeweilige Mineral. Aber nicht nur wissenschaftliche Fakten werden hier mitgeteilt, auch über besondere Fundplätze (Smaragd – Habachtal/Österreich; Gold – Kalifornien und Alaska; Bergkristall – Mount Ida/Alaska), ihre Entdeckung und Geschichte wird in anschaulicher Weise berichtet. Darüber hinaus erfährt man von besonderen Fundstücken, von der Verarbeitung der Minerale zu Schmuck und Kunstgegenständen und ihrer Verwendung in der Technik. Wie fast alle Publikationen aus dem Weise-Verlag sind auch diese Hefte reichlich mit Bildern von ausgezeichneter Qualität ausgestattet, die nicht nur informativ sind sondern auch von hohem ästhetischen Wert. Die Hefte werden deshalb nicht nur Sammler sondern auch alle Liebhaber von schönen Dingen begeistern.

H. MAUS

QUELLMALZ, W. & KARPINSKI, J.: **Die edlen Steine Sachsens.** – 200 S., 23 SW-Abb., 80 Farb-Abb., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1990, geb. (20).

Sachsen war nie ein Dorado der Edelsteinsucher, so erfährt man in der Einleitung zu diesem Buch. An gleicher Stelle beteuert der Autor aber auch, daß er nur die reine Wahrheit geschrieben habe (weshalb das Buch auch nur so dünn geworden sei). Wenn man sich aber dann die Prachtstücke anschaut, die aus den sächsischen Edelsteinen hergestellt wurden, muß man doch an der einen oder anderen Aussage des Autors zweifeln. Oder doch nicht?

Die Suche nach edlen Steinen begann in Sachsen sicher früher, doch sind bereits aus dem 15. Jahrhundert schriftliche Belege für eine „Sammelerlaubnis“ bekannt, nach der Kurfürst Friedrich II. einem Lorenz Hofmann gestattet, Erze, Edelsteine, Seifengold und Perlen zu suchen und „uffzuheben“. Groß war die Vielfalt an Edelsteinen ja nicht, die man in Sachsen finden konnte, Topas, Achat, Chalcedon und Jaspis, Quarz und Amethyst sowie Perlen der Bachmuschel sind es hauptsächlich gewesen, die neben Alabaster, verkieseltem Tuff, Serpentin und ähnlichen Ziersteinen gesammelt und verarbeitet wurden. Was allerdings die Kunstfertigkeit der Juweliere daraus herstellte, ist schon erstaunlich. 63 Bildtafeln mit ganz hervorragenden Darstellungen dieser Kleinodien zeigen so manches Detail, daß man merkt, daß der Fotograf mit Liebe bei der Sache war.

Ein Buch für alle, die sich nicht nur für edle Steine sondern auch für kunstvoll gestaltete Schmuckgegenstände und ihre Geschichte interessieren.

H. MAUS

McKerrow, W. S. (Hrsg.): **Ökologie der Fossilien. Lebensgemeinschaften, Lebensräume, Lebensweisen.** – Aus d. Engl. übers. u. bearb. v. F. T. Fürsich, 2. Aufl., 248 S., 88 Zeichn., 16 Karten, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (21).

Nach der enormen Aufwertung der Ökologie in den letzten Jahren, beginnen auch Paläontologen verstärkt, fossile Organismen unter ökologischen Aspekten zu betrachten. „The Ecology of Fossils“ erschien bereits 1978 in England, die deutschsprachige Ausgabe 1981 (1. Auflage) noch unter dem anspruchsvollen Titel „Paläökologie“. Aber auch der neue Titel (obwohl die wörtliche Übersetzung des Originaltitels) trifft nicht das, was dieses Buch wirklich beinhaltet, nämlich rekonstruierte Lebensgemeinschaften geologischer Zeitalter, vom Kambrium bis zum Pleistozän. Man muß es noch mehr einschränken: Von wenigen Ausnahmen abgesehen, werden reine Tiergemeinschaften rekonstruiert, und von den Wechselbeziehungen einzelner Gruppen mit ihrer Umwelt wird (rückschließend von heutigen Verhältnissen) lediglich in den einführenden Kapiteln berichtet. Insgesamt beschreiben McKerrow und Mitautoren 82 fossile und 5 rezente Faunengemeinschaften in Wort und Bild. Die meisten Fossilvergesellschaftungen beziehen sich auf Befunde aus dem Bereich der Britischen Inseln (dem auch die meisten Autoren entstammen). Überwiegend geht es dabei um marine und um limnische Lebensräume. – Einleitende Kapitel charakterisieren jeweils die großen Epochen hinsichtlich ihrer Lebensbedingungen, Gliederung und dominanter Organismen. Der Text einer jeden Faunengemeinschaft geht zunächst auf die betreffenden Sedimente und Sedimentationsbedingungen ein und behandelt sodann die Tiergruppen, welche fossil überliefert wurden. Eine Blockzeichnung zeigt die typischen Vertreter, auf einem Stück Meeresboden oder Seegrund (notwendigerweise) gedrängt dargestellt. – Den Abschluß des Buches bildet ein Glossar, in dem die Fachausdrücke erläutert werden (die biologischen leider nicht immer korrekt) sowie ein umfangreiches Literaturverzeichnis für den weitergehend Interessierten.

In Anbetracht des noch immer lückenhaften Wissens – nur wenige Organismen sind aufgrund von Hartteilen überhaupt fossil erhaltbar und nur selten haben Paläontologen das Glück, repräsentative Lebensgemeinschaften einer Epoche auszugraben – kann dieses Buch nur ein Anfang sein, Fossilien nicht nur isoliert sondern vermehrt auch in Zusammenhang mit ihren uns überlieferten Zeitgenossen zu betrachten. Dazu möchte und kann es anregen.

H. KÖRNER

Lampert, W. & Sommer, U.: **Limnöökologie.** – 440 S., 119 Abb. in 132 Einzeldarst., Thieme Verlag, Stuttgart-New York 1993, geb. (22).

Die meisten Lehrbücher der Ökologie und Evolutionsbiologie behandeln vorwiegend Beispiele aus dem terrestrischen Bereich. Gerade in den letzten zwanzig Jahren wurden aber in

der aquatischen Ökologie wichtige Konzepte entwickelt, die Bedeutung für die gesamte Ökologie haben. Aus diesen Überlegungen heraus leiten die Autoren die Notwendigkeit eines Lehrbuches zur Ökologie limnischer Systeme ab. Ein Lehrbuch zu diesem Themenbereich war in der Tat überfällig zumal zu einer Zeit, in der grundlegende biologische Wissenschaftszweige wie Limnologie und Fließwasserforschung immer mehr dem forschungspolitischen Roststift zum Opfer fallen. Das Buch, von zwei der bedeutendsten deutschsprachigen „Planktologen“ zusammengestellt, ist ein für Studenten und Fachbiologen gleichermaßen wichtiges Werk. Durch sein handliches Taschenbuchformat empfiehlt es sich darüberhinaus für eine Nutzung auf dem Campus und der Liegewiese am Baggersee.

Die einzelnen Fragestellungen sind in größere Themenkomplexe eingebunden, wie „Das Individuum und sein Lebensraum“, „Interaktionen“, „Lebensgemeinschaften“ oder „Gewässer als Ökosystem“. Nur eine solche unhierarchische Gliederung wird auch dem natürlichen Zusammenhang komplexer ökologischer Gesetzmäßigkeiten und Phänomene gerecht. Auch werden die meisten Themen an konkreten Beispielen erläutert; viele stammen aus der Planktonforschung – dem Arbeitsgebiet der beiden Autoren –, aber auch der Fisch- und Fließwasserökologie wird erfreulich viel Platz eingeräumt. Bei einigen Themenbereichen wird dem Leser gar der Rückgriff auf wegweisende Originalarbeiten erspart, ihr Inhalt kurz und prägnant wiedergegeben, fachkundig interpretiert und richtig plaziert. So findet man das „River-Continuum-Konzept“ von VANNOTE – als Denkrahmen und prognostisches Modell für die Interaktionen in Fließgewässersystemen – sinnigerweise zwischen der Gliederung der Fließgewässer nach Leitformen, Temperaturamplituden und Struktur und der praxisbezogenen Einteilung von Fließwasserorganismen nach funktionellen Gruppen.

Trotz seines positiven Gesamteindrucks – das Buch eignet sich ausgezeichnet als aktuelles Nachschlagewerk und zur gezielten Prüfungsvorbereitung – zeigt es vermeidbare Schwächen. So beginnt es mit Thesen zu den Begriffen Ökologie und Evolution, die dem aktuellen Stand theoretischer Ansätze nur noch teilweise genügen. Den auf Seite 1 zitierten Satz „... Die Triebkraft der Evolution ist natürliche Auslese...“ hat schon sein Schöpfer Darwin nur als einen von mehreren denkbaren Ansätzen zur Erklärung des Phänomens Evolution bezeichnet, die in einem komplexen Wirken zufälliger Ereignisse eingebettet liegt. Eine Ergänzung durch neuere theoretische Ansätze wäre hier vonnöten. Der Faden solcher teilweise überalterten „naturwissenschaftlichen Axiome“ tritt an manchen Stellen des Buches zutage. Auch wird ein komplexer Begriff wie „Strömung“ mehrfach auf den meßbaren Faktor „Fließgeschwindigkeit“ reduziert und für die Beschreibung stabiler ökologischer Zustände werden immer noch Begriffe wie „Fließgleichgewicht“ und „Gleichgewicht“ strapaziert, die zwar noch allenthalben in Gebrauch sind, in der Beschreibung offener Systeme jedoch einen Widerspruch in sich darstellen. Dergleichen über Generationen mitgeschleppte „Begriffs-Fossilien“ und überaltete theoretische Ansätze erscheinen bedenklich, da es immer wieder Leser geben wird, die das in einem Lehrbuch geschriebene Wort zum Credo erheben. Zuletzt bleibt die Frage, ob es für ein neues Lehrbuch auch einer Wortneuschöpfung wie „Limnoökologie“ bedurfte. Mit einem – zugegebenermaßen phantasieloseren – Titel wie „Ökologie der Binnengewässer“ hätten sich die Autoren eine terminologische Erklärung und den Studenten einen neuen Zungenbrecher erspart.

P. REY

MAYNARD SMITH, J.: **Evolutionsgenetik**. – 288 S., 113 Abb., 37 Tab., 2 Farbtafeln, G. Thieme Verlag, Stuttgart 1992 (23).

Das Buch befaßt sich überwiegend mit seit langem bekannten populationsgenetischen Begriffen und Fragestellungen – trotzdem ist sein Inhalt von hoher Aktualität:

Zum einen ist die Untersuchung von Evolutionsmechanismen nach Jahrzehnten des Desinteresses wieder ein interessanter Forschungsgegenstand geworden. Neue Ideen und der Einsatz von Computern haben in den letzten Jahren zu besserem Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen geführt. Einen wesentlichen Beitrag dazu leistete John MAYNARD

SMITH, indem er den spieltheoretischen Begriff der Gleichgewichtsstrategie zur Beschreibung von Evolutionsvorgängen benutzte. Ein zweiter Grund für die Aktualität einer „Evolutionsgenetik“ liegt darin, daß sich Struktur und Funktion biologischer Systeme auf unterschiedlichsten Ebenen häufig durch gleichartige Evolutionsmechanismen erklären lassen. Angesichts der ständig wachsenden Datenflut und der rasch fortschreitenden Spezialisierung sollten dem Biologen gerade jene Prinzipien geläufig sein, die beispielsweise die Verbindung zwischen der molekularen Ebene und der Verhaltensebene herstellen. Jeder Biologe sollte mit den grundlegenden Begriffen und Problemen der Evolutionsgenetik vertraut sein – und genau diese Grundkenntnisse möchte das Buch vermitteln.

Das Buch behandelt zunächst Grundbegriffe der Populationsgenetik. Danach befaßt sich der Autor ausführlich mit dem Begriff der „evolutionär stabilen Strategie“. Durch die Betrachtung der Evolution von Plasmiden, von Genfamilien und von Paarungssystemen wird schließlich gezeigt, wie die einzelnen Begriffe anzuwenden sind. Die Darstellung ist gut verständlich und – auch hinsichtlich der erforderlichen Vorkenntnisse – weitgehend auf die Hauptzielgruppe zugeschnitten, nämlich auf Studenten höherer Semester und auf graduierte Studenten. Zu den einzelnen Kapiteln gibt es Übungsaufgaben (mit Lösungen) und Programmieraufgaben; letztere sind allerdings ohne Betreuer kaum lösbar.

In einem wesentlichen Punkt wird der Autor seiner eigenen Zielsetzung nicht gerecht: Ein Buch, das außer Grundlagenwissen auch einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung vermitteln möchte, darf zentrale Probleme der Evolutionsforschung nicht völlig unerwähnt lassen. Beispielsweise wird nirgendwo die Problematik der gebräuchlichen Fitness-Definitionen angesprochen. Ärgerlich ist ferner, daß die Übersetzer ganz offensichtlich keine Genetik-Kenntnisse besaßen. Dadurch enthält das Buch manch rätselhaften Satz. Den mitunter fehlerhaften Gebrauch der Begriffe „Gen“ und „Allel“ haben die Übersetzer allerdings nicht zu verantworten: Damit geht schon der Autor in der englischen Originalfassung wenig sorgsam um.

M. NEUMANN

ZELL, R. A.: **Das Gen-Zeitalter – Menschen, Mächte, Moleküle.** – 201 S., 12 Schemazeichn., Thieme, Hippokrates, Enke 1990 (24).

Unter „Genzeitalter“ versteht der Autor die neue, inhaltlich kaum mehr überschaubare Entwicklung der Genetik: die Gentechnik. Diese soll in ihren Grundlagen und in ihren gegenwärtigen und sich abzeichnenden zukünftigen Anwendungsbereichen verständlich gemacht werden. Ein sicherlich lobenswertes Unterfangen, erfreut sich doch die Gentechnik einer großen Beachtung und die Diskussionen darüber werden überwiegend emotional und meistens mit zu wenig Fachwissen geführt.

Der Autor, Wissenschaftsjournalist mit Biologie- und Philosophiestudium, also mit idealen Voraussetzungen für eine Vermittlerrolle zwischen der hehren Wissenschaft und dem interessierten Laien, verspricht eine Führungstour durch die „Landschaften der Gentechnik“ inklusive gedanklicher Klettereien, deren Schwierigkeitsgrad so bemessen ist, daß ein breit gefächerter Leserkreis mitwandern kann.

Das erste und umfangreichste Kapitel schildert die Auswirkungen der Gentechnik auf die medizinische Diagnostik. Hier eröffnen sich in ungeahntem Umfang neue Möglichkeiten der vor- und nachgeburtlichen Identifizierung von „Defektgenen“, die in Zusammenhang mit aktuellen oder später auftretenden gesundheitlichen Risiken des Trägers solcher Gene oder seiner Nachkommen stehen. Die durch die genetische Diagnostik zunehmende „genetische Durchsichtigkeit“ eines Individuums, das wird deutlich, bringt neben Vorteilen auch erhebliche Probleme, z.B. wenn ein Defektgen für eine (noch) nicht therapierbare Krankheit bekannt wird.

Ähnlich kritisch bewertet werden in weiteren Kapiteln die derzeitigen oder in der Zukunft sich abzeichnenden Wirkungen der Gentechnik auf die Gebiete der Lebensmittel-, Impfstoff- und Arzneimittelproduktion. Klar wird aufgezeigt, daß sich die neue Technologie (wie zuvor

andere neue Technologien) nicht aufhalten läßt, zu verlockend ist ein wirtschaftlicher Gewinn aber auch die ewige Hoffnung auf mögliche Verbesserung von Lebensqualität. Segen und Mißbrauch sind wie bei jeder neuen Technologie untrennbar miteinander verknüpft. Deshalb – so eine wesentliche Erkenntnis – kann der Verzicht auf Gentechnik genau so unethisch sein wie deren hemmungslose Anwendung in anderen Fällen. Das alles findet sich auf 135 Seiten flott und unterhaltsam geschriebener, oft sogar spannender Lektüre. Die einzelnen Abschnitte werden eingeleitet durch phantasievolle, zum Teil der Dramatik nicht entbehrende Szenarien aus dem täglichen Leben der schönen neuen Gentechnikzeit.

Diese 135 anregenden Seiten können trotzdem nicht ganz ohne Vorbehalte empfohlen werden. Manches im Text ist störend, unpräzise oder gar falsch. Einige Beispiele: (1) Gerade bei recessiven Erbkrankheiten, von denen auf S. 11 die Rede ist, ist es nicht so, daß „die Träger . . . immer erkranken“. Sonst wären wir fast alle krank, denn Defektgene kommen (heterozygot) häufig vor! (2) Das Down-Syndrom ist keine „Erbkrankheit“ (S. 19), sondern eine (bis auf eine seltene, hier aber nicht gemeinte Ausnahme) nicht vererbte Chromosomenaberration. (3) Der Nachkomme eines Trägers des (dominanten) Defektallels für Chorea Huntington wird nicht „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit das Huntington-Gen tragen“ (S. 24) sondern nur mit einer solchen von 50 %!

Erklärungsdefizite im Text, nicht gerade selten, sollen (und können) zum großen Teil durch das letzte Drittel des Buches, ein umfangreiches Glossar, behoben werden. In der Überschrift werden „Erklärungen statt Fachchinesisch“ angekündigt. Aber gleich danach vermißt man den erklärenden Wert von „Fachchinesisch“ schmerzlich: „Adenin . . . eine der 4 informationstragenden Einzelbausteine der Erbsubstanz. Die Sequenz dieser 4 Moleküle bestimmt die Primärstruktur der Proteine“ (?) (S.135). Nur wenn man diesen Text sehr großzügig auslegt und dem Autor nicht unterstellen will, er verwechsle Polynucleotid mit Polypeptid, stimmt das – irgendwie. Aber eine gute Erklärung für das Stichwort Adenin ist das nicht! Die Erklärung auf S. 135, daß „sich Aminosäureketten spontan . . . nach Beendigung der Proteinsynthese auffalten“ ist nicht nur unnötig sondern auch falsch. Sie falten sich schon während ihrer Bildung, wie auch in Abb. 12 gezeichnet. Spätestens auf S. 138 kommt man ins Philosophieren: Trägt ein „Baustein“ (das ist je nach Textstelle eine „Base“ oder ein „Nucleotid“) „Information“? Offenbar nicht, denn (S. 185): „Ein Codon ist die kleinste informationstragende Einheit innerhalb der Erbsubstanz“. „Fachleuten“ sollte man lieber nicht (wie auf S. 148) unterstellen, sie meinten die „Introns“, wenn sie „generell von repetitiver DNA“ oder gar von „Minisatelliten“ sprechen. Ebenfalls nicht ganz gelungen ist die Übersetzung aus dem Fachchinesischen bei folgender Stelle (S. 154): „Enzyme . . . können nur eine bestimmte Substanz – das Substrat – katalysieren“. Tatsächlich katalysieren sie aber eine bestimmte Reaktion, so wird z.B. von einem Restriktionsenzym die Spaltung doppelsträngiger (nicht wie S. 161 und in Abb. 5 beschrieben „einzelssträngiger“) DNA katalysiert. Zum Schluß dieser Auswahl soll noch richtiggestellt werden, daß Hämoglobin nicht aus 2 (S. 189) sondern aus 4 Untereinheiten besteht. Trotz mancher sachlichen Mängel kann aber das Buch wegen des gelungenen Gesamtkonzepts all den Lesern empfohlen werden, die mehr an einem schnellen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten und Auswirkungen der Gentechnik als am Verständnis ihrer wissenschaftlichen Grundlagen interessiert sind. Eine zweite, gründlich revidierte und aktualisierte Auflage wäre dem originellen Text zu wünschen.

E. HÄRLE

OLD, R. W. & PRIMROSE, S. B.: **Gentechnologie, eine Einführung.** – 390 S., 181 Abb., 34 Tab., Thieme Verlag, Stuttgart 1992 (25).

Der Text von OLD und PRIMROSE, etwas zu bescheiden als „Einführung“ deklariert, ist eher ein ausgewachsenes Lehrbuch, das eine fast vollständige Übersicht über die reiche Methodenvielfalt in der Gentechnik bietet (Stand etwa 1990). Die theoretischen Grundlagen der einzelnen Techniken werden detailliert und sehr präzise erklärt. Drei Kapitel sind der in

vitro-Herstellung von rekombinanten Nukleinsäuremolekülen und deren Einführung und Vermehrung in *E. coli*, anderen Bakterien, Hefen, Pflanzen- und Tierzellen gewidmet. Ein viertes, weniger ausführliches Kapitel, skizziert die Anwendungsmöglichkeiten der rekombinanten DNA-Technologie.

Man merkt dem Text an, daß der ersten deutschen Auflage 4 englische vorausgegangen sind: Fehler (außer zahlreichen Druckfehlern) findet man kaum, und die einzelnen Abschnitte und Kapitel sind optimal aufeinander abgestimmt. Eine beeindruckende Zahl guter, dreifarbig-er Abbildungen macht sowohl das schnelle Nachschlagen als auch das systematische Lesen leicht. Der Zugang zu den Originalarbeiten wird durch ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis ermöglicht.

Bei der großen Bedeutung, welche die gentechnischen Methoden beim wissenschaftlichen Arbeiten auf fast jedem Teilgebiet der Biologie heute haben, ist dieses Buch, für das es in deutscher Sprache kein vergleichbares gibt, für Biologiestudenten eine fast unentbehrliche und für Biologielehrer eine wichtige Informationsquelle.

E. HÄRLE

SCHMID, G. H., RADUNZ, A. & GRÖSCHEL-STEWART, U.: **Immunologie und ihre Anwendung in der Biologie.** - 248 S., 111 z.T. farb. Abb., Thieme Verlag, Stuttgart 1993, flexibl. Taschenbuch (26).

Das in der Taschenbuchreihe „Bio“ erschienene flexible Büchlein unterscheidet sich von der Vielzahl anderer Immunologiewerke dadurch, daß es sich weniger an Mediziner wendet, sondern hauptsächlich naturwissenschaftliche Fragestellungen behandelt. Nach kurzer geschichtlicher Einführung, werden im weiteren theoretischen Teil das Immunsystem und seine einzelnen Komponenten beschrieben. Obwohl diese allgemeine Übersicht fast ein Drittel des Büchleins einnimmt (69 S.), ist die Darstellung sehr komprimiert. Auch wenn die Beschreibungen durch klare, z.T. farbige Abbildungen gut ergänzt werden, sind doch bereits gewisse Kenntnisse über das Immunsystem notwendig, um die konzentrierten Fakten voll zu verstehen. - Im 2. Teil (9 S.) wird allgemein der Einsatz von Antikörpern als spezifische Sonden zum Nachweis von Membrankomponenten beschrieben. Das folgende Kapitel (26 S.) behandelt ausführlich und genau die Herstellung und Testung von Antikörpern gegen verschiedene organische Moleküle. - Im 4. Teil (77 S.) wird der methodische Einsatz von Antikörpern ausführlich erklärt, u.a. verschiedene Markierungsmethoden in der quantitativen Bestimmung und Lokalisation von Antikörpern in Membranen und der Einfluß verschiedener äußerer Faktoren auf die Reaktionen. Es werden verschiedene Methoden eingehend dargestellt, z.B. ELISA-Test und Dot-Blot-Verfahren. - Das letzte Kapitel (40 S.) behandelt die Wirkung verschiedener Antikörper, die gegen Membrankomponenten gerichtet sind, auf die Funktion von photosynthetischen Membranen. - Allen Kapiteln ist eine ausführliche Literaturliste nachgestellt. - Abschließend werden die wichtigsten Fachbegriffe in einem mehrseitigen Glossar gut definiert.

Für Biologen, die sich schnell über das Immunsystem, die Antigen-Antikörperreaktionen und die Anwendung von immunologischen Methoden zur Lösung naturwissenschaftlicher Probleme informieren wollen, ist dies Taschenbuch sehr gut geeignet. Für biologische Laien, die nur geringe immunologische Vorkenntnisse besitzen, ist die Darstellung wahrscheinlich zu wissenschaftlich und die angewandten Aspekte sind zu stark an Fragen der Grundlagenforschung orientiert.

G. SCHÖN

VAN DEN HOEK, C., JAHNS, H. M. & MANN, D.: **Algen.** - 3., neubearb. Aufl., 409 S., 235 Abb. in 1.179 Einzeldarst., 5. Tab., Thieme Verlag, Stuttgart-New York 1993 (27).

In den letzten 15-20 Jahren haben sich insbesondere durch elektronenmikroskopische und molekularbiologische Untersuchungen die Kenntnisse über die verschiedenen Algen-

gruppen wesentlich vermehrt, was vor allem auch zu veränderten Interpretationen des Zusammenhanges der einzelnen Gruppen geführt hat. In das vorliegende Buch sind mit Akribie diese Erkenntnisse eingearbeitet worden. Tiefe Einblicke in die Cytologie und Entwicklung ermöglichen ein neues, faszinierendes Bild der Algen und des verwandtschaftlichen Zusammenhanges der einzelnen Gruppen. Text und die reichhaltige Bebilderung sind auf dem neuesten Stand. Die Schlußfolgerungen aus der vielfach notwendigen neuen Sicht mögen zunächst befremdend wirken, insbesondere die Systematik der nun wesentlich stärker aufgegliederten Grünalgen-Gruppe (Chlorophyta); doch bestätigt dies, wie auch die schon länger völlig getrennt geführten Gruppen der Rotalgen und Braunalgen (und Verwandte), daß es sich bei den „Algen“ um eine phylogenetisch höchst vielfältige Lebensform photoautotropher Eukaryoten handelt. Das Buch ist für jeden, der sich mit den Algen näher und auf modernem Niveau beschäftigen will, fast unentbehrlich. Leider ist der „Preis“ für diese Erkenntnisse recht hoch.

D. VOGELLEHNER

LAUX, H. E.: **Pilze. Eßbare und giftige Arten.** – 96 S., 101 Farbfotos, Kosmos-Naturführer, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, flex. Kunstst. (28).

In der neuen Reihe der Kosmos-Naturführer mit handlichem Format (9,4 × 17,3 cm) und günstigem Einheitspreis ist das Bändchen „Pilze“ erschienen. Man ist erstaunt, beachtliche 87 Arten mit recht guten Fotos vorzufinden. Aus allen wichtigen Gruppen und Familien werden bekannte und weniger bekannte Vertreter vorgestellt. Neben den üblichen Symbolen für Giftigkeit und Speisewert gliedert sich der knappe Text in: Typisches, Kennzeichen, Vorkommen und Wissenswertes. Neue Erkenntnisse, etwa über die Belastung mancher Champignon-Arten mit Quecksilber und Cadmium, die Anreicherung von radioaktivem Caesium beim Maronen-Röhrling oder die erst jüngst festgestellte Giftigkeit des Weißen Raslings und des Rettich-Helmlings sind erfreulicherweise eingearbeitet. Wertvolle Hinweise zum richtigen Pilzesammeln, zum Verhalten bei Pilzvergiftungen und Rufnummern wichtiger Giftinformationszentralen ergänzen das Angebot.

Daß von den ca. 3.000 Großpilzen Deutschlands nur ein kleiner Teil berücksichtigt werden konnte, versteht sich von selbst. Trotzdem kann das Bändchen zum ersten Einstieg in die Pilzkunde hilfreich und nützlich sein.

D. KNOCH

MASUCH, G.: **Biologie der Flechten.** – 411 S., zahlr. Abb., 8 Taf., UTB 1546, Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden 1993 (29).

Flechten sind nicht nur wegen ihres symbiontischen Systems aus Pilzen und Algen/Bakterien interessant. Sie haben in den letzten Jahren zunehmend als feinst reagierende Bioindikatoren in der ökologischen Umweltforschung zunehmend Bedeutung erlangt. So ist es verdienstvoll, die in der Literatur verstreuten Daten zu einer „Biologie der Flechten“ zusammenzustellen. Der besondere Reiz des vorliegenden Buches liegt in der Kombination von Praktikumsbuch, Lehrbuch und Nachschlagewerk. So sind die wesentlichen Kapitel wie „Aufbau des Flechtenthallus“, „Flechten als Doppellebewesen“, „Flechtensymbiose“ sowie zu Ernährungsphysiologie, zu Fortpflanzung und Vermehrung und zum Flechtenwachstum sowie zur Flechtenchemie durch ein einführendes theoretisches Kapitel, durch Anleitung zu eigenen Untersuchungen und entsprechende übersichtliche Tabellen gekennzeichnet. Zu jedem Kapitel ist außerdem ausführliche Originalliteratur angegeben. Sehr ausführlich wird im Kapitel „Ökologie der Flechten“ auf die schon erwähnte Bedeutung der Flechten als Bioindikatoren eingegangen.

So ist ein rundum gelungenes und vor allem sehr informationsreiches, modernes Flechtenbuch entstanden. Den „Schülern, Studenten, Landschaftspflegern, Umweltbeauftragten und

Naturfreunden die Grundlagen zu liefern, selbständig flechtenkundliche Untersuchungen durchzuführen“ (Vorwort) dürfte freilich nur zum Teil mit dem Buch gelingen, denn wer von den Genannten besitzt schon eine Zentrifuge oder ein Spektralphotometer oder kann mit Isotopen arbeiten?

D. VOGELLEHNER

GIBBONS, B. & BROUGH, P.: **Kosmos-Atlas Blütenpflanzen.** – 336 S., 1.502 Farbfotos, 518 Strichzeichn., 1.004 Verbr.-Karten, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1993, geb. (30).

Ein weiterer aufwendig gestalteter Atlas-Band aus dem Kosmos-Verlag, diesmal mit über 1.900 europäischen Blütenpflanzen-Arten. Wiederum handelt es sich dabei um eine Übersetzung eines ursprünglich in Großbritannien erschienenen Werkes (Originaltitel: „The Hamlyn Photographic Guide to the Wildflowers of Britain and Northern Europe“). Im deutschen Text (Übersetzung: Matthias Volk) wird dann aber von Nord- und Mitteleuropa(!) gesprochen, wenn von dem berücksichtigten Gebiet die Rede ist, obwohl doch einige wesentliche Vertreter der mitteleuropäischen Kontinent-Flora fehlen. Und bei Verbreitungsangaben einzelner Arten muß man nicht selten aus Formulierungen wie „von Holland südlich“ oder „von Dänemark südlich“ vermuten, daß die betreffende Art wohl auch noch in Süddeutschland vorkommen kann. Hier hätte eine genauere wissenschaftliche Bearbeitung des deutschen Textes nicht geschadet.

Ein einziges Buch kann begrifflicher Weise nur eine begrenzte Auswahl der in einem so umfangreichen Gebiet vorkommenden Blütenpflanzen bringen; dennoch: Auch Gräser sind Blütenpflanzen, und man sollte es zumindest erwähnen, wenn man auf ihre Darstellung verzichtet. Auch hätte, vor Beginn des Bildteils, eine tabellarische Übersicht der behandelten Pflanzen-Familien der Übersichtlichkeit nicht geschadet. Lobenswert hingegen sind ein zweiseitiges Glossar, das dem weniger fachkundigen Benutzer im Text vorkommende Fachausdrücke – von „Achäne“ bis „zwittrig“ – erklärt, sowie das Register, welches sowohl die deutschen als auch die wissenschaftlichen Artnamen enthält.

Die Anordnung der behandelten Blütenpflanzen folgt der systematischen Einteilung in Nachtsamige (Gymnospermae) und Bedecktsamige (Angiospermae) und in Zweikeimblättrige (Dicotyledoneae) und Einkeimblättrige Pflanzen (Monocotyledoneae). Die rechte Buchseite füllen zwischen 8 und 12 Farbfotos, die meist ebenso viele Arten vorstellen; wenige Arten sind durch 2 Abbildungen, ein Standort- und ein Makrophoto dargestellt. Die linke Buchseite enthält den dazugehörigen, steckbriefartigen Text, die Verbreitungskärtchen sowie Strichzeichnungen von für die Bestimmung wichtigen Merkmalen.

Als anschaulicher Bildband ist der Kosmos-Atlas Blütenpflanzen geeignet, dem Nichtfachmann eine Hilfe zu sein beim Bestimmen der häufigeren Arten, entweder nach der berühmten „Bilderbuch-Methode“ – so er in etwa die Familien-Zugehörigkeit schon weiß –, oder aber durch Nachschlagen einer vermeintlichen Art anhand des Registers.

H. KÖRNER

PHILLIPS, R.: **Kosmos-Atlas Bäume. Über 500 Wald- und Parkbäume.** – 5. Aufl., 223 S., 1.625 Farbfotos, 486 Umrisszeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (31).

Bücher über Bäume sind inzwischen zahlreich auf dem Markt. Es ist daher wichtig zu prüfen, welche besonderen Motive für ein „neues“ Buch über diesen Teil unserer Pflanzenwelt sprechen, auch wenn das vorliegende Werk bereits früher unter dem Titel „Das Kosmosbuch der Bäume“ erschienen ist. Es handelt sich in der Tat um eine „schöne“ und zugleich besonders informative Zusammenstellung der wichtigsten Wald- und Parkbäume. Der Stoff wird mit einem recht übersichtlichen „Schlüssel“ über Blattmerkmale mit Tafeln zunächst dem Leser nähergebracht. Von hier aus kann er den lexikalischen Teil erschließen, der sehr gute Farbfotos der für das Erkennen der einzelnen Arten wichtigsten Merkmale sowie eine kurze Beschreibung bringt. Besonders wertvoll sind die schlichten, aber typischen Zeichnungen der

Silhouetten aller aufgeführten Bäume. Sehr schöne Rindenbilder einzelner Arten schließen den Band ab.

Empfehlenswert für den anspruchsvollen Gehölzliebhaber, auch als Bildergängung zu einem herkömmlichen Bestimmungsbuch.

D. VOGELLEHNER

SCHMEIL-FITSCHEN: **Flora von Deutschland und angrenzender Länder**. – 89. neu bearb. u. erw. Aufl. von SENGHAS, K. & SEYBOLD, S. – X, 802 S., 1.241 Abb., 2 Karten, Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden 1993 (32).

Genau 90 Jahre nach dem Erscheinen der ersten Auflage wird eine weitere Neubearbeitung und Erweiterung vorgelegt. Da der „Schmeil-Fitschen“ den meisten an der Flora Interessierten bekannt ist, braucht auf Konzeption und Aufbau dieses altbewährten Bestimmungsbuches nicht weiter eingegangen zu werden. Neu ist eine Gebietserweiterung um Osttirol, Kärnten, Steiermark und Oberösterreich, so daß nun, wie auf der Vorsatzkarte deutlich, neben den westlichen Anliegergebieten Elsaß, Luxemburg, Belgien, Niederlande und Dänemark auch der Südosten gut vertreten ist. Diese Erweiterung und die Aufnahme weiterer Arten der Adventivflora ergab immerhin ein „Wachstum“ um 420 neue Taxa. Einen besonderen Hinweis verdient die Tatsache, daß die beispielsweise vom Referenten hoch geschätzten Schlüssel nach vegetativen Merkmalen (besonders für Gehölze fast unverzichtbar) noch einmal überarbeitet und verbessert wurden. So dürfte der „Schmeil-Fitschen“ weiterhin ein „Bestseller“ bleiben.

D. VOGELLEHNER

SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PILIPPI, G. (Hrsg.): **Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs**. Band 3: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) Droseraceae bis Fabaceae. – 483 S., 288 Farbfotos, 8 Farbtafeln, 268 Verbreitungskarten, Ulmer, Stuttgart 1992, geb. (33).

SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Hrsg.): **Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs**. Band 4: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) Haloragaceae bis Apiaceae. – 362 S., 225 Farbfotos, 5 Farbtafeln, 188 Verbreitungskarten, Ulmer, Stuttgart 1992, geb. (33).

Die zwei nun vorliegenden Bände 3 und 4 der „Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs“ umfassen die Familien der Unterklasse der Rosidae, somit unter anderem auch sehr artenreiche Familien wie die Rosengewächse (Rosaceae), die Schmetterlingsblütler (Fabaceae) und die Doldenblütler (Apiaceae, Umbelliferae).

Es kann hier auf die Besprechung der ersten beiden Bände verwiesen werden (Band 15/Heft 2 dieser Mitteilungen): Eine derart intensive und nach dem jetzigen Kenntnisstand vollständige Erfassung der Farn- und Blütenpflanzen eines Bundeslandes ist wohl ohne Beispiel. Dies wird in den beiden Bänden noch deutlicher, in denen die Bearbeitung der einzelnen Arten, vor allem auch zur Verbreitung, zu den Erstnachweisen in der Literatur, zu den archäologischen und subfossilen Funden noch sorgfältiger erscheint. Die illustrierenden Farbfotos wirken in vielem überzeugender als bei den beiden ersten Bänden. Im übrigen wurden in die beiden Bände die bis 1991 im Rahmen der floristischen Kartierung neu bekannt gewordenen Fundpunkte der einzelnen Arten eingearbeitet.

Welch riesiges Datenmaterial hier verarbeitet werden mußte, zeigt – und dies ist nur ein Teil der aufbereiteten Informationen – die Liste der rund 400 Mitarbeiter im Rahmen der floristischen Erfassung des Gebietes. Es bleibt zu hoffen, daß die weiteren Bände zügig und mit gleichem Engagement von Herausgebern, Verfassern, Mitarbeitern und Verlag erscheinen mögen.

D. VOGELLEHNER

POTT, R.: **Die Pflanzengesellschaften Deutschlands.** – 427 S., 272 SW-Fotos u. Zeichn., UTB (Große Reihe), Ulmer, Stuttgart 1992, kart. (34).

Der Direktor des Instituts für Geobotanik der Universität Hannover legt mit diesem Buch eine umfassende Zusammenstellung der derzeit aus Deutschland beschriebenen Pflanzengesellschaften vor. Die einzelnen Pflanzengesellschaften – von den Küsten von Nord- und Ostsee bis zum Hochgebirge – sind dabei in Anlehnung an das pflanzensoziologische System von Braun-Blanquet in 46 Vegetationsklassen gegliedert. Die Pflanzengesellschaften werden prägnant gekennzeichnet, die Assoziationscharakterarten aufgeführt und vor allem die wichtigsten Punkte zu den edaphischen und geographischen Faktoren genannt. Bei den wichtigeren Gesellschaften finden sich auch ausführliche Erläuterungen.

Das vorliegende Buch wird insbesondere als Nachschlagewerk für die erste Orientierung gute Dienste leisten, spiegelt aber zugleich die (noch) sehr umfassende Vielfalt der Vegetation in unserem Raum wider. Die Schwarzweißfotos können nach Ansicht des Referenten vielfach nicht überzeugen.

D. VOGELLEHNER

OBERDORFER, E. (Hrsg.): **Süddeutsche Pflanzengesellschaften.** Band IV: Wälder und Gebüsche. – 2., stark bearbeitete Auflage. A. Textband, B. Tabellenband, 950 S., 3 Abb., 104 Tab., G. Fischer, Jena 1992, kart. (35).

Mit dem lange erwarteten letzten Band der „Süddeutschen Pflanzengesellschaften“ liegt dieses konkurrenzlose Standardwerk nun in vollständiger Neubearbeitung vor. Seit der letzten Auflage von 1957 ist sehr viel neues Datenmaterial hinzugekommen, das von den drei Bearbeitern, Theo MÜLLER, Erich OBERDORFER und Paul SEIBERT, in mühevoller Kleinarbeit gesammelt, ausgewertet und eingearbeitet werden mußte. Welche Aufgabe hier zu bewältigen war, geht nicht nur aus dem langen Zeitraum seit dem Erscheinen des dritten Bandes der Neuauflage hervor, sondern vor allem aus dem von 152 Seiten in der alten Auflage auf etwa 860 Seiten gestiegenen Gesamtumfang der beiden Teilmände.

Dafür ist nicht etwa, wie man vielleicht vermuten könnte, eine Inflation neuer Assoziationen verantwortlich (diese Anzahl ist mit etwa 85 fast gleich geblieben), sondern in erster Linie die von den Autoren angestrebte Darstellung möglichst aller geographischer und standörtlicher Untereinheiten, die mit den im Gelände anzutreffenden Realitäten viel leichter in Übereinstimmung zu bringen sind als die doch schon deutlich stärker abstrahierende Grundeinheit „Assoziation“. Die nach dem Prinzip von Kennarten bzw. Kennartengruppen ausgeschiedenen Assoziationen werden im Tabellenband in Übersichtstabellen dargestellt, während die Untereinheiten (Subassoziationen, Varianten usw.) in meist wesentlich umfangreicheren Spezialtabellen aufgeführt sind. Schwierig für den Benutzer bleibt dabei allerdings die Frage, welchen Stand der Durchforschung die präsentierte Tabelle im Einzelfall tatsächlich wiedergibt. Neben ausgezeichnet dokumentierten und bis in die geographischen Subvarianten gegliederten Vegetationseinheiten stehen nämlich Fälle, die offensichtlich weniger gut bearbeitet sind. Das muß man wissen und berücksichtigen, wenn die Zuordnung konkreter Bestände vielleicht einmal nicht so recht gelingen will. Die pflanzensoziologische Bearbeitung der Waldgesellschaften Süddeutschlands ist ja trotz der zahlreichen Publikationen der letzten drei Jahrzehnte keineswegs abgeschlossen.

Viele Wadgesellschaften Mitteleuropas sind von Natur aus nicht besonders artenreich und bieten einer Gliederung nach floristischen Prinzipien nur wenig Ansatzpunkte. Dieser Mangel an Kennarten ist durch den Rückgang der unregelmäßig bäuerlichen Waldbewirtschaftung zugunsten einer nutzungsorientierten Hochwaldwirtschaft noch verschärft worden, denn mit dieser großflächigen Umstellung der Bewirtschaftung verschwanden viele Arten der Waldmäntel und Waldsäume wieder aus jenen Waldgesellschaften, in die sie durch Waldweide, Streunutzung, Niederwaldwirtschaft oder übermäßige Holzentnahme hatten eindringen können.

Trotz dieser Schwierigkeiten haben die Autoren an der Kennarten-Methode festgehalten und physiognomische Gesichtspunkte (Dominanz einzelner Arten, strukturelle Kriterien) erst in zweiter Linie berücksichtigt. Das mag dem Außenstehenden die Annäherung an die Methoden und Ergebnisse der Pflanzensoziologie vielleicht etwas erschweren, hat aber den unschätzbaren Vorteil, daß ein konsequentes, durchgehendes Ordnungssystem besteht und andernfalls unvermeidlich auftretende und letztlich unüberwindliche logische Schwierigkeiten vermieden werden.

Damit ist angedeutet, daß dieses Buch nicht nur dem pflanzensoziologischen Fachkollegen, sondern allen empfohlen werden kann, die sich wirklich eingehend mit der Vegetationskunde beschäftigen und von den Ergebnissen erfahrener Pflanzensoziologen profitieren wollen. Resultat vegetationskundlicher Arbeit sind nun einmal Tabellen. Wer sie zu lesen versteht, der erfährt etwas vom Wesentlichen, Wiederkehrenden, Typischen einer Pflanzengesellschaft, ohne daß er das wirkliche Leben, den konkreten Einzelfall aus dem Auge verlieren müßte. Bei diesem Bemühen ist dieses Werk – und natürlich auch die übrigen Teilbände – eine wichtige Hilfe.

Das Buch faßt in konzentrierter Form den heutigen Stand der pflanzensoziologischen Bearbeitung Süddeutschlands zusammen und bietet eine Grundlage, auf der die weitere geobotanische Arbeit aufbauen kann.

A. BOGENRIEDER

LEHMANN, U. & HILLMER, G.: **Wirbellose Tiere der Vorzeit. Leitfaden der systematischen Paläontologie der Invertebraten.** – 3., durchges. u. erw. Aufl., 283 S., 281 Abb., 10 Tab., F. Enke Verlag, Stuttgart 1991, kart. (36).

Der nun in dritter Auflage vorliegende Leitfaden bietet gegenüber der vorigen Auflage ein kurzes Kapitel über die Geschichte der Paläontologie sowie eine Reihe von Zusätzen und Verbesserungen. Nach wie vor ist dieses Buch der derzeit wichtigste Beitrag zur Orientierung und zum Nachschlagen über die fossilen Wirbellosen, zumal neben den morphologischen Details auch – soweit bekannt – viele ökologische Einzelheiten berichtet werden. Systemübersichten, Stammbaumentwürfe, Übersichten über die zeitliche Verbreitung sowie Darstellungen von Merkmalsreihen erleichtern das Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge innerhalb der einzelnen systematischen Gruppen. Empfehlenswert für alle, die sich außer mit der Formenvielfalt etwas näher mit den systematischen und ökologischen Fragen beschäftigen wollen.

D. VOGELLEHNER

FOELIX, R. F.: **Biologie der Spinnen.** – 2., überarb. u. erw. Auflage, 331 S., 201 Abb., Thieme Verlag, Stuttgart 1992, kart. (37).

War schon die erste Auflage des Taschenbuchs „Biologie der Spinnen“, 1979 erschienen, ein „Renner“ für Studenten, Lehrende und interessierte Laien, ist es die zweite überarbeitete und erweiterte Auflage in noch höherem Maß. Sie ist in den meisten Kapiteln der Arachnologie auf den neuesten Stand gebracht, was bei der Fülle der jährlich in diesem Fachbereich erscheinenden Spinnenfachliteratur eine unglaubliche Leistung des Autors und Bearbeiters bedeutet. Um Mißverständnissen vorzubeugen: Es handelt sich weder um ein Bestimmungsbuch noch um einen Feldführer sondern um eine Übersichtsdarstellung der Biologie dieser erst in letzter Zeit etwas mehr ins Blickfeld gestellten Tiergruppe.

Das Buch gliedert sich in die Kapitel Funktionelle Anatomie, Stoffwechsel, Neurobiologie, Spinnennetze, Lokomotion und Beutefang, Fortpflanzung, Entwicklung, Ökologie, Stammesgeschichte und Systematik, und alle haben durch die Neubearbeitung und die Ergänzung durch viele Abbildungen an Informationsgehalt hinzugewonnen. Besonders hervorzuheben sind hierbei neuere Erkenntnisse im Bereich der Neurobiologie, Fortpflanzungsbiologie und Klassifikation.

Der Inhalt ist übersichtlich gegliedert, der Text leicht verständlich geschrieben. Die Bilder (Schemata, lichtmikroskopische und elektronenmikroskopische Abbildungen) sind hervorragend ausgewählt, um ihn zu verdeutlichen. Etwa 900 Originalzitate geben jedem, der sich genauer informieren will, die Möglichkeit, sich detaillierter mit einem speziellen Problem auseinanderzusetzen.

C. GACK

HAUPT, J. & HAUPT, H.: **Insekten und Spinnentiere am Mittelmeer.** – 357 S., 345 Farbfotos, 71 SW-Abb., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1993, geb. (38).

Naturkundlich interessierte Besucher des Mittelmeergebiets beschäftigen sich vor allem der terrestrischen Vegetation, der Vögel oder der Meeresfauna wegen mit der Lebewelt des Mediterrans. Daß auch Gliederfüßer die vielfältigen Biotoptypen besiedeln, bleibt dabei vielleicht eher außer acht, wenn man von ihren spektakulärsten Großformen, wie Fangschrecken, Skolopendern und Skorpionen, absieht. Die beiden sehr sachkundigen Berliner Autoren haben es hier unternommen, die ganze bunte Vielfalt der Gliederfüßer des Mittelmeerraumes – selbstverständlich nur in Auswahl – in einem Feldführer zu präsentieren, den man nur als exzellent bezeichnen kann. Man hat bei diesem Buch nicht den sich in anderen Fällen zuweilen aufdrängenden Eindruck, daß da jemand nur seine Fotos vermarkten wolle, sondern man kann die getroffene Auswahl nur als klug bezeichnen. Das schließt nicht aus, daß man die eine oder andere Art vermißt, aber Beschränkung war hier zweifelsohne angesagt.

Zum Aufbau: An eine Einführung in typische Lebensräume des Mediterrans schließt sich ein wohl notwendiges Kapitel über Gifttiere und Krankheitsüberträger an, dem ein Bildschlüssel für die behandelten Gruppen folgt. Den Hauptteil bilden die Spinnentier-Ordnungen, Hundert- und Tausendfüßer sowie die Mehrzahl der Insekten-Ordnungen. Dabei ist durch eine Farbmarke am Buchschnitt schnell die Gruppe zu finden, aus der man ein vorgefundenes Tier mit den abgebildeten vergleichen möchte. Das überlebensgroße Foto nimmt die obere Hälfte einer Seite ein, am Unterrand finden sich in einer Symbolleiste Hinweise zu Biotopen, Straten, jahreszeitlichem Auftreten, Aktivitätszeiten, Größe und Lebensweise der behandelten Art (und eventuell naher Verwandter). Der zwischen beidem angeordnete Text erläutert knapp alles Wesentliche. Zusammengefaßt läßt sich feststellen, daß dieses Buch in das literarische Reisegepäck jedes an der Natur des Mittelmeerraumes Interessierten gehören sollte.

O. HOFFRICHTER

TRAUTNER, J.: **Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Laufkäfer.** – Ökologie und Naturschutz, Bd. 4, 72 S., 21 Farbfotos, 8 Abb., Verlag Josef Margraf, Weikersheim 1992, kart. (39).

Das vorliegende Büchlein beinhaltet ein Verzeichnis der 396 bislang in Baden-Württemberg nachgewiesenen Laufkäferarten (Col. Carabidae) sowie deren Einstufung in unterschiedliche Gefährdungskategorien. Sie fußt auf umfangreichen eigenen Daten des Autors, Mitteilungen von zahlreichen Fachleuten und Sammlern sowie auf einer Auswertung von Literatur und einzelnen Museumssammlungen.

Neben den in den Roten Listen allgemein gebräuchlichen Kategorien „0“ (ausgestorben oder verschollen) bis „3“ (gefährdet) wurden die bereits in der Schmetterlingsfauna Baden-Württembergs angewandten Kategorien „V“ (Arten der Vorwarnliste) und „R“ (Arten mit geographischer Restriktion) aufgenommen. Zusätzlich sind Arten mit unklarer Gefährdungssituation und alle nicht gefährdeten Arten gekennzeichnet. Zu einem geringen Teil konnte eine weitere Differenzierung nach Naturräumen vorgenommen werden.

Einleitend wird der Stand der faunistisch-ökologischen Bearbeitung der Laufkäfer Baden-Württembergs umrissen, die Gefährdungskategorien werden definiert und 26 unterschiedlich

gefährdete Arten beispielhaft besprochen. 13 ausgewählte Arten und ihre Lebensräume sind dabei in Farbfotos dargestellt.

Die Arbeit, die sich insgesamt durch große Übersichtlichkeit auszeichnet, gibt abschließend einen Überblick über die aktuelle Gefährdungssituation und geht auf Zweck und Verwendung der Roten Liste ein.

A. BRAUN

PHILLIPS, R. & CARTER, D.: **Der Kosmos-Atlas Schmetterlinge**. - Europäische Tag- und Nachtfalter. - 191 S., über 1.000 Farbfotos, Format 29 × 22 cm, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (40).

Dieser großformatige prächtige Band ist die von W. DIERL übersetzte und bearbeitete Version von „Butterflies and moths in Britain and Europe“ und zugleich die Neuauflage vom „Kosmosbuch der Schmetterlinge“ (1983).

In der Einleitung (S. 6–29) werden behandelt: Körperbau (eine Schema-Zeichnung wäre nützlich gewesen), Lebenszyklus, Klassifizierung (die 34 im Buch durch Beispiele vorgestellte Familien werden auf 3 Seiten in Kurzform charakterisiert, leider ohne Verweise auf den Hauptteil), Verhalten, Lebensräume, Feinde u. Krankheiten, Abwehrsysteme (giftige Haare, Mimikry, Tarnung u.ä.), Schmetterlinge als Schädlinge, Schmetterlinge sammeln, Schmetterlingszucht, Naturschutz, Literatur/Museen (man vermißt Hinweise auf KOCH, REICHHOLFRIEHM, SMART, SBORDINI & FORESTIERO; es ist kein ostdeutsches Museum genannt, und in Hamburg gibt es kein Übersee-Museum), Erklärung von Fachausdrücken (sehr knapp, z.B. fehlt Subspezies).

Im Hauptteil (S. 30–187) werden die einzelnen Arten behandelt. Konsequenterweise stehen Fotos der gespannten Falter auf der linken Buchseite (bis zu 6 Fotos, falls Männchen, Weibchen, ggf. in verschiedenen Varietäten, und auch die Unterseite gezeigt), rechts Freiland-Fotos, bisweilen auch von Kopulation, Raupe und Puppe (dann also 10 Fotos je Art). Zwischen den Fotos stehen kurze Bemerkungen über Vorkommen, Futterpflanzen und sonstige biologisch interessante Angaben, z.B. Bläulings-Raupen in Ameisen-Nestern. Es werden behandelt: 100 Tagfalter aus 9 Familien (Dickkopffalter, HesperIIDae bis Monarchfalter, Danaidae) und 206 „Nachtfalter“ aus 25 Familien (Glucken, Lasiocampidae bis Wickler, Tortricidae). Diese 306 Arten sind nur etwa ein Zehntel der europäischen Arten. Die auffälligeren oder größeren Arten sind jedoch ziemlich gut repräsentiert, so daß man das Buch auch zum Erkennen von Arten benutzen kann – auch wenn es sich nicht als Bestimmungsbuch versteht. (Zumindest mit Strichzeichnungen hätte man leicht auch weitere Gruppen, z.B. Urmotten und Sackträger, vorstellen können, evtl. im Innendeckel zugleich zur Übersicht, die auch deshalb höchst nützlich wäre, weil das Register zwar alle Artnamen einzeln aufführt, aber den Leser bei Bläuling und Feuerfalter nur zu Seiten der Einleitung verweist und ihn bei Achateule völlig im Stich läßt – Erfolg hat er nur, wenn er schon vorher die Artnamen weiß: Braune Achateule, Brauner Feuerfalter u. entspr.!)

Die genannten Kritikpunkte sind aber nur technischer Art, so daß man wegen der Fülle von Fotos und Artbeschreibungen eine volle Kauf-Empfehlung aussprechen kann.

U. WIRTH

MARKTANNER, TH.: **Welcher Nachtfalter ist das?** Spinner, Spanner, Schwärmer und andere häufige Nachtschmetterlinge (Kosmos-Naturführer). - 127 S., 132 Farbfotos, 7 Zeichn., Format 18 × 11 cm, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, flexibler Einband (41).

Der Autor behandelt ca. 90 Arten mit eigenen Freiland-Fotos (bisw. besser als beim zuvor besprochenen Buch), bis zu 4 Fotos je Art (z.B. Nagelfleck: Falter mit ausgebreiteten Flügeln, Kopulation, Eier an Zweig, Raupe auf Blatt; Gabelschwanz: Falter an Rinde, Raupe in Droh-

stellung, Eier, Puppe). – Wetterfester Einband und Format sind für die Exkursion konzipiert. Da aber nur ein Dreißigstel der mitteleuropäischen Arten behandelt wird, wird man im Buch nur die besonders auffälligen Arten finden, diese dann aber mit ausführlichem Text: Aussehen, Vorkommen, Flugzeit, Lebensweise, Entwicklung, Futterpflanzen, Gefährdung. Benutzerfreundlich sind die Körperumrisse der 21 behandelten Familien im Innendeckel (mit Farbcode und Seitenverweisen).

U. WIRTH

FRICKHINGER, K. A.: **Fossilien Atlas Fische**. – 1.088 S., ca. 900 Farbfotos, zahlr. Zeichn., mehrere Tab.; Mergus Verlag, Melle 1991, geb. (42).

Bis in unser Jahrhundert hinein sind auch in Deutschland bedeutende Funde versteinerner Fische gemacht worden, meistens in Steinbrüchen oder an Fundstellen, die durch wissenschaftliche Grabungen erschlossen wurden: Bundenbach im Hunsrück (unt. Devon), Holzmaden bei Stuttgart (unt. Jura), das Gebiet Solnhofen/Eichstätt in Bayern (ob. Jura), Öhningen am Bodensee (Miozän) u.a. Auch gewaltige Sedimentgesteins-Komplexe im Libanon (ob. Kreide) sowie die berühmten italienischen Fundstellen am Monte Bolca (Eozän) oder mehrere US-Bundesstaaten lieferten prachtvolle Exemplare von Fischfossilien, die in vielen Museen und Instituten der Welt zu sehen sind.

Im Gegensatz zu Ammoniten und anderen Fossilien, denen in der Fachliteratur vielfach detaillierte Beschreibungen oder Monographien gewidmet wurden, beschränkten sich die Publikationen über versteinerte Fische bislang hauptsächlich auf einige Fachzeitschriften. Eine ausführliche Darstellung dieses Spezialgebietes der Paläontologie, die sich sowohl an den Wissenschaftler, aber auch an Liebhaber und Sammler wendet, suchte man hingegen bislang vergeblich.

Der Autor hat in jahrelanger, mühevoller Arbeit umfangreiches Material über Fischfossilien in zahlreichen internationalen Museen und Privatsammlungen zusammengetragen (allein vier Seiten belegen die Herkunft der abgebildeten Fossilien!). Das Resultat dieser akribischen und systematischen Suche ist nun in Form eines schwergewichtigen, kompakten Handbuchs mit über 1.000 Seiten erschienen, das in vielerlei Hinsicht Bewunderung hervorruft. Im Vorspann geht Frickhinger auf die Entstehung des Lebens, die Evolution der Fische sowie Wissenswertes über äußere Merkmale (Flossen, Schuppen, Stacheln, Zähne) bei Fischen ein. Die systematische Einordnung kann auf 31 Seiten im „System der Fische“ (103 Ordnungen, 720 Familien) nachgelesen werden, das alle ausschließlich fossil bekannten, fossil und rezent sowie nur rezent vorkommenden Vertreter enthält.

Die Fischfossilien sind bis hin zu den Gattungen aufgenommen und werden auf jeweils einer Seite in Text und Bild vorgestellt. Über den Farbfotos der charakteristischen fossilen Arten finden sich neben den lateinischen und deutschen Namen auch die Ordnung und die Familie, unten rechts häufig ergänzt durch das Foto eines rezenten Verwandten oder durch eine Rekonstruktionszeichnung. Die Auswahl der Fossilien und die Wiedergabequalität der Fotografien ist bis auf wenige Ausnahmen als gelungen zu bezeichnen; hier finden sich u.a. auch alle eingangs genannten Fossilien-Fundorte mit typischen Vertretern versteinerner Fische wieder.

Frickhinger beschränkt seine knapp gehaltenen Texte, die ein fundiertes Detailwissen vermitteln, nicht nur auf fossile Fische, sondern stellt auch Bezüge zu rezenten Verwandten her. Neben Gattung, Synonyme, erdgeschichtlichem Vorkommen und weltweiter Verbreitung werden spezifische Merkmale besonders ausführlich behandelt. Unter Bemerkungen sind wichtige Angaben zur Lebensweise (z.B. Raubfisch, Pflanzenfresser, Schwimmfähigkeiten, Schwarmfisch etc.) enthalten. – Vorbildlich ausgefallen sind auch das Literaturverzeichnis (nach Großgruppen geordnet) und der inhaltlich untergliederte Index-Teil am Ende des Buches, der innerhalb kürzester Zeit einen umfassenden Überblick erlaubt (Gattungen und Synonyme; Ordnungen, Unterordnungen und Familien; Gattungen, geordnet nach Formationen; Gattungen, geordnet nach den wichtigsten Fundorten; rezente Gattungen und

Familien). Vereinzelt kleinere Fehler bei den Seitenzuordnungen in diesem Indexteil schmälern den praktischen Wert der Monographie nur minimal. Trotz seines etwas höheren Preisniveaus, das aber durch die vielen hochwertigen Farbfotos und den beträchtlichen Seitenumfang gerechtfertigt erscheint, wird der Fossilien-Atlas sicherlich in kürzester Zeit sowohl bei Wissenschaftlern, als auch bei Hobbysammlern ein verbreitetes Bestimmungs- und Nachschlagewerk sein.

N. WIDEMANN

PAYSAN, K.: **Aquarienfische**. 500 Arten, Pflege und Haltung. - 174 S., 32 Farbt., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, kart. (43).

Unbekannte und seltene Zierfischarten werden heute vermehrt in den Aquarien der Händler angeboten, seit das Reisen und der Transport von Kontinent zu Kontinent immer schneller und einfacher vonstatten geht. Der europäische Liebhaber der Aquaristik, der diese Fremdlinge gern in seinem Becken zeigen möchte, steht nun vor der Frage: Wie heißen die Fische, welche Bedingungen müssen für ihre Haltung gegeben sein...?

Der Naturfotograf und erfahrene Aquarianer Klaus Paysan, der auf Reisen in Afrika die Fischarten auch in ihrem ursprünglichen Lebensraum kennengelernt hat, überarbeitete seinen bisher in 6 Auflagen erschienenen Naturführer „Welcher Zierfisch ist das?“ unter diesem Gesichtspunkt neu.

Sein Hauptaugenmerk hat er dabei auf bildliche Darstellung gelegt. Ähnliche Arten sind nebeneinander abgebildet. Zwei Bestimmungsschlüssel mit sehr präzisen Zeichnungen ermöglichen eine rasche Einordnung. Der gut gegliederte Textteil informiert knapp, aber ausreichend über Merkmale und Heimat der einzelnen Aquarienfische, beschreibt die Ansprüche an Wasserbeschaffenheit, Beckengröße und -einrichtung, Fütterung und Möglichkeiten der Vergesellschaftung im Becken. Auf den farbigen Tafeln sind die Fische in ihrer natürlichen Schwimmhaltung wiedergegeben. - Entstanden ist ein sehr praxisbezogenes Buch, ein empfehlenswertes Nachschlagewerk für jeden Aquarianer.

M. HAHN

NÖLLERT, A. & C.: **Die Amphibien Europas**. Bestimmung - Gefährdung - Schutz. - 382 S., 234 Farbfotos, 62 Verb.-Karten, 21 SW-Zeichn., 36 Oszillogramme, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (44).

Dies ist das ausführlichste Bestimmungsbuch eurpäscher Amphibien, das es z.Zt. in deutscher Sprache gibt. Die Grenze des behandelten Europa wurde im Osten längs einer Linie Ural-Wolga-Schwarzes Meer-Bosporus gezogen; die Südgrenze legte man quer durch das Mittelmeer. Obwohl wir in dem so umgrenzten Europa gegenwärtig nur 30 Schwanzlurch- und 32 Froschlurch-Arten sowie 3 Wasserfrosch-Kleptons (Hybridformen) kennen, füllen diese respektable 382 Druckseiten! Das liegt daran, daß in diesem Naturführer weit mehr Information geboten wird als nur eine Beschreibung jeder hier vorkommenden Amphibienart auf 1 oder 2 Seiten in Wort und Bild.

In einem allgemeinen Teil (90 Seiten) stellen die Autoren zunächst die Amphibien als Tiergruppe vor: Mit Farbfotos und Schwarzweißzeichnungen bebilderte Kapitel informieren über Stammesgeschichte, systematische Einteilung, Anatomie, Fortbewegung, Wanderungen, Fortpflanzung, Lautäußerungen, Embryonal- und Larvalentwicklung, Ernährung, Feinde und ihre Abwehr, Lebensräume, Gefährdung und Schutz, und schließen mit einer Länderliste der Amphibien Europas. - Auf mehr als 50 Seiten folgen sodann mehrere Bestimmungsschlüssel, für Laich, für Larven und für erwachsene Tiere (Schlüssel für Familien, Gattungen, Arten). - Die einzelnen Amphibienarten werden anschließend auf über 220 Seiten sehr ausführlich beschrieben, mit jeweils mehreren Farbfotos (Geschlechterunterschiede, Farbvarianten, Bauchseite), einer Verbreitungskarte und häufig noch einem Sona-

gramm des Paarungsrufes. Ein detailliertes Literaturverzeichnis, aufgeschlüsselt nach verschiedenen Gesichtspunkten (Allgemeines, Bestimmung, Schutz, europ. Länder, deutsche Bundesländer, einzelne Arten), beschließt diesen hervorragenden neuen Kosmos-Naturführer.

H. KÖRNER

THIESMEIER, B.: **Ökologie des Feuersalamanders.** - 126 S., 12 Farbfotos, zahlr. SW-Fotos u. Zeichn., Ökologie Bd. 6, Westarp Wissenschaften, Essen 1992, geb. (45).

Das Buch wendet sich, wie der Autor in seiner Einleitung schreibt, insbesondere an Biologen, die sich mit der Ökologie von Fließgewässern und mit Amphibien allgemein beschäftigen. Doch auch der Nichtfachmann wird überrascht sein, wieviele aus dem Leben des allbekanntesten gelb-schwarzen Salamanders bisher unbekannt war.

Vorgestellt werden Themen wie Verbreitung und Lebensräume, Fortpflanzung, bis hin zu Aspekten des Naturschutzes. Der Schwerpunkt des Bandes liegt bei der Larvalökologie. Unter den einheimischen Amphibien sind lediglich die Larven des Feuersalamanders an ein Leben in Fließgewässern, i.d.R. Waldbäche, angepaßt. Regulatoren sind u.a. Abdrift bei Hochwasser und Forellen als Fressfeinde. Der Autor beschreibt langjährige Freiland- und Laborexperimente und führt den Begriff „Salamander-Region“ in die bisher an den Leitfischarten orientierte Fließgewässerzonierung ein.

Inhalt und Darstellungsweise lassen erkennen, daß bei diesem Buch ein Freilandpraktiker am Werk war. Ein umfassender Beitrag zur Ökologie einer Amphibienart, wie man ihn sich für alle anderen Arten wünschen würde.

K. FRITZ

BURTON, R.: **Vogelflug. Aerodynamik - Anatomie - Anpassung.** - 160 S., 135 Farbfotos, 49 Strichz., 4 Tab., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (46).

Es war schon immer ein Menschheits Traum, fliegen zu können wie ein Vogel. Faszination und Neid empfanden unsere Vorfahren und spüren auch wir heute noch beim Anblick der Flugkünste eines gewandten Vogels. Und in jeder Zeitepoche gab es, je nach Stand der technischen Entwicklung, unterschiedliche Versuche der Nachahmung, die alle kläglich scheitern mußten. - Die rein physikalische Seite des Vogelfluges ist heute weitgehend verstanden, doch aufgrund ihrer Kompliziertheit leider nur schwer allgemeinverständlich darzulegen. Gleichwohl mangelt es wegen des allzeit attraktiven Themas nicht an Versuchen hierzu.

Das von Robert BURTON verfaßte (Originaltitel: „Birdflight. An Illustrated Study of Birds' Aerial Mastery“) und von Margret BRAUN ins Deutsche übertragende Buch hebt sich insbesondere dadurch von Vergleichbarem ab, daß hier versucht wird, die physikalischen (d.h. aerodynamischen) und die biologischen (d.h. anatomischen) Komponenten des Vogelflugs, wie z.B. Bau von Feder und Flügel sowie die Leichtbauweise des Skeletts, ausführlich zu beschreiben und mit Hilfe von Schemazeichnungen anschaulich darzustellen. Dabei hätte man vielleicht den nicht gerade einfach zu begreifenden Ruderflug (hier: Schlagflug genannt) noch etwas eingehender behandeln können (Ref.). Im übrigen ist positiv hervorzuheben, daß hier nicht nur der Vogelflug als solcher, das heißt das Zustandekommen von Gleitflug und Ruderflug dem Leser erläutert werden, ein erheblicher Teil des Buches ist den vielfältigen Anpassungserscheinungen des Fliegens an bestimmte Lebensweisen gewidmet (Flügelform und Flugweisen, Rüttelflug, Thermikflug, Formationsflug etc.) und beschreibt damit zahlreiche Variationen zum Thema.

Was Text und Graphik erläutern, wird begleitend durch wirklich einmalige Flugaufnahmen, Spitzenfotos namhafter Vogelfotografen, die an technischer Perfektion und an Aussagekraft einfach nicht mehr zu überbieten sind, eindrucksvoll vor Augen geführt!

H. KÖRNER

JONSSON, L.: **Die Vögel Europas und des Mittelmeerraumes.** – Bearb. von P. H. BARTHEL, 560 S., 2.600 farb. Einzeldarstellungen und ca. 590 Verbreitungskarten, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (47).

Auf dem umfangreichen Fachbuchmarkt ist wieder ein neues Bestimmungsbuch erschienen, das in mancherlei Beziehung jedoch neue Maßstäbe setzt. Trotz Taschenbuchformat sind alle Vogelarten (über 600) verhältnismäßig groß, naturgetreu und ästhetisch sehr ansprechend abgebildet, was dem schwedischen Vogelzeichner und Ornithologen JONSSON zu verdanken ist. Ausführlicher als bisher üblich werden Flugbilder und die für die Feldbestimmung so wichtigen Jugendkleider (z.B. bei Limikolen, Möwen und Greifvögeln) dargestellt. Trotz der vielen und großen Abbildungen ist immer gewährleistet, daß Bild und Text einander gegenüberstehen, so daß umständliches Blättern vermieden wird. Im Zeichen der heutigen Reise-freudigkeit sind Vogelarten des gesamten Mittelmeerraumes (incl. Vorderasien, Nordafrika mit nördlicher Sahara) behandelt, was für den Besucher dieser Länder sehr vorteilhaft, für den Benutzer im heimischen Deutschland aber eher verwirrend ist, weil er aus einer viel größeren Fülle ähnlicher Arten aussuchen muß. Hier könnten die Verbreitungskärtchen weiterhelfen, die in Originalgröße sicher gut lesbar waren, durch die enorme Verkleinerung und das Weglassen jeglicher Hilfsstrukturen wie Flüsse, Gebirge oder Grenzen aber in vielen Fällen kaum brauchbar sind.

Die Begleittexte gehen ausführlich auf die Artkennzeichen und wichtige Verhaltensweisen ein. Die Brutvorkommen in Deutschland kommen teilweise zu knapp weg oder fehlen. Zwar ist das Brutvorkommen des Alpenseglers in Freiburg angegeben, doch fehlt z.B. beim Wasserpieper und beim Zitronengirlitz jeglicher Hinweis auf das Brutvorkommen im Schwarzwald. Bei der letztgenannten Art wird nur auf das Vorkommen in den Alpen und in Südwesteuropa hingewiesen. So bleibt hier nur das Suchspiel mit dem Verbreitungskärtchen! Die Beispiele ließen sich fortsetzen.

Sehr praktisch ist der gut bebilderte Familienschlüssel im Anfangsteil, der das Auffinden der Familie oder sogar der Art enorm erleichtert. – Das auf dem Einband vom Naturschutzbund (NABU) empfohlene Buch kann wegen seiner hervorragenden Bebilderung und wegen seines erstaunlich günstigen Preises dem fortgeschrittenen und reisenden Ornithologen, mit Einschränkung auch dem Anfänger in der Heimat empfohlen werden.

D. KNOCH

KASPAREK, M.: **Die Vögel der Türkei.** – 128 S., Max Kasperek-Verlag, Heidelberg 1992, kart. (48).

Seit den Veröffentlichungen KUMERLOEVES in den Jahren 1961 bis 1967 über die Vogelwelt Kleinasiens sind insbesondere durch die Reisetätigkeit der Ornithologen die Kenntnisse über die Vögel der Türkei beträchtlich angewachsen. KASPAREK, ein gründlicher Kenner der türkischen Vogelwelt, hält daher den Zeitpunkt für gekommen, das Wissen in einer Zwischenübersicht, wie er schreibt, zusammenzufassen. Sie soll der raschen und vorläufigen Information über den Status aller Vogelarten der Türkei dienen. Sein Ziel bleibt eine ausführliche Avifauna der Türkei, deren Verwirklichung jedoch aufgrund der Materialfülle nicht in kurzer Zeit möglich ist. Das Büchlein wurde in Zusammenarbeit mit der Schriftenreihe „Birds of Turkey“ aus dem gleichen Verlag herausgegeben. In der Einführung stellt KASPAREK kurz die naturräumliche Gliederung der Türkei dar (mit Karte) und listet die (bisher gemeldeten) 79 international bedeutsamen Vogelgebiete auf. Von den 441 nachgewiesenen Vogelarten sind 304 Brutvögel (weitere 11 werden als Brutvögel vermutet), 5 Arten gelten als ausgestorben (Birkhuhn um 1900, Kragentrappe 1910, Berggimpel 1940, Schlagenhalsvogel 1950 durch Sammler und Waldrapp 1989). Die Reihenfolge der Artenliste richtet sich nach K. H. VOOUS (d.h. die Krähenvögel stehen vor den Staren, Sperlingen, Finken und Ammern). KASPAREK

schreibt flüssig und gut lesbar. Trotz der Kürze des Textes scheint bei jeder Art das Wesentliche dargestellt zu sein. Man erfährt z.B., daß der Burdursee im Winter 70 % des Weltbestandes der Weißkopfruderente (9.200 Vögel) aufnimmt, daß Gelbkehlsperling, Zitronenstelze, Steinerle und Streifenohreule erst Ende der 70er bzw. Anfang der 80er Jahre als Brutvögel bekannt geworden sind. Zu Unterarten äußert er sich nur dann, wenn sie im Feld gut als solche zu erkennen sind, z.B. bei der Schwanzmeise (*Aegithalous caudatus alpinus* mit dunklem Kehlfleck). Für einige wenige Arten gibt es eine Verbreitungskarte oder ein Diagramm des jahreszeitlichen Auftretens. Quellenhinweise fehlen im Text, nicht aber bei den Verbreitungskarten und Durchzugsdiagrammen. Die kommentierte Literaturliste am Ende des Werkes ist sehr knapp und wurde unter dem Gesichtspunkt ausgewählt, daß sie weitere Publikationen erschließt. Mehrere eigene, bei den Abbildungen zitierte, Arbeiten fehlen und können daher nur indirekt ermittelt werden. Ein Hinweis auf vier Zeitschriften bzw. Schriftenreihen, das Gebiet betreffend, sowie ein Index, der allerdings nur die deutschen Vogelnamen umfaßt, beschließen das Werk.

Für den in die Türkei reisenden Ornithologen ist das äußerlich ansprechend gestaltete Bändchen ein nützliches, wenn nicht gar notwendiges Werk, um sich rasch und zuverlässig über den Status der einzelnen Arten zu informieren und um gegebenenfalls die eigenen Beobachtungen in ihrer Bedeutung einordnen zu können. Aber auch der Daheimgebliebene wird es mit Gewinn zur Hand nehmen.

H. EBENHÖH

RICHARZ, K. & LIMBRUNNER, A.: **Fledermäuse: fliegende Kobolde der Nacht.** – 192 S., 151 Farbfotos, 9 Farbzeichn., 116 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (49).

Jahrhundertlang galten Fledermäuse als Inbegriff des Unheimlichen, Dämonischen. Kaum ein Hexentrank, in den nicht ein paar Tropfen Fledermausblut gehörten. An das Scheunentor genagelte Fledermäuse sollten das Böse von Haus und Hof fernhalten. Auch Graf Dracula schwingt sich von Fledermäusen begleitet durch unsere Kinos. Kaum eine Tiergruppe wurde so verkannt und mit negativen Eigenschaften belegt wie die Fledermäuse.

Mittlerweile ist überall das Interesse an diesen Tieren gestiegen. Fledermäuse haben zur Zeit Konjunktur; nicht umsonst war die Fledermaus 1992 „Tier des Jahres“. Ein Beleg für diesen Einstellungswandel in der Bevölkerung ist dieses Buch. Wie sonst würde ein Verlag es wagen, ein Buch von dieser Ausstattung zu veröffentlichen. Klaus RICHARZ, ein ausgewiesener Fledermauskenner, und Alfred LIMBRUNNER, ein ebenso bekannter, wie begnadeter Photograph, haben ein Werk über eine der unbekanntesten Tiergruppen verfaßt, das kaum Wünsche offenläßt.

In einem flüssigen, unterhaltsamen Text werden wir in die geheimnisvolle Welt der Fledertiere eingeführt. In den einzelnen Kapiteln wird alles Wissenswerte über die Biologie der Tiere erzählt, über die Eroberung des Luftraumes, über die „Ökologische Nische Nacht“, die Echoortung, aber auch über die sozialen Beziehungen, die die Tiere für ihr Überleben brauchen. Was dabei einfach fasziniert, ist die Klarheit und Prägnanz, in der dies alles geschildert wird. – Neben der Biologie der Fledermäuse gibt es noch einen anderen Aspekt in dem Buch, der einen breiten Raum einnimmt: die Gefährdung dieser Tiergruppe. Alle 22 einheimischen Fledermausarten stehen auf der Roten Liste, und die Entwicklung weltweit zeigt eine wachsende Gefährdung dieser Tiere. Die Autoren zeigen die Notwendigkeit von Schutzprogrammen und entwickeln Strategien, wie den Tieren geholfen werden kann. – Hier spürt man, daß Klaus RICHARZ sehr viel praktische Erfahrungen im Fledermausschutz besitzt. Die meisten Schutzprojekte, die er als Beispiel für Maßnahmen anführt, sind von ihm selbst initiiert worden.

So kann hier ein Werk angezeigt werden, das mit sehr viel Sympathie und Anteilnahme Partei ergreift für eine so nützliche, aber auch so stark gefährdete Tiergruppe.

E. HENSLE

KALB, R.: **Der Luchs** und MAYWALD, A.: **Der Seehund**. – beide 64 S., ca. 50 Farbfotos, Reihe Forum Artenschutz, Naturbuch Verlag, Augsburg 1992, geb. je (50).

Das größte Aussterben seit dem Untergang der Dinosaurier hat begonnen. Allein in der Bundesrepublik droht rund der Hälfte aller heimischen Pflanzen und Tiere der Artentod. Es ist Zeit zum Handeln! Die Reihe „Forum Artenschutz“ möchte Wege weisen, die in Zukunft gehbar sind, Schritte zeigen, die bereits unternommen wurden und dabei auch Irr- und Umwege nicht verschweigen.

Die ersten beiden Bände dieser Reihe sind dem Luchs und dem Seehund gewidmet. Die zwei wichtigsten und grundsätzlich verschiedenen Problemkomplexe innerhalb derer sich Artenschutz heute in unserem Land bewegt, sind damit bereits aufgedeckt: Der Kampf für und um den Luchs spielt sich auf eng umgrenzten regionalen Schlachtfeldern ab, auf denen spezifische ökonomische Interessen ökologisch sinnvollen und gut begründbaren Maßnahmen gegenüberstehen. Die Schwierigkeiten beim Seehundschutz führen mitten hinein in ein Netz vielfach verknüpfter und oft nur schwer entwirrbarer Ursache-Folge-Relationen.

Für die Wiederansiedlung des Luchses lassen sich leicht Argumente finden, war es doch in erster Linie die erbarmungslose Jagd, die ihn aus unseren Wäldern vertrieben hat. Anders beim Seehund. Hier steht unser gesamter Umgang mit der Natur zur Debatte. Was nützen einzelne Aussetzaktionen, wenn wir weiterhin die Meere als Müllkippe der Nationen benutzen.

Die Bände informieren sachlich, spannend und ansprechend über das im Moment verfügbare Wissen über die jeweilige bedrohte Art. Jeder Band gliedert sich in drei Kapitel. Das erste erklärt anschaulich die Lebensweise des jeweiligen Tieres. Anschließend werden die Gefährdungsursachen dargestellt. Das dritte und letzte Kapitel unterrichtet über den Stand der Hilfsmaßnahmen und dabei auftauchende Probleme. Den Abschluß bildet sowohl im Luchs- als auch im Seehundband ein ausführliches Verzeichnis mit Informations- und Aktionsadressen.

BALFOUR, D. & S.: **Etosha. Tierparadies in Afrika**. – 176 S., 185 Farbfotos, 2 Farbzeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (51).

Der Etosha-Nationalpark ist eines der großartigsten Wildschutzgebiete in Afrika. Diese sich im Norden von Namibia über 22.270 km<sup>2</sup> erstreckende Wildnis ist nicht nur für ihre herbe Schönheit sondern auch für ihre überwältigende Vielfalt der Tierwelt berühmt. In dem hierdurch unvergleichlichen Schongebiet finden zahlreiche der sich unentwegt verringern den Wildtiere Afrikas eine Zufluchtstätte – so z.B. das gefährdete Spitzmaulnashorn, die Antilope und die Schwarzfersenimpala.

Daryl und Sharna BALFOUR durchstreiften acht Monate lang diese Wildnis und hielten ihre Erlebnisse in eindrucksvollen Bildern und Tagebuchaufzeichnungen fest: Riesige Elefantenherden, die durch die weiten Grasfluren der Savanne ziehen; Zebras und Antilopen, die sich an den begehrten Wasserstellen sammeln; Löwen auf der Lauer und bei der Jagd; die Geburt eines Springbocks sowie phantastische Aufnahmen aus der Luft, die dem Betrachter die Weite und Unwegsamkeit der Etoshapfanne bewußt werden lassen. – Etwa 50 Seiten Text, aufgelockert durch Farbfotos, folgt der Hauptteil des Buches: Die „Mappe der Naturphotographie“, das sind 120 Seiten mit zum Teil ganzseitig wiedergegebenen Farbaufnahmen (mit Legenden), die hinsichtlich Bildgestaltung und vermittelter Stimmung keine Wünsche offen lassen!

REICHELT, G.: **Wach sein für morgen**. 40 Jahre Bürger für Natur- und Umweltschutz in Baden-Württemberg. – Hrsg.: Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg. 256 S., 87 Abb., Stuttgart 1992, kart. (52).

Preisend mit viel schönen Reden wurde 1992 das 40jährige Jubiläum des Landes Baden-Württemberg in vielen Veranstaltungen gefeiert. Die Kehrseite der wirtschaftlichen Entwick-

lung im Musterlände wurde dabei möglichst nicht erwähnt. – Umso verdienstvoller ist es, daß Günther REICHELT in seinem Buch auf diejenigen Menschen hinweist, die in diesen vier Jahrzehnten für die Erhaltung von Natur und Umwelt gefochten haben. Genauso wichtig ist es, daß die Zerstörer genannt werden. An Beispielen für die eine wie für die andere Seite mangelt es nicht. Und wohl nur wenige im Land kennen beide Seiten so hautnah wie REICHELT.

In seinem ersten Teil unter der Überschrift „Unser Pate heißt Sisyphus“ beschreibt REICHELT zahlreiche Fälle, in denen versucht wurde, mit unsinnigen Projekten Natur und Umwelt zu zerstören gegen die sich Bürger mit ihren Organisationen nicht immer erfolgreich wehren konnten. Man erinnere sich: Es gab tatsächlich einmal einen Plan, die Wutach zur Stromerzeugung aufzustauen. Ein Teil des Naturschutzgebiets wäre zerstört worden. – Andere Projekte konnten jedoch nicht verhindert werden, etwa der Ausbau des Oberrheins oder des Hochrheins bis Waldshut. Appartmentsiedlungen entlang des Bodensees oder im Schwarzwald zeugen von der Zersiedlung wertvoller Landschaften.

Im Kapitel „Freiheit zur Freizeit“ wird deutlich, daß wir es uns oft bequem machen, nur auf die Wirtschaft und Industrie zu zeigen, wenn wir einen Schuldigen für die Naturzerstörung suchen. Viele Freizeitbeschäftigungen, die sich langsam zu „Volksportarten“ mausern, belasten Landschaft und Natur: Klettern, Drachenfliegen, Surfen, Kanufahren, Golfen, um nur ein paar Beispiele zu nennen.

Der zweite Teil des Buches ist der historischen Entwicklung der Naturschutzbewegung im Land gewidmet. „Wurzeln, Wege und Profile“ ist er überschrieben. Wer weiß schon, daß die Wurzeln der Naturschutzbewegung bis zum Anfang des letzten Jahrhunderts zurückgehen. Vereine, die sich schwerpunktmäßig den Schutz von Natur und Landschaft auf ihre Fahnen geschrieben haben, sind allerdings erst um die Jahrhundertwende entstanden. Unser „Badischer Landesverein“ darf sich dabei zu einem der ältesten im Lande zählen. REICHELT setzt manchem ein Denkmal, der in schwierigerem politischen Umfeld für die Natur gefochten hat.

Ein Buch zum schmökern. Keines für zarte Seelen. Ermunterung zum mitmachen? Nur für diejenigen, die sich von Mißerfolgen nicht schrecken lassen. Ein Buch, das am Beispiel von Erfolgen und Fehlschlägen des Naturschutzes Wege und Visionen zum Weitermachen aufzeigt. Ein Buch für Menschen, die wach sein wollen für morgen.

A. WINSKI

BERGSTEDT, J.: **Handbuch Angewandter Biotopschutz: Ökologische und Rechtliche Grundlagen; Merkblätter und Arbeitshilfen für die Praxis.** Loseblattwerk im Leinenordner. Format 21 × 22 cm, ca. 300 S., Landsberg am Lech 1992 (53).

In einem Fachgebiet, das sich so schnell entwickelt wie der Natur- und Umweltschutz ist ein Handbuch zumindest in Teilbereichen schon veraltet, wenn es erscheint, haben sich doch in der Zeit zwischen Redaktionsschluß und Auslieferung Gesetze und Planungsmethodik ebenso geändert wie manche Zielsetzungen aufgrund neu entstandener oder erkannter Probleme. Aus diesen Gründen erscheint die Herausgabe eines Handbuches als Loseblatt-Ausgabe als überfällig.

Im vorliegenden Werk werden einleitend die „Ökologischen Grundlagen von Naturschutz und Landschaftsplanung“ behandelt. Ob dabei Auswahl und Umfang der jeweils angesprochenen Aspekte (Ursache des Artenschwundes, Landschaftsgefüge, Theorie des Naturschutzes, Biotopverbund, Zielbilder des Naturschutzes, Thesen zur Planungsmethodik) den Anspruch erfüllen, den die Überschrift verspricht, wird bezweifelt. Die jeweils angegebene „Weiterführende Literatur“ erscheint zufällig ausgewählt, wichtige Standardwerke fehlen.

Ein zweites Kapitel „Planung und Umsetzung“ soll in die Praxis einführen. Auch hier fällt das beschriebene Ungleichgewicht zwischen den einzelnen Themen auf. Die „Rechtlichen Grundlagen der Bauleitplanung“ werden auf 6 Seiten abgehandelt (1 Titel weiterf. Lit.), die „Flurbereinigung“ auf 9 Seiten (23 Titel Lit.).

Einen wesentlichen Umfang des Werks nimmt die Beschreibung der „Einzelbiotope und ihr Schutz“ in Anspruch. Feucht- und Trockenlebensräume, Wald, Landwirtschaftliche Flächen, Bodenabbau-Gebiete, Dorf und Stadt, Meer und Küste sind die Themen. Den Schluß bildet eine „Pflanzenübersicht“ als eigenständiges Kapitel (s.u.!). – Den Schluß des Werks bilden zahlreiche Anhänge mit (kaum verwendbaren) Listen, Kartierungsschemen etc.

Ein wesentlicher Schwachpunkt des Werks, die ungleichgewichtige Behandlung einzelner Teilbereiche, wäre zu vermeiden gewesen, wenn, wie in Handbüchern üblich, die Arbeit auf verschiedene Autoren verteilt worden wäre. Schlimmer sind jedoch viele sachliche (sowie logische und stilistische) Unzulänglichkeiten, die den Text durchziehen. – Als Beispiel zwei Sätze unter der Überschrift „Vorzunehmende Artenerfassung“: „Im Rahmen der Kartenauswertung und Geländebegehung zum Entwurf der landschaftlichen Leitbilder sollten auffällige Bestände und Pflanzenarten vermerkt werden, die besondere Standortbedingungen anzeigen. Das sind vor allem Nährstoffzellen wie Brennessel oder einige Ampferarten“. Als weiteres Beispiel sei die als eigenes Kapitel (auf einer halben Seite!) ausgewiesene „Pflanzenübersicht“ genannt. Geboten wird eine Auswahl verschiedener Baum- und Straucharten (zur Heckenpflanzung?) die teils nach Standortbedingungen, teils alphabetisch sortiert sind. Mit diesem Verfahren kommt die Ohrweide (auch als Kopfbaum??) in eine Gruppe mit der Stechpalme zu stehen, Bergahorn mit der Mehlsbeere und Besenginster mit der Kriechweide.

Völlig verfehlt ist das Ziel des Autors, ein Werk vorzulegen, das „sich einer Sprache und Anschaulichkeit bedient, mit deren Hilfe sehr viele Menschen die Informationen für die wichtige Kleinarbeit an vielen Orten nutzen können“. Weiter sollte mit dem Werk „der bitter notwendige Schritt einer Verknüpfung fachlicher Grundlagen und konkreter Handlungsmöglichkeiten versucht und beschritten“ werden. – Daß dies nicht gelungen ist, sei am Beispiel des „Biotopmerkbatts Bäche“ deutlich gemacht. Der Autor kritisiert die bisher üblichen Renaturierungen und schlägt vor, bei entsprechenden Maßnahmen alle Gewässerbefestigungen zu beseitigen, abwechselnd von rechts und links die Böschungen in den Bach zu schieben und links und rechts des so veränderten Baches breite Uferstreifen auszuweisen.

Steckte der Autor wirklich in der Praxis, er wüßte, daß seine Vorschläge keine „konkreten Handlungsmöglichkeiten“ darstellen, wie von ihm nachdrücklich gefordert, sondern purem Wunschdenken entspringen. – Im übrigen erhöhen seine meistens völlig unkenntlichen Illustrationen die angestrebte Anschaulichkeit des Werks auch nicht gerade. – Dies alles zum stattlichen Anschaffungspreis von fast 250 DM für die erste Lieferung. Dieses Geld kann anderweitig wesentlich besser angelegt werden.

A. WINSKI

EICK, K. (Hrsg.): **Grünordnungsplanung**. Schr.r. Fachhochschulstudiengang Landespflege Univ.-GHS Essen, Bd. 1. – 115 S., 13 Abb., Westarp Wissenschaften, Essen 1992, kart. (54).

Elf Vorträge im Rahmen einer Reihe, die der Fachhochschulstudiengang Landespflege in Essen 1990 durchführte, befassen sich mit den in einzelnen Bundesländern unterschiedlich rechtlich fundierten Grundlagen der Grünplanung und ihrer praktischen Durchführung in einzelnen Kommunen (vorzugsweise Landeshauptstädte). Insbesondere das Verhältnis des Grünordnungsplanes zu Bauleitplanung ist Thema der verschiedenen Beiträge, wobei dieser Plan länderspezifisch z.T. mit dem Landschaftsplan zusammenfällt. Auch der unterschiedliche Grad zur Verpflichtung der Beachtung der verschiedenen Planungshorizonte im Innen- und Außenbereich ist bemerkenswert. Beiträge, die sich mit der Biotopkartierung auf vegetationskundlicher Basis, der Einbeziehung tierökologischer Aspekte in Biotopkartierungen und den Anforderungen an eine Umweltverträglichkeitsstudie befassen, runden diese lesenswerte Publikation ab, in der zitierwürdige Merksätze über das Verhältnis von Ökologie und Ökonomie, Landschaftsplanung und Bauplanung, fachliche Erkenntnisse und politische Entscheidung reichlich zu finden sind.

O. HOFFRICHTER

SCHUMACHER, H. & THIESMEIER, B. (Hrsg.): **Urbane Gewässer**. - 528 S., 177 Abb., Westarp Wissenschaften, Essen 1991, geb. (55).

Hervorgegangen ist dieser stattliche Band aus einem Symposium der Abteilung Hydrobiologie des Instituts für Limnologie der Universität Essen im Jahre 1990. Stehende Gewässer vom Teich bis zum großen See und Fließgewässer vom Graben bis zum Strom, die an oder in Städten gelegen sind, werden in 35 Beiträgen behandelt, die sich verteilen auf die Großkapitel: Limnologie und Stadtökologie, Stadt- und Grünplanung, Wasserwirtschaft und Wasserrecht, Klima, Boden und Grundwasser, Umweltinformation und -pädagogik sowie Geschichte und Philosophie. Zurecht hat man der limnologisch-ökologischen Grundlagenforschung die Hälfte des Buches eingeräumt. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, werden nur deutsche Verhältnisse und Untersuchungen dargestellt, was jedoch nicht als Schmälerung der verfügbaren Datenmenge anzusehen ist, da zumeist in den Einzelartikeln internationale Literatur diskutiert wird. Es ist sicher eine gute Idee gewesen, die sich aus den verschiedensten Disziplinen beruflich und verantwortlich mit dem Wasser beschäftigen müssen, zusammenbringen, um auch zu einer gemeinsamen Sprache zu finden, wenn es um dieses existentielle Lebens-Mittel geht. Der Band steckt voller Detailinformation, die man in den Kommunen präsent halten sollte, wenn es um Entscheidungen über Veränderungen an Gewässern auf der Gemarkung geht. Völlig aus dem Rahmen fällt nur der letzte Beitrag, der hauptsächlich eine Paraphrase über das Gilgamesch-Epos darstellt, erweitert um Erlebnisse auf dem Antarktis-Forschungsschiff „Polarstern“ (Philosophie?).

O. HOFFRICHTER

TRAUTNER, J. (Hrsg.): **Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen**. BVDL-Tagung Bad Wurzach 1991. - 254 S., 17 SW-Abb., Ökologie in Forschung und Anwendung, Bd. 5, Verlag J. Margraf, Weikersheim 1992, brosch. (56).

Der Band entspringt einem Seminar, das der Berufsverband der Landschaftsökologen Baden-Württembergs veranstaltete und der Diskussion von Untersuchungsstandards für verschiedene Tiergruppen gewidmet war. Die 18 Beiträge befassen sich mit: Säuretieren, Vögeln, Lurchen, Kriechtieren, Fischen, Makrozoobenthos. Libellen, Muscheln und Schnecken, Spinnen, Bodenkäfern, Laufkäfern, Holzkäfern, Ameisen, Heuschrecken und Wildbienen, Nachtfaltern, Tagfaltern und Widderchen, dazu eine Anleitung zum Erfassen von Struktur- und Vegetationstypen. Kann es überraschen, daß alle diese Gruppen gut als Indikatoren, Deskriptoren o.ä. geeignet sind? Das liegt natürlich daran, daß hier Leute zu Worte kamen, die genau diese Gruppen jeweils in ihrer beruflichen Praxis einsetzen; dazu aber muß man sie beherrschen. Und hier besteht ein großer Unterschied etwa zwischen der Kenntnis über Vögel oder Libellen einerseits und Spinnen (ca. 500 Arten in B.-W.) oder Nachtfalter (über 1.000 Arten in B.-W.) andererseits. Das schränkt die Einbeziehung bestimmter Gruppen von vornherein beträchtlich ein. Für den Planungsträger, der eine Untersuchung tierökologischer Art für eine Umweltverträglichkeitsprüfung, Landschaftsplanung, Ausgleichsmaßnahme u.a. zu vergeben hat, ist dieser Band nicht unbedingt gedacht. Immerhin wird er ihm entnehmen können, welcher technische, Zeit- und damit Geldwertaufwand in etwa für die Einbeziehung einer bestimmten Tiergruppe in ein Untersuchungsprogramm vorzustellen ist. Sicherlich sehr hilfreich ist die Zusammenstellung für jüngere Leute, die sich mit der Absicht tragen, freiberuflich Gutachten zu erstellen, da vieles auch über die jeweiligen Eingangsvoraussetzungen, sprich Vorkenntnisse mitgeteilt wird. Wenn auch nicht aus jedem Beitrag alle wünschenswerten Informationen über das Arbeiten mit der betreffenden Gruppe zu entnehmen und auch die eingearbeitete Literatur sehr unterschiedlich umfangreich ist, muß man dem Herausgeber für die Mühewaltung danken. Die vom Titel her zu erwartende Methodenstandardisierung steht allerdings weiterhin aus; sie sollte verbindlich in weiteren, kritisch das Vorgehen hinterfragenden Diskussionen beschlossen werden, möglicherweise bis hin zu einer Normgebung.

O. HOFFRICHTER

SCHULTE, J.: **Naturschutz und Jagd**. – 324 S., 33 Farb., 93 SW-Fotos u. Zeichn., E. Ulmer, Stuttgart 1993, kart. (57).

Der Autor wendet sich bevorzugt an Jäger, um durch erweitertes naturkundliches, ökologisches Wissen das Verständnis von Naturschutz und Jagd ausgleichender zu gestalten.

Jürgen Schulte, langjähriger Ausbilder für Jungjäger, Autor von Jagdsachbüchern (Jägerprüfung) und Forstbeamter, rät mit Beispielen und Vorschlägen zu Zusammenarbeit mit anderen an der Natur interessierten Gruppen sowie mit Schulen und Presse.

Umfangreiches, oft komplexes und kompliziertes Grundwissen auf neuerem Stand wird möglichst verständlich und übersichtlich dargestellt. Das Buch ist gegliedert nach Themen-, Rechts- und Anwendungsbereichen wie Einführung in die Ökologie und ihre biologischen Grundlagen, Lebensräume, Arten- und Biotopschutz, Wildbiologisches Management, Landschaftsplanung, Biotopgestaltung, Flurbereinigung, Naturschutz und Jagd, Boden, Wasser und Landschaft in Gefahr, Monographien schutzwürdiger Tiere (jagdbare und nicht jagdbare Tiere), Geschützte Pflanzen, Vogelschutz, Ameisenhege, Naturschutzgesetzliche Grundlagen, Jäger als Naturschützer, Öffentlichkeitsarbeit, Fachbegriffe.

Dabei werden auch kritische Themen wie „Jäger und Rabenvögel“ angesprochen und mit den unterschiedlichen Argumenten diskutiert. Das Buch enthält eine Fülle von Hinweisen spezieller ökologischer Zusammenhänge und sinnvoller Gestaltungsmöglichkeiten in unterschiedlichen Bereichen und auf unterschiedlichen menschlichen Ebenen. Jäger werden damit als Orts- und Sachkundige darauf hingewiesen, wie sie sich für Naturschutzbelange einsetzen können. Gleichzeitig wird ein besserer Konsens zwischen Jägern und Naturschützern auf sachlicher Ebene angestrebt, nämlich bei Schutz und Hege von Biotopen sowie Pflege und Nutzung des Wildbestandes.

U. ROTHFUSS

KOHLER, A. & ARNDT, U. (Hrsg.): **Bioindikatoren für Umweltbelastungen: neue Aspekte und Entwicklungen**. Hohenheimer Umwelttagung 24. – 251 S., Weikersheim 1992 (58).

Der Band faßt Vorträge der 24. Hohenheimer Umwelttagung zusammen, die im Januar 1992 stattfand. Bei den Vorträgen wird deutlich, daß neben der Bioindikation der Luftreinheit, bei der diese Methode am intensivsten nutzbar gemacht wurde, auch in anderen Bereichen Fortschritte gemacht worden sind.

Beispiele hierfür sind Meerestiere zur Erfassung von Belastungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe oder Wasserorganismen zur Bestimmung der Gewässerversauerung in kalkarmen Regionen. Eine Methode zur Bewertung eines Lebensraums und dessen Entwicklung mit Hilfe des Vorkommens von Bodenkäfern wird in einem anderen Beitrag dargestellt. Auf diesem Weg kann eine vergleichende Biotopbewertung vorgenommen werden, die bei der Beweissicherung etwa im Rahmen wasserwirtschaftlicher Maßnahmen bereits mehrfach angewandt wurde und sich gut bewährt hat. Daß es in der Bioindikation manche Gebiete gibt, auf denen die Methodik noch nicht ausgereift ist, zeigt ein Beitrag über die Untersuchung von Vogelfedern zur Erkennung etwa von Schwermetallen in der Umwelt.

A. WINSKI

JEDICKE, L. & E.: **Farbatlas Landschaften und Biotope Deutschlands**. – 320 S., 225 Farbfotos, 20 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, kart. (59).

Diese gelungene Neuerscheinung besteht eigentlich aus zwei Teilen, einer Beschreibung der Landschaften und einer solchen der Lebensräume (= Biotope), welche durchaus auch hätten getrennt erscheinen können. – Zunächst zum ersten Teil. Als Landschaften verstehen die Autoren „Ausschnitte der Erdoberfläche, die sich durch Oberflächengestaltung, geowissenschaftliche Faktoren und nicht zuletzt auch menschliche Einflußnahme von benachbar-

ten Regionen unterscheiden“. Nach dieser Definition behandeln sie insgesamt 55 Landschaften Deutschlands (nach der Vereinigung), von den Nordseewatten und der Marschenküste im Norden bis zu den Allgäuer und Bayerischen Alpen im Süden, von Eifel und Moseltal im Westen bis zur Ober- und Niederlausitz im Osten. Jede dieser Landschaften wird auf 1-3 Seiten in Wort und Bild vorgestellt. Der Text behandelt einleitend die Geographische Abgrenzung und Gliederung und danach in knapper und informationsdichter Form die Geologie und Geomorphologie dieser Landschaft. Die Bilder sind Farbphotos, Bilddokumente und unzähligen Exkursionen, bei denen die Autoren versucht haben, typische Formen der jeweiligen Landschaft in einer einzigen Aufnahme festzuhalten. Dies ist wirklich nicht gerade einfach; aber in den meisten Fällen hat man den Eindruck, das Typische der beschriebenen Landschaft kommt zum Ausdruck. Bei einigen Landschaftsbeschreibungen veranschaulichen darüberhinaus Blockdiagramme (Thüringer Becken) und Schnittbilder (Süddeutsches Schichtstufenland) den geologischen Untergrund.

Im zweiten Teil werden typische Biotope der Bundesrepublik Deutschland behandelt. Die Autoren haben sich bemüht, die Biotope als Lebensräume für Flora und Fauna zu beschreiben, dennoch stehen einmal pflanzensoziologische Kriterien im Vordergrund, ein andermal, wenn dies nahe lag, mehr faunistische Gesichtspunkte. Insgesamt werden 129 Biotoptypen vorgestellt und 14 Hauptgruppen zugeordnet: Wald- und Forstbiotope (20), sonstige Gehölzbiotope (13), Trockene Offenbiotope (12), Ackerbiotope (8), Grünlandbiotope (8), Moorbiotope (5), Stillgewässer (10), Fließgewässerbiotope (8), Küstenbiotope (12), Alpine Biotope (6), Siedlungsbiotope (17), Abgrabungs- und Industriebiotope (10). – Diese Biotop-Gliederung haben die Autoren sehr sorgfältig vorgenommen; sie nehmen aber dennoch hinsichtlich ihrer Auswahl und Gliederung auch selbstkritisch Stellung. – Ein bis drei Seiten stehen für die Text- und Bildbeschreibung eines jeden Biotops zur Verfügung, wobei der Text in die Abschnitte Kennzeichen, Vorkommen, Entstehung, Bedeutung, Gefährdung, Schutz gegliedert ist. Unter den 129 beschriebenen Biotopen findet man nur einen, bei dem der Abschnitt „Gefährdung, Schutz“ lediglich aus der lapidaren Bemerkung „Entfällt“ besteht; es handelt sich hier bezeichnenderweise um den letzten Biotop (des Buches): die Mülldeponie!

Durch die übersichtliche steckbriefliche Beschreibung der Landschaften und Biotoptypen Deutschlands hat dieses kompakte Buch einen hohen Gebrauchswert als Nachschlagewerk für alle, die aus persönlichem Engagement oder/und aus beruflichen Gründen mit Natur- und Umweltschutz zu tun haben.

H. KÖRNER

Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Hrsg.): **Reichtum Natur**. Bilder einer Kulturlandschaft. – 128 S., 142 Farbabb., Rombach Verlag, Freiburg 1991, geb. (60).

„Reichtum Natur“ ist eine in Bild und Text sachkompetent verfaßte und attraktiv gestaltete Präsentation des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald, bei der natürliche Gegebenheiten (Landschaftsformen, Vegetationsbilder, Pflanzen, Tiere) wie auch die Prägung der Landschaft durch den Menschen (Siedlungsformen, Landwirtschaft) gleichermaßen Berücksichtigung finden – eine Art Schaufenster oder Diorama dieses Landkreises. Was dieses Buch vor allem auszeichnet, ist zum einen freilich das Dargestellte selbst – das, was diese Gegend an natur- und kulturlandschaftlichen Schönheiten aufzuweisen hat – zum anderen aber (und das ist ein besonderer Glücksfall!) die Auswahl der Text- und Bildautoren, die alle „vom Fache“ sind, und von denen die meisten in anderen Buchveröffentlichungen der Regio bereits hervorgetreten sind.

Mit den folgenden, ausgewählten Themen stellt sich der Landkreis hier vor: Der Wald (A. BOGENRIEDER), Auellandschaft am Oberrhein (M. FIEDLER), Waldfreie Sonderstandorte – Reste der Urlandschaft (A. BOGENRIEDER), die Westbaar (G. KERSTING), Weidberge und ihre Vegetation als kulturgeschichtliche Dokumente (A. SCHWABE), über die Löss-Hohlwege im Kaiserstuhl (O. WILMANN), Streuobstbau (R. LUCKE), Naturschutz im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (N.N.). (Leider fehlen Kapitel, welche sich ausführlicher mit den geo-

logischen oder geomorphologischen Gegebenheiten befassen, auch wird die Tierwelt nur am Rande erwähnt; zum „Reichtum Natur“ gehörten diese Themen doch ebenso.) Es sei lobend hervorgehoben, daß die einzelnen Kapitel – obwohl von Fachleuten stammend und Fachwissen vermittelnd – dennoch für eine breite Leserschaft verständlich geschrieben sind.

Die hervorragenden Farbfotos stammen überwiegend von Kurt und Helga RASBACH, die übrigen von den jeweiligen Textautoren. Die Auswahl der Bilder mag mitunter ein wenig subjektiv erschienen, doch sollte man dieses Recht den Autoren zubilligen. Erfreulich ist, daß die Bildtexte nicht nur schlagwortartig sondern in aussagekräftigen Sätzen formuliert sind – eine Hilfe für den eiligen Leser, der damit, auch ohne das Kapitel ganz lesen zu müssen, einiges vom Thema erfassen kann. Eine Beilage zum Buch enthält diese Bildtexte auch in französischer und in englischer Sprache. Zum Gelingen dieses Buches dürften auch Matthias FIEDLER und Doris JACOBS nicht unwesentlich beigetragen haben, die das Buch im Auftrag des Herausgebers betreuten. Sei schließlich noch bemerkt, daß es gar keine Selbstverständlichkeit ist, daß sich ein Landkreis mit seinem „Reichtum Natur“ präsentiert; kommt darin doch deutlich zum Ausdruck, daß er es als wichtige Aufgabe sieht, diese Werte zu erhalten. – Bleibt noch hinzuzufügen, daß sich dieses Buch auch als private Geschenkidee, sowohl für Bewohner als auch für Besucher dieses Kreises, sehr gut eignet.

H. KÖRNER

REICHELT, G.: **Wo Donau und Neckar entspringen – Die Baar.** – 140 S., Donaueschingen 1990, geb. (61).

Mit dem vorliegenden Band beschreibt der engagierte Naturschützer REICHELT die Baar. Man kann auch sagen: Der Natur- und Landschaftskundler hat seine Erfahrung ausgebreitet, der Pädagoge bringt die vorbildliche didaktische Darstellung ein. Zumindest für den Rezensenten war indes unbekannt, daß REICHELT auch ein hervorragender Fotograf ist: Etwa 200 der rund 240 Farbfotografien stammen von ihm selbst. – Wer das Buch liest, fühlt sich auf eine Reise mitgenommen, bei der der Exkursionsleiter REICHELT auf den jeweiligen Stationen sein Wissen vorträgt. Man spürt dabei, daß er im Laufe der Jahre ganz unterschiedliche „Berufe“ ausgeübt hat.

Der Geograf führt ein in seine Landschaften: Baarschwarzwald, Baarhochmulde, Baaralb und Wutachland. In zwei weiteren Kapiteln „Die Wälder“ und „Tiefe Täler“ berichtet dann der Biologe über charakteristische Pflanzen- und Tierarten, über Zusammenhänge in deren jeweiligem Lebensraum. – „Wenn Steine reden“ heißt der Abschnitt, in dem uns der Geologe einen Einblick in Erd- und Landschaftsgeschichte gibt. – Wasser, Moore, Rieder, ihre Lebensgemeinschaften und was durch die unterschiedlichsten Nutzungen noch davon übrig geblieben ist, sind Themen des Naturschützers REICHELT im Kapitel über die Riedbaar. – Wie war das noch, mit der Brigach und der Breg? Der Landeskundler REICHELT berichtet hier über ein Thema, von dem jeder in der Volksschule gehört hat, das man aber kaum je genauer hinterfragt hat. Und er rundet das Bild ab mit einem Blick auf den Jahrmillionen alten Kampf zwischen Donau und Neckar in dieser Landschaft.

Die nächsten Stationen bieten einen Überblick über „Ländliche Siedlung“ und „Bunte Fluren“, in denen siedlungsgeschichtliche Fakten ebenso behandelt werden, wie typische vom Menschen geschaffene Lebensräume: Baumgärten, Wiesen, Hecken, Waldränder. – In einem „Geschichtlichen Streifzug“ durch Bräunlingen, Hüfingen, Geisingen, Donaueschingen, Blumberg und Bad Dürrenheim sowie einem Kapitel über regionale Fasnets-, Fronleichnam- und Palmbräuche werden kulturhistorische Facetten dieser Landschaft vorgestellt.

Was das Buch von anderen Bildbänden auf den ersten Blick unterscheidet: Der Naturschützer REICHELT, der hier jahrelang und nicht immer mit Erfolg für die Naturerhaltung gekämpft hat und noch kämpft, flicht wieder und wieder Bilder in seinen Kranz ein, in denen Naturzerstörung gezeigt wird. Erwa ein kerzengerader in die Landschaft gebaggerter Entwässerungsgraben mitsamt seitlich mündendem PVC-Drainagerohr. Und er nennt diejenigen

beim Namen, die für die Zerstörung durch ihr Handeln, durch fehlende Verantwortung oder Unwissen mit verantwortlich sind: Flurbereiner, Landratsamt, Landwirtschaft, Menschen wie Du und Ich: „Surfer, Vatertagshorden und Maimarschierer“. – Der Band ist uneingeschränkt zu empfehlen.

A. WINSKI

WILD, A. (Hrsg.): **Rheinhausen**. – Beiträge zur Geschichte von Ober- und Niederhausen. 1. Teil. – 304 S., 24 Farbfotos, ca. 210 SW-Abb. und Karten, Waldkircher Verlagsges., Waldkirch 1992, geb. (62).

Der von der Gemeinde Rheinhausen in Auftrag gegebene Geschichtsband befaßt sich mit der Orts- und Landschaftsgeschichte der früheren Gemeinden Ober- und Niederhausen in der Nordwestecke des Landkreises Emmendingen. Seit etwa 20 Jahren sind sie zur Gemeinde Rheinhausen zusammengeschlossen. Der aus 14 Fachbeiträgen bestehende Band geht weit über den Rahmen einer üblichen Ortschronik oder eines Heimatbuches hinaus und verdient daher auch in unseren Mitteilungen besondere Aufmerksamkeit.

Kernstück des Buches sind 6 Beiträge des Herausgebers Anton Wild, der die 1000jährige Geschichte der beiden Dörfer vom 19. Jahrhundert bis ins Mittelalter zurückverfolgt. Einen hohen Stellenwert im kirchlichen Leben hatte über Jahrhunderte die Deutschordenspfarrei. A. Wild befaßt sich aber auch mit den zahlreichen Mühlen der Raumschaft und mit der Deutung von Flur- und Gemarkungsnamen.

Naturgemäß spielten der Rhein und die Elz für die Landschaft und Bevölkerung eine ausschlaggebende Rolle. Christa van Husen stellt in einem geographischen Beitrag die eis- und nacheiszeitlichen Wirkungen im Rheintal sowie die durch Menschen verursachten Veränderungen, insbesondere die Rheinkorrektion durch Tulla dar. Für die Beschreibung der ökologischen Situation in früherer und heutiger Zeit konnte kein besserer Kenner als Reinhold Hämmerle gewonnen werden. In den Kapiteln „In der Nachbarschaft des Stromes“ und „Die Hausener Elz – Geschichte einer Flußlandschaft“ geht er ausführlich auf Hochwasserschutz am Rhein, Elzwiesenwässerung und die Geschichte der Zweckverbände ein. – Einmalig, weil bisher unveröffentlicht, ist der urgeschichtliche Beitrag von Elisabeth Westermann. Sie stellt neue, von ihr selbst gefundene und bearbeitete Fundstücke (aus der Kultur der Bandkeramiker) vom Rebbürgerfeld vor und stellt diese zusammen mit weiteren Funden der Umgebung in größere räumliche und zeitliche Zusammenhänge. – Es folgen wichtige Beiträge über „Wald- und Forstgeschichte“ (Helmut Braus), über die „Landwirtschaft im Rückblick“ (Karl Miltenberger) und über „Veränderungen in der Vogelwelt auf den Gemarkungen von Rheinhausen“ (Jürgen Rupp). Sie runden das Bild aus naturwissenschaftlicher Sicht ab.

Mit seiner Fülle von alten Karten, Stichen und Plänen ist das Buch eine unerschöpfliche Quelle für jede Art von Heimatforschung. Da die Naturschutzgebiete „Taubergießen“ und „Elzmatten“ auf Rheinhausener Gemarkungen liegen, enthält es viele Informationen und Angaben, die für das Naturverständnis und die praktische Naturschutzarbeit von unschätzbarem Wert sind. Ein wichtiges Grundlagenbuch, das dem Leser – exemplarisch am Beispiel Rheinhausen – Wesen und Veränderungen der Oberrheinlandschaften näherbringt. Das Buch kann nur über die Gemeinde 79365 Rheinhausen (Rathaus) bezogen werden.

D. KNOCH

FRANKE, W.: **Nutzpflanzenkunde**. Nutzbare Gewächse der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen. – 5., unver. Aufl., XII, 490 S., 153 Abb., 89 Tab., Thieme Verlag, Stuttgart, New York 1992, Taschenbuch (63).

Das nun in 5., unveränderter Auflage vorliegende Taschenbuch bleibt einer der zuverlässigsten Führer durch die Welt der Nutzpflanzen. Als besonders bemerkenswert muß betont werden, daß außer den „üblichen“ und seit langem bekannten Nutzpflanzen auch sehr viele

weniger bekannte Arten aufgeführt sind, mit denen wir immer wieder in Geschäften und auf den Märkten in Berührung kommen.

Das Taschenbuch ist sowohl zum schnellen Nachschlagen und zur ersten Orientierung wie auch zum intensiveren Studium sehr gut geeignet und auch für den Nichtfachmann empfehlenswert. Allerdings ist der Preis inzwischen recht stolz geworden.

D. VOGELLEHNER

OHNESORGE, B.: **Tiere als Pflanzenschädlinge**. Ökologische Grundlagen des Schädlingsbells an Kulturpflanzen. – 2., Neubearb. u. erw. Aufl., 336 S., 83 Abb., 7 Tab., Thieme Verlag, Stuttgart 1991, kart. (64).

Die Einstellung der Öffentlichkeit zum Pflanzenschutz hat sich in den letzten Jahren grundlegend gewandelt; dies hat dazu geführt, daß der Einsatz von chemischen Mitteln in der Landwirtschaft stark reduziert wurde. – Dieses Taschenbuch informiert darüber, wie unter bestimmten Bedingungen eine Tierart zum Schädling werden kann. Es wird sehr anschaulich und ausführlich auf die Gegenspieler von Pflanzenschädlingen und auf die Populationsdynamik der Schädlinge hingewiesen und jeweils die Möglichkeit biologischer Bekämpfungsmaßnahmen erläutert.

Das vorliegende Taschenbuch ist als Begleitlektüre für entsprechende Vorlesungen sicherlich bestens geeignet. Für den interessierten Laien setzt es aber doch einige Grundkenntnisse über die geschilderten Zusammenhänge voraus; es bleibt ihm nicht erspart, sich in die Materie genauer einzuarbeiten. Ist dieses jedoch geschehen, so bietet dieses Buch eine sehr gute Übersicht über eines der aktuellsten Probleme unserer Landwirtschaft.

K. DANNEMANN

LUCKE, R., SILBEREISEN, R. & HERZBERGER, E.: **Obstbäume in der Landschaft**. 300 S., 44 Farbfotos auf Tafeln, 91 SW-FOTOS und Zeichn., Stuttgart 1992 (65).

Streuobstwiesen gehören zu den Landschaftsstrukturen, die in den vergangenen Jahren mit am schnellsten verschwunden sind. Die noch vorhandenen Reste gehen zwar nicht mehr so stark zurück wie in den vergangenen Jahrzehnten, wenn sie jedoch nicht durch neue Bäume ersetzt werden, ist auch ihr Ende abzusehen. – Dieses Buch wurde unter anderem dazu aufgelegt, das Ziel der Erhaltung der Streuobstwiesen zu erreichen. Dabei wollen die Autoren nicht nur aufzeigen, welche Wirkungen die Streuobstwiesen auf die Lebewelt haben, welche Obstsorten am besten gewählt werden oder wie man sie richtig pflanzt. Sie geben darüber hinaus auch einen Einblick in die Geschichte des Obstbaus sowie dessen Funktionen in der Landschaft.

Entsprechend ist der Aufbau. Im ersten Kapitel wird über die Geschichte des Obstbaus berichtet, gefolgt von einem Kapitel über die Wirkungen des landschaftsprägenden Obstbaus. – Als Kern des Buches kann das dritte Kapitel gelten, in dem Arten behandelt werden, die für den Anbau empfehlenswert sind. Dabei wird für eine bestimmte Art (z.B. Apfel) zunächst jeweils allgemein eingeführt. Der Leser erhält Informationen über die Abstammung und die Herkunft, die Kultursorten, die Unterlagen. Standortsansprüche werden ebenso behandelt wie die Wuchseigenschaften. Krankheiten und Schädlinge, Zierwert und Nutzen sowie die Befruchtungsverhältnisse sind weitere Themen. Weiter werden die Wildsorten behandelt, bevor letztendlich auf einige Kultursorten eingegangen wird. – Bemerkenswert ist ein Kapitel über Wildobstarten, die in der Literatur über das Thema meist nicht behandelt werden. Gerade Obstarten wie Speierling, Elsbeere, Mispel, Kornelkirsche oder auch der Schwarze Holunder können als Obstbäume in unseren Siedlungen zur Verbesserung des Naturpotentials aber auch des Ortsbilds beitragen. – Im 4. Kapitel werden die praktischen Aspekte der Pflanzung und Pflegemaßnahmen behandelt. Abschließend die Möglichkeiten der Erhaltung und Neupflanzung.

Durch die klare Gliederung des Stoffes gewinnt das Buch. Zudem dienen die vielen Fotografien und Zeichnungen dazu, seinen Informationswert zu steigern. Allen, die sich für dieses Thema interessieren, kann das Buch empfohlen werden.

A. WINSKI

THINNES, G.: **Obstgehölze schneiden.** - 72 S., 18 Farbfotos, 43 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1993, kart. (66).

Für jeden Gartenbesitzer ist der Schnitt seiner Obstbäume ein wichtiges Thema, das ihm allerhand Sorgen bereiten kann. Freilich gibt es Fachleute, die einem diese Arbeit gerne abnehmen, aber mit einer guten Anleitung und etwas Übung kann wohl jeder seine Obstbäume und Beerensträucher auch selbst schneiden. - Der Autor sammelte seine praktische Erfahrung während seiner langjährigen Tätigkeit als Berater im Obstbaugbiet Bodensee. Auch verfaßte er mehrere Artikel in Fachzeitschriften. Verständlich und leicht nachvollziehbar erklärt er in dem Ratgeber den richtigen Umgang mit Schere und Baumsäge. Zahlreiche Zeichnungen tragen zum Verständnis des Textes bei.

STEINBACH, G.: **Werkbuch Naturgarten.** - 128 S., 85 SW-Fotos, 48 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (67).

Das „Werkbuch Naturgarten“ ist eine sachkundig verfaßte praktische Anleitung für die naturnahe Gestaltung eines Gartens. - Die Kapitel und einige darin behandelte Themen: *Der Nutzgarten* enthält Anleitungen für einen Gemüsegarten, Kräutergarten (u.a. Kräuterspirale), Komposthaufen, und beschreibt nutzbare Wildpflanzen und wo man diese im Garten unterbringt. *Der Blumengarten* gibt Anregungen zur Anlage einer bunten Blumenwiese, naturnaher Gartenwege, und informiert über das Ziehen und Sammeln von Pflanzensamen. *Der Obstgarten* berichtet über traditionelle Obstsorten und deren naturgemäßen Schnitt, über den Wert von Alt- und Totholz im Garten und über schonende Schädlingsregulierung. *Ein Gehölzgarten* regt zur Anpflanzung einheimischer Bäume und Sträucher an und stellt in einer umfangreichen Tabelle deren Ansprüche und Eigenarten vor. Das Kapitel *Haus und Grundstück* enthält Vorschläge zur Hauswandbegrünung mit Hilfe einheimischer Klettergehölze, über die Anlage von Hecken und von Trockenmauern. In *Lebensgemeinschaften im naturnahen Garten* werden Insekten, Spinnen, Schnecken und Wirbeltiere in Text und Bildern vorgestellt, welche sich in einem naturnah gestalteten Garten einfinden und beobachten lassen. Auch das Hauskatzen-Problem sowie das Thema „Menschen im Garten“ werden diskutiert. Das abschließende Kapitel *Der Naturgarten* bringt Ideen zur Planung und Anlage eines naturnahen Gartens, eines Gartenteiches, zum Einsatz von Steinen (Trockenmauer, Steinmehl) und von Glas (Wintergarten, Gewächshaus).

Bei allen noch so nützlichen Ratschlägen darf man aber nicht vergessen, daß auch ein noch so naturnah gestalteter Garten weder Alibi noch Ersatz sein kann für den tagtäglichen Verbrauch an natürlichem Lebensraum durch menschlichen Eingriff. Auch steht bei einem Garten i.d.R. der Nutzungsanspruch im Vordergrund; dennoch müssen nicht, wie es gegenwärtig noch der Fall ist, in Kleingärten mehr Kunstdünger und chemische Schädlingsbekämpfungsmittel eingesetzt werden als vergleichsweise auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Zudem können naturnah gestaltete und bewirtschaftete Gärten zumindest wichtige Teil-Lebensräume (z.B. für Insekten und Vögel) darstellen, zeitweilige Nahrungsquellen und Vermehrungsplätze für sie sein. Wildpflanzen könnten im Netzwerk vieler Gärten eine Art Refugium finden.

Das „Werkbuch Naturgarten“ ist für alle, die hier zum Mitmachen bereit sind, eine hervorragend geeignete Anleitung, vielseitig im Hinblick auf die behandelten Themen, fachlich fundiert und zu alledem noch beachtlich preisgünstig!

H. KÖRNER

**Kosmos Garten-Bibliothek** ist der Titel einer neuen Ratgeberreihe, die der genannte Verlag mit den Bänden **Wassergärten**, **Gemüsegarten** und **Naturgemäßer Pflanzenschutz** gestartet hat. In diesen übersichtlich gegliederten kleinen Handbüchern findet der Hobbygärtner ausführliche und schnelle Information, Anleitungen, Fotos, Illustrationen sowie Hinweise auf Fehler und darauf, wie man sie vermeiden kann. – Mit Hilfe des bekannten Kosmos-Farbcodes lassen sich die einzelnen Kapitel leicht auffinden. Am Ende eines jeden Bandes befindet sich ein ausführlicher Jahres-Arbeitskalender. Alle Bände haben etwa 160 Seiten und über 200 Farbabbildungen (Fotos und Zeichnungen). Franckh-Kosmos, Stuttgart 1993, geb. je (67).

Der Band **Wassergärten** (von W. SCHIMANA) ist ein allgemeinverständlich geschriebener praktischer Ratgeber für den Bau, die Anlage und die Pflege eines Teiches, eines Miniwassergartens oder eines gestalteten Bachlaufs. Ein Kapitel ist ausschließlich den Portraits der wichtigsten Tier- und Pflanzenarten dieser Lebensräume gewidmet. Der Arbeitskalender am Ende des Buches gibt Pflegetips für die einzelnen Jahreszeiten.

In dem Band **Naturgemäßer Pflanzenschutz** (von M. BÖHRINGER und G. JÖRG) werden von kompetenter Seite vorbeugende und bekämpfende Maßnahmen eines naturgemäßen Pflanzenschutzes dargelegt. Geeignete Anbaumaßnahmen, Hinweise auf einen günstigen Standort, Bodenbeschaffenheit, Sortenwahl, Ansiedlung von wichtigen Nützlingen stehen dabei im Vordergrund. Im Portraittteil werden Krankheitsbilder und Schutz von verschiedenen Obst-, Gemüse- und Zierpflanzen beschrieben.

HOBHOUSE, P.: **Die schönsten Blumengärten**. – 216 S., 281 Farbfotos, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, geb. (68).

Der erste Eindruck von diesem Buch: Es scheint, man befindet sich nicht auf der Erde, sondern im Paradies. Die bekannte und geschätzte Gartengestalterin hat hier einen faszinierenden Beitrag zur „Architektur mit Blumen“ geleistet. Während der Betrachtung der zauberhaften Farbfotos neugierig geworden, stößt man im Text auf kluge und aus langjähriger Erfahrung gewonnene Beschreibungen, wie und mit welchen „Leitpflanzen“, „Begleitpflanzen“, „Blumenfarben“ man zu solchen Paradiesen kommt. Die drei Hauptkapitel „Der naturnahe Garten“, „Die Blumenrabatte“ und „Der umrahmte Garten“ zeigen die Pflanzenwahl auf wie die Verwendung je nach Licht- und Schatten verschiedener Arten und die künstlerische Gestaltung der einzelnen Bereiche. Besonders schöne Beispiele von Gärten zu jedem Kapitel verdeutlichen das Anliegen der Autorin, den Lesern die „Lust“ näherzubringen, „mit blühenden Pflanzen einen wirklich begeisternden Garten zu gestalten“ (Vorwort). Wer es versuchen will: 50 Seiten mit einem Verzeichnis der wichtigsten Pflanzen mit praktischen Hinweisen beschließen das Buch.

D. VOGELLEHNER

KÄMPFER, D.: **Schöne Palmen für Zimmer- und Wintergarten**. – 96 S., 56 Farbfotos, 12 Zeichn., Ulmer, Stuttgart 1992, kart. (69).

Palmen wurden in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr auch als Zimmerpflanzen beliebt. Doch sind sie – im Gegensatz zur Kultivierung im Gewächshaus – in der Wohnung mitunter recht problematisch. Das Buch von Dieter Kämpfer versucht, für den Liebhaber Wissenswertes aus der Botanik und Ökologie der Palmen zu vermitteln, um daraus praktische Hinweise für die Pflege der für Zimmer und Wintergarten geeigneten Arten herzuleiten. Das Buch kann hier viele Fragen beantworten, die aus der langjährigen Erfahrung des Autors kompetent dargestellt werden. Es bleibt indessen anzumerken, daß dem Referenten an vielen Stellen „zu viel in das Buch hineingepackt“ erscheint, so daß es nicht ganz leicht lesbar ist. Die Farbfotos sind überzeugend und instruktiv und zeigen auch seltenere Arten. Empfehlenswert eher für die „fortgeschrittenen Palmengärtner“.

D. VOGELLEHNER

PRATER, W.: **Orchideen für die Fensterbank**, pflegen und gestalten. – 72 S., 16 Farbfotos, zahlreiche Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, kart. (70).

In einer Neubearbeitung legt der Kosmos-Verlag ein sehr praxisbezogenes, handliches Büchlein über eines der schönsten Hobbies eines Pflanzenliebhabers vor: die Orchideen. Der Absicht des Buches entsprechend, spielen die auf den ökologischen Verhältnissen der Wildstandorte basierenden Ausführungen zur „richtigen Pflege“ die Hauptrolle. Hilfreich sind dabei u.a. tabellarische Übersichten, wie die ausführliche und leicht zu begreifende Zusammenstellung über „Pflegefehler, Problemlösung“. Über die wichtigsten Gattungen ist in einem lexikalischen Teil „Orchideen von A-Z“ das für den Liebhaber wesentlichste zusammengefaßt. Ein abschließendes Kapitel über „Gestaltung“ gibt Hinweise über die besonders geeigneten Begleitpflanzen, zur Gestaltung eines Blumenfensters und eines Wintergartens mit Orchideen. Die Farbfotos sind schön, die Zeichnungen instruktiv. Empfehlenswert, auch für den „Orchideenanfänger“.

D. VOGELLEHNER

HEIECK, I.: **Schöne Efeus**. – 96 S., 51 Farbfotos, 44 Zeichn., Ulmer, Stuttgart 1992, kart. (71).

Das Efeu-Büchlein des Begründers der für seine Efeu-Spezialkulturen berühmten Klostergärtnerei der Benediktiner-Abtei Neuburg bei Heidelberg erschließt auf intensive und sehr kenntnisreiche Weise eine Pflanzengattung, die seit alters her zu den beliebtesten „Kletterern“ an Mauern und Bäumen zählt und für viele Gartenliebhaber eine oft pflegeleichte Abdeckung von Stellen ermöglicht, an denen sonst nicht viel anderes gedeiht. Doch diese Lückenbüßerrolle hat der Efeu nicht verdient. Das rundum gelungene und mit Vergnügen zu lesende Buch von Bruder Ingobert Heieck zeigt nicht nur verschiedenste Sorten des altbekannten Efeus auf (prägnant beschrieben und sehr gut illustriert), sondern bringt zahlreiche praktische Hinweise zur Anzucht und Pflege sowie zur Verwendung des Efeus im Garten, am Wohnhaus und in der Wohnung. Besonders anregend und spannend sind die Bemerkungen des Verfassers zur „Erziehung von Sonderformen“ wie von Hochstämmchen, Bonsais und verschiedenen geformten Figuren als sogen. „Topiarys“, eine in den letzten Jahren vor allem in den USA wieder gepflegte Kunst, die aber schon im Altertum und in der Renaissance zu den wichtigsten Gestaltungsformen gehörten. – Sehr empfehlenswert, nicht nur für Efeuliebhaber.

D. VOGELLEHNER

JANTRA, H.: **Pflanzen selbst vermehren**. Zimmerpflanzen und Gartenpflanzen. – 72 S., 16 Farbfotos, 60 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos 1992, kart. (72).

Wer freut sich nicht, wenn es endlich gelungen ist, aus einem winzigen Samenkorn eine gesunde und kräftige Pflanze hervorgebracht zu haben. Doch wie oft ist die Enttäuschung groß, stellt sich der erhoffte Erfolg nicht ein. – Ob Sonnenblume, Himbeere, Fuchsie oder Wacholder, die meisten Pflanzen lassen sich ganz leicht selbst vermehren. Helmut JANTRA, Redakteur bei „Mein schöner Garten“ und einer der bekanntesten Gartenbuch-Autoren, zeigt in seinem neuen Buch, wie dies schon mit einfachsten Mitteln gelingt und welche Fehler dabei zu vermeiden sind. Fachkundig geht der Autor auf die verschiedenen Möglichkeiten der Vermehrung von Zimmer- und Gartenpflanzen ein, von der Aussaat über die Teilung bis hin zum Ableger und zur Arbeit mit Stecklingen. Zahlreiche Illustrationen veranschaulichen die einzelnen Schritte und wichtigsten Handgriffe. – Ein Ratgeber für alle Pflanzenliebhaber, die Spaß am eigenen Anzüchten haben.



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	197-210	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	---------	------	---------------------------------------

## Vereinsnachrichten

Mitgliederversammlung für das Jahr 1991  
am 1. April 1992, 18.00 Uhr  
im Hörsaal des Museums für Naturkunde  
in Freiburg i. Br.

Der Vorsitzende (Herr KÖRNER) begrüßt die anwesenden Vereinsmitglieder. Die Tagesordnung wird in der angekündigten Form angenommen:

1. Bericht des 1. Vorsitzenden
2. Bericht des Rechners
3. Bericht des Schriftleiters
4. Verschiedenes

### TOP 1: Bericht des 1. Vorsitzenden

**Mitgliederbewegung:** Am 1.4.1991 hatte der Verein 567 Mitglieder. Im Berichtsjahr sind 5 Mitglieder verstorben und 10 ausgetreten bzw. „verschollen“, 25 Mitglieder sind neu beigetreten. Damit ergibt sich zum 1. 4. 1992 ein Bestand von 577 Mitgliedern.

Die Anwesenden gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder:

	Mitglied seit
JOSEF FURTWÄNGLER, Freiburg	1971
AUGUSTIN HÖNIG, Konrektor i.R., Freiburg	1967
Dr. HERMANN KOPF, Rechtsanwalt i.R., Freiburg	1978
WALTER RÖSSLER, Klosterpfarrer i.R., Baden-Baden	1963
Prof. Dr. ALOYS WILHELM, Freiburg	1950

Den nachfolgend aufgeführten Mitgliedern und Institutionen mit „runden Zahlen“ der Mitgliedschaft dankt der Vorsitzende für ihre langjährige Vereinstreue:

#### 25 Jahre:

Prof. Dr. HANS-K. ENGLERT, Freiburg  
Prof. Dr. HELLMUT HILLE, Freiburg  
WOLFGANG MARTIN, Villingen  
CHRISTOPH MÜNCH, Oberkirch

#### 30 Jahre:

Dr. KLAUS MÜNZING, Freiburg  
WALTER PFAFF, Titisee-Neustadt  
Schiller-Gymnasium, Offenburg  
Prof. FRITZ STORK, Freiburg

FRANZ SCHNEIDER, Heitersheim  
MONIKA STEHMANS, Freiburg  
RENO ZIMMER, Albbruck  
FRANZ ZMUDZINSKI, Karlsruhe  
SIEGFRIED SCHUSTER, Radolfszell  
Dr. CORNELIA KLUTH, Karlsruhe  
ALOIS GINTER, Freiburg  
ROSWITHA BARON, Freiburg  
Prof. Dr. GERHARD THIELCKE, Möggingen  
Prof. Dr. JÜRGEN OTTO, Freiburg  
GERTRUD BÜRGER, Gundelfingen

Dr. ALFRED WEHRMAKER, Stuttgart  
ERICH WEISSENBERGER, Merzhausen

35 Jahre:

Dr. HERMANN DITTES, Freiburg  
Dr. PAUL GOSSEL, Lörrach  
GISELA HASSMANN-KUBE, Freiburg  
Dr. HANS HOPP, Freiburg  
Dr. ERIKA MACPHERSON-F., Freiburg  
HILDEGARD MATTES, Freiburg  
ROLF NOSCH, Freiburg  
Dr. BERNHARD SCHNETTER, Überlingen  
Dr. MARTIN SCHWARZ, Basel  
MEINRAD SCHWÖRER, Wyhl

40 Jahre:

Prof. Dr. H.-J. ELSTER, Konstanz  
Dr. ADOLF KAPPUS, Altenheim  
INGE LANGEN, Breisach  
ROBERT THOMMA, Murg-Oberhof

55 Jahre:

Städtisches Forstamt, Freiburg

60 Jahre:

Prof. Dr. ELISABETH SCHMID, Basel

70 Jahre:

Dr. WALTER SCHEID, Villingen  
Schwarzwaldverein, Freiburg  
Schwarzwaldverein, Kaiserstuhl  
Schwarzwaldverein, Neustadt/Schwarzwald

**Vorträge im Jahr 1991:**

24. 01. 1991 Prof. Dr. J. SCHWOERBEL, Limnologisches Institut Konstanz:  
„Fließgewässer als Lebensraum“
06. 02. 1991 Dr. HANS-JOHNST WETZLAR, Regierungspräsidium Freiburg:  
„Die Fischfauna südbadischer Fließgewässer – Bestandsveränderungen und  
Perspektiven“
20. 02. 1991 Dipl.-Biol. AUGUST SPITZNAGEL, Inst. f. Biologie I der Univ. Freiburg:  
„Vögel an Flüssen und Bächen der Freiburger Bucht“
13. 11. 1991 Dr. VOLKER SPÄTH, Inst. f. Landschaftsökologie u. Naturschutz, Bühl/  
Baden: „Naturschutz im Wald – Möglichkeiten und Probleme aus der Sicht  
des privaten Naturschutzes“
27. 11. 1991 Dr. HELMUT VOLK, Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt BW, Freiburg:  
„Wald-Biotopkartierung in Baden-Württemberg“

- 11.12.1991 Prof. Dr. DETLEF EISFELD, Forstzoolog. Inst. d. Univ. Freiburg:  
„Zur Eignung des Schwarzwaldes als Lebensraum für den Luchs – Naturschutz im Wald aus Sicht der Wildbiologie“

### **Exkursionen im Jahr 1991:**

- 10.03.1991 Wasservogel-Exkursion zum Aare-Stausee in der Schweiz, gemeinsam mit dem Naturschutzbund Freiburg, Führung: GISELA FRIEDERICH
- 14.06.1991 Besuch des Staatlichen Weinbauinstituts Freiburg (Institutsbesichtigung und Weinprobe), Leitung: Prof. Dr. G. STAUDT
- 15./16.06.1991 Die bereits geplante Exkursion in die Schweiz mit dem Thema „Naturnaher Waldbau“ mußte wegen mangelnder Beteiligung kurzfristig abgesagt werden
- 30.06.1991 Exkursion im Landkreis Emmendingen zum Thema „Naturnahe Umgestaltung von Fließgewässern“, Führung: Dr. ALFRED WINSKI
- 07.07.1991 „Fischkundliche Exkursion an die Elz“, Führung: Dipl. Biol. HANS JULIUS TROSCHEL

### **Prof. Friedrich Kiefer-Fonds**

Der Vorsitzende berichtet über die mit Mitteln aus dem Fonds geförderten Forschungsprojekte. Die Themen der geförderten Projekte waren auch in diesem Jahr sehr weit gestreut, z.B.: Ökologischer Vergleich von drei Erlen-Arten im Schwarzwald – Die Schneebodengesellschaften nahe der Freiburger Hütte – Koloniengröße und Verteilung von Waldameisen – Monogynie und Polygynie bei Ameisen – Naturnahe Umgestaltung des Brettenbaches – Die Vogelwelt der Waldbäume – Kaiserstuhl: Rebterrassen-Projekt. Über einige der Themen wird in unseren „Mitteilungen . . .“ zu lesen sein.

### **Ehrungen**

Nachdem wir vor einem Jahr an dieser Stelle mitteilen konnten, daß unsere Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN) den Naturschutzpreis der Stiftung Naturschutzfonds des Landes Baden-Württemberg zugesprochen bekam, so dürfen wir heute berichten, daß der AGN im Berichtszeitraum gleich zwei Preise für ihre Leistungen im praktischen Naturschutz zuteil wurden, ein Preis der Gottlieb-Stiftung und der Ganter-Förderpreis. Der Vorstand gratuliert der AGN herzlich zu diesen Auszeichnungen.

### **Naturschutzbeauftragter der Stadt Freiburg**

Unser Mitglied Dr. ODWIN HOFFRICHTER, der dieses Ehrenamt schon 5 Jahre lang ausübt, wurde für eine weitere Amtsperiode zum Naturschutzbeauftragten der Stadt Freiburg gewählt. Der Vorstand dankt Herrn HOFFRICHTER für sein Engagement in dieser wichtigen Angelegenheit.

## Berichte aus den Fachschaften

Über ihre Tätigkeiten im vergangenen Jahr berichten die Sprecher der Fachschaften im BLNN: Herr DANIEL SCHMIDT für die Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN) und Herr EDMUND HENSLE für die Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF). Beide Gruppen sähen es gern, wenn auch neue Interessenten zu ihnen stoßen würden.

### TOP 2: Bericht des Rechners

Unser Rechner, Herr WOLFGANG MÜLLER, erstattet den Kassenbericht für das Jahr 1991

#### A: Vereinskonten

Einnahmen	DM	Ausgaben:	DM
Mitgliedsbeiträge	13.415,00	Mitteilungen (80 %)	19.902,00
Spenden	1.426,50	Storno Mitgliedsbeiträge	235,00
Spenden f. Grönland-Exp.	5.900,00	Versand Mitteilungen	1.085,94
Sammelkasse Vorträge	369,25	Ausgaben für Bibliothek	
Exkursionen	1.376,00	- Anteil Mitteilungen (20%)	4.975,50
Zuschuß f. Mitteilungen		- sonstige Ausgaben	1.779,89
a) ANU (LNV)	3.000,00	Porto	162,00
b) Kiefer-Fonds	5.000,00	Bürobedarf	194,50
Zinsen	110,59	Unkostenerstattung für Vorträge	462,04
	<u>30.597,34</u>	Exkursionen	2.394,65
		Grönland-Expedition	5.900,00
		Beiträge an Verbände	797,20
		Versicherung	443,30
		Grundstückspacht	280,00
		Kontogebühren	184,55
		Verschiedenes	387,03
			<u>39.183,60</u>

#### Bilanz: DM

Kassenstand 31. 12. 1990	13.683,53
Einnahmen	+ 30.597,34
Ausgaben	- 39.183,60
Kassenstand 31. 12. 1991	<u>5.097,27</u>

Sparkassen-Girokonto	693,67
Sparkassen-Sparbuch	4.136,63
Post-Girokonto	266,97
	<u>5.097,27</u>

#### B: Sumser-Fonds

#### Bilanz: DM

Sparbuch am 31. 12. 1990	214,56
Zinsen	+ 5,69
Gebühren	- 3,00
Sparbuch am 31. 12. 91	<u>217,25</u>

**C: Kiefer-Fonds**

<b>Einnahmen:</b>		DM	<b>Ausgaben:</b>		DM
Zinsen Bundesschatzbrief		3.600,00	Stipendien		10.504,55
Zinsen Sparkassenbrief		7.920,00	Zuschuß Mitteilungen		5.000,00
Zinsen Sparbuch		172,44	Kontogebühren		1,00
Zinsen Festgeld		672,39			
					<u>15.505,55</u>
		<u>12.364,83</u>			

<b>Bilanz:</b>		DM			
Kassenstand 31. 12. 1990		23.694,90	Kassenbestände am 31. 12. 1991:		
Einnahmen	+	12.364,83	Festgeldkonto		15.672,39
Ausgaben	-	15.505,55	Sparbuch		4.881,79
Kassenstand 31. 12. 1991		<u>20.554,18</u>			<u>20.554,18</u>

Die Kassenprüfer (Frau STRAUSS und Herr MUTTERER) haben die Kasse geprüft. Sie berichten, daß alle Belege vorhanden sowie die Buchungen ordnungsgemäß vorgenommen waren und sich kein Grund zur Beanstandung ergab. Die Anwesenden erteilen einstimmig dem Rechner Entlastung. Herr KÖRNER dankt Herrn MÜLLER und den beiden Kassenprüfern für ihre geleistete Arbeit.

**TOP 3: Bericht des Schriftleiters**

Herr KÖRNER berichtet, daß Heft 2 von Band 15 (1991) unserer „Mitteilungen...“ inzwischen ausgeliefert werden konnte; die Druckkosten betragen etwa DM 23.000 (!) Für Heft 3 von Band 15 ist die Manuskriptannahme abgeschlossen. Wegen der hohen Druckkosten müssen die Hefte zukünftig leider wieder etwas dünner werden.

Die angemessene Unterbringung unserer Bibliothek bereitet dem Vorstand noch immer Sorge. Eine als provisorisch zu bewertende Lösung ist durch das Entgegenkommen von Herrn Dr. IGEL zustande gekommen. Mit Hilfe einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme (ABM) sollen vor allem die aus dem Nachlaß von Pfarrer RÖSSLER übernommenen Bücher karteimäßig erfaßt und nach Sachgebieten geordnet aufgestellt werden. Die Neuordnung des Zeitschriftenbestands soll folgen. Hier sei daran erinnert, daß der BLNN im Tausch gegen unsere „Mitteilungen...“ ständig die Zeitschriften von etwa 160 in- und ausländischen Institutionen erhält.

Nach unserem Aufruf sind mehrere Bücherspenden für unsere Bibliothek eingetroffen. Auch haben einige Mitglieder, die als Autoren oder Herausgeber hervortraten, Exemplare ihrer eigenen Bücher der BLNN-Bibliothek zur Verfügung gestellt. Wo nicht bereits direkt geschehen, sei an dieser Stelle allen Spendern herzlich gedankt.

#### TOP 4: Verschiedenes

Die Problematik Konrad-Guenther-Park/B31-Trassenführung wird kurz angesprochen.

Die Naturhistorische Gesellschaft in Colmar (Elsaß) läßt wissen, daß sie an einer weiteren Zusammenarbeit mit dem BLNN interessiert ist.

Herr KÖRNER dankt allen Anwesenden für ihr Kommen und schließt die Mitgliederversammlung um 19.30 Uhr.

Anschließend hält Herr Prof. Dr. RAINER GLAWION den angekündigten Vortrag über „Isländische Birkenwälder und ihre Veränderung durch den Menschen“.

H. KÖRNER  
1. Vorsitzender

Mitgliederversammlung für das Jahr 1992  
am 31. März 1993, 18.00 Uhr  
im Kleinen Hörsaal des Biologischen Instituts II  
der Universität Freiburg i. Br.

Herr KÖRNER, der 1. Vorsitzende, begrüßt die erschienenen Mitglieder des Vereins und gibt die Tagesordnung bekannt:

1. Bericht des 1. Vorsitzenden
2. Berichte aus den Arbeitsgruppen (AGN, AGF)
3. Bericht des Rechners
4. Bericht des Schriftleiters
5. Wahl des Schriftführers
6. Erhöhung der Mitgliedsbeiträge
7. Verschiedenes

**TOP 1: Bericht des 1. Vorsitzenden**

**Mitgliederbewegung:** Mitgliederstand am 1. 4. 1992: 577. 6 Mitglieder sind verstorben, 6 (z.T. aus Altersgründen) ausgetreten; 29 Neueintritte waren zu verzeichnen. Am 31. 3. 1993 lag die Mitgliederzahl bei 594.

**Gedenken an verstorbene Mitglieder**

Die Anwesenden gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder:

	Mitglied seit
Dr. HELMUT LANGER, Emmendingen	1965
Dr. PAUL LÖGLER, Freiburg	1960
Prof. Dr. HANS KELKER, Frankfurt/Main	1977
Dr. HANS HOPP, Freiburg	1957
Prof. Dr. KARL HENN, Radolfzell	1933
FRITZ LAMERDIN, Forstpräsident a.D., Freiburg	1979

**Langjährige Vereinszugehörigkeit**

Über folgende Mitglieder mit langjähriger Vereinszugehörigkeit ist zu berichten:

25 Jahre:	30 Jahre:
ELSE RECKORT, Freiburg	ILSE ENGEL, Freiburg
MARIA LITZELMANN, Haagen	SIEGFRIED MUTTERER, Freiburg
HEINZ WINTERMANTEL, Ihringen	KARL-RUDOLF SERMIN, Emmendingen
WALBURGA HERBST, Freiburg	REINER WINTER, Müllheim
ALBRECHT HAAS, Deggenhauseral	CLÄRE ZUR NIEDEN, Freiburg

ADOLF HIRTH, Kappelrodeck  
BERNHARD UTZ, Gundelfingen  
MAX A. LODER, Ballarat (Australien)

35 Jahre:

Dr. ARMIN BURGER, Freiburg  
Prof. Dr. JÖRG BARNER, Freiburg  
Prof. Dr. JOACHIM BARTZ, Freiburg  
Dr. HANS-KURT FINDEISEN, Freiburg  
DIETER KORNECK, Wachtberg  
Dr. OTTO VOLLMER, Freiburg  
Institut für Biologie I der Univ. Freiburg

40 Jahre:

HEINRICH BUCHLEITHER, Malterdingen  
HILDEGARD EICHWALD, Denzlingen  
Prof. Dr. EKKE GUENTHER, Ehrenkirchen  
FRITZ GEISSERT, Sessenheim  
Prof. Dr. HARTMUT KAUSCH, Hamburg  
OTTO RIEGLER, Freiburg  
MAXIMILIAN SCHEU, Donaueschingen  
Geologisches Landesamt BW, Freiburg  
Landkreis Emmendingen

45 Jahre:

GERTRUD GAUSE, Freiburg  
Prof. Dr. WOLFHARD WIMMENAUER, Freiburg  
Pädagogische Hochschule Freiburg

55 Jahre:

Prof. Dr. HEINZ TOBIEN, Ingelheim

60 Jahre:

Dr. EDGAR FISCHER, Göttingen-Geismar

65 Jahre:

Fortwissenschaftliche Fakultät der  
Universität Freiburg

70 Jahre:

Prof. Dr. Dr. h.c. ERICH OBERDORFER, Freiburg  
Ehrenmitglied des Badischen Landesvereins

Herr KÖRNER dankt den langjährigen Mitgliedern und Institutionen für Ihre Treue zum Verein.

#### Vorträge im Jahr 1992:

29. 01. 1992 Oberforststrat HEINZ WICHT, Staatl. Forstamt Rastatt:  
„Möglichkeiten des naturnahen Waldbaues in der Rheinaue“
05. 02. 1992 Dipl.-Forstw. HANS JEHL, Nationalparkverw. Bayr. Wald:  
„Vergleichende geobotanische Untersuchungen auf ausgeräumten und  
belassenen Windwurfflächen im Naturpark Bayerischer Wald seit 1983“
31. 10. 1992 Prof. Dr. ARNO BOGENRIEDER, Institut für Biologie II, Universität Freiburg:  
„Gefährdeter Lebensraum - Beispiele menschlicher Eingriffe in Moor-  
komplexe des Südschwarzwaldes“
09. 12. 1992 Dr. ODWIN HOFFRICHTER, Institut für Biologie I der Universität Freiburg:  
„Stadtentwicklung auf Kosten der Natur? - als Beispiel: Freiburg i. Br.“

### Exkursionen im Jahr 1992:

- 15.03.1992 Wasservogel­exkursion zum Aare-Stausee/Schweiz (gemeinsam mit dem NABU), Führung: GISELA FRIEDERICH
- 13.06.1992 Prof. Dr. Dr. h.c. ERICH OBERDORFER, Freiburg: Botanische Wanderung am Schönberg
- 18.07.1992 Dr. RAINER BUCHWALD, Institut für Biologie II der Univ. Freiburg: Libellen der südlichen Oberrheinebene
- 11.10.1992 St.Dir. DIETER KNOCH, Emmendingen: Pilzkundliche Wanderung in Kalkbuchenwäldern des Schönbergs
- 31.10.1992 Prof. Dr. ARNO BOGENRIEDER, Inst. f. Biologie II d. Univ. Freiburg: Wanderung durch Rotmeer u. Eschengrundmoos
- 12.12.1992 Dr. ODWIN HOFFRICHTER, Inst. f. Biologie I der Univ. Freiburg: Fahrradexkursion zum Freiburger Rieselfeld

### Prof. Friedrich Kiefer-Fonds

Herr KÖRNER berichtet, daß 1992 wieder mehrere Forschungsprojekte aus dem Prof. Kiefer-Fonds des Vereins bezuschußt worden sind. Im einzelnen handelt es sich um folgende Arbeiten:

- Standortsökologische und syndynamische Untersuchungen auf Kiesflächen im Restrhein - Wiederbesiedlung umgelegter Rebböschungen im Kaiserstuhl - Vegetationskomplexe von Steppenheidestandorten des Juragebirges - Habitatnutzung und Aktivitätsrhythmus des Kiebitzes am südlichen Oberrhein - Parasitoide und Predatoren des Schwammspinners - Ökologische Untersuchungen an der Sumpf-Heidelibelle und Erstellen eines Artenhilfsprogramms - Karupelv Valley Project in NO-Grönland - Ökologie und Biomechanik von *Alnus*-Arten.

### Stiftung einer Pflanzenfossilien-Sammlung

Herr KÖRNER gibt bekannt, daß dem Verein eine Sammlung von etwa 350 ausgewählten Pflanzenfossilien aus allen Erdzeitaltern überlassen wurde. Er bedankt sich beim Stifter, dem Bonner Privatsammler R. WOLF GOSSMANN sowie bei Herrn Prof. Dr. VOGELLEHNER, der die Stiftung vermittelt hat. Der Landesverein hat die Sammlung zu Lehrzwecken als Dauerleihgabe an den Botanischen Garten (Paläobotanik) der Universität weitergegeben.

### Ehrungen

Weiter gibt Herr KÖRNER bekannt, daß das Ehrenmitglied des Vereins, Herr Dr. EKKEHARD LIEHL, Hinterzarten, von der Geowissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg zum Honorarprofessor ernannt wurde. Der Bad. Landesverein gratuliert Herrn Prof. LIEHL zu dieser hohen Auszeichnung.

## **Gedenken an Dr. Paul Lögler**

Herr KÖRNER würdigt die Leistung von Herrn Dr. PAUL LÖGLER, der am 13. Juni 1992 verstorben ist. Herr LÖGLER war seit 1960 Mitglied des Bad. Landesvereins und von 1963 bis zu seinem Tode unser Schriftführer. Herr Lögler hat in diesem Amt die Hauptarbeit des Vereins geleistet. Die Mitglieder des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz haben mit PAUL LÖGLER ihren langjährigen und verdienten Schriftführer, die ihm näher verbunden waren, haben darüber hinaus einen liebenswerten Freund verloren. (Ein Nachruf findet sich in den BLNN-Mitt. Bd.15, Heft 3/4)

## **TOP 2: Berichte aus den Arbeitsgruppen**

Der Leiter der Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN), Herr DANIEL SCHMIDT berichtet, daß die Gruppe derzeit etwa 30 Mitarbeiter hat. Die Gruppe trifft sich regelmäßig jeweils am 2. Mittwoch eines Monats um 18.00 Uhr im Biologischen Institut. Im vergangenen Jahr wurden unter anderem wieder Arbeitseinsätze im Kaiserstuhl (Pulverbuck), im Schwarzwald (Eschengrundmoos) sowie in der Umgebung von Freiburg durchgeführt. Zudem haben Mitarbeiter der AGN mehrere Exkursionen und Seminare veranstaltet. Herr SCHMIDT gab bekannt, daß er die Leitung der AGN aus beruflichen Gründen nicht mehr weiterführen kann. Die Gruppe wird aus ihrer Mitte eine neue Leiterin wählen.

Herr HENSLE berichtet über die Aktivitäten der Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF). Sie besteht zur Zeit aus etwa 10 Mitarbeitern, die sich regelmäßig treffen. Ein Arbeitsschwerpunkt der AGF war die Sicherung einer Fledermauskolonie in einer Stuhlfabrik in Ettenheim.

## **TOP 3: Bericht des Rechners**

### **Kassenbericht für das Jahr 1992 (siehe folgende Seiten)**

Die Kasse wurde von Frau STRAUSS und Herrn MUTTERER geprüft. Alle Buchungen waren ordnungsgemäß vorgenommen und es lagen keine Beanstandungen vor. Frau STRAUSS bittet die Mitglieder, den Rechner zu entlasten. Die Entlastung wird einstimmig erteilt.

## **TOP 4: Bericht der Schriftleitung**

### **Erscheinen eines Doppelheftes: Heft 3/4 (Band 15)**

Als Schriftleiter berichtet Herr KÖRNER, daß das Heft 3/4 von Band 15 demnächst ausgeliefert wird. Er begründet das Erscheinen dieses Heftes als Doppelheft damit, daß die Kosten für die Drucklegung in den letzten Jahren so stark angestiegen sind, daß eine Finanzierung zweier Hefte nur schwer möglich gewesen wäre. Zudem wurde ein Druckkostenzuschuß, der durch den Landesnaturschutzverband seit vielen Jahren gewährt worden war, gestrichen. Im übrigen sind die drei Hefte des

**A: Vereinskonten**

	1992	(1991)
<b><u>Einnahmen:</u></b>		
Mitgliedsbeiträge	12 950,00 DM	(13 415,00 DM)
Spenden für BLNN	6 975,05 DM	( 1 426,50 DM)
Spenden für Grönland-Exkursion	1 120,00 DM	( 5 900,00 DM)
Spenden für AGF	4 845,64 DM	( 0,00 DM)
Spenden für Paläobotanische Sammlung	7 000,00 DM	( 0,00 DM)
Sammelkasse Vorträge	125,01 DM	( 369,25 DM)
Anteil Vorträge Museum	550,00 DM	( 0,00 DM)
Exkursionsbeiträge	0,00 DM	( 1 376,00 DM)
Kostenzuschuß Mitteilungen		
a) Aktionsgemeinschaft	2 000,00 DM	
b) Kiefer-Fonds	7 273,77 DM	
Verkauf Mitteilungen	143,40 DM	( 0,00 DM)
Zuschuß für Versicherung von AGN	443,30 DM	( 0,00 DM)
ABM-Zuwendungen vom Arbeitsamt	30 546,00 DM	( 0,00 DM)
Zinsen	83,87 DM	( 110,59 DM)
Liquiditätshilfe Kiefer-Fonds	7 084,73 DM	( 0,00 DM)
	<b>81 140,77 DM</b>	<b>(30 597,34 DM)</b>

**Ausgaben:**

Storno Mitgliedsbeiträge	240,00 DM	( 235,00 DM)
Druckkosten Mitteilungen BLNN (66%)	13 821,34 DM	(19 902,00 DM)
Versandkosten Mitteilungen	771,53 DM	( 1 085,94 DM)
Versandkosten Rundschreiben	348,00 DM	( 0,00 DM)
Ausgaben Bibliothek		
a) Druckk. Mitt. (34%)	7 273,77 DM	
b) sonstige Ausgaben	809,50 DM	
Porto	187,40 DM	( 162,00 DM)
Bürobedarf	116,98 DM	( 194,50 DM)
Unkostenerstattung Vorträge	779,00 DM	( 462,04 DM)
Exkursionen BLNN	0,00 DM	( 2 394,65 DM)
Grönland-Expedition	1 120,00 DM	( 5 900,00 DM)
Ausgaben AGF	4 845,64 DM	( 0,00 DM)
Beiträge an Verbände	952,00 DM	( 797,20 DM)
Versicherung	465,40 DM	( 443,30 DM)
Grundstückspacht	350,00 DM	( 280,00 DM)
Paläobotanische Lehrsammlung	7 000,00 DM	( 0,00 DM)
Gehälter und Lohnnebenkosten	38 433,22 DM	( 0,00 DM)
Kontogebühren	163,20 DM	( 184,55 DM)
Sonstiges	324,64 DM	( 387,03 DM)
	<b>78 001,62 DM</b>	<b>(39 183,60 DM)</b>

**Bilanz:**

Kassenstand am 31.12.1991	5 097,27 DM
Einnahmen	+ 81 140,77 DM
Ausgaben	- 78 001,62 DM
Kassenstand am 31.12.1992	8 236,42 DM
./. Liquiditätshilfe Kiefer-Fonds	- 7 084,73 DM
tatsächlicher Kassenstand am 31.12.1992	1 151,69 DM

**Kassenstände am 31.12.1992**

Sparkassen-Girokonto	6 765,73 DM
Sparkassen-Sparbuch	189,19 DM
Postbank-Girokonto	1 247,57 DM
Barkasse	33,93 DM
	<b>8 236,42 DM</b>

**B: Sumser-Fonds**

	1992	(1991)
<b><u>Einnahmen:</u></b>		
Zinsen	5,40 DM	( 5,69 DM)
	5,40 DM	( 5,69 DM)
<b><u>Ausgaben:</u></b>		
Kontogebühren	3,00 DM	( 3,00 DM)
	3,00 DM	( 3,00 DM)
<b><u>Bilanz:</u></b>		
Kassenstand am 31.12.1991 (Sparbuch)	217,25 DM	
Einnahmen	+ 5,40 DM	
Ausgaben	- 3,00 DM	
Kassenstand am 31.12.1992 (Sparbuch)	219,65 DM	
<b><u>Kassenstände am 31.12.1992</u></b>		
Sparkassen-Sparbuch	219,65 DM	
	219,65 DM	

**C: Kiefer-Fonds**

<b><u>Einnahmen:</u></b>		
Zinsen Bundesschatzbriefe	3 960,00 DM	( 3 600,00 DM)
Zinsen Sparkassenbriefe	7 920,00 DM	( 7 920,00 DM)
Zinsen Sparbuch	65,88 DM	( 172,44 DM)
Zinsen Festgeldkonto	1 035,76 DM	( 672,39 DM)
	12 981,64 DM	(12 364,83 DM)
<b><u>Ausgaben:</u></b>		
Förderung von Arbeiten für Naturkunde und Naturschutz	460,00 DM	(10 504,55 DM)
Zuschuß Mitteilungen	7 273,77 DM	( 5 000,00 DM)
Kontogebühren	61,50 DM	( 1,00 DM)
Liquiditätshilfe für Bibliothek (ABM)	7 084,73 DM	( 0,00 DM)
	14 880,00 DM	(15 505,55 DM)
<b><u>Bilanz:</u></b>		
Kassenstand am 31.12.1991	20 554,18 DM	
Einnahmen	+ 12 981,64 DM	
Ausgaben	- 14 880,00 DM	
Kassenstand am 31.12.1992	18 655,82 DM	
+ Liquiditätshilfe für Bibliothek	+ 7 084,73 DM	
tatsächlicher Kassenstand Kiefer-Fonds	25 740,55 DM	
<b><u>Kassenstände am 31.12.1992</u></b>		
Festgeldkonto	16 708,15 DM	
Sparkassen-Sparbuch	1 947,67 DM	
	18 655,82 DM	

Für die Richtigkeit

Freiburg, den 14. März 1993

  
(W.H. Müller - Rechner BLNN)

Bandes 15 jeweils so umfangreich, daß der Gesamtband nicht kleiner sein wird als die vorhergehenden Bände. Die Mitteilungen werden mit Band 16 (Heft 1) im Jahr 1994 fortgesetzt.

### **Arbeitsbeschaffungsmaßnahme für die Bibliothek**

Weiter berichtete Herr KÖRNER, daß auch im diesem Jahr eine Kraft angestellt ist, die die Bibliothek auf den laufenden Stand bringt. Dabei sind vor allem die von WALTER RÖSSLER gestifteten Bücher zu katalogisieren. Die Stelle wird als Arbeitsbeschaffungsmaßnahme vom Arbeitsamt gefördert.

### **TOP 5: Wahl eines Schriftführers**

Für die Nachfolge von Herrn Dr. LÖGLER als Schriftführer wird vom Vorstand Herr JOACHIM STRIEBEL aus Kenzingen-Hecklingen vorgeschlagen. Herr STRIEBEL hat sich zur Kandidatur bereiterklärt und stellt sich kurz vor. Er ist Diplom-Ingenieur der Landespflege und seit einigen Jahren beim Regierungspräsidium Freiburg beschäftigt. Herr STRIEBEL wurde einstimmig gewählt. Der Vorsitzende beglückwünscht Herrn STRIEBEL zu seiner Wahl.

### **TOP 6: Erhöhung der Mitgliedsbeiträge**

Herr KÖRNER teilt der Versammlung mit, daß der Vorstand nach eingehender Prüfung zu dem Schluß kam, die Mitgliederversammlung zu bitten, die Beiträge ab dem Rechnungsjahr 1994 zu erhöhen. Die derzeitigen Mitgliedsbeiträge sind seit 1987 gültig. Die Erhöhung ist wegen der Preissteigerungen in den letzten sieben Jahren erforderlich, die sich insbesondere in den gestiegenen Druckkosten für die Mitteilungen niederschlagen. Ein weiterer wesentlicher Kostenfaktor sind die gestiegenen Postgebühren. Hierdurch wird der Versand in Zukunft noch teurer werden. Die Versammlung beschließt die Erhöhung der Beiträge auf 50 DM (für Schüler und Studenten 30 DM). Die neuen Beiträge gelten ab 1994.

### **TOP 7: Verschiedenes**

Herr KÖRNER gibt einen Ausblick auf die geplanten Veranstaltungen im Sommer 1993. Er dankt allen Anwesenden für ihre Teilnahme und den Vorstandsmitgliedern für ihre uneigennützig Arbeit für den Verein.

Im Anschluß an die Versammlung hält unser Mitglied Prof. Dr. med. FRIEDRICH KLUGE, Freiburg, im Großen Hörsaal des Biologischen Instituts II einen Diavortrag mit dem Titel „Arzt in den Slums von Kalkutta“.

Dr. H. KÖRNER  
1. Vorsitzender

Dr. A. WINSKI  
2. Vorsitzender

## „Empfänger unbekannt verzogen“

In jedem Jahr verliert der BLNN eine beachtliche Anzahl Mitglieder (meist 10 bis 20!), weil sich deren Adresse geändert hat und sie es versäumt haben, unsere Geschäftsstelle darüber zu informieren. In der Regel stellen wir dies dadurch fest, daß das an die uns bekannte Adresse versandte Heft der BLNN-Mitteilungen oder das Veranstaltungsprogramm mit dem entsprechenden postalischen Vermerk (s.o.) wieder zurück kommt.

Für den Vorstand bedeutet dies vermeidbaren Arbeitsaufwand und für unsere Vereinskasse unnötige Kosten. Bedauerlich ist auch der auf diese Weise erfolgende Mitgliederschwund, welcher nur schwer durch Neubetritte wieder auszugleichen ist. Ganz davon zu schweigen, daß manches dieser Mitglieder sich vielleicht auch fragt, warum es von uns nichts mehr hört.

Deshalb hier der dringende Wunsch:

**Teilen Sie uns die Änderung Ihrer Anschrift ebenso wie auch die Ihrer Bankverbindung bitte gleich mit, damit wir unsere Mitgliederdatei aktualisieren können.**

Um doch das eine oder andere Mitglied wieder ausfindig zu machen, wollen wir ab jetzt in den Heften der „BLNN-Mitteilungen“ die Namen derjenigen Mitglieder veröffentlichen, deren gegenwärtige Anschrift uns nicht bekannt ist, – in der Hoffnung, daß vielleicht ein anderes Mitglied uns weiterhelfen kann, indem es das verschollene Mitglied kennt und anspricht oder unserer Geschäftsstelle einen Hinweis gibt.

**Die Anschriften folgender Mitglieder sind derzeit unbekannt:**

MATTHIAS BRUNKE, Freiburg  
HILDEGARD EICHWALD, Denzlingen  
Prof. ANTON GROSSMANN, Lörrach  
GERTRUD JANZ, Freiburg  
VOLKER JÖRGER, Freiburg  
HANS-DIETER KUPFERER, Winden  
ERIC LIPPE, Kippenheim

MARIO LUDWIG, Heidelberg  
WINFRIED MEIER, Freiburg  
Dr. JÜRGEN OTT, Kaiserslautern  
MATTHIAS PEISE, Freiburg  
JULIA PROBST, Gundelfingen  
MARTIN REDMANN, Freiburg  
STEPHAN SPÄTH, Albrück

Mitteilungen  
des Badischen Landesvereins für  
Naturkunde und Naturschutz e.V.

Freiburg i. Br.

N.F. Band 16, Heft 2

Schriftleitung: HELGE KÖRNER

Freiburg i. Br. 1995

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	211 - 440	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

## Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz (BLNN)

**Geschäftsstelle:** Gerberau 32, c/o Museum für Naturkunde  
D - 79098 Freiburg - Tel.(0761) 201-2561

### Vorstand

1. Vorsitzender und Schriftleiter: DR. HELGE KÖRNER  
c/o Institut für Biologie I  
der Universität Freiburg  
Albertstraße 21 a  
D-79104 Freiburg i.Br.

2. Vorsitzender: DR. ALFRED WINSKI  
Mittelstraße 28  
D-79331 Teningen

Schriftführer: DR. JOACHIM BAMMERT  
c/o Geschäftsstelle (s.o.)

Rechner: WOLFGANG H. MÜLLER  
c/o Geschäftsstelle (s.o.)

### Redaktionsbeirat für die „Mitteilungen“

DR. H. KÖRNER, DR. H. MAUS, PROF. DR. D. VOGELLEHNER, DR. A. WINSKI

### Arbeitsgruppen im BLNN

Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN)  
Leitung: ANNETTE KOLB, Rôtebuckweg 11, D - 79104 Freiburg i. Br.

Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF)  
Leitung: EDMUND HENSLE, Runzstraße 14, D - 79102 Freiburg i. Br.

---

**Mitglied** im Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V. kann jede natürliche oder juristische Person werden.  
Der Jahresbeitrag beträgt DM 50,- (für Schüler u. Studenten DM 30,-).  
Jahresbeitrag und Spenden an den BLNN sind steuerlich abzugsfähig.  
Weitere Auskunft erteilt die Geschäftsstelle.

**Vereins- und Spendenkonto:** Öffentliche Sparkasse Freiburg  
(BLZ 680 501 01), Konto-Nr. 2 320 207

Mitteilungen  
des Badischen Landesvereins für  
Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Freiburg i. Br.

N.F. Band 16, Heft 2

Schriftleitung: HELGE KÖRNER  
Freiburg i. Br. 1995

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	211 - 440	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

Die Drucklegung dieses Heftes wurde gefördert  
durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

Herstellung: Systemdruck+Verlags-GmbH, Grünstraße 13, D - 79232 March-Hugstetten

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck, Vervielfältigung auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

© Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Gerberau 32, D - 79098 Freiburg i. Br.

ISSN 0067- 2858

# INHALT

<b>Abhandlungen</b>	Seite
WIMMENAUER, W.: Gesteine und Lagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes .....	211
WILMANN, O.: Die Eigenart der Vegetation im Mittleren Schwarzwald als Ausdruck der Bewirtschaftungsgeschichte .....	227
LUDELMANN, T.: Aspekte des Landschaftswandels im Mittleren Schwarzwald – dokumentiert an einem Quadratkilometer für 4 Jahreszeiten, 4 Jahre, 4 Jahrzehnte, 4 Jahrhunderte und 4 (?) Jahrtausende .....	251
SCHNITZER, U.: Schwarzwaldhäuser und ihre Anpassung an den Bedarf von Wohnung und Betrieb. ....	275
BRODAUF, W.: Bodenständige Haustierrassen des Schwarzwaldes – Entstehung, Bestand und Gründe für ihre Erhaltung. ....	297
LUDEMANN, T.: Zwei Kohlplätze im Mittleren Schwarzwald .....	319
LIESER, M.: Das Haselhuhn und sein Lebensraum im Mittleren Schwarzwald .....	335
ABT, K., FUCHS, G. & HUBER, C.: Grünlandbiotope: Flächenbilanz und Vertragsnaturschutz - Auswertung für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. ....	353
BRAUN, A. & SEEMANN, D.: Käfer- und Holzwespenfunde (Coleoptera et Hymenoptera: Siricidae) an Stieleichen und ihr Bezug zum Eichensterben .....	377
BRÜCHERT, F., BOGENRIEDER, A. & SPECK, T.: Biomechanisch-ökologische Untersuchungen an Sproßachsen von Schwarz-Erle und Grün-Erle .....	389
KÖRNER, H.: Der Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz und das Freiburger Museum für Naturkunde – ein Rückblick anlässlich der 100-Jahr-Feier des Naturkundemuseums. ....	397
<b>Bücher- und Zeitschriftenschau</b> .....	403
<b>Nachruf</b>	
HERMANN SLEUMER, 1906 – 1993 .....	429
<b>Vereinsnachrichten</b>	
Mitgliederversammlung für das Jahr 1993 .....	433
„Empfänger unbekannt verzogen“ .....	440



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	211 - 225	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

# Gesteine und Lagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes\*

von

WOLFHARD WIMMENAUER, Freiburg i. Br.\*\*

**Zusammenfassung:** Gesteine, Lagerstätten und der tiefere Untergrund des Mittleren Schwarzwaldes haben mehrmals die Anregung zu neuen Entwicklungen in den Erdwissenschaften gegeben. Der vorliegende Aufsatz behandelt in diesem Sinne die Theorie der Lagerstättenbildung durch Lateralsekretion, die Deutung der Gneise als umgewandelte magmatische und Sedimentgesteine, die Deutung der Migmatite als Vorstufen der Granitbildung und die geophysikalische Erkundung der Eigenschaften und Strukturen der Erdkruste in diesem Bereich.

**Abstract:** Several times in the history of the Earth Sciences, rocks, mineral deposits, and the deeper underground of the Central Schwarzwald have stimulated new developments. In this meaning, the present paper deals with the theory of lateral secretion of mineral deposits, the interpretation of gneisses as transformed igneous and sedimentary rocks, the recognition of migmatites as early stages of granite formation, and the geophysical survey of the Earth's crust in that region.

## Einführung

Dieser Aufsatz war zunächst als schriftliche Fassung eines Vortrages gedacht, der am 27. Oktober 1993 vor dem Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz gehalten worden war. Viele Bilder, die bei dieser Gelegenheit gezeigt wurden, machten einen wesentlichen Teil des Dargebotenen aus. Die schriftliche Fassung kann nicht in gleicher Weise illustriert werden; dafür ist es möglich, auf andere, von Bildern eher unabhängige Aspekte des Themas einzugehen. Abweichungen von den Inhalten des Vortrages mögen deshalb zugelassen werden.

In der Geschichte der Erdwissenschaften sind Gesteine und Lagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes mehrmals Gegenstände neuer Entdeckungen oder Anschauungsweisen gewesen. Als herausragende Befunde oder Theorien in diesem Sinne sind zu nennen:

- Die Bildung der Erz- und Minerallagerstätten durch *Lateralsekretion*, das heißt durch Auslaugung bestimmter Stoffe aus den Gesteinen und Wiederausfällung in Gängen oder in anderer Form. Die Theorie wurde vor allem von FRIDOLIN v.

---

\* Nach einem Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe 1993/94 des BLNN: Der Mittlere Schwarzwald.

\*\* Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. W. WIMMENAUER, Rehhagweg 21, D-79100 Freiburg i. Br.

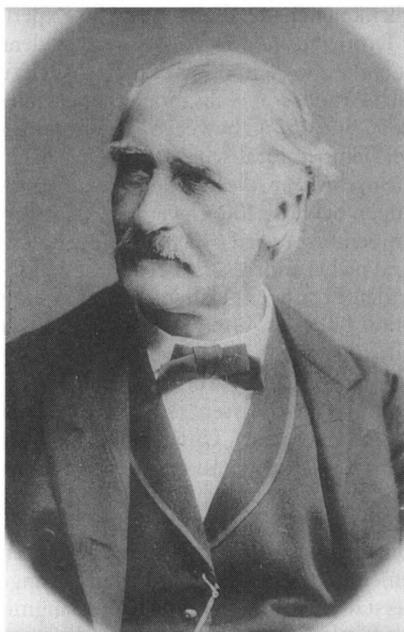
- SANDBERGER auf Grund genauer Untersuchungen an Erz- und Mineralgängen des Mittleren Schwarzwaldes vertreten.
- Die Ableitung der verschiedenen *Gneisarten* und ihrer Einlagerungen aus bestimmten Ausgangsgesteinen (Granit, Basalt, Sedimente) durch HARRY ROSENBUSCH. Mehrere Gneistypen des Mittleren Schwarzwaldes dienen als Beispiele dieser Interpretation; die Kartierung der Schwarzwald-Gneise durch die Großherzoglich Badische Geologische Landesanstalt beruhte auf ROSENBUSCHS Vorgaben.
  - Die Erkennung und Deutung der *Migmatite* als Erzeugnisse einer teilweisen Aufschmelzung von Gneisen und als Vorstufe der Granitbildung durch RUDOLF WAGER, OTTO HEINRICH ERDMANNSDÖRFFER und KARL RICHARD MEHNERT.
  - Die Erkundung des tieferen Untergrundes durch geophysikalische Methoden im Rahmen des Kontinentalen Tiefbohrprogramms der Bundesrepublik Deutschland. Dabei wurde eine bis dahin noch nicht beobachtete *Gliederung der Erdkruste* entdeckt, die möglicherweise repräsentativ für einen viel weiter verbreiteten Bautypus der kontinentalen Kruste ist. Diese Erkenntnisse sind besonders den Arbeiten des Geophysikalischen Institutes der Universität Karlsruhe zu verdanken.

Die folgende Darstellung beschränkt sich auf die Behandlung dieser vier zentralen Themen in der Weise, daß nur die „klassischen“ und die wichtigsten weiterführenden Arbeiten referiert werden. Viele andere, zum Teil ausführliche und wertvolle Untersuchungen aus anderen Fachgebieten (z. B. Geochronologie, Geochemie, Petrologie und Tektonik) müssen dabei unberücksichtigt bleiben. Eine umfassende Geschichte der Erforschung des Mittleren Schwarzwaldes würde ein ganzes Buch füllen.

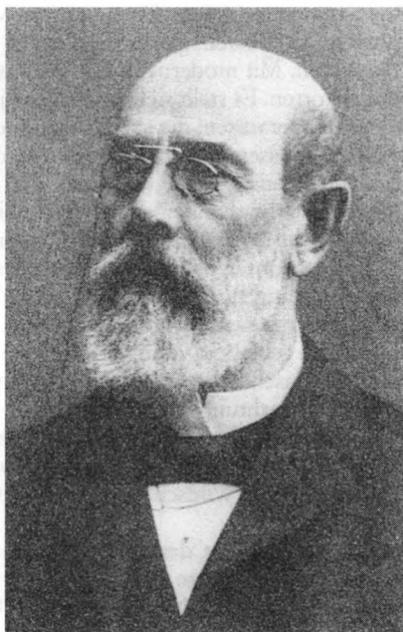
Das in diesem Aufsatz „Mittlerer Schwarzwald“ genannte Gebiet ist nicht mit dem gleichnamigen der Landeskunde identisch, dessen Südgrenze von Freiburg durch das Höllental nach Neustadt verläuft. Der Mittlere Schwarzwald im Sinne der Geologie und Petrographie umfaßt die gesamte, zwischen den Graniten des Nördlichen Schwarzwaldes und der Paläozoikum-Zone Badenweiler-Lenzkirch liegende Gneis- und Migmatitmasse sowie den Triberger und den Eisenbacher Granit. Das Schauinsland-Feldberg-Gebiet südlich der Höllental-Linie gehört aus dieser Sicht mit zum Mittleren Schwarzwald.

### Die Lagerstättenbildung durch Lateralsekretion

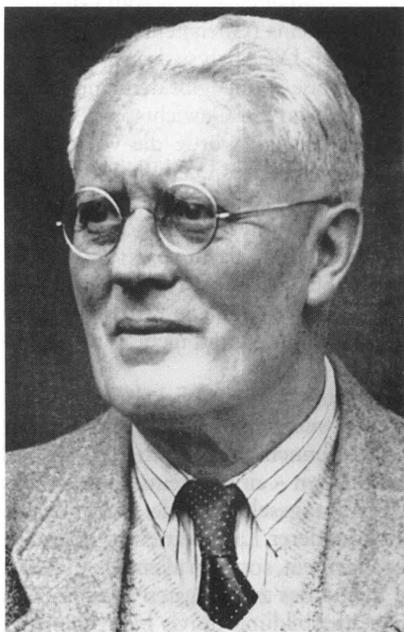
Der Mittlere Schwarzwald verfügt über eine große Zahl von Erz- und Mineralgängen, die seit dem Mittelalter und bis in die Gegenwart hinein mit wechselndem Erfolg untersucht und abgebaut wurden. Eine Vielzahl von Mineralen, die in den gewöhnlichen Gesteinen des Grundgebirges nicht vorkommen, wie Schwespat, Flußspat, Bleiglanz, Silberminerale, Kupferkies, Kobalt- und Nickelerze, sind in diesen Gängen zum Teil in großen Mengen vorhanden. Die sich daraus ergebenden wissenschaftlichen Hauptfragen betreffen die Herkunft der hier angereicherten Elemente, die Vorgänge ihrer Konzentration und die näheren Umstände ihrer Ablagerung in den Gängen. Schon gegen Ende des achtzehnten und erst recht im Laufe des neunzehnten Jahrhunderts hatte sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß *Wasser* das Medium gewesen war, aus dem die Kristallisation der genannten und vieler anderer



FRIDOLIN V. SANDBERGER



HARRY ROSENBUSCH



HANS SCHNEIDERHÖHN



KARL RICHARD MEHNERT

Gangminerale erfolgte. Da man kaum Möglichkeiten hatte, die Prozesse im Experiment zu simulieren, gab es hinsichtlich der Temperatur dieser Wässer verschiedene Ansichten. Mit modernen Methoden ist es heute möglich, diese Frage genauer zu beantworten. Es stellt sich heraus, daß je nach Art der Mineralisation sehr verschiedene Temperaturen, die sich zwischen etwa 50 und 250°C bewegen, angenommen werden müssen. Die Hauptkriterien dieser Temperaturabschätzungen liegen im Verhalten von kleinen Flüssigkeits- und Gaseinschlüssen, die in vielen Gangmineralen reichlich vorhanden sind. Mineralbildungen bei über 100°C werden *hydrothermale*, solche im darunter anschließenden Temperaturbereich *hypothermale* genannt.

Die genannten Flüssigkeitseinschlüsse sind nichts anderes, als bei der Kristallisation eingefangene Proben der mineralbildenden Lösungen. Daher können chemische Untersuchungen an ihnen auch Auskunft über die Zusammensetzung dieser Lösungen geben. So verfügen wir heute schon über solide Kriterien für die physikalisch-chemischen Bedingungen der Mineralbildungen im hydrothermalen Regime. Erste Beobachtungen an Flüssigkeits- und Gaseinschlüssen in schwarzwälder Gangmineralen hat schon SANDBERGER gemacht. In seinen „Untersuchungen über Erzgänge“ (1881 und 1885) berichtet er über Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse im Schwerspat von Wildschapbach, die NaCl und Spuren von Barium in gelöster Form enthalten.

Weitere, für die damalige Zeit sehr fortschrittliche Untersuchungen führten SANDBERGER zu dem Schluß, daß der Elementgehalt der Erz- und Mineralgänge großenteils aus dem Nebengestein der Lagerstätten kommen müsse. Die Gangminerale wären danach Produkte einer *Lateralsekretion*, wörtlich einer „Ausscheidung von den Seiten her“. Eines der Hauptobjekte in diesem Sinne war der Gang „Friedrich-Christian“ in Wildschapbach mit Quarz, Flußspat, Schwerspat, silberhaltigem Bleiglanz und Kupferkies als Hauptmineralen. Gelegentlich kommt dort auch das Silber-Wismut-Sulfid Schapbachit vor. Der Glimmer einer weit vom Gang entfernten, vollkommen frische Proben des Nebengesteins (Gneis) enthielt 280 ppm PbO, 700 ppm CuO, 56 ppm Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 2800 ppm F. Die Analyse des Feldspats aus demselben Gestein ergab 1,05 % BaO. Die Meßgröße „ppm“ gibt den Anteil einer Komponente in Millionsteln an; erst 10.000 ppm sind ein Gewichtsprozent!

Nach einer überschlägigen Rechnung SANDBERGERS würde die vollständige Auslaugung eines Kubikmeters des glimmerhaltigen Gneises 133 g Bleiglanz, 564 g Kupferkies, 1959 g Flußspat und 9384 g Schwerspat liefern können – ein Ergebnis, das in der Tat den Gedanken der Lateralsekretion zu unterstützen schien.

Als Laugungs-, Transport- und Ausscheidungsmedium dachte SANDBERGER an Oberflächenwasser, das Kohlendioxid und etwas Schwefelsäure (die von primären Sulfiden der frischen Gneise stammen sollte) enthalten sollte. Die Auslaugung und Mineralbildung hätte demnach bei niedrigen Temperaturen und nicht unter eigentlich hydrothermalen Bedingungen stattgefunden.

Eine zweite, ähnliche Untersuchung am Nebengestein der Nickel-Kobalt-Wismut-Silber-Uran-Gänge von Wittichen hatte ein weniger günstiges Ergebnis. Zur Herleitung der dort insgesamt gewonnenen 22 Tonnen Silbers hätten 5.600.000 Kubikmeter Granit völlig ausgelaugt werden müssen – ein Gesteinsvolumen, das wenigstens damals als ganz unwahrscheinlich groß angesehen wurde. SANDBERGER erfuhr auch alsbald lebhafte Kritik von Seiten anderer Lagerstättenforscher; die Theorie der Lateralsekretion setzte sich nicht allgemein, sondern allenfalls als Möglichkeit in Einzelfällen durch. Für die erste Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts beherrschte vielmehr die Theorie der Lagerstättenbildung durch hydrothermale Wässer der *magmatischen Abfolge* das Feld.

Danach sollen Ganglagerstätten der Art, wie sie im Mittleren Schwarzwald verbreitet sind, aus heißen Wässern gebildet sein, die *Restlösungen von Magmen* im näheren oder ferneren (tieferen) Untergrund sind. In allgemeiner, systematischer Form und auf Grund weltweiter Erfahrungen hat HANS SCHNEIDERHÖHN (1887–1962), der drei Jahrzehnte lang Ordinarius für Mineralogie in Freiburg i. Br. war, dieser Anschauung besonders eindrucksvoll Geltung verschafft.

Es war aber SCHNEIDERHÖHN selbst, der erkannte, daß auch diese Theorie keine Universallösung der Probleme von Ganglagerstätten sein konnte. Bedeutende Gänge des Mittleren Schwarzwaldes ließen sich wegen ihres Alters und aus anderen Gründen nicht in die geforderte Beziehung zu bekannten magmatischen Aktivitäten bringen. Ein prominentes Beispiel ist der mächtige Schwespat-Flußspat-Gang der Grube „Clara“ in Oberwolfach, der im Grundgebirge *und* im Buntsandstein aufsetzt und somit zeitlich nicht mit dem viel älteren granitischen Magmatismus des Schwarzwaldes im Karbon in Verbindung gebracht werden kann. SCHNEIDERHÖHN entwarf im Hinblick auf diesen und andere, ähnliche Fälle die Theorie der *sekundär-hydrothermalen* Gangbildung (1949). Danach ist der primäre Schwespat alter (karbonischer) Gänge der magmatischen Abfolge im Tertiär durch aufsteigende hydrothermale Wässer aufgelöst und in höherem Niveau wieder abgesetzt worden. Die im Grundgebirge häufig angetroffene „Verdrängung“ von älterem Schwespat durch Quarz spricht deutlich für die Möglichkeit einer solchen Auflösung. Die Wiederausfällung fand teils noch im Grundgebirge, teils aber auch im darüberliegenden Buntsandstein statt. Auch Erze und andere Gangminerale waren an diesem Prozeß beteiligt. SCHNEIDERHÖHNS Modell rückte damit eindeutig von dem der magmatischen Abfolge ab.

Noch weiter in dieser Richtung gehen die neueren Vorstellungen über die Genese der Ganglagerstätten im Mittleren Schwarzwald, die sich auf Untersuchungen vieler Autoren mit verschiedensten Methoden gründen. Wesentliche Erkenntnisse lieferte der gesteigerte Ausbau und das gründliche Studium des Umfeldes der Grube Clara in Oberwolfach (HUCK 1984, 1986; MAAG 1991). Abb. 1 gibt einen Eindruck des Verlaufs und der Ausdehnung der dortigen Mineralgänge. Dabei ergab sich ein gegenüber dem bisherigen wesentlich verändertes Bild der Gänge und ihres Verhältnisses zu den Nebengesteinen (Grundgebirge, Buntsandstein). Geochemische und isotopengeochemische Untersuchungen gaben wichtige Hinweise zur Herkunft der Gangminerale; die Untersuchungen an Flüssigkeits- und Gaseinschlüssen in den Gangmineralen deuten auf relativ niedrige Temperaturen (unter 100°C) der Mineralbildung hin. Große Aufmerksamkeit wurde auch den Details der Nebengesteinsumwandlung gewidmet, dies vor allem im Hinblick auf die mögliche Auslaugung solcher Elemente, die sich in den Gangmineralen wieder angereichert vorfinden. Radiometrische Altersbestimmungen an Gang- und Umwandlungsmineralen ergaben, zunächst zur großen Überraschung der Forscher, mesozoische, bevorzugt jurassische Alter der Mineralbildung. Ein Überblick über die einschlägigen Arbeiten und eine eingehende Würdigung ihrer Resultate hat v. GEHLEN (1987) gegeben; auf diese Veröffentlichung und einige dort noch nicht berücksichtigte jüngere sei hier ausdrücklich verwiesen (BLIEDTNER & MARTIN 1986, MAAG 1991, LIPPOLT 1991, WALENTA 1992, BROCKAMP, CLAUER & ZUTHER 1994). Auch isotopengeochemische Untersuchungen von SIMON (1994) am Sauerstoff und Wasserstoff gewöhnlicher Gesteinsminerale bestätigen die weiträumige Veränderung von Graniten und Gneisen durch Wässer, die hauptsächlich von der Erdoberfläche gekommen sind. Auch frisch erscheinende Gesteine sind davon betroffen und in ihrem geochemischen Bestand wesentlich verändert worden (vgl. auch GIESE & SIMON 1994).

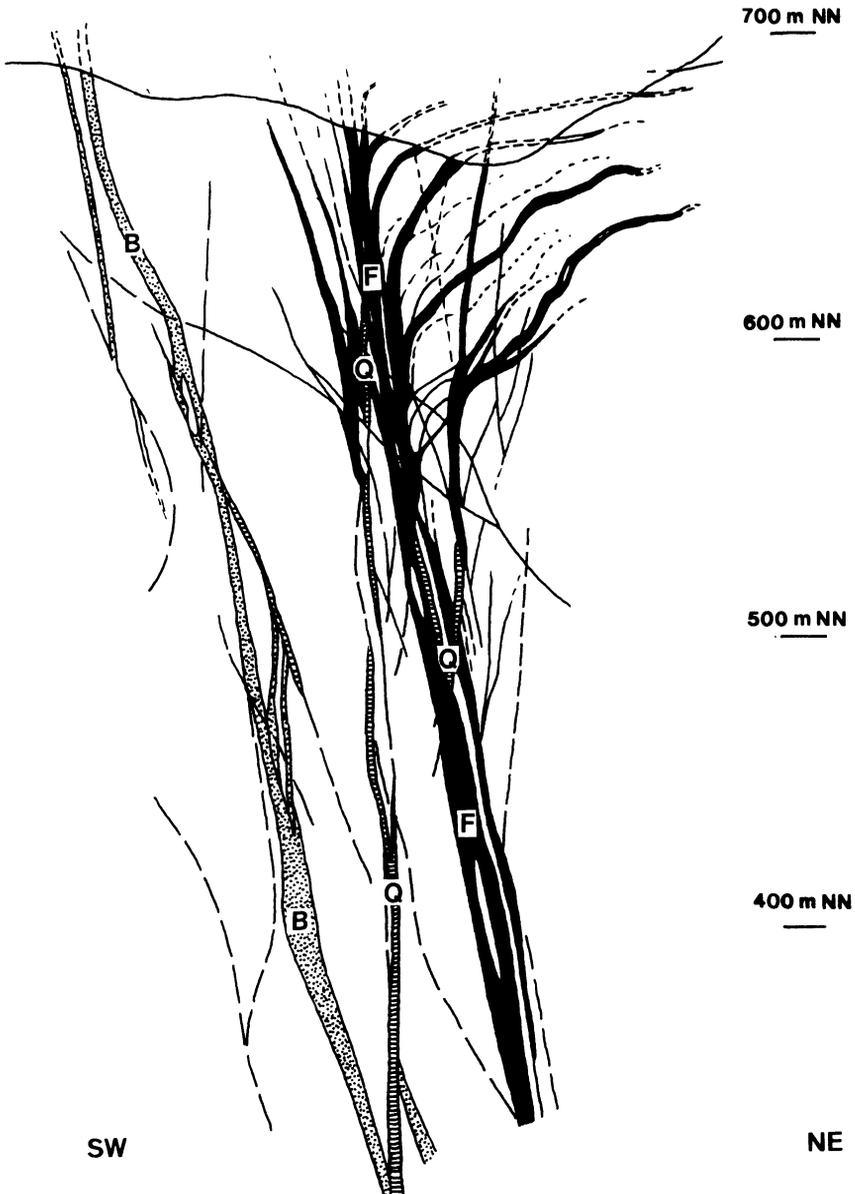


Abb. 1: SW-NE-Schnitt durch das Gangsystem der Grube „Clara“ in Oberwolfach. Nach Huck 1986. – B = Schwerspatgänge, F = Flußspatgänge, Q = Quarzgänge.

Für unsere Betrachtung ist bei alledem die *Renaissance* der Vorstellungen von der *Lagerstättenbildung durch Lateralsekretion* im Sinne SANDBERGERs der entscheidende Aspekt. Die Übereinstimmung vieler Einzelheiten der heutigen Vorstellungen mit den seinerzeit von SANDBERGER festgestellten oder erahnten Kriterien der

Lateralsekretion ist erstaunlich und bestätigt die Bedeutung des Mittleren Schwarzwaldes als Ort frühzeitiger wissenschaftlicher Erkenntnis und ihrer Weiterbildung bis in die jüngste Zeit. Besser als Worte stellt ein von BEHR & GERLER (1987) übernommenes Schema die Prozesse und ihre Einbindung in die geologischen Gegebenheiten dar (Abb. 2). Danach sind es in erster Linie salzreiche Wässer, die aus Gesteinen der Perm- und Triasformation stammen, welche ins Grundgebirge absteigen, sich dort ausbreiten und bestimmte Elemente aus den Gesteinen aufnehmen. Dabei ist vor allem an die Komponenten der in Massen auftretenden Gangminerale Quarz ( $\text{SiO}_2$ ), Schwerspat (Ba) und Flußspat (Ca, F) gedacht, während das zur Schwerspatbildung notwendige Sulfat hauptsächlich aus den salinaren Oberflächenwässern stammt. Auch Komponenten der Erzminerale sind an diesen Vorgängen beteiligt. Die mit der Tiefe zunehmende Erwärmung der Wässer fördert den Auslaugungsprozeß entscheidend, während die beim Wiederaufstieg eintretende Abkühlung (aber nicht sie allein) die Ausscheidung der Gangminerale verursacht.

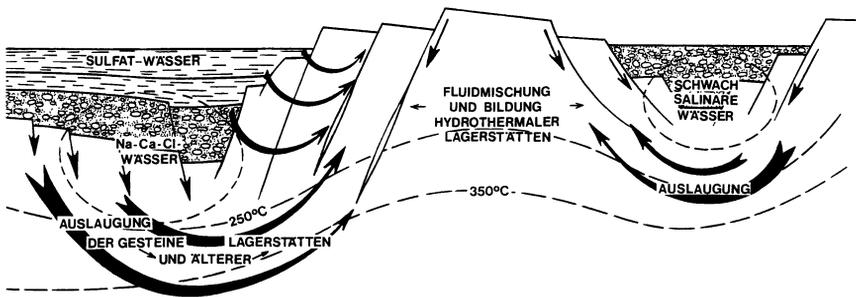


Abb. 2: Schema der Lagerstättenbildung durch Lateralsekretion unter Beteiligung salinarer Wässer. Nach BEHR & GERLER 1987, vereinfacht. Die schwarzen Pfeile deuten die Bewegungstendenz des Wassers im Untergrund an.

Erstaunlich ist die *quantitative* Effizienz solcher Vorgänge, die am Beispiel der mehrere Meter mächtigen und über 600 m hohen Schwerspat- und Flußspatgänge der Grube Clara eindrucksvoll sichtbar wird. Bislang wurden dort mehr als zweieinhalb Millionen Tonnen Schwerspat und nahezu eine Million Tonnen Flußspat gewonnen. Als *qualitative* Auswirkung des Zusammenkommens vieler sonst seltener und verborgener Elemente in einem solchen Bereich ist die erstaunliche Zahl der in der Grube Clara gefundenen Mineralarten (weit über 200) hervorzuheben. Besonders zahlreich sind hier „primäre“ Sulfidminerale mit Eisen, Kupfer, Wismut und Arsen sowie Verwitterungsminerale dieser Metallerze (Oxide, Hydroxide, Carbonate, Sulfate, Arsenate, Phosphate und andere) (KAISER 1984, WALENTA 1992). Sehr viele dieser Funde sind der von der Firma Sachtleben Bergbau GmbH gewährten Sammelmöglichkeit und der Aufmerksamkeit und Sachkenntnis vieler Sammler zu verdanken.

### Die Deutung der Gneise als umgewandelte magmatische und Sedimentgesteine

Bis in die siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts bestand hinsichtlich der Herkunft und Bildungsweise der Gneise (und anderer metamorpher Gesteine) eine

große Unsicherheit. Zwar war schon verschiedentlich erkannt worden, daß Sedimentgesteine durch die Wärmewirkung von Graniten in bestimmter Weise umgewandelt werden konnten. Eine klassische Studie zu diesem Thema behandelte in diesem Sinne die Kontaktmetamorphose der Steiger Schiefer in den benachbarten Nordvogesen (ROSENBUSCH 1877). Deutlich war dort die metamorphe Entwicklung eines tonigen Sedimentgesteins über Flecken- und Knotenschiefer bis zu massig-kristallinen Hornfelsen erkannt worden. Schwieriger schien dagegen die Herleitung der durchweg kristallinen Gneise, wie sie im Mittleren Schwarzwald vorherrschen, wo keine Übergänge zu bekannten sedimentären oder magmatischen Ausgangsgesteinen sichtbar waren. Für solche Gneise wurde noch bis in die achtziger Jahre immer wieder in Betracht gezogen, daß sie Überreste der ersten Erstarrungskruste der Erde oder von vornherein kristalline Niederschläge aus einem Urozean sein könnten – so z. B. H. CREDNER in seinen „Elementen der Geologie“ von 1883, S. 333.

Ganz andere Auffassungen bekundete wiederum ROSENBUSCH, der 1888 Direktor der Großherzoglich Badischen Geologischen Landesanstalt geworden war und die Leitung der geologischen Kartierung des Landes im Maßstab 1 : 25.000 übernommen hatte. In seiner Abhandlung „Zur Auffassung der chemischen Natur des Grundgebirges“ deutete er verschiedene Gneise des Mittleren Schwarzwaldes und anderer Gebiete auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung als metamorph umgewandelte Granite, Sedimentgesteine oder Basalte. Als metamorphes Sedimentgestein mit Tonmineralen, Quarz, Brauneisen und etwas Calcit als ursprünglichen Mineralen wird dort ein „körniger Biotitgneiss“ von Freiersbach im Renchtal interpretiert – der Prototyp der „Renchgneise“ der Geologischen Karte 1 : 25.000. Chemische Übereinstimmung mit Diabas (einem zur Basaltfamilie gehörigen magmatischen Gestein) wird dem „Strahlsteinfels“ aus dem Wildschapbachtal zuerkannt, während ein „Hornblendeschiefer“ von Müllben im Renchtal chemisch eher einem Mergel, also wieder einem Sedimentgestein, entspricht. Andere Gneise, zu denen auch der spätere „Schapbachgneis“ der Geologischen Karten zu zählen wäre, werden auf granitisches Ausgangsmaterial zurückgeführt. ROSENBUSCHS Konsequenz ist danach, daß letztlich alle Gneise und kristallinen Schiefer durch Metamorphose aus bestimmten Ausgangsgesteinen, die in nicht umgewandelter Form gut bekannt sind, entstanden seien. Die chemischen Verhältnisse sprechen eindeutig für diese Vorstellung: „Wer da glauben wollte, er könne alle diese Verhältnisse mit einer stolz ablehnenden Handbewegung in das Gebiet der Hypothese verweisen, würde damit einfach auf die Beteilung an einer wissenschaftlichen Behandlung der kristallinen Schiefer Verzicht leisten.“

Nach dem von ROSENBUSCH entworfenen Plan wurden in der Folgezeit die Geologischen Karten des Schwarzwaldes aufgenommen. Die Gneise wurden in Schapbach- und Renchgneise gegliedert, dazu kamen bereits auf dem zuerst veröffentlichten Blatt Gengenbach auch Granulite, sowie „Kinzigite“ und auf anderen Blättern auch „Kinzigitgneise“. Der Gesteinsname Kinzigit geht auf eine frühere Phase der Erforschung des Schwarzwaldes zurück. Schon 1861 belegte L. H. FISCHER ein aus Plagioklas, Biotit, Quarz, Granat, Cordierit und etwas Graphit bestehendes massig-kristallines Gestein aus dem kleinen Kinzigtal bei Schenkzell mit diesem Namen. Dieser hat, weit mehr als die Begriffe Rench- und Schapbachgneis der Geologischen Karten, weltweite Verbreitung gefunden und bezeichnet heute Gesteine aus tonigem Ausgangsmaterial (was auch ROSENBUSCH schon angenommen hatte), die ihre Metamorphose unter hochgradigen Bedingungen erfahren haben; was dies im Einzelnen bedeutet, kann hier nicht weiter erläutert werden. Ein anderer Gesteinsname,

der erstmals auf dem von A. SAUER (1894) aufgenommenen Blatt Gengenbach 1:25.000 auftaucht, ist „Durbachit“. Er bezeichnet ein schiefriges bis massiges Gestein aus Kalifeldspat, Biotit, Hornblende, Plagioklas und Quarz. Der schwarzwälder Durbachit ist zweifellos ein metamorphes Gestein; außerhalb Deutschlands, besonders in Frankreich und Böhmen, bezeichnet der Name ein plutonisches (also magmatisches) Gestein entsprechender Zusammensetzung.

Die heutigen geologischen Karten des Schwarzwaldes haben wesentliche Elemente der Gneisgliederung von ROSENBUSCH und SAUER übernommen, doch gelten für diese jetzt andere Namen. Die damaligen Renchgneise heißen heute Paragneise, ein Teil der Schapbachgneise Orthogneise. Die Präfixe Para- bzw. Ortho- bezeichnen die Herkunft der Gneise aus sedimentären bzw. magmatischen Ausgangsgesteinen. Es ist aber seither ein weiterer Typ metamorpher Gesteine, die Migmatite, hinzugekommen, die in den Gebieten der ersten Karten weniger verbreitet waren, im südlichen Mittleren Schwarzwald aber sehr reichlich vorhanden sind. Mit der Geschichte ihrer Identifikation und Interpretation befaßt sich der nächste Abschnitt unserer Betrachtung.

### Die Erkennung und Deutung der Migmatite

Schon aus den Erläuterungen zu den Geologischen Karten der älteren Autoren (A. SAUER, H. THÜRACH, F. SCHALCH) ist zu entnehmen, daß sie im Gelände häufig Gesteinen begegnet sind, die nicht den einfachen Typen der Rench-, Schapbach- und Kinzigitgneise entsprachen. Ihre Zuordnung muß oft Schwierigkeiten bereitet haben; nach mündlicher Überlieferung soll aber ROSENBUSCH als Direktor der Geologischen Landesanstalt die gesonderte Darstellung solcher Gesteinskomplexe nicht zugelassen haben. Es handelt sich bei ihnen um Gesteine, die im Handstücks- bis Aufschlußbereich deutlich heterogen sind. Sie bestehen meist aus helleren (quarz- und feldspatreicheren) und dunkleren Anteilen. Die dunkleren Anteile zeigen meist die Gefügeeigenschaften metamorpher Gesteine, während die helleren den Habitus plutonischer Gesteine (Granite, Aplite, Pegmatite) aufweisen. Die Gliederung in hellere und dunklere Anteile kann mit kontrastreichen Ader- oder Lagengefügen (Metatexite) oder auch mehr schlierig bis verschwommen (Diatexite) erscheinen.

Heterogene Gesteine dieser Art wurden 1907 von dem finnischen Petrographen J. J. SEDERHOLM wegen ihres „gemengten“ Aussehens *Migmatite* genannt. Nach SEDERHOLMS Deutung sind die Migmatite Erzeugnisse einer mehr oder weniger starken Teilschmelzung (*Anatexis*) von Gneisen oder Schiefen, wobei die helleren Anteile des Gemenges mit granitischer oder granitähnlicher Zusammensetzung den aufgeschmolzenen (und dann langsam wieder kristallisierten) Anteilen entsprechen. Die dunkleren Anteile sind teils noch wenig veränderte Reste der Ausgangsgesteine und auch Ansammlungen von Mineralen, wie Biotit, Hornblende oder Cordierit, die zunächst an dem Aufschmelzungsprozeß nicht teilgenommen haben. Für diese letzteren Gesteinsanteile der Migmatite wurde später der sehr bezeichnende Name „Restite“ eingeführt.

Besonders in der Südhälfte des Mittleren Schwarzwaldes, z. B. im Schauinsland-Feldberg-Gebiet sowie zwischen Waldkirch und St. Märgen sind solche Migmatite weit verbreitet und in vielen Aufschlüssen gut zu sehen (Abb. 3). Deutlich zeichnet sich eine Abfolge Paragneis – Metatexit – schlieriger Diatexit – nebulitischer bis fast homogener Diatexit ab. Die Gesteine der letzten Stufe haben im Aufschluß ein fast

granitartiges Aussehen. Auch Orthogneise des Schapbach-Typs erfahren im Bereich der Migmatisierung mehr oder weniger starke Veränderungen bis zu nebulitischen Diatexiten. Das Ereignis der Migmatitbildung durch Teilschmelzung ist danach deutlich jünger als der Metamorphoseprozeß, der aus Sediment- und magmatischen Gesteinen die Para- und Orthogneise formte.

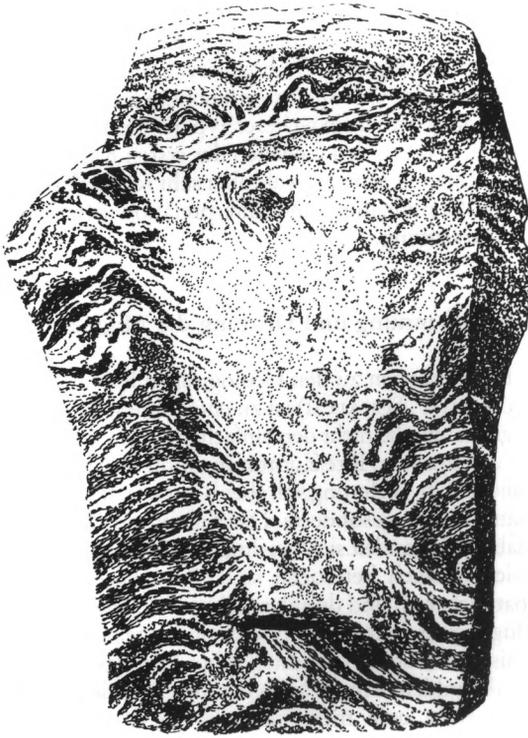


Abb. 3: Migmatit aus dem südlichen Mittleren Schwarzwald (Todtnau). Bruchfläche eines etwa 1,2 m hohen Gesteinblocks. Aus dem Ausgangsgestein, einem biotitreichen Paragneis, entwickeln sich durch Teilschmelzung quarz- und feldspatreiche helle Adern, deren Substanz sich zu einem hellen Nest mit granitischer Zusammensetzung und granitählichem Gefüge sammelt. Der nicht mobilisierte Biotit reichert sich in dunklen Restsäumen an.

Als erster Forscher hat FRANZ FRIEDRICH GRAEFF (1855 – 1902) die Besonderheit der Migmatite im Schwarzwald erkannt und sie auch mit den von SEDERHOLM aus Finnland beschriebenen Gesteinen verglichen. GRAEFFS Kartierung auf Blatt Freiburg-Südost der geologischen Karte 1 : 25.000 blieb wegen seines frühen Todes unvollendet. Die Kartierung wurde später von K. SCHNARRENBERGER fortgesetzt.

1913 führte SCHNARRENBERGER eine Exkursion der Deutschen Geologischen Gesellschaft in das Schauinslandgebiet, bei der Migmatitaufschlüsse im Bruggatal gezeigt und erläutert wurden. Nur aus dem Bericht über diese Exkursion wissen wir von den verschollenen Vorarbeiten GRAEFFS. Auch die Kartierung des Blattes Freiburg durch CARL SCHNARRENBERGER (1875 – 1964) ist nicht erhalten; bei einem Bombenangriff auf Freiburg im ersten Weltkrieg wurden die Feldbücher und die schon gedruckte Auflage restlos zerstört. Es blieb dem Verfasser dieses Aufsatzes vorbehalten, 1948 die petrographische Kartierung des Kartenblattes wieder aufzunehmen und zusammen mit R. HÜTTNER 1967 zu veröffentlichen. Auf dieser Karte sind neben den klassischen Gneistypen erstmals drei Stufen der Migmatisierung dargestellt. Die wissenschaftliche Anregung zu dieser Art der Kartierung kam von KARL RICHARD MEHNERT, der damals Privatdozent für Mineralogie in Freiburg war.

Daß die Migmatite des Mittleren Schwarzwaldes anatektischer Entstehung seien, war Ende der dreißiger Jahre fast gleichzeitig von mehreren Forschern erkannt und ausgesprochen worden (WAGER 1938, ERDMANNSDÖRFFER 1939, MEHNERT 1940). Damit war die Bildung einer besonderen Gesteinsfamilie, der Migmatite, durch Teilschmelzung von Gneisen und Neukristallisation auch für den Schwarzwald erkannt und etabliert. Als Zeugen der Anfänge und weiteren Entwicklung granitischen Magmas aus metamorphen Ausgangsgesteinen standen die Migmatite in den vierziger und fünfziger Jahren im Mittelpunkt intensiver Forschungen und Diskussionen.

Besondere Fortschritte auf diesem Gebiet brachten die weiteren Arbeiten von K. R. MEHNERT an den Gesteinen des Mittleren Schwarzwaldes (1953 – 1963). Die genaue petrographische Charakterisierung, die Darstellung der anatektischen Entwicklung bis hin zu beinahe schon granitischen Endstufen sowie Bilanzen der dabei ablaufenden Stoffbewegungen sind die Hauptverdienste dieser Untersuchungen. Von ihnen ging auch die Anregung zu den ersten experimentellen Simulationen anatektischer Prozesse durch WINKLER & v. PLATEN (1958) aus. Die an den Gesteinen im Gelände und am Mikroskop entwickelten Vorstellungen fanden dabei ihre erwünschte Bestätigung (s. auch MEHNERT, BÜSCH & SCHNEIDER 1973 sowie BÜSCH, SCHNEIDER & MEHNERT 1974). Hinsichtlich des *Ausmaßes* der Schmelzbildung in den Migmatiten des Mittleren Schwarzwaldes bestehen bis heute noch unterschiedliche Anschauungen, die seither wiederholt diskutiert worden sind (z. B. MEHNERT & BÜSCH 1982, KALT, GRAUERT & BAUMANN 1994).

### Die geophysikalische Erkundung des tieferen Untergrundes im Mittleren Schwarzwald

Im Rahmen der Vorerkundungen zu einer *Kontinentalen Tiefbohrung* wurden im Schwarzwald seit 1984 verschiedenartige geophysikalische Untersuchungen groß-  
zügig durchgeführt. Für die Wahl des Mittleren Schwarzwaldes als Standort einer solchen Bohrung sprach die dort schon früher festgestellte Hochlage der Grenze zwischen Erdkruste und Erdmantel (im Bereich des mittleren Kinzigtals in etwa 25 bis 26 km Tiefe). Dadurch zeichnete sich die Möglichkeit ab, mit der Bohrung besonders tiefe Niveaus der Erdkruste zu erreichen oder ihnen wenigstens näher zu kommen. Ein weiteres, für den Mittleren Schwarzwald positives Argument war der dort relativ hohe Wärmestrom aus der Tiefe, der für ein weiteres Ziel des Unternehmens, nämlich in möglichst geringer Tiefe eine möglichst hohe Temperatur anzutreffen, vielversprechend war.

Die durchgeführten geophysikalischen Untersuchungen waren:

- Aufnahme eines refraktionsseismischen Profils über die ganze Länge des Schwarzwaldes von Norden nach Süden;
- Aufnahme mehrerer reflexionsseismischer Profile in nord-südlicher und in anderen Richtungen;
- Gravimetrische Untersuchungen;
- Erdmagnetische Untersuchungen;
- Magnetotellurische und elektromagnetische Tiefensondierungen;
- Geothermische Untersuchungen, besonders in den zur Vorerkundung durchgeführten Flachbohrungen.

Im vorliegenden Aufsatz wird allein über die refraktions- und reflexionsseismischen Befunde berichtet (Übersicht bei LÜSCHEN et al. 1989). Bei der *refraktionsseismischen* Methode wird die Fortpflanzung seismischer Wellen, die von Sprengungen ausgehen, gemessen. Dabei ist es möglich, die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Tiefen zu ermitteln und so eine Gliederung der Erdkruste und tieferer Bereiche in Zonen unterschiedlicher Wellengeschwindigkeit zu erschließen. Die Wellengeschwindigkeiten sind wichtige Indikatoren für die Dichte, aber eventuell auch für andere Eigenschaften der durchlaufenen Gesteinsschichten. Generell nimmt die Wellengeschwindigkeit in der Lithosphäre (der festen und starren Gesteinszone an der Peripherie der Erde) mit der Tiefe stufenweise zu; Abweichungen von diesem Verhalten sind immer wichtige Kriterien für besondere Verhältnisse, deren Zustandekommen jeweils noch zu untersuchen ist. Bei der *reflexionsseismischen* Methode werden die Reflexionen von Erschütterungen, die von der Erdoberfläche ausgehen, aufgenommen. Das Verfahren beruht auf einem ähnlichen Prinzip wie das Echolot, das ein vom Meeresboden zurückgeworfenes Schallsignal aufnimmt und danach die Tiefe des Meeres bestimmt. Bei der Reflexionsseismik in der festen Erde wirken Diskontinuitäten im Untergrund, z. B. Grenzen zwischen unterschiedlich zusammengesetzten Gesteinen oder tektonische Störungen, als Reflektoren. Bei den Untersuchungen der Jahre 1984 und 1985 gingen die „Erschütterungen“ von fünf Lastkraftwagen bzw. von an diesen montierten schweren Massen aus, die computergesteuert in genau simultane Schwingungen versetzt wurden. Während dieser Schwingungen lagen die schweren Massen auf dem Boden; ihre Impulse pflanzten sich noch über die Untergrenze der Erdkruste hinaus fort; sie wurden von Diskontinuitäten, die sie unterwegs antrafen, teilweise wieder nach oben reflektiert und von entsprechenden Instrumenten registriert. Es war ein eindrucksvolles Erlebnis, die fünf LKWs hintereinander auf der Straße stehen zu sehen und die von ihnen ausgehende, durchdringende Vibration des Erdbodens auch zu fühlen.

Die Ergebnisse der beiden seismischen Experimente waren überraschend und führten in ihrer Kombination zu einem Modell des Krustenbaus, das auch im globalen Vergleich neuartig war (Abb. 4). Die Refraktionsseismik zeigte unter dem Mittleren Schwarzwald in etwa 8 bis 14 km Tiefe eine *Zone erniedrigter Wellengeschwindigkeit*. Während die Wellengeschwindigkeit von der Erdoberfläche her bis in 8 km Tiefe von etwa 5 auf 5,9 Kilometer pro Sekunde (km/s) zunimmt, fällt sie in der Niedriggeschwindigkeitszone auf 5,4 km/s zurück. Darunter steigt sie abrupt auf 6 km/s an und nimmt bis zur Krusten-Untergrenze auf 6,8 km/s zu. In dem darunterliegenden Erdmantel liegt sie bei über 8 km/s. Als Ursachen der Erniedrigung der Wellengeschwindigkeit unter dem Schwarzwald kommen Gesteine mit einer geringeren Dichte als die überlagernden Gneise, zum Beispiel Granite oder nur schwach

metamorphe Sedimentgesteine des Paläozoikums in Betracht. Diese letzteren könnten, von den tektonischen Nahtzonen Badenweiler-Lenzkirch und Baden-Baden ausgehend, von Norden bzw. Süden unter die Masse der Gneise und Migmatite des Mittleren Schwarzwaldes geschoben worden sein; diese würde dann gewissermaßen wurzellos auf einer solchen Unterlage ruhen. Eine ganz andere, von der Mehrzahl der Geophysiker bevorzugte Deutung nimmt an, daß die Gesteine des Grundgebirges in der Zone niedriger Wellengeschwindigkeit reich an fluiden Stoffen (besonders Wasser) sind; die Wellengeschwindigkeit wird dadurch merklich reduziert. Dazu würde auch die Beobachtung passen, daß die elektrische Leitfähigkeit in der selben Zone deutlich erhöht ist. Eine noch stärkere Ansammlung von Fluiden macht sich in etwa 9,5 km Tiefe unter der Stadt Haslach im Kinzigtal als deutlich reflektierender Körper bemerkbar (der „Helle Fleck von Haslach“).

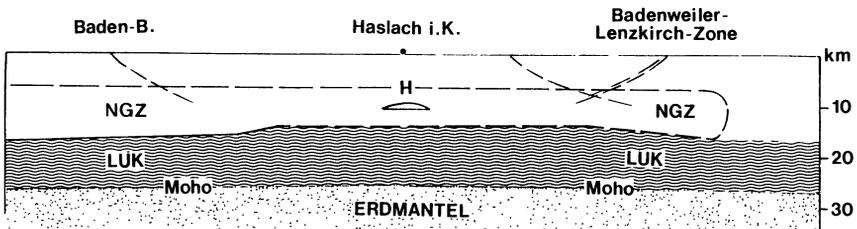


Abb. 4: Schema der Krustengliederung in einem 165 km langen seismischen Nord-Süd-Profil durch den Schwarzwald. Stark vereinfacht nach LÜSCHEN et al. 1989. Weiß die Oberkruste mit der Niedriggeschwindigkeits-Zone (NGZ); darunter die „lamellierte Unterkruste“ (LUK). Die Mohorovicic-Diskontinuität (Moho) bildet die Grenze zum Oberen Erdmantel. H = der „Helle Fleck“ von Haslach.

Unter der Niedriggeschwindigkeitszone zeigte sich bei den reflexionsseismischen Untersuchungen eine etwa 10 km dicke Zone mit vielen horizontalen oder nur flach einfallenden Reflexionshorizonten, deren mittlerer vertikaler Abstand nur etwa 100 m beträgt. Es muß angenommen werden, daß dort eine ausgesprochen lagige Abfolge von Gesteinen mit stark verschiedenen physikalischen und gewiß auch petrographischen Eigenschaften vorliegt. Über die Zusammensetzung und Entstehung dieser „lamellierten Unterkruste“ sind verschiedene Vorstellungen möglich, die weiterhin diskutiert werden.

Schon im Jahr 1986 konnte darauf hingewiesen werden, daß damit im Mittleren Schwarzwald ein in der Krustenforschung einmaliges, komplexes geophysikalisches Datenmaterial erarbeitet worden war, dessen Interpretation durch eine Tiefbohrung eindeutig und quantitativ hätte abgesichert werden können. Daß die lamellierte Unterkruste selbst erreicht worden wäre, ist eher unwahrscheinlich. Es wäre aber möglich gewesen, vom Bohrloch aus – also aus viel geringerer Entfernung – weitere geophysikalische Untersuchungen durchzuführen und sicherere Erkenntnisse über ihre Struktur und Eigenschaften zu gewinnen. Viel bessere Chancen bestanden, daß die Zone niedriger Wellengeschwindigkeit und der „helle Fleck von Haslach“ erreicht und ihre Natur unmittelbar beobachtet werden konnten. 1986 wurde aber einem Standort der Tiefbohrung in Nordostbayern der Vorzug gegeben. Seither wartet ein wissenschaftlicher Schatz in der Tiefe des Mittleren Schwarzwaldes darauf, eines Tages doch noch gehoben zu werden.

## Schrifttum

Mit \* sind im Text nicht zitierte Arbeiten aus jüngster Zeit aufgeführt, die den Einstieg in die Literatur zur Petrologie, Geochronologie und Tektonik vermitteln sollen.

- BEHR, H. J. & GERLER, J. (1987): Inclusions of sedimentary brines in post-Variscan mineralizations in the Federal Republic of Germany – a study by neutron activation analysis. – *Chemical Geol.*, **61**, 65–77.
- BROCKAMP, O., CLAUER, N. & ZUTHER, M. (1994): K-Ar-dating of episodic Mesozoic fluid migrations along the fault system of Gernsbach between Moldanubian and Saxothuringian (Northern Black Forest, Germany). – *Geol. Rundsch.*, **83**, 180–185.
- BLIEDTNER, M. & MARTIN, M., mit Beiträgen von K. H. HUCK und H. MAUS (1986): Erz- und Minerallagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes. – *Geol. Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.)*, 782 S., Freiburg i. Br.
- BÜSCH, W., SCHNEIDER, G. & MEHNERT, K. R. (1974): Initial melting at grain boundaries II. – *N. Jb. Mineral. Mh.* **1974**, 345–370.
- ERDMANNSDÖRFFER, O. H. (1939): Studien im Gneisgebirge des Schwarzwaldes XI. Die Rolle der Anatexis. – *Sitz.-Ber. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.*, 1939, 72 S.
- \* FLÖTTMANN, TH. (1988): Strukturentwicklung, P-T-Pfade und Deformationsprozesse im zentralschwarzwälder Gneiskomplex. – *Inaug.-Diss. Frankfurt*, 206 S.
- v. GEHLEN, K. (1987): Formation of Pb-Zn-F-Ba mineralizations in SW Germany: a status report. – *Fortschr. Mineral.* **65**, 87–113.
- v. GEHLEN, K. (1989): Ore and mineral deposits of the Schwarzwald. – In EMMERMANN, R. & WOHLBERG, J. (1989): *The German Continental Deep Drilling Program*, 277–295, Berlin.
- GIESE, U. & SIMON, K. (1994): Leicht mobilisierbare Elementanteile in den Graniten des Südschwarzwaldes. – *Ber. Deutsche Mineralog. Ges.*, **1**, 1994, 354.
- CREDNER, H. (1883): *Elemente der Geologie*. – 790 S., Leipzig.
- FISCHER, L. H. (1861): Über den Kinzigit. – *N. Jb. Miner. etc.*, 1861, 641–654.
- \* HANEL, M., LIPPOLT, H. J., KOBER, B. & WIMMENAUER, W. (1993): Lower Carboniferous granulites in the Schwarzwald basement near Hohengeroldseck (SW Germany). – *Naturwiss.*, **80**, 25–28.
- HUCK, K. H. (1984): Die Beziehungen zwischen Tektonik und Paragenese unter Berücksichtigung geochemischer Kriterien in der Fluß- und Schwespatlagerstätte „Clara“ bei Oberwolfach/Schwarzwald. – *Inaug.-Diss. Heidelberg*, 176 S.
- (1986): Clara am Schwarzenbruch. – In BLIEDTNER, M. & MARTIN, M.: *Erz- und Minerallagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes*, 366–399, Freiburg i. Br.
- HÜTTNER, R. & WIMMENAUER, W. (1967): *Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25.000, Blatt 8013 Freiburg*, mit Erläuterungen, 159 S., Freiburg i. Br.
- KAISER, H. (1984): *Die Grube Clara im Schwarzwald*, 102 S., Freiburg i. Br.
- KALT, A., GRAUERT, B. & BAUMANN, A. (1994): Rb-Sr and U-Pb isotope studies on migmatites from the Schwarzwald (Germany): constraints on isotopic resetting during Variscan high-temperature metamorphism. – *J. Metamorphic Geol.* **12**, 667–680.
- \* KALT, A., HANEL, M., SCHLEICHER, H. & KRAMM, U. (1994): Petrology and geochronology of eclogites from the Variscan Schwarzwald (FRG). – *Contrib. Miner. Petrol.*, **115**, 287–302.
- \* KROHE, A. & EISBACHER, G. H. (1988): Oblique crustal detachment in the Variscan Schwarzwald. – *Geol. Rundsch.*, **77**, 25–43.
- \* LIPPOLT, H. J. (1991): Zeitliche Erfassung von epigenetischen Stoffumsetzungen; Wege und Ergebnisse nach Beispielen aus Schwarzwald und Harz. – *DFG-Schwerpunktprogramm „Intraformationale Lagerstättenbildung“*, hrsg. von G. FRIEDRICH, 65–89.

- LÜSCHEN, E., WENZEL, F., SANDMEIER, K.-J., MENGES, D., RÜHL, TH., STILLER, M., JANOTH, W., KELLER, F., SÖLLNER, W., THOMAS, R., KROHE, A., STENGER, R., FUCHS, K., WILHELM, H. & EISBACHER, G. (1987): Near-vertical and wide-angle seismic surveys in the Black Forest, SW Germany.- *J. Geophys.*, 1-30.
- (1989): Near-vertical and wide-angle seismic surveys in the Schwarzwald.- In EMMERMANN, R. & WOHLBERG, J. (Hrsg.): *The German Continental Deep Drilling Program*, 297-363, Berlin.
- MAAG, W. H. (1991): Die spätpaläozoische Petrogenese und hydrothermale Alteration der kristallinen Gesteine im Bereich der Fluß- und Schwespatlagerstätte „Clara“, Mittlerer Schwarzwald.- Inaug.-Diss. Heidelberg, 225 S.
- MEHNERT, K. R. (1940): Über Plagioklas-Metablastesis im mittleren Schwarzwald.- *N. Jb. Miner., Geol., Paläont., Abt. A*, 47-65.
- (1953-1963): Petrographie und Abfolge der Granitisation im Schwarzwald I - IV.- *N. Jb. Miner. Abh.*, 85, 59-140, 90, 39-90, 98, 208-249, 99, 161-199.
- (1958): Migmatites and the Origin of Granitic Rocks.- 391 S., Amsterdam.
- MEHNERT, K. R., & BÜSCH, W. (1982): The initial stage of migmatite formation. - *N. Jb. Mineral. Abh.* 145, 211-238.
- MEHNERT, K. R., BÜSCH, W. & SCHNEIDER, G. (1973): Initial melting at grain boundaries I.- *N. Jb. Mineral. Mh.* 1973, 165-183.
- METZ, R., RICHTER, M. & SCHÜRENBERG, H. (1957): Die Blei-Zink-Erzgänge des Schwarzwaldes.- *Monogr. Dtsch. Blei-Zink-Erzlagerstätten*, 14, in: *Beih. Geol. Jb.*, 29, 277 S., Hannover.
- ROSENBUSCH, H. (1877): Die Steiger Schiefer und ihre Kontaktzone an den Graniten von Barr- Andlau und von Hohwald.- *Mitt. Geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen*, 1, 2, 1-85.
- ROSENBUSCH, H. (1891): Zur Auffassung der chemischen Natur des Grundgebirges.- *Tschermak's Miner. Petrogr. Mitt.*, N. F. 12, 49-61.
- SANDBERGER, F. (1882-85): Untersuchungen über Erzgänge, 431 S., Wiesbaden.
- SAUER, A. (1894): Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden, Blatt Gengenbach, mit Erläuterungen, 87 S.
- SCHNARRENBERGER, C. (1913): Exkursion Freiburg - Schauinsland - Güntherstal - Freiburg am 6. August.- *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, 65, 514-516.
- SCHNEIDERHÖHN, H. (1949): Schwespatgänge und pseudomorphe Quarzgänge in Westdeutschland.- *N. Jb. Miner., Geol., Paläont., Abh.*, 81, 191-202.
- SEDERHOLM, J. J. (1907): Om granit och gneiss.- *Bull. Assoc. Géol. Finlande*, 23, 110 S.
- SIMON, K. (1994): Alteration-fluids in the Black Forest, Germany: Genetic characterization and element mobilization.- *Ber. Deutsche Mineralog. Ges.*, 1, 369.
- WAGER, R. (1938): Studien im Gneisgebirge des Schwarzwaldes VI. Über Migmatite aus dem südlichen Schwarzwald.- *Sitz.-Ber. Heidelberger Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.*, 1937, 33 S.
- WALENTA, K. (1992): Die Mineralien des Schwarzwaldes und ihre Fundstellen.- 334 S., München.
- \* WERNICKE, R. S. & LIPPOLT, H. J. (1994): Dating of vein specularite using internal (U+Th)/<sup>4</sup>He isochrons.- *Geophys. Res. Lett.*, 21, 345-347.
- WINKLER, H. G. F. & v. PLATEN, H. (1958): Bildung von anatektischen granitischen Schmelzen bei der Metamorphose von NaCl-führenden kalkfreien Tonen.- *Geochim. et cosmochim. Acta*, 15, 91-112.
- \* WIMMENAUER, W., KLEIN, H., MÜLLER, H. & STENGER, R. (1989): Petrography and petrology of the KTB location Schwarzwald.- In EMMERMANN, R. & WOHLBERG, J. (1989): *The German Continental Deep Drilling Program*, 243-263, Berlin.

(Am 10. Oktober 1994 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	227- 249	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	----------	------	---

# Die Eigenart der Vegetation im Mittleren Schwarzwald als Ausdruck der Bewirtschaftungsgeschichte\*

von

OTTI WILMANN, Freiburg i. Br. \*\*

## 1. Einführung: Naturraum und Besitzverhältnisse

Es ist keineswegs selbstverständlich, sich als Botaniker, als Naturfreund oder als ganz allgemein für sein Umfeld aufgeschlossener Mensch für diesen Raum und dieses pflanzensoziologisch-historische Thema zu interessieren. Denn die traditionellen Pilgerziele spätestens seit den Zeiten von F. OLTMANN mit ihren botanischen Glanzlichtern liegen nicht im Mittleren Schwarzwald, jedenfalls nicht bei dessen üblicher Abgrenzung. Der Grund dafür ist einleuchtend: Extreme der natürlichen Faktoren und damit der Standorte und Pflanzengesellschaften fehlen fast oder gänzlich: Es gibt kein Kalkgestein als Bodenbildner, die Kalkspatadern des Feldberg-Gneises erreichen soeben den südlichsten Grenzraum; freie Felsen von einiger Ausdehnung wie etwa die Seewand fehlen, allenfalls der Kandelfels wäre zu nennen; es gibt keine großen Moore von Hochmoorcharakter, allenfalls das Blindenseemoor tendiert in diese Richtung; es fehlen abgesehen vom Höllental, wieder im Grenzbe- reich gelegen, wirklich ausgedehnte Blockhalden, kleinere gibts im Bannwald und Naturschutzgebiet Zweribach; was Seen betrifft, so liegt der Glaswaldsee bei Rip- poldsau auch im Grenzbe- reich, diesmal zum Nordschwarzwald. Und doch bietet der Mittlere Schwarzwald bei genauerer Betrachtung nicht nur Schönes, was schon durch lebhaften Fremdenverkehr demonstriert wird, sondern auch viel Interessan- tes und dabei manche wissenschaftliche Erkenntnis, die für die Zukunft dieser bäu- erlichen Kulturlandschaft – sie verdient diesen Namen noch! – fruchtbar werden kann.

Was die Abgrenzung unseres Untersuchungsgebietes betrifft, so hat bald jeder Autor seine eigene Auffassung (vgl. Beitrag WIMMENAUER). Dies liegt daran, daß mit „Mittlerem Schwarzwald“ nicht ein naturräumlich, durch klaren Wechsel mehrerer Faktoren unzweifelhaft umgrenzbarer Landstrich bezeichnet wird, auch kein politisches Territorium, sondern ein topographisch eben in der Mitte liegender Aus- schnitt aus einem nur als ganzes klar abgrenzbaren Gebirge. Der unzweifelhafte

---

\* Zum Druck umgearbeitete Fassung eines Vortrages mit zahlreichen Lichtbildern im Rahmen der Vortragsreihe 1993 / 94 des BLNN: Der Mittlere Schwarzwald.

\*\* Anschrift der Verfasserin: Prof. Dr. O. WILMANN, Institut für Biologie II (Lehrstuhl für Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, D - 79104 Frei- burg i. Br.

Kern des Mittleren Schwarzwaldes ist das Gebiet um Elz und Kinzig mit dem größten Teil ihrer Einzugsgebiete. Im Norden kann man oberhalb Offenburg die Wasserscheide zwischen Kinzig und Rench (mit METZ [1959] auch die zwischen Rench und Acher), ansetzen; im Süden nimmt man üblicherweise eine naturräumlich wenig begründbare, tektonische Grenze, nämlich die Fortsetzung des Bonndorfer Grabens, die von Rötenbach zum Höllental und nach Freiburg zieht.

Keine dieser Grenzen ist eine Gesteinsgrenze, vielmehr stehen die wesentlichen, nämlich Gneise, Granite und die Schichtgesteine des Buntsandsteins, auch nördlich und südlich an.

Die Klima-bestimmenden Höhen reichen bis 1242 m am Kandel und 1155 m am Rohrhardsberg. Was die Geländegestalt betrifft, so ist der westliche Teil rhenanisch zerschnitten, es ist der Mittlere Talschwarzwald; der Ostteil ist danubisch verebnet, es ist die Mittlere Ostabdachung des Schwarzwaldes. (Zur naturräumlichen Gliederung vgl. auch GRADMANN 1931, Bd. II; HUTTENLOCHER 1955, in: Bundesanstalt ...; FISCHER & KLINK 1967, in: Geogr. Landesaufn.)

Die Klimaverhältnisse bieten eine weite Spanne, ohne daß aber die Grenzen landwirtschaftlicher Nutzbarkeit erreicht wären. Die farbige Wuchsklimakarte von ELLENBERG et al. (1955, mit einigen weiteren für uns aufschlußreichen Karten abgedruckt in der Broschüre „Schwarzwaldprogramm“ des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg, 1973) zeigt, daß die Anbaueignung von Reben in einem Randstreifen im Westen über Erwerbsockstbau, Getreide- und Ackerfutterbau bis zu „absolutem“ Grünland bzw. Wald in den Hochlagen reicht. Die jeweiligen Anbauggebiete zeichnen die Höhenstufen nach und spiegeln damit die Temperaturen, als Jahresdurchschnitt und als Dauer der Vegetationsperiode faßbar. Die Niederschläge steigen von knapp 800 mm im Westen dank des Staueffektes der Höhenzüge auf über 1800 mm und nehmen in Lee in der üblichen Weise wieder etwas ab.

Nach Geomorphologie und Klima läßt sich der Mittlere Schwarzwald in 4 Gebiete gliedern, die nichts weniger als scharf gegeneinander abgegrenzt sind; dies wird durch die exemplarischen Zahlen der Tab. 1 verdeutlicht: 1. eine westliche Randzone, in der noch Reben angebaut werden, 2. eine nördliche Kernzone, die vor allem die Kinzigtäler Bucht umfaßt, 3. eine höhergelegene, etwa südlich der Elz anschließende südliche Kernzone, die 4. schließlich beide in die Ostabdachung übergehen. Letztere weicht durch kontinentale Tönung ab, denn sie ist infolge ihres danubisch-ausgeglichenen Reliefs kaltluftreicher.

Tab. 1: Einige Klimadaten (Jahresmittel 1931-1960) am Beispiel von Orten aus den 4 Teilgebieten (aus TRENKLE & v. RUDLOFF 1980)

		Höhe ü. NN	Temp. (°C)	Nieder- schlag (mm)
Westrand	Freiburg, Bot. Garten	259	10,3	944
Kernzone Nord	Wolfach	265	9,3	1303
Kernzone Süd	Waldau-Jostal	1005	5,4	1533
Ostrand	Königsfeld	767	6,6	1049

In großen Zügen läßt sich diese Gliederung auch in der Karte der potentiellen natürlichen Vegetation nachweisen, wie sie von MÜLLER & OBERDORFER (1974)

konstruiert worden ist. Im Westen erkennt man einen schmalen Streifen mit ausklingenden Eichen-Hainbuchenwäldern (Stellario-Carpinetum) und ausgedehnten, Eiche enthaltenden Buchenwäldern; auf nährstoffarmen Böden ist es das Luzulo-Fagetum, auf nährstoffreichen das Galio odorati-Fagetum, beide in der submontanen Form. Daran schließt sich der Kernraum an mit den gleichen Buchenwald-Assoziationen, aber in deren montaner Ausprägung mit beigemischter Tanne. Im Osten erfolgt ein deutlicher Umschlag zu den von Fichte und Tanne beherrschten Vaccinio-Abieteten mit Kiefer und auf armen Böden, und den Galio rotundifolii-Abieteten an nährstoffreicheren Standorten. Auch im forstlich überprägten Waldbild macht sich die Differenzierung durch den im Osten höheren Nadelbaumanteil und speziell die häufigen Kiefern-Vorkommen bemerkbar (vgl. Tab. 2).

Bei aller Verschiedenheit seiner Teile läßt sich der Mittlere Schwarzwald aber dennoch als eigenständiges Gebiet charakterisieren und rechtfertigen: durch seine Besitzstruktur, die ihrerseits die Wirtschaftsweise bestimmt hat und bestimmt: Es ist das Gebiet des Anerbenrechts mit einer geschlossenen Vererbung des Hofes; früher erhielt ihn bekanntlich der jüngste Sohn, heute das geeignetste oder ein überhaupt zur Übernahme williges Kind (mündl. Berichte); die Geschwister blieben auf dem Hof oder sie suchten sich eine gewerbliche Tätigkeit. Dem stehen in freilich nicht ganz so einheitlicher Form, wie es zuweilen kleinmaßstäbig dargestellt wird (z. B. Abb. bei HOMBURGER 1980), die Gebiete der Freiteilbarkeit und damit der Realteilung des Hofes gegenüber. Die Entstehung der geschlossenen Vererbung ist nicht völlig und schon gar nicht monokausal erklärbar (DIERKS 1955, EGGERS 1957). Diese Frage findet immer wieder allgemeines Interesse; obwohl sie nicht der eigentliche Gegenstand unserer Darstellung ist, sei daher aus der Zusammenfassung der Dissertation von DIERKS (1955) zitiert: „Stadt- und marktferne Lage, relativ dünne Besiedlung, zur extensiven Bewirtschaftung zwingende natürliche Verhältnisse, die Siedlungsgestalt der Einödlur, in der Regel ein Fehlen beachtenswerter Gewerbebetriebe in früher Zeit, wirkten in Richtung einer geschlossenen Vererbung der Schwarzwaldhöfe.“ Die gegenteiligen Situationen ermöglichten und begründeten die Realteilung in Rheinebene und Vorbergzone. Ein Grundunterschied, der „von patrimonialen Gewalten“, also den Grund- und Territorialherrschaften bestimmt worden wäre, sei nicht nachweisbar. Entscheidend war also offenbar das Geflecht der naturräumlichen Faktoren.

Siedlungsgeschichtliche Folge (nicht Ursache, wie DIERKS meint) ist jedenfalls der einzeln liegende Hof mit geschlossenem Besitz; man spricht (nicht ganz exakt) vom Hofgütergebiet. Der inmitten seiner Flur liegende Einödhof war autark, konnte und kann erheblichen Waldbesitz haben; es werden Größen von über 200 ha einschließlich Wald erreicht (EGGERS in CREUTZBURG et al. 1954). So ist der Mittlere Schwarzwald das Gebiet des bäuerlichen Privatwaldes (vgl. Tab. 2), dem gegenüber Körperschafts- und Staatswald nur eine geringe Rolle spielen.

Dies hat nun eine außerordentliche landschaftliche Individualität zur Folge! Sie äußert sich in hervorragendem Maße in der Pflanzendecke und zwar nicht in botanischen Raritäten, sondern vielmehr in der strukturellen Eigenart der Vegetation d. h. der räumlich geordneten Pflanzengesellschaften, und in einigen häufigen Pflanzen: Ebendies soll unser Thema sein, wobei wir uns auf die Höheren Pflanzen beschränken. Daß dies ein Verzicht ist, kann man besonders gut an den Arealbildern einiger Flechten im Atlas von WIRTH (1987) ablesen: Auch in dieser Pflanzengruppe gibt es Arten, die von Süden her im Mittleren Schwarzwald ausklingen, und bei denen die historische Deutung ihrer Verbreitung interessant wäre. Unter den Gefäßpflanzen sind es 3 Arten, welche dem Nord- und dem Südschwarzwald fehlen und damit

A Gebiet	B Gemarkung	C Bewaldung (%)	D Waldbesitz (%)		E Privatwald (%)		F Baumartenanteil (%)		G Staatswald / Privatwald							
			Staat	Körper-Privat schaften	<50	>200 ha	Nadel- bäume	Laub- bäume	Fichte	Tanne	Dou- glasie	Kiefer	Buche	Eiche		
Westrand W	Oberkirch	35	2	16	82	66	9	0	61	39	16/30	34/15	10/10	6/2	26/18	2/10
Kernzone N	Hausach	67	7	11	82	62	16	4	83	17	50/42	23/26	16/6	1/4	8/3	0/2
Kernzone N	Eizach	65	9	15	76	55	20	0	76	24	58/64	17/8	1/0	1/4	22/12	0/3
Kernzone N/O	Gutach/Schw.	72	0	5	95	64	27	0	83	17	0/42	0/27	0/2	0/10	0/3	0/4
Kernzone N/O	Schiltach	79	0	9	91	39	52	0	93	7	0/39	0/46	0/1	0/5	0/1	0/2
Kernzone S	St. Märgen	53	43	6	51	48	1	0	86	14	57/74	19/18	1/0	0/0	22/8	0/0
Kernzone S	Breitnau	48	23	4	73	51	7	14	90	10	37/75	25/19	6/0	2/0	19/5	1/0
Ostrand O	Schonach	64	42	8	50	37	12	0	97	3	80/80	10/12	1/0	4/5	5/2	0/1
Ostrand O	Vöhrenbach	77	10	28	62	23	17	22	100	0	73/85	3/5	3/0	20/10	0/0	0/0
Ostrand O	St. Georgen	47	13	23	64	54	0	9	100	0	71/77	13/3	0/0	16/20	0/0	0/0
	[Weisweil]	50	86	14	0	0	0	0	1	99						
	[Kolbingen]	37	0	90	10	10	0	0	56	44						

Tab. 2: Besitz und Zusammensetzung der Wälder am Beispiel einiger Gemarkungen in verschiedener Lage; zum Vergleich: Weisweil in der Oberenebene und Kolbingen auf der Schwäbischen Alb. Halbfett gedruckt sind einige bemerkenswerte Zahlen. In Tabellenblock D ist in der Kolonne 'Privat' Kirchenbesitz eingeschlossen; bei E und G nicht. (Für Überlassung dieser forstlichen Strukturdaten, Stand 1978, sei Herrn Forstpräsident E. Lauterwasser, FD Südbaden, gedankt.)

Eigengut des Mittleren Schwarzwaldes sind (vgl. HAEUPLER & SCHÖNFELDER [Herausg.] 1988): *Wahlenbergia hederacea* (auf Anmoor im NSG Kreuzmoos), *Orchis sambucina* (im Weidfeld am Kostgefäll) und *Spiranthes aestivalis* (im Niedermoor bei Biederbach). Alle drei haben sich in nur kleinen Populationen erhalten, bezeichnenderweise nicht an extremen, stets waldfrei gewesenen „Ur“standorten, sondern an sehr extensiv gemähten oder beweideten Standorten der bäuerlichen Kulturlandschaft. Zwei der drei Vorkommen sind wahrscheinlich nur dank ihrer Unterschutzstellung mit sachgemäßer Pflege noch erhalten; für das dritte ist eine solche geplant.

## 2. Die Vegetation bestimmt die landschaftliche Eigenart

Diese Bilder (Abb. 1 u. 2) aus dem Kessel von Yach und aus dem nahen mittleren Elztal, aus dem Kernraum also, mögen dies veranschaulichen: Es ist ein gleichsam „bunt geflecktes Waldkleid“, wie es der Heimatforscher H. FAUTZ nannte, in seinem Mosaik von Buchenwald, Nadelforsten, aus denen – was im Staatswald gewiß nicht der Fall wäre – im Herbst Birken hervorleuchten, wie sie im Freistand auch vorne auf den sehr extensiv genutzten Borstgrasrasen, dem Weidfeld, stocken; lockere Baumreihen, welche Wege und Wasserläufe begleiten; etwas Streuobst um die Einödhöfe in der blockartig geschlossenen Flur; horizontale Streifen weisen auf leichte Bewirtschaftungsunterschiede.

Am Hang gibt es noch ehemalige „Häusle“ mit Nutzflächen, die zu den Höfen gehörten. Nur vereinzelt liegen noch Äcker zur Eigenversorgung am Hang. Ganz offenkundig entspricht übrigens die Form und Lage der Waldstückchen nicht Standortseinheiten im Sinne der Forstlichen Standortskartierung; das Vegetationsmosaik ist viel feiner!



Abb. 1: Im Kessel von Yach: Mannigfaltige Vegetation der Reutberglandschaft (1. 11. 1993).  
(Alle Photographien von der Autorin.)



Abb. 2: An der mittleren Elz in Prechtal: Waldmosaik am Südhang und ehemalige Wässerwiesen im Tal (7.10.1993).

Häufig gibt es im geschlossenen Walde ältere Aufforstungen von Tanne, bei den jüngeren wird meist Fichte oder Douglasie genommen; aber immer wieder sind Laubbaumflächen dazwischen, hier – durchaus typisch – sowohl Buchen- als auch Eichenwald. Weiter sind Talwiesen mit artenreichen Auenwald-Galerien bezeichnend, hier noch von einem Grabennetz durchzogen, das ehemals der Wiesenwässerung diente.

Flurbereinigungen sind im Mittleren Schwarzwald nur wenige und dann meist randlich durchgeführt worden – in einem Gebiet mit Einödhöfen verständlich. Dennoch sind Verluste an biologischer Substanz unverkennbar; sie kamen vor allem dadurch zustande, daß etliche Weidfelder im Ostteil von ihren alten, zu „Wollsäcken“ verwitterten und von Gesteinsflechten bewachsenen Granitblöcken „gesäubert“ wurden. Der Mittlere Schwarzwald fiel 1973 (Stichjahr der entsprechenden Karte im „Schwarzwaldprogramm“ des MELU) fast zur Gänze in die Kategorie „Flurbereinigung noch nicht absehbar“; Straßen- und Wegebau in der land- und forstwirtschaftlichen Fläche waren jedoch vorgesehen und finden statt.

Nach diesen Beispielen aus dem zentralen Kernraum seien die 4 Teilgebiete charakterisiert.

## 2.2 Die westliche Randzone

Der Streifen mit Weinbau im Westen ist in seiner mannigfaltigen Struktur zwar auch typischer Mittelschwarzwald; hier sind aber die Veränderungen durch Industrialisierung in den breiteren Tälern, besonders dem der Kinzig, am stärksten; die Zahl der Hofgüter ging hier schon in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts dramatisch zurück (Zahlen s. DIERKS 1955 und SCHWABE-BRAUN 1980). Im randlichen, rebflurnahen Nordteil im Einzugsgebiet der Rench (also nur bei weiterer Fassung

des Mittleren Schwarzwaldes) gibt es noch Eßkastanienwäldchen, „Käschtebösch“, die ehemals als Niederwälder bewirtschaftet wurden, jetzt aber, sofern nicht geschlagen und umgeforstet wurde, durchwachsen und mit ihren glatten, geraden Stämmen in dem herbstlich goldenen Laub über dem dunklen Besenginstermantel etwas besonderes sind (Abb. 3). Ihre Stämmchen dienen als begehrte Rebstecken, die leicht zersetzliche Streu als Einstreu und auch direkt als Dünger; die Blüten sind eine gute Bienenweide. Ihr Unterwuchs ist eher karg, da die Kastanienkronen stark schatten und ihr Fallaub Boden und Bodenpflanzen in mehreren cm dicker Lage abdecken. (Zusammenfassende Darstellung mit pflanzensoziologischen Aufnahmen bei OSTERMANN & HOCHHARDT 1993).



Abb. 3: Durchwachsener Kastanien-Niederwald mit Besenginster-Vormantel im Westschwarzwald bei Ödsbach (13. 11. 1993).

### 2.3 Der Kinziraum

Die etwas waldreichere nördliche Kernzone (vgl. Tab. 2) besitzt besonders ausge dehnte Haselwäldchen, die ehemals als Niederwald bewirtschaftet wurden, die „Haselbösche“, und eben solche Eichenwälder, ehemals Schälwälder; oft sind auch

Birkentrupps und sehr verschieden alte Nadelbaumflecken eingesprengt. Es ist das Gebiet, in welchem der Schwerpunkt der Reutwaldwirtschaft lag (s. u.). Auf den Höhen, oft schon mit Buntsandsteindecken und entsprechend zum Nordschwarzwald vermittelnd, dominieren Nadelbäume; dabei ist die Tannenverjüngung erstaunlich gut und gelingt ohne Zäunung; vielfach wird ein Fichten-Tannen-Plenterwald, also ein Wald mit gestuftem Aufbau und ungleichaltrigen Bäumen angestrebt, so daß die Waldbilder deutlich abwechslungsreicher sind, als man aus der Ferne beim Anblick der dunklen Nadelbaum-Bestände erwartet.

## 2.4 Die südliche Kernzone; Hinweis auf Weidfeldtypen

Weiter südlich, etwa ab Elzach, wandelt sich das Bild mit steigender Meereshöhe und zunehmenden Niederschlägen allmählich zugunsten von Grünland. Meist wird dieses intensiv genutzt, doch sind überall teils kleine Fetzen, teils mehrere Hektar große Flächen vom alten Extensiv-Weideland, dem Weidfeld, erhalten. Es ist das Gebiet der ehemaligen Reutweidewirtschaft (s. u.). Besenginster als Relikt an Böschungen und als Vormantelbildner an Waldrändern ist ein Zeuge der Landschaftsentwicklung. Die meisten ehemaligen Weidfelder sind eben zu Wiesen und Weiden aufgedüngt oder aufgeforstet worden; auf ihre spontane Entwicklung gehen wir später ein, doch seien schon jetzt einige bezeichnende Arten des Mosaiks der Weidfeldgesellschaften vorgestellt.

Es gibt im Schwarzwald drei Typen von Weidfeldern, jeder mit einer bestimmten und ihn bestimmenden Borstgrasgesellschaft; dies hat Frau SCHWABE in ihrer vielseitigen und Grundlegenden Dissertation (1980) geklärt, auf welche bei diesem Thema generell verwiesen sei. In den Gipfelflagen des Feldbergs und des Belchens mit ihren Glazialrelikten ist es das Leontodonto-Nardetum, das im Mittleren Schwarzwald nur verarmt (am Kandel) vorkommt und nicht weiter geschildert sei. Innerhalb unseres Gebietes sind es im wesentlichen zwei floristisch verschiedene Assoziationen: Borstgrasrasen mit Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), der im Schwarzwald Ramse oder Pfrieme genannt wird, und solche ohne diesen, dafür aber mit dem kleinen Flügelginster (*Genista sagittalis*), dem Ramsele. Diese Gesellschaft, das Festuco-Genistetum sagittalis, löst die *Sarothamnus*-reiche im Gebiet oberhalb von rd. 850–900 m ab, wogegen sie in der gesamten montanen Stufe des Südschwarzwaldes, also bis rund 1200 m (das ist im einzelnen expositionsabhängig) der übliche Typ ist. Die für den größten Teil des Mittleren Schwarzwaldes charakteristische Ausbildung wurde von SCHWABE-BRAUN (1980) denn auch als *Sarothamnus*-Nardetum beschrieben und gegen das Festuco-Genistetum sagittalis abgesetzt. In den Besenginster-Weidfeldern kommt leicht dichteres Gesträuch mit Brombeeren und Rotem Fingerhut auf. Es ist – das sei hier schon eingeflochten – bedingt durch die ehemalige Wirtschaftsweise, die Reutbergwirtschaft, bei welcher in unregelmäßigen Abständen von 10–25 Jahren Feuer in die Flächen gelegt wurde. Dies wird so manchen Zug unserer Landschaft erklären!

Als bezeichnende Arten müssen noch Adlerfarn und Grün-Erle in- und außerhalb von Weidfeldern genannt werden. *Alnus viridis* hat ihren eindeutigen Schwerpunkt im Elz- und Dreisam-Raum und ist an das Hofgütergebiet gebunden, was ja bei einer Pflanze, die man aus der subalpinen Stufe der Alpen kennt, einigermaßen erstaunlich ist. Und *Pteridium aquilinum* fehlt andernorts keineswegs, ist aber besonders häufig Lebensraum-prägend, d. h. als Schlüsselart im Mittleren Schwarzwald.

## 2.5 Der Ostteil

Schließlich sei noch – kontrastierend – die Ostabdachung mit dem oberen Kirnbachtal vorgestellt (Abb. 4); es ist eine deutlich herbere Landschaft, mit mäandrierenden, also gefällschwachen Fließchen und Bächen und daher begleitet von Calthion-Naßwiesen. Die Wälder waren schon von Natur aus fichtenreich, wenn auch nicht derartig monoton wie heute (vgl. Tab. 2). Für die Täler mit ihrem trägen Kaltluftabzug sind streifenförmige oder gar nur fleckweise entwickelte Auenwäldchen mit der kontinentalen *Salix pentandra* bzw. ihrem Bastard mit *S. fragilis* bezeichnend (SCHWABE-KRATOCHWIL 1986); die alten Stockausschläge der Abb. 4 gehören eben jener *S. x cuspidata* an. Auch hier gibt es immer wieder kleine Reste der Vegetation aus der Zeit der Reutbergwirtschaft. (Dieser danubische Teil wurde übrigens von HUTTENLOCHER (in MEYNEN & SCHMITHÜSEN, Herausg.) in seiner Naturräumlichen Gliederung (1955) vom Mittleren Schwarzwald abgetrennt.)



Abb. 4: Im oberen Kirnbachtal: Naßwiesen in der Aue und weite Nadelwälder als bezeichnende Elemente des Ostens (7.10.1993).

Fassen wir nach den natürlichen und den historischen Rahmenbedingungen die Landschafts-bestimmende Eigenart der Vegetation, also die räumlich geordneten Pflanzengesellschaften, zusammen!

Wir finden

- eine ausgeprägte Mosaikstruktur mittlerer Größenordnung, blockartig oder gestreift in der landwirtschaftlichen Nutzfläche, unregelmäßig und offensichtlich nur in groben Zügen Standortseinheiten abbildend;
- eine ausgeprägte Nutzungsvielfalt wiederum auf Flächen mittlerer Größenordnung; es sind weder die nordostdeutschen Riesenschläge noch die „Handtücher“ der südwestdeutschen Altsiedelgebiete: Tal- und Unterhang-Wiesen, die übrigens durchweg im Herbst nachbeweidet werden, Äcker am Unter- oder Mittel-

hang, intensiv oder extensiv genutzte Weiden vielfach noch höher am Hang und an den Wald angrenzend, Obstwiesen um die Einödhöfe, Auenwaldstreifen, Wald am Steilhang und auf den Höhen, dabei häufig ehemalige Niederwaldnutzung erkennbar;

- dazu treten bemerkenswert häufig und Lebensraum-bestimmend Arten auf, die an sich nicht selten sind, aber in den anderen Gebirgstteilen fehlen oder deutlich zurücktreten, so Trauben-Eiche in geschlossenen Wäldern, und Hänge-Birke eingesprengt oder in kleinen Beständen;
- „besondere“ Arten sind es wenige; nur die häufige Grün-Erle soll hier näher besprochen werden.

Das Häufigkeitsverhältnis der Formationen in den 4 Teillandschaften ist großklimatisch bestimmt. Offenbar ist das lokale Muster feiner als das durch Boden und Mesoklima bedingte; es ist also gutteils vom Menschen bestimmt (für geographisch Bewanderte: Das Gesellschaftsgefüge ist feiner als das Fliesengefüge sensu SCHMITHÜSEN).

### 3. Die heutige Vegetation als Folge früherer Wirtschaftsweisen

#### 3.1 Das Grundmuster

Die Erklärung des „Getäfels“ als solches liegt damit auf der Hand: Jeder Hof war früher weitgehend autark, er baute das Notwendige selbst an und nutzte seinen Wald zu vielerlei, auch landwirtschaftlichen Zwecken – man ist versucht zu sagen: zu allen nicht direkt der menschlichen Ernährung dienenden Zwecken. Der Volkswirtschaftler und Soziologie WERNER SOMBART hat einmal geäußert, die gesamte europäische Zivilisation habe vor dem 19. Jahrhundert ein „ausgesprochen hölzernes Gepräge“ besessen (RADKAU 1988, p. 18). Was endlich zum Verkauf gelangen konnte, bestimmten die Standortverhältnisse. Die Arbeitskräfte waren im wesentlichen die Familienmitglieder, ihre Zahl daher beschränkt, so daß die zu bewältigenden Flächen bei Saat, Pflanzung, Rodung ebenfalls beschränkt waren und sind. Das meist lebhaft reliefierte Gelände des Talschwarzwaldes war nie maschinengünstig und damit geeignet, großflächig bewirtschaftet zu werden. So gilt dies Muster im Grunde bis heute, wenn sich auch die Wirtschaftsweisen mehrfach geändert haben. Die Kenntnis der alten Wirtschaftsmethoden müßte weiteren Einblick bieten; diese sollen auf ihren Erklärungswert für die gezielten Artenverbindungen hin geprüft werden. Im Gebirge verhindern die Rahmenbedingungen ja Radikaleingriffe; daher halten sich alte Züge besser als in der Ebene.

#### 3.2 Mögliche Informationsquellen

Bei unserer vegetationskundlichen Deutung kann man sich zum einen auf historische Quellen stützen, wozu Archivmaterial, aber auch Erzählungen, z. B. von dem Volksschriftsteller H. HANSJAKOB und dem Simonswälder Ratsschreiber G. WEHRLE gehören; die andere Basis ist die aktualistische Analyse des heutigen Zustandes.

Dazu ist mittlerweile reichlich neueres pflanzensoziologisches Material verfügbar. Nach dem Erscheinen der Monographie „Vegetationskunde des Schwarzwal-

des“ des Ehepaares BARTSCH (1940) hat das Gebiet fast 4 Jahrzehnte lang im „wissenschaftlichen Schatten“ gelegen, bis es mit der Gründung eines Lehrstuhls für Geobotanik an der Freiburger Fakultät für Biologie rasch aufwärts ging. Es ist versucht worden, im Literaturverzeichnis alle den Mittleren Schwarzwald und die Höheren Pflanzen betreffenden vegetationskundlichen Arbeiten ab Stichtjahr 1940 zusammenzustellen, auch unveröffentlichte Diplomarbeiten; nicht aufgenommen wurden sehr großräumige Monographien, in welche die Spezialarbeiten unter vielen anderen eingebaut sind.

### 3.3 Ein „Palimpsest“

Es sei vorausgeschickt, daß wir gleichsam ein vegetationskundliches Palimpsest vorfinden werden: Das ist eine Handschrift auf wertvollem Pergament, welches schon ein- oder gar mehrmals benutzt worden war, bei dem die früheren Texte abgeschrieben worden sind, aber immer noch unter dem jüngsten zum Teil durchscheinen und entzifferbar sind, wenn auch unvollständig.

Gleichsam die unterste Schicht unseres Palimpsests geht auf den Reutbergbetrieb, eine Brandwirtschaft mit Kombination von Acker-, Weide- und Gehölznutzung zurück. Die Ablösung derselben bzw. ihre Modifikation erfolgte ab 1833, als das 1. Badische Forstgesetz erlassen wurde, dem 1840 und 1855 weitere hier relevante Verordnungen folgten (für unser Gebiet s. bes. SCHÜLLI 1967); dies bewirkte die Trennung von Wald und Weideland und führte zu Aufforstungen, wie sie dem Bedarf des letzten Jahrhunderts entsprachen – noch erkennbar als zweite Schicht des Palimpsests. Dazu sind einige weitere bäuerliche Nutzungsweisen zu erwähnen. Und schließlich dominiert heute einerseits Intensivnutzung, mit der freilich andererseits lokales Brachfallen einhergeht; eben diese Disproportionierung – in der Sprache des Chemikers – bewirkt ja viele Naturschutz-Probleme. Moderne Bedürfnisse und moderne Handlungen sind da zweifellos noch besser aufeinander abzustimmen.

## 4. Reutbergwirtschaft

### 4.1 Brandwirtschaft und Ackerbau

Feuer ist ja weltweit ein uraltes Werkzeug und älter als alle schriftlichen Zeugnisse über seinen Einsatz. Eine durch Brandphasen ermöglichte Wirtschaftsweise ist für Mittelalter und Neuzeit bis ins 19. Jahrhundert, vereinzelt bis in unsere Tage für viele Gebirge Europas und übrigens auch für die Oberrheinebene belegt. Sie bewirkt jedenfalls kurzfristige Düngung und läßt damit Ackernutzung auf armen, auch verarmten Böden zu. Konzentrieren wir uns auf die Zeit 18./19. Jahrhundert und den Mittleren Schwarzwald! (Für andere Landschaften vergleiche man besonders POTT 1990.)

Aufschlußreich ist da ein – übrigens den Schwarzwälder Hofbauern gewidmeter – Rückblick von V. VOGELMANN, Präsident der „Centralstelle des landwirtschaftlichen Vereins in Carlsruhe“ und Staatsrath a. D.: „Die Reutberge des Schwarzwaldes“ 1870. Er schrieb u. a. (S. 9): „Die Reutberge . . . verdanken ihre Entstehung dem Mangel an Weiden, dem Mangel an Ackerfeld, in engen Thälern, dem Mangel an Straßenverbindungen, dem Mangel an Lohnarbeit und den niedrigen Holzpreisen“. (Also bis auf die Holzpreise – und vielleicht Lohnarbeit – alles Dinge, die wir heute

im Überfluß haben.) Und er schildert knapp das Prinzip (S. 8): „Jahrhunderte alt sind auch die Reutberge des Schwarzwaldes – mit Niederholz bewaldete Berg- hänge, die n a c h dem Abtrieb des Holzes gereutet (gehackt), durch Verbrennen des Reißigs (durch Flammenfeuer) oder des Rasens (durch Schmotfeuer) gedüngt und dann einige Jahre lang für den Anbau von Roggen, Haber und Kartoffeln benutzt werden, nachdem sie v o r dem Abtrieb des Holzes Jahre lang zur Weide gedient haben“. Die Waldfläche war eine Ackerreserve für den Hof. Auch heute noch gilt der Wald mehr als „Sparkasse“ denn der Einkommenssicherung (BRANDL & LOEBELL 1974).

Was sich wie abspielte, zeigen, über verbale Schilderungen hinaus, kommentierte (übrigens ausleihbare) Dia-Serien der Kreisbildstelle in Wolfach vom Rüttibrennen; sie dürften aus den 50er Jahren stammen. 1978 hatten Frau SCHWABE und ich das Glück, auf der Mißlinke bei Unterharmersbach Beobachtungen machen zu können, wo Landwirt R. RUF ein Stück Land gebrannt hatte, um seinen Kindern aus Treue zur Tradition dies Erlebnis zu vermitteln. Eine lebendige Schilderung des „Rüttifüre“, wie es beim Reuten von Weidfeldern hieß, verdanken wir WEHRLE (WEHRLE & KOTHE 1954).

Das Reutebrennen muß (wie das Reutefeuern) ein bedeutendes, gut vorzubereitendes, anstrengend-schweißtreibendes Ereignis gewesen sein, mit dem fröhliches abendliches Feiern verbunden war und das den Zusammenhalt der Höfe förderte, denn nur mit nachbarlicher Hilfe war es zu schaffen. Es war zuvor von den Leuten des betreffenden Hofes ein Stück des Busch- oder des Niederwaldes geschlagen und das Reisig auf der Fläche verteilt worden; einzelne etwa 10 m breite Streifen, Ju oder Jähn genannt, waren dabei durch Stämmchen und Rinnen voneinander getrennt worden. Nun wurde oben das Feuer entzündet, welches das Reisig verzehrte. Höchste Obacht war geboten, daß es nicht übersprang und der Kontrolle entkam. Mit Eisenhaken an langen Holzstangen, etwa 30 kg schwer, wurde es gleichmäßig bergab gezogen. So kam ein Ju nach dem andern dran, einen Tag lang. Die Asche wurde später eingehackt und damit das Saatbeet für Roggen vorbereitet, dem bei genügend Nährstoffen Hafer und noch Kartoffeln folgen konnten; das war aber keinesfalls immer möglich. Die Zeit der Erholung des Bodens war ja mit ein, zwei Jahrzehnten nicht lang; viel Feinboden muß auch durch Erosion verloren gegangen sein, Lesesteinhaufen auf alten Reutbergen beweisen es. Wir sahen selbst in dem rezenten Roggenreutfeld die Lückigkeit der Frucht; kräftiges Grün im blaugrünen Roggen stammte von Stockausschlägen und konkurrierenden Wildkräutern, im reifen Feld waren die Austriebe dann noch klarer. Der Ertrag der Reutfelder, als Roggengetreide bestimmt, blieb weit hinter dem guter sog. Thalfelder zurück; VOGELMANN nennt Vergleichssummen: vom Reutfeld seien 7 fl 12 kr (gemeint wohl pro Bad. Morgen = 36 a) erlöst worden, vom Thalfeld das fast 7-fache: 47 fl 36 kr!

Jedenfalls wurde dann mit Sense oder angesichts all der Hindernisse am Steilhang mit der Sichel gemäht und das Erntegut mit Pferd und Wagen zu Tal gebracht oder gar „geschlittert“. Das Stroh war zum Dachdecken begehrt, da es sehr zäh war; die Körner waren besonders als Saatgut geeignet, denn das Dreschgut war so gut wie frei von den üblichen Ackerunkräutern.

Einen guten Beleg für das Geschilderte bilden die beiden pflanzen-soziologischen Aufnahmen der Tabelle 3, die aus dem Mißlinke-Reutacker stammen; es sind alle in den betreffenden Probeflächen notierten Arten mit den Standard-Maßzahlen für Menge und Wuchs (+, 1,2 u. s. w. als erste Zahl geben steigende Mengen an). Eine alte Aufnahme von J. & M. BARTSCH (1940, aus den 30er Jahren) stimmt im Prinzip damit überein, enthält aber zusätzlich eine einzige Pflanze von Kornrade!

Tab. 3: 2 Aufnahmen von **Roggenacker-Vegetation** im Reutfeld, 1. Jahr, Mißlinke 1978 (je 20 m<sup>2</sup>).

		1	2
B	<i>Quercus petraea</i> (Stockausschlag)	+2	+2
	<i>Corylus avellana</i> "	+2	+2
	<i>Prunus avium</i> "	2.2	.
S	<i>Sarothamnus scoparius</i>	2 m 1	2 m 1
	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	1.2
	<i>Rhamnus frangula</i>	.	+2
K	<i>Pteridium aquilinum</i>	.	1.2
	<i>Galeopsis tetrahit</i>	2.4	2.3
	<i>Senecio sylvaticus</i>	+1	+1
	<i>Digitalis purpurea</i>	.	1.1
	<i>Teucrium scorodonia</i>	+2	1.1 - 2
	<i>Moehringia trinervia</i>	+2	1.1
	<i>Mycelis muralis</i>	+2	.
	<i>Holcus mollis</i>	.	+2
	<i>Hieracium murorum</i>	.	+1
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	1.1	+1
	<i>Hypochoeris radicata</i>	+1	.

Man findet zunächst die Stockausschlag-Bildner in nicht ganz gleichmäßiger Verteilung; unter den Sträuchern bzw. Halbsträuchern ist die Brombeere ja als feuerresistent bekannt, weil sie aus Knoten im Boden auszutreiben pflegt. Tödliche Temperaturen entstehen bei Brand allenfalls in den obersten Millimetern des Bodens. Besenginster kam interessanterweise in großer Menge (> 50 Indiv. / 20 m<sup>2</sup>) in Form von Sämlingen auf – er muß als ruhender Same, eine Samenbank im Boden bildend, über Jahrzehnte lebensfähig geblieben sein!

Prüfen wir die Krautschicht-Bildner, hier in pflanzensoziologischen Gruppen geordnet: *Pteridium aquilinum*, der Adlerfarn, ist weltweit als durch Brand gefördert bekannt (s. u.). Die drei Schlagpflanzen stammen wiederum aus der Samenbank; *Senecio sylvaticus* (Wald-Greiskraut) und *Galeopsis tetrahit* (Stechender Hohlzahn) sind Einjährige. Die folgenden sind Saumarten mit Schwerpunkt an Waldrändern, wobei für *Moehringia trinervia* (Nabelmiere) und *Mycelis muralis* (Mauerlattich) die Herkunft aus der Samenbank klar ist; *Teucrium scorodonia* (Salbei-Gamander) und *Holcus mollis* (Weiches Honiggras) treiben aus Knoten ihrer unterirdischen Ausläufer aus; *Polygonatum multiflorum* (Salomonssiegel) als Waldpflanze ist geradezu ein Prototyp von Geophyten, deren Knospen zweifellos bestens gegen Brandtemperaturen isoliert sind.

Was nun das gehölzarme, zur Viehweide genutzte Weidfeld betrifft, so waren Tätigkeit und Ziel des Brennens, des „Rüttifüre“, anders, die Wirkung auf die Pflanzen aber die selbe; so kann dies in unserem Zusammenhang gemeinsam abgehandelt werden.

„Die Schwarzwälder Reutberge sind arm an Futter und reich an Pfiemen“, urteilte der schon genannte VOGELMANN (1870); selbst bei 8 - 10 Morgen für ein Stück Vieh mußte man zufüttern. Besenginster konnte man, als vom Rindvieh ver-

schmäht, allenfalls für Besen oder als Einstreu nutzen. Andererseits war der tägliche Weidgang der Gesundheit der Rinder, Schafe und Ziegen förderlich und Jungvieh auf den Märkten begehrt. Über die autochthone Rasse, das Vorderwälder Rind, berichtet W. Brodauf in diesem Bande. Wenn die Weiden gar zu schlecht geworden waren, voller Besenginster, lückig, wenn „nur noch Sauerampfer“ dort wuchs, wie mir ein Bauer erzählte, dann wurden solche Stücke durch Brand verbessert und auch kurzfristig als Acker genutzt; Brennmaterialien waren Besenginster, sonstiges Reisig und vor allem die mühselig herausgehackten, ausgeschüttelten und so von Erde befreiten, dann getrockneten Rasenfetzen; dieses mühsame sog. Schorben wurde ganz vereinzelt bis in die 50er Jahre durchgeführt.

## 4.2 Zur Populationsbiologie einiger Reutbergpflanzen

Von einigen der häufigen Reutbergpflanzen kennen wir Züge ihrer Populationsbiologie, welche eben dieses standortsökologische Verhalten verständlich machen; das sei noch etwas ausgeführt.

*Digitalis purpurea* (Roter Fingerhut) ist in subatlantischen Landstrichen gewiß nicht selten; im Schwarzwald hat er nach meinen Beobachtungen im Mittleren einen klaren Häufigkeits- und Mengenschwerpunkt und gedeiht auch an Stellen, wo nicht just zuvor gebrannt wurde; OBERDORFER weist in seiner Flora (zuletzt 1990) eigens auf Brandplätze hin. Der Zusammenhang ist wohl folgender: Besonders üppiger Wuchs und reiche Samenerzeugung sind Folgen der Nährstoffmobilisierung durch Brand; dadurch wird der Aufbau einer besonders reichen Samenbank möglich; diese ist über Jahrzehnte hin persistent; sie wird durch Bodenverletzung, z. B. auf Schlägen und an Wegen aktiviert; nicht plötzliche Einwanderung, sondern gleichsam Allgegenwart im Boden des Reutberggebietes bewirkt also die Häufigkeit des Roten Fingerhutes.

Wenn im Weidfeld kleinflächig auch heute Gestrüpp verbrannt wird, zeigt sich eine direkte Förderung der Keimung von *Sarothamnus*-Samen; außerhalb des heißesten Zentrums einer Brandstelle kann man oft einen Ring von Sämlingen beobachten. Der physiologische Mechanismus ist noch nicht bekannt; es mag sein, daß nur eine Lockerung der harten Schale der Samen nötig ist. Diese werden ja von den in der Juni-Sonne krachend aufspringenden Fruchtwänden ausgeschleudert und bauen dann eine enorme Samenbank, die mindestens 80 Jahre hält, auf. Einzelne Samen gelangen gelegentlich in eine keimgünstige Position, so daß die Pflanze sich unabhängig von Brand, z. B. an Böschungen verjüngen kann; ohne das wäre sie nicht derart häufig und üppig, denn der einzelne Strauch stirbt nach 12 Jahren ab; eine vegetative Fortpflanzung findet nicht statt. Weil Rinder (nicht aber Schafe und Ziegen) Besenginster als für sie wenig schmackhafte Pflanze nicht verbeißen, entwertet er eine Weide in wirtschaftlicher Hinsicht – ein golden blühendes Weidfeld bietet freilich einen überwältigenden Anblick!

*Pteridium aquilinum*, der Adlerfarn, entwertet eine Weide ebenso: Auch er taucht ja „hier und da“ auf, dann aber aus seinem reich verzweigten Rhizom. Eine extreme Seltenheit ist eine Jungpflanze, die sich aus einer Spore entwickelt hat – ganz abgesehen davon, daß der Farn im Schwarzwald äußerst selten Sporangien bildet. Eine erfolgreiche Sporlingsentwicklung ist anscheinend nur auf einem durch Sterilisation von andern Organismen, auch Pilzen befreiten Substrat möglich. Vielleicht hat dies für die frühere Ansiedlung eine Rolle gespielt. Heute ist die Dominanz jedenfalls Folge der Strategie dieser weltweit erfolgreichsten Farnpflanze (WILMANN 1992):

Hochwüchsig überwindet sie andre durch Beschattung; das durch Frost absterbende Laub bildet dann eine hemmende Streuschicht. Am ehesten ist dem das Weiße Honiggras (*Holcus mollis*) gewachsen, das sich mit Ausläufern darüber schiebt und wintergrün ist; auch dieses wird vom Vieh ungern verzehrt. Immerhin bieten jedoch die Nektarien auf den austreibenden Adlerfarn-Wedeln kurzrüssligen Insekten, so Ameisen, aber auch Forst-Nützlingen, z. B. vielen Schlupfwespen, Nahrung.

Nicht brandfest sind jene Arten, durch welche sich die Flügelginster-Borstgrasrasen (Festuco-Genisteteten) von den Besenginster- Borstgrasrasen (Sarthamno-Nardeten) abheben; Arnika (*Arnica montana*), bei der die Rosetten ja offen liegende Knospen besitzen, und Flügelginster mit ungeschützten Legtrieben sind da unmittelbar überzeugend (s. auch SCHWABE 1990).

### 4.3 Kleinstandörtliche und strukturelle Differenzierung im Weidfeld

Beide Typen von Weidfeld haben 2 Eigenschaften gemeinsam, welche biologisch und damit auch für den Naturschutz wesentlich sind: Dies ist erstens ihre reiche kleinstandörtliche Differenzierung; sie bewirkt, daß eben nicht nur wie bei intensiver gepflegtem und genutztem Grünland eine einheitliche Pflanzengesellschaft, die einen einheitlichen Lebensraum für Tiere bietet, auftritt, sondern ein Mosaik; das ist augenfällig, wenn eine Steinrassel oder einer der bedrohlich dezimierten Urgesteinsfelsblöcke mit reichem Flechtenbewuchs die Pflanzendecke unterbrechen. Auch Quellen, versumpfte Stellen und Erosionsrinnen gehören dazu, ferner alte Lesesteinhaufen, grusige Stellen, an denen die Feinerde ausgewaschen ist, aber auch Ameisenhaufen und aufkommende Gehölze, die ja ihrerseits mikroklimatische Unterschiede bewirken; Birken waren und sind als Schattenspendler fürs Vieh geschätzt (J. & M. BARTSCH 1940). So ist die zweite wichtige Eigenschaft die Sukzessionsfreudigkeit der beiden Weidfeldtypen unter der Voraussetzung, daß Gehölze in der Nähe sind, von denen ausgehend sich Jungwuchs ansiedeln kann. Mit Sicherheit ist dies über lange Zeit hin für die Gesamtbiozönose der Weidfelder positiv zu bewerten, so lange eben außerdem weite Freiflächen im Kontakt vorhanden sind. Ältere Stadien fesseln durch ihren Strukturreichtum selbst innerhalb der Weidwäldchen mit ihren urig-knorrigen Individuen (vgl. die Weidbuchen, SCHWABE & KRATOCHWIL 1987) und mit den Zeugnissen früherer bäuerlicher Tätigkeit, etwa alten Steinriegeln und Mäuerchen. Welche Pflanzen sich dabei einstellen und mit welcher Geschwindigkeit die Veränderungen vor sich gehen, hängt in erster Linie von der Vegetation in der unmittelbaren Nachbarschaft ab; der Verlauf ist jedenfalls sehr viel langsamer als bei einem Wechsel zu Gülle-Zufuhr, bei Intensivierung oder bei Aufforstung. Genaue Ausführungen dazu würden unseren jetzigen Rahmen sprengen (vgl. auch SCHWABE 1991 b).

Nur die auf das Hofgüter- und Reutberggebiet beschränkte, vorher erwähnte Grün-Erle soll nochmals beleuchtet werden: Sie kann sich an frisch-feuchten, offenen Stellen leicht ansiedeln, besonders da, wo Vieh oder Mensch Rohboden freigelegt haben. Dennoch ist sie eben nicht überall an anscheinend geeigneten Standorten. Eine Erklärung liegt in ihrer sehr wahrscheinlichen Geschichte im Schwarzwald (WILMANN 1977): Ihrer Ökologie nach zu urteilen, dürfte sie späteiszeitlich und in der frühen Nacheiszeit bei uns recht verbreitet gewesen sein; allerdings sind entsprechende Pollenfunde bisher spärlich und waren nicht sicher bestimmbar. Zur Zeit der dichtesten Bewaldung konnte sie sich als lichtbedürftiger Strauch zweifellos

nur an luftfeuchten Felsstandorten (wie heute am Zweribach-Fall), auf natürlichen Rutschungen (wie heute in der Ravenna-Schlucht) und an ähnlichen Stellen halten; solche gab es sicherlich nicht nur im mittleren Talschwarzwald; hier aber boten ihr später die immer wieder geöffneten Weidfelder die besten Ausbreitungsmöglichkeiten.

Dieser Hauptteil unserer Betrachtung war gleichsam der ersten Schrift unseres Palimpsests gewidmet. Von der früheren Reutbergvegetation ist sicher weniger als 1 %, vermutlich weniger als 1 ‰ erhalten geblieben; fast alles ist intensiviert und aufgeforstet worden (SCHÜLLI 1967, SCHWABE-BRAUN 1980).

Wir sahen anfangs bei unserem Überblick aber auch noch Wälder von ungewohntem Zuschnitt; diese bilden die zweite Schrift und können trotz ihres hohen landeskundlichen Interesses hier nur verkürzt dargestellt werden.

### 5. Einige Züge alter Waldnutzung

Die forstlich-historische Literatur ist voll von Beschreibungen der heruntergekommenen Wälder oder besser: der mit Bäumen bestandenen Flächen in der frühen Neuzeit bis ins 19. Jahrhundert. Der Sorge um den Wald verdankt ja die Freiburger Forstfakultät ihren ersten Lehrstuhl; 1787 wurde er von Joseph II. ins Leben gerufen mit dem Zweck, „daß keiner in Zukunft als Forstbeamter oder Förster in gesamtten vorderösterreichischen Landen werde angestellt werden, der nicht vorher die Vorlesungen mit Nutzen gehört hat.“ Andererseits sind – nach Befunden des Wirtschaftshistorikers RADKAU (1988) – die geradezu panikartigen Äußerungen über den Holzmangel zu Beginn des 19. Jahrhunderts offenbar rasch verstummt. Solche publizistischen Wellen kennen wir ja auch aus der Gegenwart. Ganz sicher war unter dem Aspekt einer geregelten, auf Stammholz gerichteten forstlichen Nutzung der Zustand insgesamt desolat.

Anders lag die Sache vom bäuerlichen und kleingewerblichen Standpunkt aus betrachtet, wo man zwar als Bauholz mächtige Stämme, für viele andre Zwecke aber jedenfalls kein Starkholz benötigte und ganz andere Nutzungen des Waldes überlebenswichtig waren: Ohne Waldweide und Nutzung „von Streu als Streu“ ging es nicht; man brauchte Wagen- und Schlittenholz, Zaun- und Werkholz, Schindel und Schnefelholz; Schwachholz und Reisig spielten als Brennholz eine Rolle, auch zur Pottasche-Siederei und damit zur Herstellung von Glas und Seife; Harz benötigte man als solches und zur Gewinnung von Terpentin, Pech und Kienruß, was zu gravierenden Schäden an der vor allem zum Harzen geeigneten Fichte führte; Haselruten gaben Faßreifen und dienten – wie auch Weiden und andre Hölzer – als Wieden, d. h. drahtähnliche, harte, gedrehte Triebe etwa zum so wichtigen Floßbau; Eichen lieferten nicht nur Bauholz, sondern auch Fackeln. So könnte man weiteres aufzählen – wir denken an das „hölzerne Gepräge“ SOMBARTS. Die Einschätzung des Waldes beruhte eben auf einem von einer ganz anderen Lebensweise bestimmten Wertesystem; nur unter forstlichem Aspekt war es Raubbau und Walddegradation, verbunden allerdings mit flächenweise sinkender Bodenfruchtbarkeit.

Offenbar gab es dennoch Gebiete, wo durchaus noch Wald im heutigen Sinne wuchs; RADKAU (1988, S. 16) schreibt mit Bezug auf das Trift- und Floßwesen als einem „Hauptschlüssel zu der Wald- und Ortsgegeschichte vieler Ortschaften und Regionen“: „Wenn ein Ort tief in bewaldetem Gebirge lag, aber an einem Bachlauf,

der – mit weiteren Bächen zusammenströmend – zu finanzkräftigen Holzgroßverbrauchern hinführte, so konnte das Holz dennoch knapp und teuer werden, während es nur wenige Kilometer weiter jenseits eines Bergkamms wertlos verfaulte.“ Die Flößerei spielte gerade im Kinzig-, weniger im Elzgebiet, also im nördlichen Kernraum, eine entscheidende Rolle. Wenn die Kinzig-Flößerei erst 1895 eingestellt wurde, so muß offensichtlich noch gutes Baumholz schlagbar gewesen sein; allerdings handelte es sich nicht mehr um die berühmten Holländer Stämme, deren beste Qualität 80 Schuh Länge (das sind rd. 25 m) bei 16 Zoll (rd. 40 cm) Durchmesser am Zopf (spitzenwärtig hatte (BRÜCKNER 1980; dort weiteres zur Waldnutzung). Auch Bilder zeigen es: so bestätigt ein Stahlstich nach einer Zeichnung von R. HÖFLE um 1840, der zu einer Sammlung von Aspekten des alten Badens gehört, die völlige Entwaldung einerseits, die Stammwälder an schwer zugänglichen Stellen andererseits; im Kinziggebiet lagen letztere wohl vor allem in Richtung Kniebis.

Zum gleichen Schluß führt einen die Lektüre etwa der Murgthal-Beschreibung von JÄGERSCHMID, erschienen 1800; von Heinrich HANSJAKOBS Erzählungen „Waldleute“ die sich auf die Mitte des 19. Jahrhunderts beziehen, und vor allem die exakten Daten der Dissertation LUDEMANNNS (1990, 1992) über die historische Waldentwicklung im Zweribach-Kessel.

Nachdem das 1. Badische Forstgesetz von 1833 die Trennung von Wald und Weide verordnet hatte, wurde 1855 die Aufforstung der Reutberge befohlen (SCHÜLLI 1967). Hierzu gab es auch Ratschläge; so nennt VOGELMANN (1870) die Saat bzw. Pflanzung von Eiche für Gerberlohe. Es werden die Eßkastanie im Rebberich, Hasel und Birke allgemein empfohlen, alles als Niederwald zu betreiben. Weiter genannt werden Tanne und Fichte, wobei letztere durchaus auch mit kurzen Umtriebszeiten nutzbar war.

Diese damals nur allmählich angelegten Pflanzungen bestimmen noch heute das Bild; Tannen-Reinbestände und wohl auch der Tannenreichtum überhaupt gehen darauf zurück. Auch heute noch beeindruckt der relative Reichtum an Traubeneiche (*Quercus petraea*) der nördlichen Kernzone (s. Tab. 2). Daher einige Worte hierzu.

Ursprünglich sollen Eichen, so erwähnt es z. B. VOGELMANN (1870), bis in hohe Lagen des Schwarzwaldes vorgekommen sein; dies scheint mir glaubwürdig, da sonst der Holländer-Handel, bei dem die wasserfeste Eiche das weitaus wertvollste Holz für Schiffs- und Hausbau in den Niederlanden war, kaum verständlich wäre. Jetzt aber ging es um die Borke, die an heißrocknen Standorten den höchsten Gerbstoffgehalt hatte; wenn man die Standorte der verschiedenen ehemaligen Niederwälder heutzutage studiert, sieht man die differenzierte Aufforstung. Beim Schwarzwälder Verfahren trocknete die Borke klappernd am Stamm und wurde dann zu Tal „geschlittert“ (vgl. Wolfacher historische Dias); hinterher wurde gebrannt, wie geschildert. Heute ist das Schälen ein seltener Vorgang, da man synthetische Gerbstoffe zu verwenden pflegt; lediglich für pharmazeutische Zwecke oder für edle Leder können kleinste Mengen verkauft werden.

So hat man schon lange, etwa seit Beginn dieses Jahrhunderts, mit der Umwandlung der Eichen-Schälwälder begonnen, und sie geht unaufhaltsam weiter; sei es, daß man bei Eiche und Kastanie einen Teil der alten Ausschläge, jetzt schon dickstämmig, absägt und im Aspekt Hochwald-ähnliche Bestände erzielt; sei es, daß eben auf Fichte, Douglasie, selten Rot-Eiche oder Tanne umgeforstet wird. Und damit sind wir in der Gegenwart angelangt, in der wir tagtäglich unsere Handschrift deutlich lesbar allüberall und zu einem Teil nicht mehr löschbar anbringen.

## 6. Einige weitere Elemente aus der alten bäuerlichen Kulturlandschaft

Wenige Hinweise müssen hier genügen.

Eigentliche Wasserwiesen gibt es heute im Schwarzwald nicht mehr, und mit ihnen, die schon aus dem 12. Jahrhundert bekannt sind, ist auch der Beruf des Wuhrknechts, der die Wasserverteilung bei gemischter Besitzlage mittels Stellfallen zu regeln hatte, wie der der Harzer und Seifensieder, verschwunden. KRAUSE (1959) zufolge waren 1925 ein Drittel der Gesamtwiesenfläche in Südbaden Wasserwiesen. Solche wurden im Frühjahr rascher schneefrei und assimilationsfähig; im Sommer war die Durchfeuchtung mit Temperatursenkung natürlich am wichtigsten. Bei vernästen Talflächen führte die bessere Durchlüftung ebenfalls zur Ertragssteigerung; heute markieren vielfach Quellstaudenbänder solche Stellen (Chaerophyllo-Ranunculetum). Wenn – wie KRETZSCHMAR in seiner Dissertation (1992) berichtet – flache Hangrillen geblieben sind, können an deren oberen Kleinstböschungen Magerkeitszeiger leben, die vielleicht noch aus früheren Zeiten stammen.

Auch die bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts noch besonders im Süd- und Ostteil verbreitete Feldgras- oder Egartenwirtschaft ist nunmehr aufgegeben worden; KRETZSCHMAR (1992) berichtet von lediglich einem einzigen Hof, wo dieser regelmäßige Wechsel von (i. a. 1–3jähriger) Acker- und (i. a. 15–20jähriger) Grünlandnutzung noch stattfände. Die gepflügten bzw. verschiedenen alten Wiesen-Parzellen „wanderten“ entsprechend hangauf, so daß Blöcke mit Streifenmuster entstanden. Solche hangparallelen Streifen, die eine leicht verschiedene Zusammensetzung der Grasnarbe anzeigen, sind noch gelegentlich zu beobachten, die Äcker bleiben heutzutage jedoch ortsfest (frdl. Mitteilung von Dr. HOERNSTEIN, Landwirtschaftsamt Emmendingen-Hochburg). Der Ackerbau ist in den höheren, Grünland-günstigen Lagen ohnehin bis auf den Eigenbedarf eingeschränkt; es bedarf nicht mehr der „Erholung des Bodens“ mittels eines Grünlandstadiums (landwirtschaftliche Darstellung s. VEIL 1962).

Bei aufmerksamer Beobachtung wird man gar nicht so wenige Einzelbäume in Hofnähe entdecken, bei denen an kräftigem Stamm und an dicken Astbasen scheinbar unnatürlich schlanke, gerade Äste ansitzen, meist handelt es sich bei uns um Eschen. Es sind sog. Schneitelbäume, deren Äste abgesägt wurden und deren Laub frisch oder getrocknet als zusätzliches Viehfutter diente. Innerhalb von Wäldern weisen alte Schneitelbäume auf früheren Freiland hin (z. B. Abbildung bei LUDEMANN 1992). Es ist ein weltweit mehrfach erfundenes und heute noch z. B. im Orient gebräuchliches Verfahren der Futtergewinnung.

Zu den altertümlichen Zeugen des Mittleren Schwarzwaldes gehören auch die Zibartenbäumchen (*Prunus insititia* var. *pomariorum*); früher war es der weniger als das Kirschwasser geschätzte Knechte-Schnaps, heute ist es eine teure Spezialität!

Grünlandflächen, auf denen die Pflanzendecke weder hochintensiv noch auch überhaupt nicht genutzt wird, sind heutzutage nicht die Regel; sie sind uns wertvoll geworden, weil eben hier bunte, artenreiche, nicht eben magere, aber doch auch nicht massenwüchsige Bestände entwickelt sind. Die Kümmel-reichen (*Carum carvi*-)Wiesen im Griesbachtal oder sumpfige Wiesen mit eingesprengten Niedermoorflecken im Kreuzmoos sind sehenswerte Beispiele. Auch sie gehören schon zu den Zeugen historischer Wirtschaftsweisen; zu Recht wird solchen Flächen durch Bewirtschaftungsverträge die Hilfe des modernen Naturschutzes zuteil.

## 7. Schlußüberlegung: Und die Zukunft?

Hier stellt sich unweigerlich die Frage nach der Zukunft der Schwarzwälder Hofbauern, der Landschaft und der sie prägenden Vegetation und damit die Frage, ob dies alles oder doch wenigstens ein Teil erhaltbar und vererbbar sei in lebendiger, soll heißen: in die Betriebe integrierbarer, nicht nur in musealer Form, wiewohl auch letzteres großes Interesse findet. Das Reutebrennen und -feuern würde z. B. nur um seiner selbst willen als Erlebnis möglich sein und überdies leicht zum historisierenden Happening entarten. Aber wie steht es mit Niederwäldern, Weidfeldern und dem allgemeinen Strukturreichtum? Hier sind eher politische als biologische Erwägungen notwendig. So nur wenige Gedanken dazu.

Für eine in diesem Sinne positive Entwicklung müssen grundsätzlich zwei Rahmenbedingungen erfüllt sein: 1. Da wir politisch weiter mit einer Einbindung in die EU zu rechnen haben, muß es gelingen, durch baden-württembergische Landesregelungen das „Korsett“ so zu lockern, daß - biologisch ausgedrückt - eine Einnischung möglich ist, daß also das den betreffenden Kulturlandschaften Angemessene rentabel produziert werden kann; dazugehört in unserem Fall etwa Fleisch von freilebenden Rindern, Produkte von alten und resistenten Obstsorten u. s. w. Zum Nachdenken anregen kann auch die betriebswirtschaftliche Studie über den bäuerlichen Privatwald im Kinziggebiet von BRANDL & LOEBELL (1974); sie ergab einen vielfach höheren finanziellen Ertrag im Privatwald als im Staatswald trotz höheren Arbeitsaufwandes, weil kaum Kosten für Organisation anfielen; und vor allem: Es ließen sich auch „Hilfskräfte mit vermindertem Leistungsgrad“ einsetzen.

Die 2. Rahmenbedingung ist wohl der Realisierung näher: Voraussetzung für die Erhaltung einer Landschaft, einer Lebensgemeinschaft, einer Art ist deren Wertschätzung; Voraussetzung für die Wertschätzung ist die Kenntnis biologischer und historischer Zusammenhänge. Das Interesse für Kulturgeschichte ist im Mittleren Schwarzwald sehr ausgeprägt, wie es schon die Fülle an landeskundlichen Museen gerade hier belegt. Die landschaftlich-vegetationsgeschichtliche Eigenart ist, wie wir sahen, eng mit der Kultur- und Wirtschaftsgeschichte verbunden. So sind von Seiten des Naturschutzes und der agrarisch orientierten Landschaftspflege begrüßenswerte Projekte zur Förderung einer standortgemäßen und pfleglichen Landwirtschaft in unserem Raum ins Leben gerufen worden.

Im Mittleren Schwarzwald wird einem recht deutlich, wie treffend die Aussage des Historikers Golo MANN ist: „Unkenntnis der Vergangenheit ist ein Verlust für das Bewußtsein der Gegenwart.“

**Dank:** Frau Prof. Dr. Angelika Schwabe-Kratochwil, ehemals Schülerin, dann Mitarbeiterin und nunmehr Kollegin, und wohl beste Kennerin der Vegetation des Mittleren Schwarzwaldes, danke ich herzlich für die Durchsicht des Manuskriptes und fördernde Hinweise.

### Schrifttum

- ADLER, CH. (1991/1993): Zur Strategie und Vergesellschaftung des Neophyten *Polygonum cuspidatum* unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. — Dipl. arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 94 S. + Anh.; veröff.: *Tuexenia* 13, 373–397.
- BARTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. — Reihe Pflanzensoziologie 4, 229 S. Jena.

- BRANDL, H. & LOEBELL, E. (1974): Zur betriebswirtschaftlichen Situation des bäuerlichen Waldbesitzes im mittleren Schwarzwald. Ergebnisse einer Untersuchung in 50 gemischten land- und forstwirtschaftlichen Betrieben. – Mitt. forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Bad.-Württ. **55**, 113 S.
- BRÜCKNER, H. (1980): Die Entwicklung der Wälder des Schwarzwaldes durch die Nutzung vergangener Jahrhunderte und ihre heutige Bedeutung. – In: LIEHL, E. & SICK, W. D. (Hrsg.): Der Schwarzwald, S. 155 – 180. Bühl/Baden.
- BÜCKING, W. (1985): Studien zur Vegetation und Ökologie des Bannwaldes „Conventwald“ im mittleren Schwarzwald. – Tuexenia **5**, 461 – 471.
- BURGI, A. (1991): Vegetationsmuster von extensiv, intensiv und biologisch-dynamisch bewirtschafteten Schwarzwaldhöfen und ihre Bedeutung für den Naturschutz. – Dipl.arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 138 S. + Anh.
- CHRISTIANSEN, U. (1991): Die Erfassung und Kartierung des Grünlandes des Zartener Bekkens bei Freiburg. – Dipl.arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 116 S. + Anh.
- CREUTZBURG, N., EGGERS, H., NOACK, W. & PFANNENSTIEL, M. (1954): Freiburg und der Breisgau. – Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i.Br. **44**, 311 S.
- DIERKS, W. (1955): Herkunft und Begründung unterschiedlicher Vererbungsgewohnheiten bei bäuerlichen Anwesen auf dem Schwarzwald, in Rheinebene und Vorbergzone. – Diss. Rechts- u. Staatswiss. Fak. Univ. Freiburg, 117 S.
- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **39**, 512 S.
- EGGERS, H. (1957): Die Weidewirtschaft im südlichen Schwarzwald. – Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br. **47**, 147 – 253.
- EMTER, M. (1976): Die Reutberge im mittleren Kinzigtal. – Staatsex.arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 109 S. + Anh.
- FISCHER, H. & KLINCK, H.J. (1967): Blatt Offenburg; Geographische Landesaufnahme 1 : 200.000. Naturräuml. Gliederung Deutschlands. (Hrsg.: Inst. f. Landeskunde Bad Godesberg).
- GRADMANN, R. (1931, Nachdr. 1964): Süddeutschland.- 2 Bd. 215 + 553 S. Bad Homburg v. d. H.
- GRÜTTNER, A. (1985/1987): Der „Briglirain“ bei Furtwangen (mittlerer Schwarzwald) – Vegetationskundliche Untersuchungen eines Komplexes aus Moor-, Wiesen- und Weidegesellschaften.- Dipl.arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 134 S. + Tab.; veröff.: Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **62**, 161 – 271.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.) unt. Mitarb. v. SCHUHWERK, F. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – 768 S., Stuttgart.
- HOBOHM, C. & SCHWABE, A. (1985): Bestandsaufnahme von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen bei Freiburg im Breisgau – ein Vergleich mit dem Zustand von 1954 / 55. – Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i.Br. **75**, 5 – 51.
- HOBOHM, C. (1985): Pflanzensoziologische Untersuchung und Naturschutzaspekte von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen südöstlich Freiburgs i. Br. – Ein Vergleich mit dem Zustand von 1954 / 55. – Dipl.arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 49 S. + Anh.
- HÖLZER, A. (1977): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Blindensee-Moor bei Schonach (Mittlerer Schwarzwald) unter besonderer Berücksichtigung des Kationenhaushaltes. – Diss.Bot. **36**, 195 S., Vaduz.
- HOMBURGER, W. (1980): Die Zukunft des Schwarzwaldes als Problem der Landes- und Regionalplanung. – In: LIEHL, E. & SICK, W.D. (Hrsg.): Der Schwarzwald, S. 501 – 528, Bühl/Baden.
- HUBER, CH. (1984) Experimentell-ökologische Untersuchungen an *Rumex alpinus* L. und *Rumex obtusifolius* L. und Beiträge zur gegenwärtigen Verbreitung von *Rumex alpinus* L. im Schwarzwald. – Staatsex.arb. Fak. v. Biologie Univ. Freiburg, 90 S. + Karten.
- HÜGIN, G. (1991) Hausgärten zwischen Feldberg und Kaiserstuhl. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ. **59**, 176 S. + Anh.

- JÄGERSCHMID, K. F. V. (1800): Das Murgthal besonders in Hinsicht auf Naturgeschichte und Statistik. – 248 S., Nürnberg.
- KRAUSE, W. (1953): Zur Kenntnis der Pflanzenbestände in Feldgrasflächen des Schwarzwaldes. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 6, 22–33.
- KRAUSE, W. (1959): Über die natürlichen Bedingungen der Grünlandberieselung in verschiedenen Landschaften Südbadens mit Ausblick auf den Wirtschaftserfolg. – Z. f. Acker- u. Pflanzenbau 107, 245–274.
- KRETZSCHMAR, F. (1992): Die Wiesengesellschaften des Mittleren Schwarzwaldes: Standorte – Nutzung – Naturschutz. – Diss. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 146 S. + Anh.; veröff.: Diss. Bot. 189. Berlin, Stuttgart.
- LANG, G. (1952): Zur späteiszeitlichen Vegetations- und Florengeschichte Südwestdeutschlands. – Flora 139, 243–294.
- LUDEMANN, TH. (1987): Die Vegetation des Bannwaldes Zweribach im Mittleren Schwarzwald. – Dipl. arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 140 S. + Anh.
- LUDEMANN, TH. (1990/1992): Im Zweribach – vom nacheiszeitlichen Urwald zum „Urwald von morgen“. Untersuchungen zur Geschichte und Vegetation des Zweribachgebietes im Mittleren Schwarzwald. – Diss. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 223 S.; veröff. leicht veränd.: Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, 268 S.
- LÜTH, M. (1988/1990): Moosgesellschaften und Gesellschaftskomplexe auf Blockhalden im Südschwarzwald in der Umgebung Freiburgs. – Dipl. arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 146 S.; veröff.: Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 58, 88 S.
- MEISTERHANS, U. (1992): Grünlandgesellschaften im Simonswäldertal (Mittlerer Schwarzwald). – Dipl. arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 114 S. + Anh.
- METZ, R. (1959): Zur naturräumlichen Gliederung des Schwarzwaldes. – Alemann. Jahrbuch 1954, 1–33.
- MEYNEN, E. & SCHMITHÜSEN, J. (Hrsg.) (1953–1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – Remagen.
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg.) (1980): Forstliche Strukturdaten für Baden-Württemberg (Stand 1978). – 534 S., Stuttgart.
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg.) (1973): Schwarzwaldprogramm. – 76 S. + Anh., Stuttgart.
- MÜLLER, TH. (1969): Die Vegetation im NSG Zweribach. – Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 37, 81–101.
- MÜLLER, TH. & OBERDORFER, E. unt. Mitwirk. v. PHILIPPI, G. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 6, 45 S. + Karte.
- MURMANN-KRISTEN, L. (1986/1987): Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. – Diss. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 290 S. + Anh.; veröff.: Diss. Bot. 104, Berlin, Stuttgart.
- NEUBOURG, U. (1991): Die Erfassung der Wiesen in den Tälern um Waldkirch (Mittlerer Schwarzwald). – Dipl. arb. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 101 S. + Tab.
- OBERDORFER, E. (1949/50): Zur Frage der natürlichen Waldgesellschaften auf der Ostabdachung des Südschwarzwaldes. – Allg. Forst- u. Jagdz. 121, 16–19, 50–60.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Aufl. 1050 S., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. & LANG, G. (1953): Waldstandorte und Waldgeschichte der Ostabdachung des Südschwarzwaldes. – Allg. Forst- u. Jagdz. 124, 169–172.
- OBERDORFER, E. & LANG, G. (1957): Vegetationskundliche Karte des Schwarzwaldes bei Freiburg i. Br. 1954/55 (TK 8013, 1:25000). – Veröff. als Beilage zu Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br. 47.
- OSTERMANN, R. & HOCHHARDT, W. (1993): Vegetation, Standort und Nutzung der Edelkastanien-Niederwälder von Ödsbach/Oberkirch (Mittlerer Schwarzwald). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N. F. 15 (3/4), 533–567.

- POTT, R. (1990): Die Haubergswirtschaft im Siegerland. Vegetationsgeschichte, extensive Holz- und Landnutzungen im Niederwaldgebiet des südwestfälischen Berglandes. – W.-Münker- Stiftung 28, 6–41.
- RADKAU, J. (1988): Vom Wald zum Floß – ein technisches System? Dynamik und Schwerfälligkeit der Flößerei in der Geschichte der Forst- und Holzwirtschaft. – In: KEWELOH, H.-W. (Hrsg.): Auf den Spuren der Flößer. Wirtschafts- und Sozialgeschichte eines Gewerbes, S. 16–39. Stuttgart.
- RATTAY-PRADE, R. (1987/1988): Die Vegetation auf Straßenbegleitstreifen in verschiedenen Naturräumen Südbadens – ihre Bewertung für den Naturschutz und ihre Bedeutung für ein Biotopverbundsystem. – Diss. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg 228 S. + Anh.; veröff.: Diss. Bot. 114, Berlin, Stuttgart.
- REIMANN, H. (1993): Basenversorgung, Aluminiumwerte und Vegetationszusammensetzung in Nadelholzbeständen des Mittleren Schwarzwaldes – eine Bestandsaufnahme. – Dipl. arb. Biol. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 86 S. + Tab.
- RÖSCH, M. (1989): Pollenprofil Breitnau-Neuhof: Zum zeitlichen Verlauf der holozänen Vegetationsentwicklung im südlichen Schwarzwald. – *Carolina* 47, 15–24 + Beil.
- SCHALL, B. (1987/1988): Die Vegetation der Waldwege und ihre Korrelation zu den Waldgesellschaften in verschiedenen Landschaften Südwestdeutschlands. – Diss. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 210 S. + Anh.; veröff. in gekürzt. Form: Ber. Akad. Naturschutz Landschaftspflege Laufen/ Salzach 12, 105–140.
- SCHÜCHEN, G. (1972): Zur Ökologie der Quellen und Quellfluren im Einzugsgebiet der Schiltach (Mittelschwarzwald). – Schriften Ver. f. Geschichte u. Naturgeschichte d. Baar 29, 104–144.
- SCHÜLLI, L. (1967): Aufbau und Umwandlung in den Bauernwaldungen des mittleren Schwarzwaldes von 1850–1960. – Schriftenr. d. Landesforstverwaltg. Bad.-Württ. 24, 66 S.
- SCHWABE, A. (1989): Spontane Vegetation im Bereich städtischer Fluß- und Bachabschnitte, gezeigt an Beispielen aus Südwestdeutschland. – *Braun-Blanquetia* 3 (Proc. IAVS-Symposium 1988), 107–120.
- SCHWABE, A. (1990): Syndynamische Prozesse in Borstgrasrasen: Reaktionsmuster von Brachen nach erneuter Rinderbeweidung und Lebensrhythmus von *Arnica montana* L. – *Carolina* 48, 45–68.
- SCHWABE, A. (1991 a): Zur Wiederbesiedlung von Auenwald- Vegetationskomplexen nach Hochwasser-Ereignissen: Bedeutung der Diasporen-Verdriftung, der generativen und vegetativen Etablierung. – *Phytocoenologia* 20, 65–94.
- SCHWABE, A. (1991 b): A method for the analysis of temporal changes in vegetation pattern at the landscape level. – *Vegetatio* 95, 1–19.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1979): Sigma-Soziologie von Weidfeldern im Schwarzwald: Methodik, Interpretation und Bedeutung für den Naturschutz. – *Phytocoenologia* 6, 21–31.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1979/1980): Weidfeld-Vegetation im Schwarzwald: Geschichte – Gesellschaften und ihre Komplexe – Bedeutung für den Naturschutz. Diss. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 204 S. + Anh.; veröff.: Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung: Weidfeld-Vegetation. *Urbs et Regio* 18, 212 S. + Anh. Kassel.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1980): Wirtschaftsbedingte Vegetationstypen auf Extensivweiden im Schwarzwald. – *Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Br.* 70, 57–95.
- SCHWABE, A. unt. Mitarb. v. KRATOCHWIL, A. (1986): Schwarzwurzel- (*Scorzonera humilis*-) und Bachkratzdistel- (*Cirsium rivulare*-) reiche Vegetationstypen im Schwarzwald: Ein Beitrag zur Erhaltung selten werdender Feuchtwiesen-Typen. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 61, 277–333.
- SCHWABE-KRATOCHWIL, A. (1986/1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. – *Habil. schrift Fak. f. Biologie Univ. Freiburg*, 368 S. + Anh.; veröff.: Diss. Bot. 102. Berlin, Stuttgart.

- SCHWABE, A. & KRATOCHWIL, A. (1987): Weidbuchen im Schwarzwald und ihre Entstehung durch Verbiß des Wälderviehs. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 49, 120 S.
- STORM, CH. (1994): Vegetations- und Standortsgefüge fichtenreicher Waldgesellschaften im südöstlichen Mittleren Schwarzwald – Eine Analyse mit multivariaten statistischen Verfahren unter Berücksichtigung immissionsökologischer Aspekte. – Diss. Fak. f. Biologie Univ. Freiburg, 241 S. + Anh.
- TRENKLE, H. & v. RUDLOFF, H. (1980): Das Klima im Schwarzwald. – In: LIEHL, E. & SICK, W. D. (Hrsg.): Der Schwarzwald, S. 59–100. Bühl/Baden.
- TÜXEN, R. (1978): Versuch zur Sigma-Syntaxonomie mitteleuropäischer Flußtal-Gesellschaften. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung (Ber. Symp. Intern.Vereinig. Vegetationskd. Rinteln 1977), 273–286. Vaduz.
- VEIL, E. (1962): Bodenkundliche Probleme bei der Feldgraswirtschaft im Hochschwarzwald. – Arb. Landwirtsch. Hochschule Hohenheim 13, 98 S. + Anh.
- VOGELMANN, V. (1870): Die Reutberge des Schwarzwaldes. – 55 S. Karlsruhe.
- WEHRLE, G. & KOTHE, H. (1958): Über den Reutfeldbau im Simonswälder Tal. – Ethnograph.-archäolog. Forsch. 4, 227–269.
- WILMANN, O. (1977): Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (*Alnus viridis* (Chaix) DC.) im Schwarzwald. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 19/20, 323–341.
- WILMANN, O. (1980): Geschichtlich bedingte Züge in der heutigen Vegetation des Schwarzwaldes. – In: LIEHL, E. & SICK, W. D. (Hrsg.): Der Schwarzwald, S. 129–154. Bühl/Baden.
- WILMANN, O. (1990): Pflanzen prägen Lebensräume: Der Adlerfarn, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. – Biol. i. u. Zeit 20, 154–156.
- WILMANN, O., SCHWABE-BRAUN, A. & EMTER, M. (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des Mittleren Schwarzwaldes. – Docum. phytosoc. N. F. IV, 983–1024.
- WIRTH, V. (1987): Die Flechten Baden-Württembergs. Verbreitungsatlas. – 528 S. Stuttgart.
- ZIMMERMANN, P. (1992): Das geplante Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Wolfachtal mit Seitentälern“. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 67, 165–204.

(Am 20. Juni 1994 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	251 - 273	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

# Aspekte des Landschaftswandels im Mittleren Schwarzwald

– dokumentiert an einem Quadratkilometer  
für 4 Jahreszeiten, 4 Jahre, 4 Jahrzehnte, 4 Jahrhunderte  
und 4 (?) Jahrtausende

von

THOMAS LUDEMANN, Freiburg i. Br.\*

**Abstract:** In the Middle Black Forest, as well as in many other regions, land use has changed extremely in the past and with it vegetation and landscape. In addition to the influence of man different natural processes work as forces of change. Important aspects of change in vegetation and landscape occur over very different time scales, i.e. seasonal change, climatic differences from year to year, change of unused meadows, land use in different centuries and very long-term natural change. This is illustrated by five concrete examples from one small area, from one square kilometer of the Middle Black Forest, considering 4 seasons, 4 years, 4 decades, 4 centuries and 4 (?) millenia.

## Einleitung

Auch im Mittleren Schwarzwald haben sich die Landnutzung und das Bild der Landschaft in der Vergangenheit sehr stark gewandelt. Selbst steilste, felsig-steinige Gebirgstäler, die ursprünglich weitgehend bewaldet waren und dies auch heute wieder sind, waren zeitweise in kaum mehr vorstellbarem Umfang entwaldet und landwirtschaftlich genutzt. Hatte der Mensch im Schwarzwald ohnehin erst relativ spät damit begonnen, die Landschaft maßgeblich umzugestalten - nach dem heutigen Kenntnisstand erst im Mittelalter, nach der Jahrtausendwende -, so erfolgte dort die Erschließung besonders siedlungsungünstiger Lagen noch später, zum Teil erst in der Neuzeit, und typischerweise im Zusammenhang mit frühindustriellen Holznutzungen. Folglich währte die landwirtschaftliche Nutzung solcher inzwischen wieder bewaldeter Gebiete auch nur relativ kurz - in unserem Fallbeispiel 3 bis 4 Jahrhunderte. Neben dem extremen anthropogenen Wandel der letzten Jahrzehnte und Jahrhunderte steht der natürliche Wandel der Vegetation in sehr verschiedenen Zeiträumen - kurzfristig im Verlaufe der Jahreszeiten, langfristig in Jahrtausenden und noch längeren Zeiträumen.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. TH. LUDEMANN, Institut für Biologie II (Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, D - 79104 Freiburg i. Br.

Anhand von Beispielen und Momentaufnahmen aus einem einzigen, sehr kleinen Gebiet des Mittleren Schwarzwaldes sollen im folgenden wesentliche Aspekte des Vegetations- und Landschaftswandels sehr verschiedener zeitlicher Dimension dargestellt werden: der natürliche jahreszeitliche Wandel, witterungsbedingte Unterschiede von Jahr zu Jahr, die Veränderungen aufgegebener Landwirtschaftsflächen in Jahrzehnten, die unterschiedliche Landnutzung im Verlaufe von Jahrhunderten und sehr langfristige natürliche Sukzessionen in Jahrtausenden.

Der gewählte Landschaftsausschnitt des Mittleren Schwarzwaldes, das **Naturschutz- und Bannwaldgebiet Zweribach**, umfaßt einen abgelegenen, siedlungsungünstigen Talkessel, der erst lange nach der mittelalterlichen Hauptrodungsphase im Zuge von frühindustriellen Nutzungen der Wälder besiedelt wurde. Heute ist dieses steile, steinig-felsige Gebiet wieder weitgehend bewaldet, und es sind dort viele ursprüngliche und naturnahe Landschaftselemente erhalten geblieben. Über die vielen Details in Raum und Zeit, die im Gelände zu beobachten bzw. in textlichen, kartographischen oder fotografischen Dokumenten festgehalten sind, ließ sich selbst für dieses kleine Gebiet ein Buch schreiben (vgl. LUDEMANN 1992). Die darauf basierenden, im folgenden zusammengestellten Auszüge sind zweifellos beispielhaft für weitere Gebiete mit entsprechender natürlicher Ausstattung und ähnlichem historischen Werdegang. Parallelen lassen sich insbesondere innerhalb des Schwarzwaldes selbst, aber auch in anderen Mittelgebirgen und im Alpenraum finden.

#### Wandel in 4 Jahreszeiten - Ein kurzer Jahreslauf am Zweribach

Der kürzeste Zeitraum unserer Betrachtung sind einige Monate: der jahreszeitliche Wandel, immer gesetzmäßig wiederkehrend, eigentlich trivial und offensichtlich, aber doch kompliziert im Detail und höchst differenziert in Raum und Zeit - und auch von Jahr zu Jahr niemals ganz gleich, worauf das zweite Beispiel, Wandel in 4 Jahren, Bezug nimmt. Im Hinblick auf den jahreszeitlichen Witterungsverlauf besitzt jede Art ihr spezifisches, mehr oder weniger flexibles Reaktionsmuster und steckt damit zugleich einen mehr oder weniger weiten Rahmen für die individuelle Reaktion der Einzelpflanze ab.

Die Bildserie zum jahreszeitlichen Wandel (Abb. 1) zeigt in kürzester Form einen Jahreslauf am Südhang des Bannwaldes Zweribach. Dieser mosaikartig von Blockhalden und Felsen durchsetzte Hang wird von einem ziemlich naturnahen, submontan getönten Buchen-Tannen-Altbestand geprägt. Unterschiede der Kronenform, des Farbtons und der Schattierung lassen erkennen, daß dort nicht nur Buchen, Tannen und Fichten vorkommen, sondern auch weitere Laubbaumarten; es sind Berg-Ahorn, Sommer-Linde, Trauben-Eiche, Spitz-Ahorn, Berg-Ulme, Esche, Kirsche, Vogelbeere, Sal-Weide, Birke und Espe. Wenn die Buche im Frühjahr ihre hellen sommergrünen Blätter soeben voll entfaltet hat, ist in den montanen Bergmischwäldern der Kontrast zu den dunklen, wintergrünen Nadelblättern von Tanne und Fichte besonders markant. Demgegenüber ist im Sommer fast alles in dunkles Grün feiner Nuancen gehüllt, so daß mancher Vegetationsunterschied kaum mehr erkennbar ist. Im Herbst dann, in der Zeit stärkster Farbdifferenzierung, verändert sich das bunte Mosaik absterbenden Laubes fortlaufend, so daß manchmal innerhalb von nur wenigen Tagen deutliche Unterschiede feststellbar sind. Ahorn und Esche zögern in den Frühling hinein besonders lange mit dem Laubaustrieb, und in den Herbst hinein - vor allem Esche - mit der Laubverfärbung (unbelaubte Bäume auf dem Frühjahrsbild).



Im Frühjahr



Im Sommer



Im Herbst



Im Winter

Abb. 1: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/ Mittlerer Schwarzwald. Blick vom Hohwartsfels auf das Brunehof-Gebiet und den Südhang (Haldenwald).

Im Vordergrund der Bildausschnitte sind Landwirtschaftsflächen zu erkennen, die ehemals zum Brunehof gehörten. Die noch offenen Bereiche werden heute noch beweidet, während auf dem übrigen ehemaligen Wiesengelände Berg-Ahorn und Esche dichtes Stangenholz bilden, das im Frühjahr, wenn der Buchen-Laubaustrieb schon weit fortgeschritten ist und die Kirschbäume bereits geblüht haben, erst soeben auszutreiben beginnt. Dort, wo heute die kleine Schutzhütte steht, stand früher das Hofgebäude des Brunehofes, bevor es im Jahre 1984 abbrannte. Die alte Hoflinde ragt zwischen Hütte und See empor; der kleine See wurde bei den Aufräumarbeiten zwischen dem abgebrannten Gebäude und dem ehemaligen Bauerngarten angelegt. Erkennbar - an der Grünfärbung im Frühjahr und Herbst - ist in diesem Bereich das Phänomen, daß der Vegetation im Einflußbereich einer Quelle eine längere Assimilationszeit zur Verfügung steht und folglich dort zusätzliche Biomasse produziert werden kann. Dieser Effekt wurde übrigens auch bei den Wasserwiesen genutzt (vgl. Beitrag WILMANNs in diesem Band), die im Zweribachgebiet früher ebenfalls vorhanden waren. Hinzu kommt, im Bereich der Hofstelle des Brunehofes, eine besonders gute Nährstoffversorgung der Standorte, die in die gleiche Richtung wirkt. Rechts des Sees bei einzelnen Obstbäumen, die auf dem Frühjahrsfoto gerade blühen, liegt der ehemalige, nun verwilderte Hausgarten des Brunehofes, dahinter das bereits erwähnte Bergahorn- und Eschen-Stangenholz auf ehemaligem Wiesengelände.

So wie der Jahres-Rhythmus der Vegetation maßgeblich von den jeweils gleichbleibenden Grundzügen des jahreszeitlichen Witterungsverlaufes bestimmt wird, so sind zahlreiche andere, weniger offensichtliche Vorgänge in der Natur ihrerseits abhängig von der jahreszeitlichen Veränderung der Vegetation - man denke nur an das Nahrungsangebot für die Tierwelt oder an Umbauprozesse organischer Substanzen am Boden, wie den Streuabbau, an den Lichthaushalt von Gehölzbeständen laubwerfender Arten oder an den Nährstoffhaushalt im Wurzelbereich der Pflanzen. Es handelt sich dabei um ein hochkompliziertes Wirkungsgefüge, dessen Gesetzmäßigkeiten und Verflechtungen bei genauer Betrachtung vielenorts im Wald erkennbar sind. „Unser Buchenwald im Jahreslauf“, von TÜXEN (1986) detailliert und in großer Breite anhand von zahlreichen Momentaufnahmen festgehalten und erläutert, aber dennoch - wie er selbst schreibt - nur „wie mit einem Zeitraffer betrachtet“, führt dies immer wieder eindrucksvoll vor Augen und läßt uns dabei „Gesetze unüberschaubarer Vielfalt und ihre unbegreiflich innige Verflechtung durch immer neue vielseitige Anpassungen“ erahnen.

### Wandel in 4 Jahren - Unterschiede der Schneeverteilung

Die einzelnen, immer wiederkehrenden Prozesse des jahreszeitlichen Wandels und der Phänologie - Schneeschmelze, Laubaustrieb, Blühen, Fruchten, Laubverfärbung, Laubabwurf, Wintereinbruch und vieles andere mehr - verlaufen nicht jedes Jahr gleich. Geschwindigkeit und Zeitraum sowie Intensität und Kontinuität können verschieden sein, so daß sich von Jahr zu Jahr erhebliche räumliche und zeitliche Unterschiede ergeben können. Drei innerhalb von 4 Jahren an demselben Ort angefertigte Momentaufnahmen der Schneeverteilung sollen dies andeuten (Abb. 2):

Im Februar 1990 ist die Ausaperung am Hirschbach nach dem schneearmen Winter schon viel weiter fortgeschritten, als im März 1988, wo nach einem späten Schnee-Einbruch noch eine hohe, geschlossene Schneedecke liegt, während im Jahre 1986 nach einem schneereichen Winter erst Anfang Mai ein ähnlicher Ausape-



Am 18. Februar 1990



Am 8. März 1988



Am 1. Mai 1986

Abb. 2: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Am Hirschbach. Unterschiede der Schneeverteilung in 4 Jahren.

rungszustand erreicht wird. Zugleich läßt die räumliche Verteilung des Altschnees deutliche Unterschiede erkennen, die aufgrund unterschiedlicher Windeinwirkung während des Schneefalls entstanden sein können. Aber auch verschiedene an der Schneeschnmelze beteiligte Faktoren des Witterungsverlaufs, wie direkte Sonneneinstrahlung, Ausstrahlung, allgemein hohe Temperaturen oder Regen, die kleinräumig nicht in gleicher Weise wirken, können die Ausgestaltung des Ausaperungsmusters beeinflussen - neben konstanteren Faktoren, wie Vegetationsdecke und Topographie.

Beobachtungen bzw. Messungen der entsprechenden Parameter in einem einzigen Jahr sagen also entsprechend wenig aus und genügen folglich oft nicht. Erst ein langer Beobachtungszeitraum vieler Jahre, die Integration über einen langen Zeitraum, vermag aussagekräftige Ergebnisse zu liefern. Aber auch die an einem bestimmten Ort etablierte Vegetation mit ihrem spezifischen Zeigerwert kann dafür genutzt werden, denn sie kann als das Ergebnis der Integration über die dort während eines mehr oder weniger langen Zeitraumes herrschenden Standortbedingungen betrachtet werden. So kommt zum Beispiel die charakteristische Vegetation der Fichtenwälder innerhalb der montanen Buchen-Tannen-Waldgebiete an Blockhalden mit kühlem, luftfeuchtem Lokalklima vor, wo sich der Schnee besonders lange in den Frühling hinein halten kann. Bekannt hierfür sind die sogenannten „Eislöcher“ des Zastler- und des St. Wilhelmer Tales am Feldberg, aber auch an ähnlichen Standorten im Mittleren Schwarzwald, wie in unserem Gebiet unterhalb des Hohwartsfelsens (Abb. 3), ist die gleiche spezialisierte Bodenvegetation natürlicher Nadelwälder anzutreffen. Über den Zeigerwert für Standortseigenschaften, den



Abb. 3: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Blockhalde am Fuß des Nordhanges mit lückigem Ebereschen-Fichten-Vorwald (Piceo-Sorbetum). Eine fast geschlossene Altschneedecke noch im Mai, in einer Höhe von kaum über 700 m ü. NN, niedergedrückte Ebereschen und abgebrochene Fichten zeugen hier von den winterlichen Schneemassen und der lokalklimatisch-edaphischen Ungunst des Standorts.

zahlreiche Arten aufgrund ihrer spezifischen Ansprüche und ihres spezifischen Verhaltens besitzen, hinaus, können verholzende Pflanzen noch weit mehr Informationen liefern: Denn jedes einzelne Gehölz schreibt, während es seinen individuellen Jahreslauf durchlebt, Jahr für Jahr sein „persönliches Tagebuch“ in Form der Jahrringe, hunderte von Tagebüchern für einen Bestand, die zum Teil über mehreren Jahrhunderten „berichten“ können. Diese Aufzeichnungen zu entschlüsseln, ist Aufgabe und Ziel der Dendroökologie, die auch der Vegetationskunde und Vegetationsgeschichte wertvolle, zusätzliche (Detail-)Informationen liefern kann.

### Wandel in 4 Jahrzehnten - Eine gute Förstergeneration

Der Mittlere Schwarzwald ist, wie weite Teile Europas, großflächig potentiell Waldland; von Natur aus wäre er weitgehend bewaldet - mit Ausnahme weniger kleinflächiger Sonderstandorte. Daher setzt in vielen Fällen auf ehemaligen Landwirtschaftsflächen nach der Aufgabe der Bewirtschaftung eine natürliche Sukzession ein, die ohne Zutun des Menschen wieder zur Bewaldung führt. Eine besondere Dokumentation dieses Vorganges, bei der parallel zur Veränderung der Vegetation in 40 Jahren die zeitgleiche Veränderung des Menschen, sein Älterwerden, festgehalten wurde, gelang im Zweribachgebiet der Försterfamilie HOCKENJOS aus St. Märgen, der an dieser Stelle nochmals ganz herzlich für die Überlassung der Abbildungsvorlagen gedankt sei. In diesem Fall wird die spontane Wiederbewaldung zunächst einige Jahre durch die dichte Grünlandvegetation verzögert, bevor sie richtig in Gang kommt, benötigt dann aber nur wenige Jahrzehnte um weitgehend vollzogen zu sein.

Den Ausgangspunkt der natürlichen Wiederbewaldung des von HOCKENJOS fotografisch festgehaltenen Geländes südwestlich des Brunehofes im Zweribachgebiet bildet die Situation im Jahre 1950 (Abb. 4), als die Wiesen dort noch regelmäßig gemäht wurden und auch die letzte Pflege der Schneitel-Bäume noch gut erkennbar war. Nur wenige Jahre später wird der Brunehof dann als Landwirtschaftsbetrieb aufgegeben und damit auch die Bewirtschaftung des ehemals bewässerten und gedüngten, mit Schneitelbäumen, vor allem Esche und Ahorn, bestandenen Wiesenlandes am Hirschbach eingestellt. Die dort vorherrschenden Standortgegebenheiten, nährstoffreich, frisch bis feucht, zum Teil quellig durchsickert, wie auch die Besiedlungsausgangslage sind besonders günstig für Bergahorn und Esche - Baumarten, die sich zudem durch einen gewissen Pioniercharakter auszeichnen: So haben sich dann auch nach dem Ausbleiben der Mahd bis zum Jahre 1975 in dem hoch aufgewachsenen Kraut- und Grasfilz reichlich Bergahorn- und Eschen-Jungwuchs sowie einzelne Fichten angesiedelt (Abb. 5 oben). Die Krone des Berg-Ahorn ist weiter durchgewachsen - nun weit ausladend und bis auf den Boden herabhängend. Aus den Buben von 1950 sind Männer geworden. Im Jahre 1990 ist der Bergahorn- und Eschen-Jungwuchs bereits zu einem dichten Stangenholz aufgewachsen, das den alten Berg-Ahorn völlig einschließt und verdeckt (Abb. 5 unten). Die einzelne Fichte von 1975 ist links am Bildrand zu erkennen. In der Krautschicht des Ahorn-Eschen-Stangenholzes kommen mit Buche und Tanne bereits Baumarten des möglichen „Endwaldes“ vor - vielleicht die nächste Baumgeneration in der weiter fortschreitenden Sukzession. In den feuchtesten Kernbereichen dürfte es sich allerdings um langfristige Edellaubbaum- und damit natürliche Schluchtwald-Standorte handeln, die wahrscheinlich eine anthropogene Ausweitung durch zusätzliche Nährstoff- und Wasserzufuhr im Zuge der früheren Bewirtschaftung erfahren haben



Abb. 4: Zweribachgebiet/Mittlerer Schwarzwald. Das Wiesengelände südwestlich des Brunehofes im Jahre 1950 mit einem freistehenden, früher geschnitzten Berg-Ahorn (Foto: F. Hockenjos).



Im Jahre 1975 (Foto: F. Hockenjos).



Im Jahre 1990 (Foto: W. Hockenjos).

Abb. 5: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Das ehemalige Wiesengelände südwestlich des Brunehofes.



Abb. 6 a: Zweribachgebiet/Mittlerer Schwarzwald. Das Vorderes Heidenschloß im Jahre 1949 mit seinen garten- und ackerbaulich sowie als Weide genutzten, offenen Flächen (Foto: F. Hockenjos).



Abb. 6 b: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Das Gelände um das Vorderes Heidenschloß im Jahre 1990. Am 13. Oktober 1959 brannte das Vorderes Heidenschloß ab. Inzwischen ist der Wald zurückgekehrt: Ohne Zutun des Menschen haben sich auf den ehemals offenen, landwirtschaftlich genutzten Flächen Berg-Ahorn und Sal-Weide sowie verschiedene weitere Gehölze angesiedelt (Foto: W. Hockenjos).

(vgl. LUDEMANN 1992: S. 191, 194, 214, 236). Und dieselben Personen, die als Buben über eine frisch gemähte Wiese liefen und als Mittdreißiger durch eine lichte Brache gingen, stehen nun nach 40 Jahren an gleicher Stelle im Wald - eine gute Förstergeneration später.

In demselben Zeitraum verschwinden unter den Kronen der aufwachsenden Laubbäume auch die landwirtschaftlich genutzten Flächen des unmittelbar angrenzenden Anwesens, des ehemaligen Tagelöhnerhäusles „Vorderes Heidenschloß“ (Abb. 6 a, b).

### **Wandel in 4 Jahrhunderten - Bäuerliche Landnutzung zwischen Urwaldrodung und Wiederbewaldung**

Nach schriftlichen Quellen erfolgte die erste Rodung und Besiedlung des oberen Wildgutachtals, zu dem auch die Steilhänge des Zweribachgebietes gehören, erst am Ende des 16. Jahrhunderts: Im Zusammenhang mit Holzlieferungen für ein Eisenwerk im Simonswäldertal vergab das Kloster St. Peter damals Siedlungsrechte an Waldarbeiter aus den Ostalpen. Dabei erhielt zum Beispiel Lamprecht Streiffler aus Tirol nach einem Musterlehensbrief als Erblehen: *„ein wild ungemessen feld in der Wilden Gutach, ungefährlich auf 12 iauchart geschätzt, dergestalt daß er und alle seine Erben dies Feld säubern, raumen, ausstocken, reuten, zu Matten, Ackerfeld und Weiden richten und machen und dasselbige nun fürohin ruhig und ewiglich inhaben, besitzen, nutzen und nach ihrem Gefallen und zu besserer Wohlfahrt als ein erlangt Erbe und eigen Gut nießen und brauchen sollen und mögen“* (Zinsrodel St. Peter 1702).

Nach den Formulierungen der Verleihungsurkunden begann mit der Holznutzung und den entsprechenden Landvergaben also zugleich die Zeit landwirtschaftlicher Nutzung; nur ein kleiner Teil blieb Klosterwald. Die einzelnen Flächen der neu entstandenen Güter wurden dabei in verschiedener Weise und Intensität genutzt: am Ende des 18. Jahrhunderts, als die Entwaldung wahrscheinlich am weitesten fortgeschritten war, 54 % als Reut- und Weidfeld, 13 % als Wiese bzw. Ackerland (Abb. 8). Das Reut- und Weidfeld wird man sich allerdings nicht als ziemlich einheitliche, alleine von Gräsern und Kräutern beherrschte Weidefläche vorzustellen haben. Vielmehr werden zahlreiche Einzelgehölze und Gehölzgruppen, insbesondere an den stein- und felsdurchsetzten Steilhängen, mit zum typischen Bild gehört haben - bis hin zu fließenden Übergängen in den degradierten Wald. Eine klare Trennung von Wald und Weide war zu dieser Zeit noch nicht erfolgt. Ohne gesonderten, „hofeigenen“ Reutwald oder aber solchen begrifflich einschließend, werden die als Reut- und Weidfeld kartierten Flächen auch Brennholz geliefert haben. Etwa ein Drittel der Fläche war Waldland geblieben, das allerdings wiederum zu einem großen Teil geschlagen war bzw. - als Laub- und Gestrüppholz kartiert - sich wahrscheinlich in einem stark degradierten Zustand befand. Im ganzen waren lediglich 16 % der heutigen Bannwaldfläche von „normalem“ Mischwald bedeckt. Beweidung, insbesondere durch Ziegen, ist fast nirgends auszuschließen und hat sehr wahrscheinlich auch im Klosterwald stattgefunden.

Seit dieser Zeit ist eine mehr oder weniger kontinuierliche Zunahme der Waldfläche in weiten Teilen des Schwarzwaldes festzustellen, die bis heute anhält und inzwischen im Hinblick auf negative Auswirkungen für den Fremdenverkehr wie auch für den Natur- und Landschaftsschutz kritisch zu prüfen ist; als Stichworte seien genannt: Landschaftsbild, Offenhalten der Landschaft, Erhaltung von Flora und Fauna. Bereits vor 100 Jahren, am Ende des 19. Jahrhunderts, hatte sich die Wald-

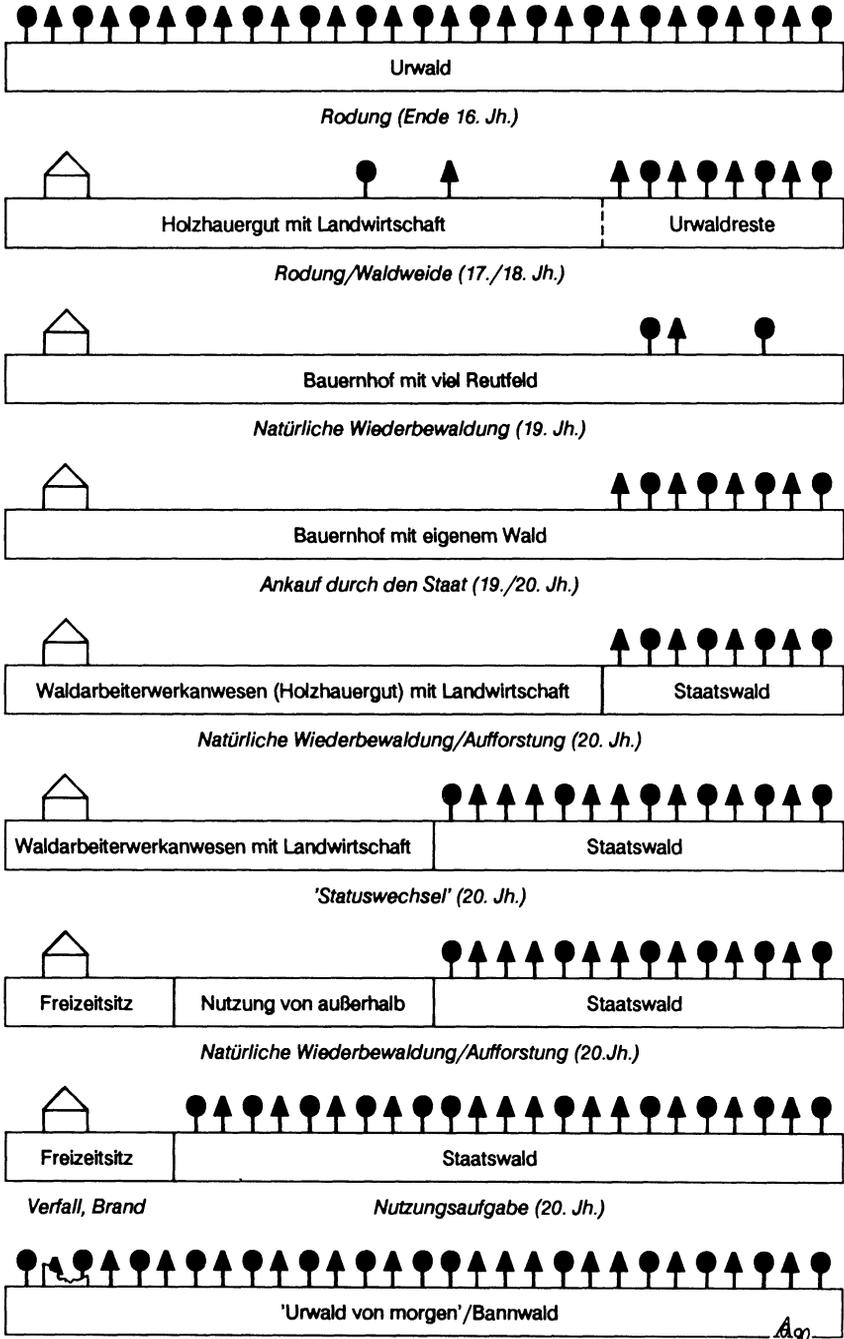


Abb. 7: Die historische Entwicklung im Zweribachgebiet/Mittlerer Schwarzwald. Vom mittelalterlichen Urwald zum „Urwald von morgen“.

fläche im Zweribachkessel verdoppelt und war auf 63 % angewachsen (Abb. 9). Nach dem Archivmaterial und dem Alter der Waldbestände zu urteilen, vollzog sich hier die Wiederbewaldung des Reut- und Weidfeldes hauptsächlich in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und weitgehend auf natürlichem Wege. Die übrigen unbewaldeten Flächen (37 %), sofern nicht als Ödland kartiert, wurden zu dieser Zeit noch landwirtschaftlich genutzt, zu 2/3 als Reut- und Weidfeld, zu 1/3 als Wiese.

Um 1900 kam es dann im Zweribachgebiet zu umfassenden Hofaufgaben und Ankäufen durch den Staat. Bei den Ankaufsverhandlungen wurde die damalige Situation genau beschrieben; u. a. wurden in den zum Kauf anstehenden Bauernwäldern, auf über 40 % der heutigen Bannwaldfläche, genaue Holzmassenaufnahmen durchgeführt, die differenzierte Aussagen zur Baumartenkombination und zur Durchmesserklassenverteilung der spontan aufgewachsenen Bestände ermöglichen. Nach dem Ankauf durch den Staat erfuhren die kleinen landwirtschaftlichen Güter des Zweribachgebietes im 20. Jahrhundert einen tiefgreifenden Nutzungswandel: Sie wurden zum Wohnsitz für Waldarbeiter mit Nebenerwerbslandwirtschaft und schließlich zum Zweitwohnsitz für städtische Bevölkerungskreise - verbunden mit der sukzessive fortschreitenden Aufgabe der landwirtschaftlich genutzten Flächen und Eingliederung des Bauernwaldes in den Staatswald (Abb. 7). Von der ehemaligen Nutzung zeugen noch heute zahlreiche alte Baumindividuen mit Spuren bäuerlicher Bewirtschaftung, vor allem Schneitelbäume von Esche, Ahorn und Ulme, aber auch Weid-Buchen, Hof-Linden und „Schmuck-Ilex“. Ebenso finden sich im Wald funktionslos gewordene Grenzsteine, verfallende Wege, Lesesteinhäufen, Hangterrassen, Mauern, Fundamente, Gräben und auch Gegenstände der bäuerlichen Haushalte. Eng verknüpft mit dem Bewirtschaftungs- und Nutzungswandel, dem die Güter unterlagen, drang der Wald räumlich und zeitlich fein differenziert immer weiter vor. Dies wird durch eine Vielzahl kleinflächiger Sukzessionsstadien unterschiedlichen Alters belegt; aufgeforstet wurden nur einige kleinere Flächen, zur Hauptsache am Rande des Gebietes mit Fichte. Eine besondere fotografische Dokumentation dieses Vorganges verdanken wir der Försterfamilie HOCKENJOS/ St. Märgen (s. vorheriger Abschnitt; Abb. 4 u. 5).

Nach dieser Entwicklung ist das Gebiet heute, 200 Jahre nach der stärksten Entwaldung - ebenso wie 200 Jahre davor - sehr weitgehend von Wald bedeckt (Abb. 10). Etwa 4 ha (5%) dürften von Natur aus waldfrei sein (Blockhalden und Felsen), weitere ca. 5 ha sind heute noch nicht wiederbewaldetes, ehemaliges oder noch genutztes Grünland. Die hier im Detail für das Zweribachgebiet für das 18. und 19. Jahrhundert ermittelten Zahlenwerte fügen sich gut in das von SCHMIDT (1989) für weite Teile des Schwarzwaldes gelieferte Datenmaterial ein. Im Prinzip wird die Entwicklung dort vielfach ähnlich verlaufen sein wie im Zweribachgebiet.

### **Wandel in 4 (?) Jahrtausenden - Die Wiederbewaldung einer Blockhalde**

Durch die natürlichen Verwitterungs- und Erosionsprozesse sind im Schwarzwald vielenorts sehr skelettreiche Böden und Blockhalden entstanden. Diese können, wenn die Felsen vollständig abgetragen sind oder aus anderen Gründen keine Nachlieferung von Steinen mehr erfolgt, zur Ruhe kommen und mit der Zeit von Pflanzen, zuletzt auch vom Wald, besiedelt werden. Allerdings wird dieser Prozeß auf Blockhalden sehr lange dauern, sicherlich so lange, daß wir ihn nicht direkt miterleben können. Die benötigten Zeiträume liegen vielleicht in der Größenordnung von 4 Jahrtausenden; möglicherweise sind sie aber auch so lang, daß die

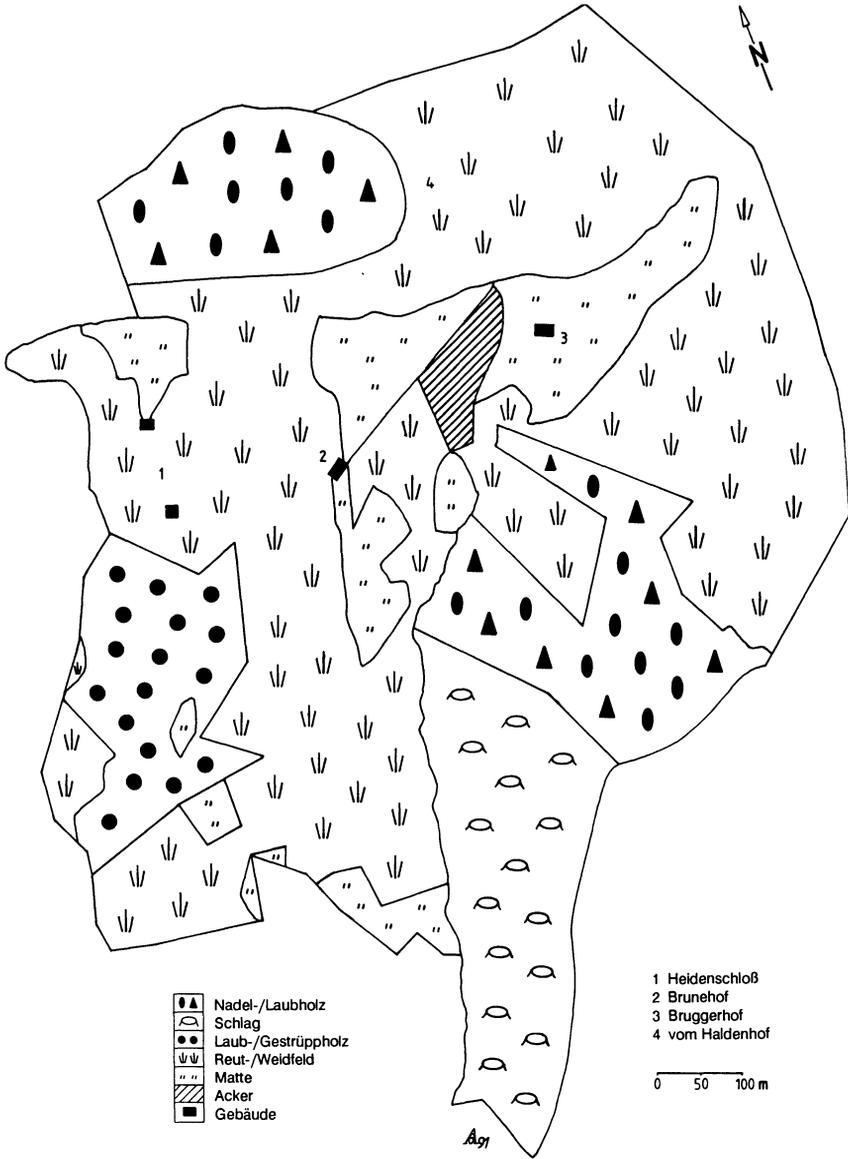


Abb. 8: Zweribachgebiet/Mittlerer Schwarzwald. Flächennutzung im 18. Jh. (2. Hälfte). Stärkste Entwaldung.

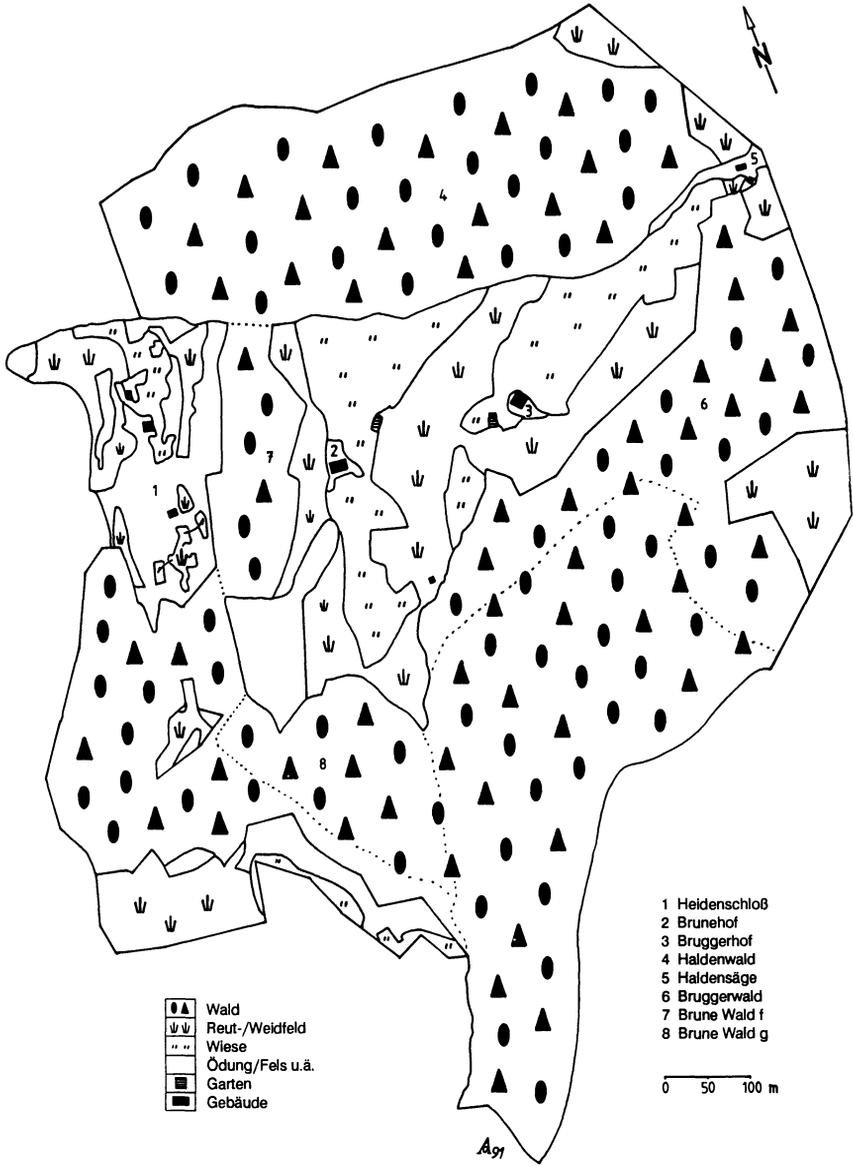
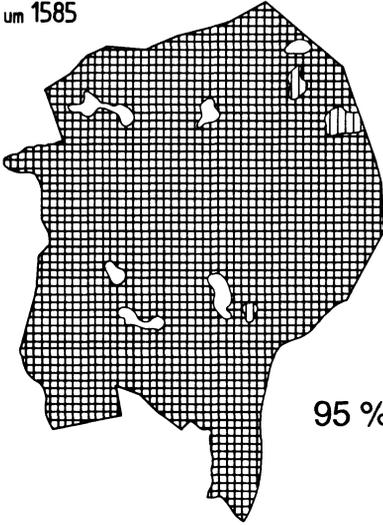
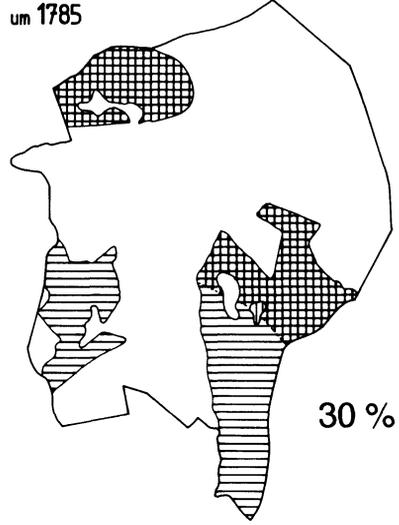


Abb. 9: Zweribachgebiet/Mittlerer Schwarzwald. Flächennutzung im 19. Jh. (2. Hälfte). Erste Katastervermessung.

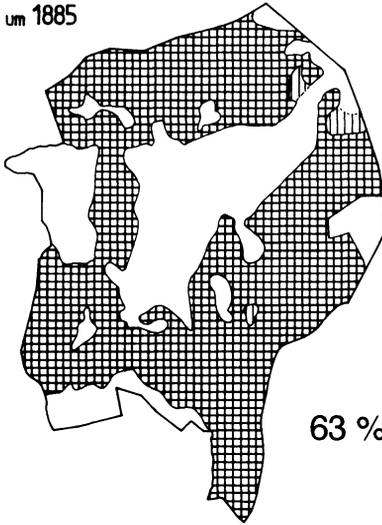
um 1585



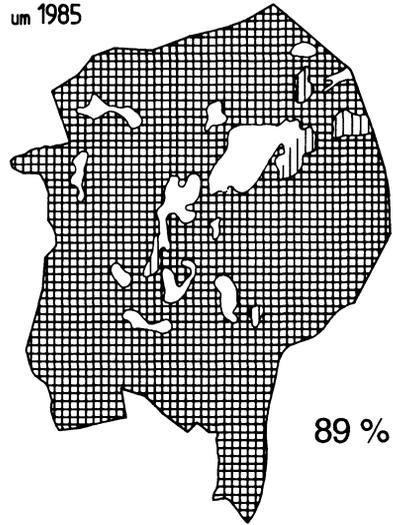
um 1785



um 1885



um 1985



 bewaldet

 Wald, degradiert  
od. geschlagen

 ± unbewaldet

 unbewaldet

Abb. 10: Naturschutzgebiet und Bannwald Zwieribach/Mittlerer Schwarzwald. Veränderung der Bewaldung seit der Urwaldzeit.

Entwicklung von großklimatischen, geologischen oder anderen Standortsänderungen überlagert oder unterbrochen wird.

An den steinig-felsigen Steilhängen des Zweribachgebietes gibt es zahlreiche Blockhalden; dort gedeihen - je nach (klein)standörtlichen Gegebenheiten - verschiedene charakteristische Vorwald-, Strauch-, Saum- und Moosgesellschaften (Abb. 11). An den nährstoffreichen, neutral-basischen Standorten, also vor allem im oberen Teil der Blockhalden, sind häufig Haselgebüsche (*Rubus-Coryletum*, *Ribes alpinus-Corylus avellana*-Gesellschaft) und Weidenröschen-Storchschnabel-Säume (*Epilobio-Geranium robertiani*) ausgebildet; an den bodensauren, nährstoffarmen Blockhaldenteilen, vor allem also jeweils im unteren Teil, sind es Ebereschen-Fichten-Vorwald (*Piceo-Sorbetum*), Heckenkirschen-Gebüsch (*Lonicera nigra*-Gesellschaft) und Drahtschmielen-Moospolster (*Deschampsia flexuosa-Sphagnum quinquefarium*-Gesellschaft). Die genannten, sehr verschieden strukturierten Pflanzengesellschaften bilden im Untersuchungsgebiet zusammen mit speziellen Wald-elementen (*Bazzanio-Piceetum*- und *Aceri-Fraxinetum*-Ausbildungen) zahlreiche Blockhalden-Vegetationskomplexe unterschiedlicher floristischer Zusammensetzung und räumlicher Gliederung. Die 19 größten Blockhalden des Zweribachgebietes wurden im Hinblick auf ihre floristischen Bestandteile und deren räumliche Anordnung analysiert (Abb. 12 u. LUDEMANN 1992). Die dabei festgestellten Gesetzmäßigkeiten bilden die Grundlage für die folgenden Überlegungen zur langfristigen Sukzession auf Blockhalden und für den Versuch, die Besiedlungsabfolge für diesen nicht direkt beobachtbaren Prozeß zu (re)konstruieren.

Die verschiedenen Blockhalden-Vegetationskomplexe und ihre Bausteine lassen sich nämlich als Stadien einer Entwicklung verstehen; man kann hier aus dem räumlichen Nebeneinander auf das zeitliche Nacheinander schließen, und zwar zum einen bei der Betrachtung der internen Vegetationsgliederung einer einzelnen Blockhalde, zum anderen beim Vergleich mehrerer Blockhalden-Vegetationskomplexe. Dabei entsprechen die einzelnen floristischen Bausteine und die verschiedenen Typen der Blockhalden-Vegetationskomplexe, die heute jeweils gleichzeitig nebeneinander existieren, den aufeinanderfolgenden Schritten („Momentaufnahmen“) der langfristigen Sukzession. Es wurden 4 Grundtypen von Blockhalden und damit zugleich Phasen unterschieden, die sich in der räumlichen Anordnung ihrer floristischen Bausteine, den bereits genannten Pflanzengesellschaften, deutlich unterscheiden und jeweils von einzelnen Gesellschaften dominiert werden (Abb. 13). Die Besiedlung einer vegetationslosen Blockhalde dürfte danach wie folgt ablaufen:

Als erste siedeln sich Flechten und Moose auf den Blöcken selbst an (Typ I, Abb. 13 u. 14). Innerhalb der Moose gibt es einerseits besonders „anspruchlos“ Pioniere und entsprechende Gesellschaften, die nur geringe Mengen Feinmaterial benötigen, einen entsprechend geringen Stoffumsatz sowie Nährstoff- und Wasserbedarf haben und auch in Größe und Bau besonders gut an die extremen Standortsbedingungen angepaßt sind (Bsp. *Rhacomitrium lanuginosi*, *Paraleucobryetum longifolii*). Demgegenüber stehen Moose, wie *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium* und *Rhytidiadelphus loreus*, die größere Thalli besitzen und sich erst ansiedeln, wenn mehr Feinerde vorhanden ist. Die Moose tragen dabei selbst zur Anreicherung von Feinmaterial bei, durch ihre eigene Streuproduktion und indem ihre Polster als Fallen wirken. Mit der Zeit können sie die Blöcke vollständig überdecken, zum Teil auch die dazwischen liegenden Hohlräume. Im zweiten Abschnitt der Entwicklung von Typ I zu Typ II siedeln sich dann Höhere Pflanzen, Farne, Kräuter und Gräser, an. Diese wurzeln teils in den Moospolstern selbst, teils in Laubtaschen zwischen den Blöcken. Als Besiedler der Moospolster auf den Blöcken sind eine ganze Reihe

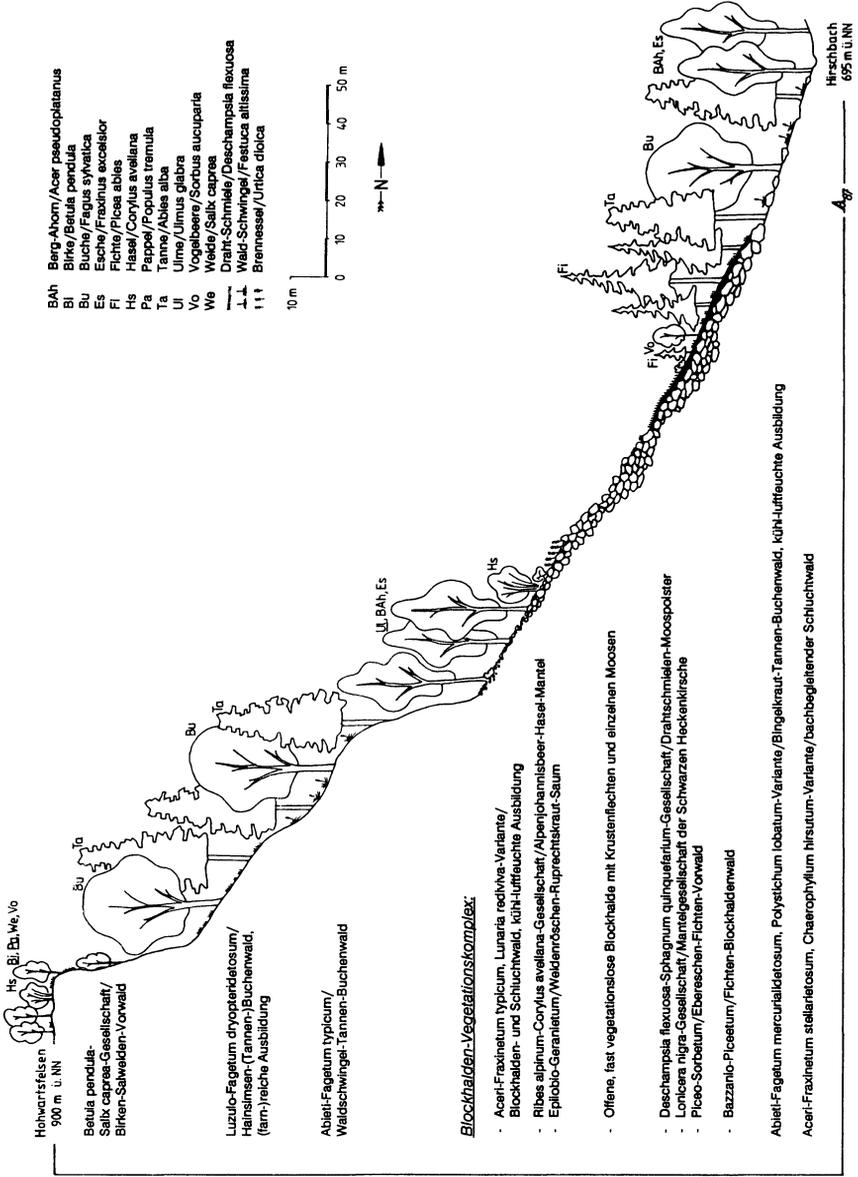


Abb. 11: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Blockhalden-Vegetationskomplex und weitere Pflanzengesellschaften am Nordhang (halbschematisch, nicht überhöht).

Haldenkomplex (HK) Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Exposition	S	S	O	O	S	SO	S	S	S	S	N	S	N	NO	N	NO	NW	N	NO	
vegetationslos/Rhacomitrium/Krustenflechten	●	●	●	●	●	+														
Rubo-Coryletum	+				●	(+)	●	●												
Ribes-Corylus-Gesellschaft	+	+	(+)	+	+	(+)	(+)	●	●	●	●	●	●	●	+	(+)	+	+	+	+
Epilobio-Geranietum	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aceri-Fraxinetum(-Fragment)/Edellaubhölzer	(++)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Deschampsia-Sphagnum-Gesellschaft				(+)	+	+										●	●	●	●	●
Bazzanio-Piceetum				+	+	+														
Piceo-Sorbetum						(+)	+													
Lonicera-Gesellschaft																				

dominierendes Element:	●	Vorkommens-Schwerpunkt: oben	:	+ <th>Aufnahme-Bsp. Feld-Nr.:</th>	Aufnahme-Bsp. Feld-Nr.:
halb- " "	●			seitlich: +	HK1:160+345;
oberer Haldenteil:	●			unten: +	HK2:156;
unterer Haldenteil:	●			:fragmentarisch vorkommend	HK3:132;
					HK4:114+123;
					HK5:163;
					HK6:193+194;
					HK7:187; HK9:162; HK10:179; HK11:192; HK12:182+351+352; HK13:18; HK15:282-287+290+296;
					HK16:26+341; HK17:218-223; HK18:27+32+171+259-261+269+271-276+281+280; HK19:21+209.

Abb. 12: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Blockhalden-Vegetationskomplexe. Vorkommen und Anordnung der floristischen Bausteine.

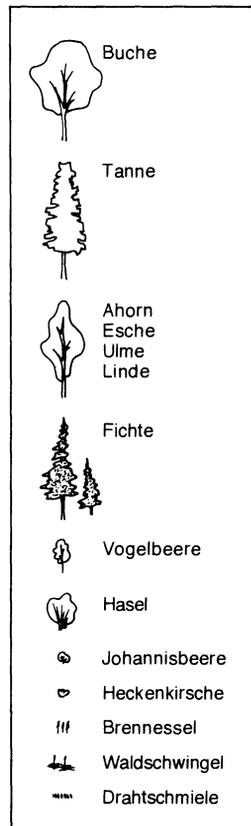
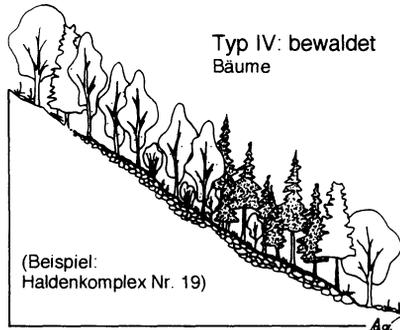
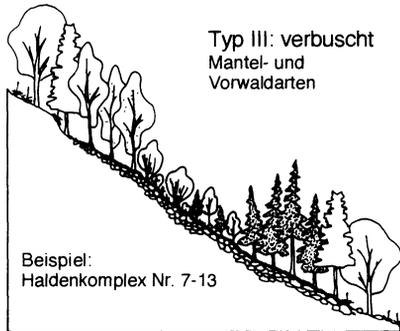
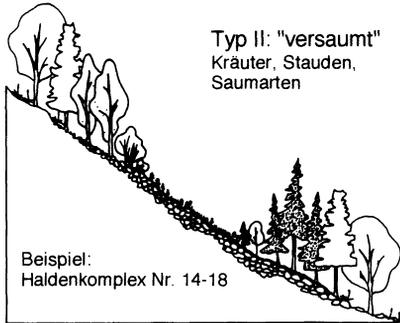
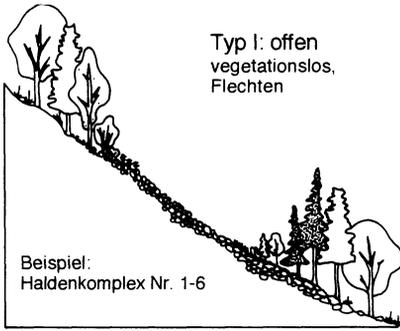


Abb. 13: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Grundtypen der Blockhalden-Vegetationskomplexe.



Abb. 14: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/ Mittlerer Schwarzwald. Blockhalde am Osthang, die lediglich von Krustenflechten sowie *Racomitrium*-Polstern und wenigen weiteren Moosarten besiedelt wird. Höhere Pflanzen können hier nur randlich im Halbschatten an feinerdereicheren, kühleren und feuchteren Standorten gedeihen.

von Arten zu beobachten; besonders typisch sind Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*, Abb. 15), Bärlapp (*Huperzia selago*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Dornfarn (*Dryopteris dilatata*, Abb. 16) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) als Zwergstrauch. Demgegenüber werden die Laubtaschen von anspruchsvolleren Arten, wie Brennnessel (*Urtica dioica*), Weidenröschen (*Epilobium montanum*), Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*) oder Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) bevorzugt (Abb. 13, Typ II). Die nicht selten keimenden Gehölze „scheitern“ in dieser Phase zunächst noch am zu geringen Wurzelraum. Reicht dieser schließlich aus, so kann der nächste Schritt, die Verbuschung, eingeleitet werden (Typ/Phase III). Er beginnt mit kleinen Sträuchern von Alpen-Johannisbeere oder Schwarzer Heckenkirsche, und läuft dann auf den reichen Standorten vor allem über Hasel ab, auf den armen bereits als Vorwaldstadium mit Eberesche und jungen Fichten (Piceo-Sorbetum; Abb. 3 u. 16). Der letzte Schritt zum „Endwald“ ist damit auf den armen Standorten bereits programmiert: Indem die Eberesche von der Fichte ausgedunkelt wird, wächst ein Fichten-Blockhaldenwald (Bazzanio-Piceetum) heran. Auf nährstoffreichen Blockhalden-Standorten siedeln sich schließlich Edellaubbäume mehr oder weniger locker an; ein Blockhaldenwald reich an Ahorn, Esche, Ulme oder Linde entsteht.

In der Natur schreiten derartige Prozesse niemals streng schematisch voran, sondern sehr stark „individuell“, räumlich und zeitlich fein differenziert. Ihr Verlauf wird maßgeblich durch die jeweilige topographisch-edaphische, kleinräumig-kleinstandörtliche Situation bestimmt. Dabei ist es durchaus möglich, daß einzelne Stadien übersprungen werden. So kann es zum Beispiel in Moospolstern gekeimten Bäumen gelingen, frühzeitig feinerdereiche, tiefer liegende Horizonte zu erreichen, wenn eine Blockhalde entsprechend geringmächtig oder in der Tiefe feinmaterial-



Abb. 15: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*) auf einem moosüberzogenen Block am Hirschbach.



Abb. 16: Naturschutzgebiet und Bannwald Zweribach/Mittlerer Schwarzwald. Blockhalde am Fuß des Nordhanges. Junge Ebereschen und Fichten leiten in diesem farnreichen Bestand der *Deschampsia-Sphagnum*-Gesellschaft die Sukzession zum Piceo-Sorbetum ein. Der Aspekt der Krautschicht wird hier stark von den großen Wedeln des Breitblättrigen Dornfarns (*Dryopteris dilatata*) bestimmt, der in den Drahtschmielen-Moospolstern wurzelt. Im Vordergrund dringt Wald-Schwingel (*Festuca altissima*) aus dem angrenzenden Tannen-Buchenwald (*Abieti-Fagetum*) ein.

reich ist. Auf diese Weise würde es zu einer mehr oder weniger lockeren Bewaldung der Blockhalde kommen, ohne daß Versaumung und Verbuschung vorangegangen sind.

Gemeinsam ist allen aufgezeigten Veränderungen von Vegetation und Landschaft, ungeachtet ihrer räumlichen oder zeitlichen Dimension, die große Komplexität, Variabilität und „Kreativität“ der dabei - durchaus höchst gesetzmäßig - ablaufenden Prozesse: Immer wirken viele abiotische Faktoren sowie eine große Anzahl hochorganisierter Individuen innig zusammen. ... Der fortwährende Wandel ist ein wesentlicher Teil des Wunders Natur, zu dem auch der Mensch gehört - sowohl als Bestandteil wie auch als Faktor.

### Schrifttum

- LUDEMANN, TH. (1992): Im Zweribach - Vom nacheiszeitlichen Urwald zum „Urwald von morgen“. Die Vegetation einer Tallandschaft im Mittleren Schwarzwald und ihr Wandel im Lauf der Jahreszeiten und der Jahrhunderte. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 63, 268 S., Karlsruhe.
- SCHMIDT, U. E. (1989): Entwicklungen in der Bodennutzung im mittleren und südlichen Schwarzwald seit 1780. - Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Bad.-Württ., Heft 146, Bd. 1, 206 S., Bd. 2 (Anhang), 109 S., Freiburg i. Br.
- TÜXEN, R. (1986): Unser Buchenwald im Jahreslauf. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 47, 128 S., Karlsruhe.
- Zinsrodel C (St. Peter: 1702?): Nachträge auf Fol. 117 und 122b-124b. - Aktensammlung Arbeitsbereich Forstgeschichte, Inst. f. Forstpolitik u. Raumordnung, Univ. Freiburg (auszugsweise Abschriften; Originale im Generallandesarchiv Karlsruhe).

(Am 26. April 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	275 - 296	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

## Schwarzwaldhäuser und ihre Anpassung an den Bedarf von Wohnung und Betrieb\*

VON

ULRICH SCHNITZER, Karlsruhe \*\*

Die Denkmalpflege an historischen landwirtschaftlichen Bauwerken unterliegt - wenn sie in der Praxis Erfolg haben will - besonderen Anforderungen, die von anderen konservatorischen Aufgaben abweichen. Das gilt zumindest für diejenigen Objekte, die noch der ursprünglichen Nutzung dienen, nämlich der bäuerlichen Landwirtschaft. Auf diesen Bereich möchte ich mein Referat konzentrieren.

Die Sonderstellung ergibt sich zunächst daraus, daß die Benutzer dieser Architekturen ihre Gebäude schon immer als Betriebsmittel wie anderes landwirtschaftliches Gerät betrachtet haben. Die Gebäude wurden demnach über die Jahrhunderte dem Bedarf angepaßt, und kaum ein altes Bauernhaus ist ohne frühe Veränderungen auf unsere Zeit gekommen. Die Geschichte des einzelnen Bauernhauses ist die Geschichte seiner Anpassungen an gewandelte Anforderungen. Und wir befinden uns nur an einem Punkt in diesem permanenten Prozeß; allerdings haben sich die Voraussetzungen noch nie so stark in so kurzer Zeit verändert.

Die Frage kann also nicht sein, **ob** wir Eingriffe in die historische Substanz zulassen wollen, sondern **mit welcher Qualität** es uns gelingt, die neuen Anforderungen mit dem Gewachsenen zusammenzubringen.

Denkmalpflege als isolierte Betrachtungsrichtung hätte deshalb keine Chance, die Masse der erhaltenen Bauernhäuser zu erreichen. Notwendig ist es vielmehr, die konservatorischen Aspekte zum Bestandteil einer Gesamtkonzeption für den bäuerlichen Betrieb zu machen. Je besser es gelingt, die denkmalpflegerischen Maßnahmen in die Überlegungen für das künftige Wohnen und Arbeiten der Familien zu integrieren, desto mehr Verständnis und Interesse an der historischen Substanz dürfen wir von den Eigentümern erwarten.

Noch im Jahre 1000 n. Chr. galt der Schwarzwald in seinen Höhenzonen als ein unbesiedeltes Urwaldgebiet. Erst in der zweiten Hälfte des 11. Jahrhunderts trieben Klöster und Adel die systematische Erschließung der unwirtlichen Hochlagen voran. Mit ihr kamen auch die Zimmerleute, welche die Gebäude für die neuen Hofstellen errichteten. Doch ist der bäuerliche Hausbestand aus dieser Siedlungsphase für immer versunken. Die ältesten erhaltenen Zeugen der Schwarzwälder Hausbaukunst entstanden erst nach der Jahrtausendmitte. Die seither gebauten Höfe aber bestimmen noch heute weithin das Bild dieser Kulturlandschaft und beeindruckten in ihren regional unterschiedlichen Ausprägungen - selbst noch nach vielen Eingriffen und Veränderungen - durch die Größe ihrer Dächer und die tief heruntergezogenen oder auch weit ausladenden Walmflächen.

---

\* Nach einem Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe 1993/94 des BLNN: Der Mittlere Schwarzwald.

\*\* Anschrift des Verfassers: Prof. Dr.-Ing. U. SCHNITZER, Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung der Universität Karlsruhe, D - 76049 Karlsruhe.

## Eine Hauslandschaft droht zu verschwinden

Das Erscheinungsgebiet vieler Landschaften wird mit der zugehörigen Bauernhausarchitektur in Verbindung gebracht, so wie das noch heute für den Schwarzwald gilt. Aber der Bestand der Bauwerke, an welche diese Identifikation gebunden ist, schmilzt - besonders seit den fünfziger Jahren - so bedrohlich dahin, daß es großer Anstrengungen bedarf, die verbliebenen Reste vor ihrem Verschwinden innerhalb weniger Jahrzehnte zu bewahren.

Die Verluste sind dabei sowohl durch Abgang ganzer Gebäude als auch durch die Art und Weise durchgeführter Veränderungen bestimmt. Darüber hinaus werden die Hofensembles häufig durch mangelhaft geplante und unzureichend eingebundene Nebengebäude beeinträchtigt.

Die Ursachen für diese Entwicklung sind mehrschichtig. So hat - neben den nachteiligen Standortvoraussetzungen - der landwirtschaftliche Strukturwandel einerseits die Aufgabe von Hofstellen und damit den Abgang von Bauernhäusern beschleunigt, andererseits bei einem Teil der verbliebenen Betriebe eine Welle von Flächen- und Viehbestandsaufstockungen ausgelöst, verbunden mit erhöhtem Raumbedarf und der Forderung nach verstärkter Mechanisierung.

Die Unterschätzung der vorhandenen Werte, aber auch das Fehlen des nötigen fachlichen Handwerkzeugs für einen zweckmäßigen und angemessenen Umgang mit dem Baubestand führten dazu,

- daß technische Systeme, die für Neubauten entwickelt wurden, undifferenziert bei Sanierungen Anwendung fanden, was unnötigen Abbruch und Mehrkosten verursacht,
- daß der Umgang mit dem Tragwerk und der Konstruktion der Gebäude rücksichtslos und oft zu aufwendig erfolgte,
- daß sich die Einflüsse des Baustoffmarktes ungesteuert auf Maßnahmen an den Althöfen auswirken konnten,
- daß auch behördliches Verlangen zu Entstellungen und Verlusten beitrug.

Mitte der Siebziger Jahre hielt man die Anforderungen einer zeitgemäßen Arbeitswirtschaft und adäquater Wohnverhältnisse für die Bewohner dieser Häuser noch für unvereinbar mit dem Bestreben der Denkmalpflege, diese Zeugen ländlicher Baukultur am Leben zu erhalten. Diese Ausgangssituation war der Anlaß für eine Arbeitsgruppe an der Karlsruher Architekturfakultät, den Zielkonflikten durch ein langjähriges Forschungsprojekt zu Leibe zu rücken.

Hierzu bedurfte es eines Arbeitskonzeptes, das die Thematik gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen anging. In einem ersten notwendigen Schritt war die geographische Verbreitung der Schwarzwaldhäuser zu ermitteln und damit die Begrenzung des Raumes zu erfassen, dem die gesamte Arbeit gewidmet ist. Um fundierte Aufschlüsse über die bisher übliche Handhabung von Sanierungen zu gewinnen, wurde eine statistische Erhebung in rund 100 Betrieben durchgeführt. Von Anbeginn bildete die Begleitung und Auswertung realisierter Sanierungsprojekte eine wesentliche Säule des Arbeitsansatzes. Die Bauvorhaben verlangten von Anfang an Entscheidungen zu Einzelfragen, weshalb als dritte Komponente gleichzeitig die vielfältigen Teilaspekte der Sanierung zu untersuchen waren. Umgekehrt mußten theoretisch gefundene Ansätze bei den Bauvorhaben ihre Tauglichkeit im Gesamtzusammenhang und in der Praxis beweisen. Eine vierte Untersuchung befaßte sich mit der Baugeschichte der Schwarzwaldhäuser. Diese erbrachte eine typologische Neubewertung der Hausformen und deren Verbreitung.

## Vorbereitung und Ablauf einer Sanierung

Ein großer Teil der zu beklagenden Fehlentwicklungen, der vermeidbaren Verluste an alter Bausubstanz und unnötiger Geldausgaben liegt in Entscheidungen begründet, die bereits im Vorfeld der Planung Bindungen und Sachzwänge aufbauen, welche einer optimierten Lösung später im Wege stehen. Deshalb ist bereits in der Konzeptionsphase drei Aspekten Rechnung zu tragen:

- Geplante Maßnahmen sollen gesamtbetrieblich konzipiert sein.
- Die Überlegungen dürfen sich nicht nur auf einen räumlichen Teil beschränken, sondern müssen den gesamten Gebäudebestand berücksichtigen.
- Das Konzept soll langfristigen Erwägungen betrieblicher und familiärer Art standhalten.

In der Vergangenheit wurden vielfach Betriebsentwicklungspläne ohne Rücksicht auf den möglichen Beitrag des Altbaubestandes aufgestellt. Als Folge kamen teilweise wegen einiger zusätzlicher Kühnheiten unverhältnismäßig aufwendige Baumaßnahmen zur Durchführung. Um dies zu vermeiden, sind Möglichkeiten des Bestandes und betriebliche Zielvorstellungen auf gegenseitige Vereinbarkeit zu prüfen, und die endgültige Entscheidung über ein betriebliches und Wohnnutzungsprogramm sollte nicht fallen, ohne das Ergebnis dieser Gegenüberstellung mit zu bedenken - schon aufgrund wirtschaftlicher Überlegungen. (Abb. 1)



Abb. 1: Schematische Darstellung des Entscheidungsverlaufes bei der Vorbereitung einer Sanierung.

## Neuordnung der Wohnungsgrundrisse

Bei der Bearbeitung der Wohnungsgrundrisse liegt es nahe, vorhandene Raumreserven zu nutzen, denn bei jedem dritten Hof stehen Wohnräume leer. Die bisherige Praxis zeichnet ein anderes Bild: von 100 beantragten Maßnahmen waren 75 Neubauanträge für separate Wohngebäude. Allerdings soll das Altgebäude auch nicht mit Wohnungsausbau überladen werden. Die Grenzen der Verträglichkeit mit dem Altbau ist bei der Beanspruchung von Dachraum erreicht. Die eigentlichen Probleme liegen in den meisten Fällen weniger in den verfügbaren Flächen als im Mangel an Komfort, in der Reihenfolge Heizbarkeit, Sanitäre Anlagen, Raumhöhe, Küchenausstattung.

Bei jeder Althofsanierung muß auch die Wohnungsfrage für die Altenteiler langfristig und unabhängig von der aktuellen Situation überlegt sein.

Die in allen zweigeschossigen Schwarzwaldhäusern regelmäßig anzutreffende Anordnung der Schlafstuben über den Stuben derselben Wohnung ist nicht nur ein charakteristisches Merkmal dieser Häuser, sondern sorgt auch für die geringstmögliche gegenseitige Störung durch die Benutzung der Räume. Diese ist auch bei der Anordnung getrennter Wohneinheiten zu beachten. Die Räume der zweiten Wohnung sollten, soweit im Grundriß realisierbar, nach Bedarf der Hauptwohnung anzugliedern sein, um die Nutzung der jeweils unterschiedlichen Generationensituation anzupassen. Die Sanitärräume sind neue Elemente, die in die historischen Gebäude eingefügt werden müssen. Aufgrund der Abmessungen der Schwarzwaldhäuser ergeben sich in der Tiefe der Grundrisse Zonen minderer Belichtung, welche sich zweckmäßig für die Einplanung der sanitären Einrichtungen nutzen lassen.

Nach wie vor ist die Wohnstube Mittelpunkt des Schwarzwaldhauses. Ihre charakteristischen Elemente - neben dem Kachelofen die umlaufenden eingebauten Bänke, der rechteckige Tisch am Fenstererker beim Herrgottswinkel, das „Lädele“ zur Küche und vielfach noch der „Stegenkasten“ - haben die Bewohner nur durch wenige Zutaten ergänzt, wie Schrank, Fernsehgerät und manchmal zusätzliche, komfortablere Sitzmöbel.

## Der landwirtschaftliche Betriebsteil

Zu allen Zeiten bestimmten betrieblich Belange wie die Sicherung der Ernte, eine gute Unterbringung des Viehs und das Bemühen, die Arbeit zu erleichtern, in hohem Ausmaß die Architektur der Bauernhäuser. Der Tüftlermentalität der Schwarzwaldbauern gemäß führen dies die Schwarzwaldhäuser bis in die Baudetails hinein in eindrucksvoller Weise vor; ein Beispiel dafür ist das Prinzip „Abwerfen statt Hochheben“ im Höhenhaus (Abb. 2).

Daß sich die Betriebsteile vielfach bis in die jüngste Zeit hinein mit nur wenigen Veränderungen bewirtschaften ließen, ist dieser Ausgereiftheit zu danken, ändert aber nichts an der vordringlichen Notwendigkeit, die Gebäude mit einer landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik auszustatten, die heutigen Anforderungen an Tierhaltung und Innenwirtschaft entspricht. Die Frage nach der Vereinbarkeit dieser Erfordernisse mit dem Baubestand ist der häufigste Anlaß für Konflikte unter den Beteiligten bei der Althofsanierung.

Nach wie vor ist die Milchviehhaltung in Verbindung mit einem Anteil Jungvieh für Nachzucht und Mast die bevorzugte Nutzungsrichtung im Schwarzwald. Extensive Haltungsformen wie die Mutterkuhhaltung bilden noch die Ausnahme,

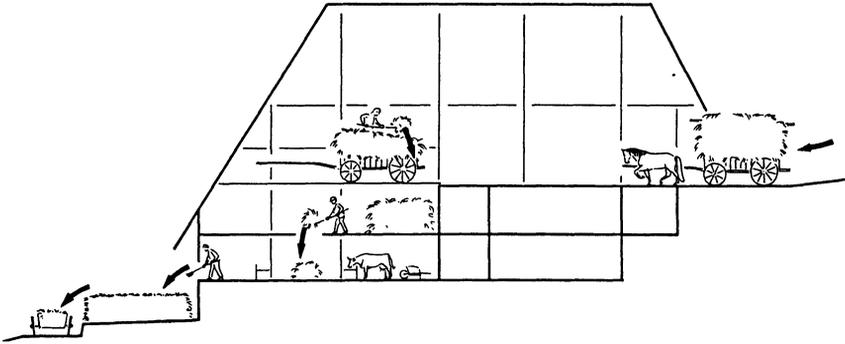


Abb. 2: Prinzip der Arbeitserleichterung durch Arbeiten von oben nach unten in einem Höhenhaus mit Hocheinfahrt.

sind aber zunehmend Gegenstand von Alternativüberlegungen zur Milchproduktion. Die Schweinehaltung dient überwiegend dem Eigenbedarf. Die Haltung von ein oder zwei „Schwarzwälder Füchsen“ zum Holzrücken erfreut sich in waldreichen Betrieben der Höhenlagen wieder zunehmender Beliebtheit. Die meisten Schwarzwaldhäuser bieten ausreichend Grundrißfläche für die Unterbringung der Viehbestände. Insbesondere wird die Milchmengenbegrenzung künftig Entscheidungen über Gebäudeerweiterungen oder Viehauslagerungen auf nur noch wenige Fälle beschränken.

### Stallsysteme

Für das Milchvieh dominiert in der bisherigen Praxis weiterhin der Anbindestall auch bei den Sanierungen. – Der bei Neubauten übliche sog. „Liegeboxenlaufstall“, bei welchem die Kühe zum Abliegen eingestreute Boxen aufsuchen, stößt bei der Althofsanierung auf Schwierigkeiten. Die recht starren Funktionsmaße decken sich nicht mit den üblichen Stützenabständen und der Zahl der Grundrißfelder. Dieses System ist deshalb für die Sanierung von Firstständerhäusern in der Regel ungeeignet. Bei den Haustypen mit freitragendem Dachwerk ist die Anwendung im Einzelfall möglich.

Eine andere Laufstallart gewinnt gerade im Zusammenhang mit der Nutzung vorhandener Bausubstanz zunehmend an Bedeutung: Der Tretmiststall. Dieses System besteht aus einer leicht schrägen Liegefläche und einem ebenen Lauf- und Freßgang. Die Streu wird am oberen Ende der Schrägfläche abgelegt, aber nicht weiter verteilt; die Tiere treten Einstreu und darauffallende Exkrememente allmählich nach unten auf den Laufgang, der mechanisch oder von Hand entmistet wird.

Neben Tierfreundlichkeit und flexibler Nutzung der Altbaugrundrisse weist das Verfahren den weiteren Vorzug auf, daß sich der Betrieb mit der Baumaßnahme nicht so endgültig auf eine Nutzungsrichtung festlegen muß wie bei den anderen Haltungssystemen. So läßt sich z.B. die Umstellung auf Mutterkuhhaltung ohne Baumaßnahmen durchführen.

## Entmistung und Dunglagerung

Eng mit der Entscheidung über die Aufstallung verbunden ist die Technik der Entmistung und der Dunglagerung. Noch nach dem 2. Weltkrieg wurde bis in die Hochlagen des Schwarzwaldes Getreide angebaut, so daß für die Stallhaltung Stroh-einstreu zur Verfügung stand. Alte Schwarzwaldbauern berichten noch von der Bereitung von „Dohlenmist“. Unterhalb des Bereiches, in dem Jauche abtropfte, wurden Wasenstücke aufgeschichtet, die den Urin aufsaugten. Das Verfahren spielte in früherer Zeit bei der Salpeterherstellung eine Rolle.

Das Auffangen der Jauche in dichten Gruben ist erst in diesem Jahrhundert zur Regel geworden. Die größte Änderung begann aber erst in den sechziger Jahren, mit der Umgestaltung vor allem der höhergelegenen Betriebe von der gemischten Landbewirtschaftung auf weitgehend spezialisierte Grünlandnutzung und Milchproduktion. Der Wegfall des Strohs aus dem Getreideanbau, aber auch die Hoffnung auf Arbeiterleichterung in der Innen- und Außenwirtschaft waren Anlaß für die Umstellung auf „Flüssigmist“, eines fließ- und pumpfähigen Gemisches aus Kot und Harn in Verbindung mit extrem einstreuarmer Aufstallungsverfahren.

Das Flüssigmistsystem wird heute zurückhaltender beurteilt als noch vor wenigen Jahren. Denn die Abwägung der Vor- und Nachteile des Verfahrens trifft inzwischen auf ein gewachsenes Bewußtsein für die einzel- und überbetrieblichen Gesamtwirkungen, für die besonderen Standortvoraussetzungen und für die Anforderungen bei der Althofsanierung. Überdies halten nahezu alle befragten Landwirte im Schwarzwald das für ihre Tierbestände bei „Festmist“ erforderliche Quantum an Einstreu für beschaffbar, meist sogar aus dem eigenen Betrieb. So hat sich die Ausbreitung des Flüssigmistverfahrens bereits nachhaltig verlangsamt.

Erfahrene Landwirte legen Wert auf eine groß angelegte Dunglagerfläche, weil sie den Mist gerne lange sitzen lassen. Dadurch bekommt das Substrat krümelige Struktur, die der Dungstreuer besser verarbeitet. Der erfolgte Massenschwund spart Zeit und Arbeit beim Ausbringen. In dieser Praxis werden Ansätze des Kompostierungsverfahrens deutlich. Die Kompostierung oder Verrottung des Mistes ist das umweltfreundlichste und pflanzenverträglichste Dungverwertungsverfahren. Mit ihm können auch größere Anteile an Sägemehleinstreu verarbeitet werden. Für die Anwendung bei einstreuarmer Aufstallung unter den Bedingungen der Höhenbetriebe sind aber noch weitere Entwicklungen erforderlich. Einige Landwirte im Schwarzwald arbeiten jedoch bereits erfolgreich nach diesem Dungverwertungsprinzip.

## Futterkonservierung

Die Bergung der Heuernte vor einem heraufziehenden Gewitter zu der Zeit, als die großen, von Pferden oder Ochsen gezogenen Leiterwagen noch von Hand beladen werden mußten, mag manchem älteren Leser als dramatisches Erlebnis im Gedächtnis geblieben sein. Für den einzelnen Betrieb war - und ist im Grunde noch immer - die Sicherung des Winterfutters von schicksalhafter Bedeutung. Zu den Schutzmaßnahmen zählte der große befahrbare Dachraum in den Schwarzwaldhäusern, der es erlaubt, im Notfall mehrere beladenen Heuwagen gleichzeitig unterzustellen: Derartige Vorkehrungen waren aufgrund des hohen Jahresniederschlages auf diesen Standorten nur zu begründet.

Das Aufeinandertreffen der kürzeren Erntezeiträume in den Hochlagen des Schwarzwaldes mit den vermehrten Niederschlägen hat zur Folge, daß die nötigen Voraussetzungen für eine gute Heuernte zu selten auftreten. Dort gibt es Jahre, in welchen bis August eine Ernte ohne Einbußen durch Regen nicht möglich ist. Eine von den Betrieben zunehmend wahrgenommene Möglichkeit, dieses Witterungsrisiko zu vermindern, ist die Bereitung eines Teils der Ernte als Gärfutter anstatt als Heu. Die „Anwelksilage“ erfordert eine kürzere Feldtrocknungszeit, weil sie mit höherem Feuchtegehalt geborgen wird, außerdem erfolgt die Ernte zu einem früheren Zeitpunkt des Aufwuchses als bei Heu. Die zeitliche Streckung der Gesamternte hat zudem den Vorteil, eine Arbeitsspitze abzumildern. Eine zusätzliche Möglichkeit zur Reduzierung der Feldtrocknungszeit besteht im Einbau einer Heubelüftung (Kaltbelüftung). Reichlich 1/3 der statistisch ausgewerteten Betriebe machen von dieser Technik Gebrauch.

### Ein- und Auslagerung des Winterfutters

Die landwirtschaftliche Verfahrenstechnik strebt danach, Geräte so einzusetzen, daß sich ihre Anwendungsmöglichkeiten auch ausschöpfen lassen. Im Hinblick auf das Winterfutter heißt das, daß sowohl die Einlagerung als auch die Auslagerung des Heus wie auch der Silage nach Möglichkeit mit ein und derselben Fördertechnik zu bewältigen sind.

Bei Neubauten lassen sich Gebäude und fördertechnische Ausstattung so aufeinander abstimmen, daß sie dieser Forderung auf wirtschaftliche Weise Rechnung tragen, z.B. in Verbindung mit einer Krananlage.

Die Technik des Hallenkranes hat in den vergangenen Jahren als „Greiferhof“ geradezu die Geltung eines Leitmodells für die Gebäude eines Bergbauernbetriebes besessen, das für viele auch mit einem gewissen Prestigewert verbunden zu sein scheint.

Daß man aber versucht, diese Vorstellung auch in den bestehenden alten Gebäuden zu verwirklichen, hat wie kein anderer Umstand zu Schwierigkeiten bei der Althofsanierung, zu Auseinandersetzungen zwischen den Beteiligten und zum Verlust der Denkmaleigenschaften (und damit auch einer Finanzierungsmöglichkeit) geführt. So muß bei den Firstständerhäusern in jedem Fall das gesamte Stützentragerwerk durch ein neues statisches System ersetzt werden. Bei vielen der „sanierten“ Betriebe entwickelte sich diese Maßnahme zu einem Totalabbruch des Ökonomieteils, indem neben den Stuhl- und Firstständern gleich auch die übrigen Bauteile der Säge zum Opfer fielen.

Die Übertragung des Leitmodells „Greiferhof“ auf die Althofsanierung hält daher einer Abwägung der Vorzüge und Nachteile in der Regel nicht stand. Daraus läßt sich ein wesentlicher Grundsatz ableiten:

Bei der Althofsanierung ist - im Gegensatz zum Neubau - die Fördertechnik des Heus und der Silage verfahrenstechnisch getrennt zu betrachten. Allein die Einsparung bei den Baukosten rechtfertigen hier gegebenenfalls auch eine Doppelmechanisierung. Die separate Betrachtung erlaubt es aber auch, sich unter Anwendung der jeweils günstigsten Lösungen auf die wirklich mechanisierungsbedürftigen Arbeitsvorgänge zu beschränken. Da fast überall Hocheinfahrten vorhanden sind und das Niveau der Einfahrt meistens ein Geschoß über der Lagerebene der Vorräte liegt, läßt sich die Einlagerung von Heu zum großen Teil durch Abwerfen bewerkstelligen. Die Ergänzung z. B. durch ein fahrbares Förderband deckt in den meisten

Fällen den Mechanisierungsbedarf ab. Gebläse sind für die Förderung von Heu wegen der hohen Bröckelverluste und der Staubentwicklung nur eingeschränkt tauglich. Als stationäre Mechanisierungshilfe, die im Gegensatz zum 2-Schienen-Greiferkran auch flexibel um die Ständer herumgeführt werden kann, haben sich 1-Schienen-Heugreifer mit beschränkter Hubkraft bewährt.

Die Entnahme von Heu wird in den Betrieben im allgemeinen nicht als mechanisierungswürdig betrachtet. Vorhandene Hilfen bleiben besonders in den kleinen Einheiten häufig ungenutzt.

In den zurückliegenden Jahren wurden für die Silagebereitung auch im Schwarzwald zunehmend Flachsilos gebaut. Nachdem sich noch vor wenigen Jahren Bedenken gegen dieses Verfahren nicht ausräumen ließen, setzt es sich inzwischen auch in den Hochlagen mehr und mehr gegen die zuvor üblichen Rundtürme durch. Beim Bau der Flachsilos lassen sich Hanglagen vorteilhaft nutzen, so daß die Befüllung erleichtert und gleichzeitig eine gute optische Einbindung erreicht wird.

Für die Entnahme sind verschiedene Blockschneidesysteme als Schlepperanbaugeräte auf dem Markt, die das Mechanisierungsproblem, bei den Hochsilos Anlaß für so nachhaltige bauliche Folgen an vielen Althöfen, auf elegante Weise lösen.

### Futtermalage im Stall

Verfahrenstechnisch betrachtet soll das vom Stapel entnommene Futter möglichst nah am Tier abgesetzt werden, damit die Verteilung und Malage mit wenig Handarbeit auskommt. Bei vielen Sanierungen wurde aus diesem Grund der Futtergang für den Schlepper befahrbar gemacht. Sofern sich hierfür nicht eine frühere Durchfahrthöhe nur durch einschneidende Veränderungen geschaffen werden. Ähnlich wie beim Einbau der 2-Schienen-Greiferkrane liegt auch hier ein unangemessener Eingriff vor, dessen Kosten- und Zerstörungsfolgen am Baubestand in keinem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen steht. Findige Landwirte führen vor, daß sich die Futtermalage auch ohne Baumaßnahmen erleichtern läßt, z.B. durch den Einsatz eines Hydraulik-Hubwagens oder einer geschickt ausgedachten fahrbaren Futtergabel.

Bei der landtechnischen Ausstattung der Altgebäude kommt es darauf an, zunächst die einfachen Möglichkeiten auszuschöpfen, wie geschickte räumliche Anordnung, aber auch die kleinen mobilen Hilfen, bevor über große Investitionen in Gerät und bauliche Veränderungen entschieden wird. Bei der Mechanisierung sind die technische Ausstattung und ihre baulichen Folgen immer zusammen zu beurteilen, ist die Arbeitssituation des Betriebes insgesamt zu betrachten. Dabei wird die letztlich gewählte Gesamtlösung immer auch von einzelbetrieblichen Besonderheiten beeinflusst sein.

### Sanierung des Tragwerks

Die über Jahrhunderte bewiesene Standfestigkeit der Schwarzwaldhäuser zeigt, daß moderne rechnerische Methoden nicht der einzige Weg zu sicheren Tragwerken sind. Die Materialkenntnis und Erfahrung des Zimmermanns, die Bewährung, Verbesserung und Weitergabe standardisierter Konstruktionsweisen von einer Generation zur nächsten sind ein ebenbürtiges Verfahren. Zwischen diesen beiden Wegen

muß der Tragwerksplaner, der an der Sanierung eines Schwarzwaldhauses mitwirkt, nach Möglichkeiten eines angemessenen Umganges mit dem vorgefundenen Bestand suchen. (Abb. 3)

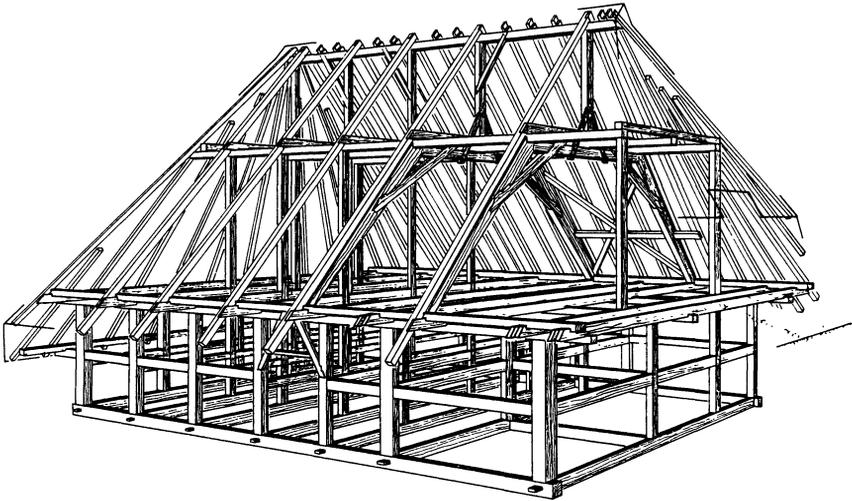


Abb. 3: Tragwerk eines Höhenhauses mit Schwellenkranz, Firstständerkonstruktion im Stallteil und liegenden Stühlen mit abgefangenen Restfirstständern über dem Wohnteil.

Der überwiegend mit Neuplanungen beschäftigte Statiker steht den alten Holzkonstruktionen anfänglich etwas unbeholfen gegenüber. Denn das Überrechnen der bestehenden, statisch unbestimmten Tragsysteme, besonders der Dachkonstruktionen, zeigt oft ein Auseinanderklaffen zwischen Forderungen der DIN-Vorschriften und den Gegebenheiten des Bauwerks. Diese Rechenergebnisse waren in der Vergangenheit immer wieder Anlaß für die Aufgabe von Gebäudeteilen oder auch ganzer Schwarzwaldhäuser, zuweilen aber auch eine willkommene Argumentationshilfe für die angestrebte Beseitigung eines historischen Objektes. Bei Sanierungen führte die undifferenzierte Anwendung neubauspezifischer Standsicherheitsnachweise häufig zu übertriebenen Eingriffen in bestehende Konstruktionen.

Der Gewohnheit folgend, beim rechnerischen Nachweis vordimensionierter Bauteile die Spannungen im zulässigen Bereich zu halten, stellt der Ingenieur bei der Überprüfung der alten Tragwerke vielfach eine scheinbare Überbeanspruchung von Baugliedern fest. Dieses Ergebnis verleitet dazu, entweder Verstärkungen anzubringen oder das ganze System zu ändern, obwohl keine gravierenden Verformungen oder Schäden aufgetreten sind. Beides - Verstärkung wie Systemumstellung - kann nicht befriedigen, weil die Maßnahmen oft die Raumfunktionen stören, unangenehm ins Auge fallen, unter Umständen eine Kette weiterer Veränderungen bis hinunter zu den Fundamenten nach sich ziehen und zumeist mit überflüssigem Aufwand verbunden sind. Die Bemessung neuer Tragwerke weist jedem Bauteil eines Systems Schnittkräfte zu, die sich aus der Berechnung eines analogen und vereinfachten Stabwerkes mit Hilfe der baustatischen Lösungsmethoden ergeben.

Im Gegensatz dazu folgen die historischen Tragwerke nicht einem abstrakten Modell, sondern sind komplexe Ergebnisse langfristiger Entwicklungen: Weil die

einzelnen Tragglieder weitaus mehr als bei modernen Konstruktionen in gegenseitiger Abhängigkeit stehen und nur aus ihrem räumlichen Zusammenwirken zu begreifen sind, ist es schwierig, die alten statischen Systeme rechnerisch nachzuvollziehen. Daß diese Konstruktionen einerseits über enorme Zeiträume hinweg einwandfreies Tragverhalten zeigen, andererseits nach gegenwärtiger Norm häufig „unterbemessen“ sind, weist auf ihre Wirtschaftlichkeit hin.

Die Sicherheitsreserven der alten Tragwerke liegen zum großen Teil im Wirkungsverbund der Einzelglieder begründet. Ein weiterer Faktor ist die Beschaffenheit der alten Bauglieder. So wurde etwa das Bauholz früher nicht im Saft geschlagen, sondern im Spätherbst. Der Zimmermann suchte die Hölzer im Hinblick auf ihre spätere Funktion im Bauwerk aus, so daß die Zuordnung zu Rafen (Sparren), Pfetten, Bundbalken oder Firstständern zugleich eine Güteklassifizierung war. Beispielsweise trägt ein Rafen, der üblicherweise aus einer besäumten Stange besteht, aufgrund der Rohrwirkung der Jahresringe mehr als ein beliebig aus dem Stamm geschnittener Querschnitt. Ein Holz mit engwüchsigen Jahresringen ist weitaus belastbarer als ein Holz mit höherem jährlichen Zuwachs der Stammdicke.

Der Umgang mit diesen Bauwerken verlangt vom Tragwerksplaner und vom Prüfenieur, anstelle gedankenloser Anwendungen der DIN-Vorschriften und Benutzung unpassender Tragmodelle die tatsächliche Wirkungsweise der historischen Konstruktionen zum Ausgangspunkt für Überprüfungen, rechnerische Nachweise und Sanierungsvorschläge zu machen.

Bei den Schwarzwaldhäusern sind zwei grundsätzlich unterschiedliche Tragsysteme auseinanderzuhalten: die Firstständerbauweise, wie sie uns bei den Höhenhäusern und den Typen des Südschwarzwaldes begegnet, und die Konstruktionen mit freigespannten Dachtragwerken, wie sie die Häuser im Kinzigtal und im Gutachtal aufweisen. Bei der Firstständerkonstruktion werden die Lasten aus Dach und Decken auf kürzestem Weg über senkrechte Stützen auf einen Rost von ineinander verschlossenen Balken, den „Schwellenkranz“, und von dort in den Baugrund abgeleitet. Bei den Haustypen mit freigespannten Dachkonstruktionen bildet der liegende Dachstuhl zusammen mit den Rafen und Dachbalken ein in sich stabiles Dachdreieck. Dieses ruht auf einem ebenfalls selbständigen Geschoßrechteck, welches auf einem Sockel mit massiven Außenwänden aufliegt. Man spricht von „kistenweisem Abbund“.

### Systembedingte Schäden

Beide Systeme sind Konstruktionen mit unproblematischem Tragverhalten - solange sie einheitliche Anwendung im Gebäude finden, wie bei den Kinzigtälern und Gutachtälern Häusern. An den Dachstühlen dieser Typen treten Tragwerksschäden nur selten auf. Bei den Firstständerhäusern hingegen sind im Laufe ihrer Entwicklung über den Wohnteilen die rein stehenden Konstruktionen verschwunden. So finden sich bei den Höhenhäusern neben der Ständerbauweise, die über dem Wirtschaftsteil beibehalten ist, Mischkonstruktionen. Das Zusammentreffen der starren Stützenbauweise mit relativ „weichen“ Traggliedern ist häufig Ursache von Tragwerksschäden.

Die Sanierung verformungsanfälliger Primärsysteme kann durch den Einbau zusätzlicher stabilisierender Bauteile erreicht werden. Die Maßnahmen sind aber konsequent an jedem Bund durchzuführen, um überall gleiche Bedingungen zu schaffen. Ist dies nicht möglich, muß bei unterschiedlich sanierten Bundtragwerken

jedes auftretende System in geometrische Verträglichkeit zum Nachbarsystem gebracht werden. Weist ein Gebäude unterschiedlich weiche Bundsysteme auf, ob durch Umbau oder schon im ursprünglichen Zustand, so sind an den Übergangsstellen sämtliche die Bundachsen verbindenden Pfetten gelenkig auszubilden, damit sich die unterschiedlichen Verformungen ohne Zwang ausgleichen.

### Schäden durch nachträgliche Eingriffe

Bei nachträglichen Eingriffen in die ursprüngliche Konstruktion von Schwarzwaldhäusern, sei es durch Umbauten, sei es durch Reparaturen an einzelnen Traggliedern, werden meistens Fehler begangen, die an einzelnen Stellen sprunghafte Steifigkeitsveränderungen nach sich ziehen. Zur Behebung von Schäden, die durch nachträgliche Baumaßnahmen verursacht sind, bieten sich meist mehrere Lösungswege an. Nach Möglichkeit ist - wie auch in anderen Bereichen der Sanierung dieser Bauten - die Rückkehr zum ursprünglichen System vorzuziehen. Dieses ist auf alle Fälle zu überrechnen; dabei stellt man zumeist fest, daß die Querschnitte ausreichen und nur die Knotenpunkte überarbeitet und gesichert werden müssen. Stahlverbindungsmittel erlauben es heute, unter Wahrung der historischen Substanz verformungsarme Knoten herzustellen.

### Längsaussteifung

Beim Tragwerk der Firstständerhäuser bilden die charakteristischen Walmflächen die Basis der Längsaussteifung. In der Dachebene liegen meistens Windverbände (z.B. „Andreaskreuz“). Im Dachraum selbst sind die durchgehenden Firstständer mit ihren großen Querschnitten in der Lage, beträchtliche Biegebeanspruchungen aufzunehmen und eingetretene Verschiebungen aus dem Lot in einem weiten Bereich zu überstehen. Bei der Sanierung des Tragwerkes erweist es sich als vorteilhaft, die Ständer von Biegebelastungen zu entlasten.

Bei früheren Umbauten, hauptsächlich im 19. Jahrhundert, wurden zur Erweiterung der Bergeräume an vielen Schwarzwaldhäusern die Walme entfernt und durch Giebel ersetzt. Diese Veränderungen vom Walmdach zum Satteldach führten zwangsläufig zu einer höheren Windbelastung in Längsrichtung der Häuser, deren Größenordnung aber bislang nicht bekannt war.

Strömungsversuche in einem Windkanal sollten darüber Aufschluß geben. Ein Modell in den Proportionen des Reinertonishofes von 1619 bei Schönwald im Maßstab 1:50 diente zur Messung von Belastungsänderungen in Abhängigkeit von der Gebäudeform, vom Anstellwinkel zum Wind und von der hausnahen Bepflanzung.

Bei gleicher Versuchswindlast ergab sich eine resultierende Gesamtkraft in Gebäudelängsrichtung, die beim Giebelhaus den 4- bis 5-fachen Wert gegenüber dem Modell mit beidseitigen Walmen aufwies. Diese Meßreihe liefert eine Erklärung für Schäden, die durch die Beseitigung der Vollwalme an vielen älteren Gebäuden entstanden sind.

Ein weiteres Resultat der Messungen im Windkanal gibt Klarheit über einen weiterhin unterschätzten Einflußfaktor: die hausnahe Bepflanzung. Einige talseits angeordnete 15 bis 20 m hohe Bäume verringern die Sogwerte an den Walmgraten um über 60 %, an den Hauptdachflächen um ca. 25 %, insgesamt werden die Lastflächen gleichmäßiger. Die Versuchsanordnung, welche die Bäume in entlaubtem

Zustand simulierte, wie es der Wirklichkeit bei den Frühjahres- und Herbststürmen entspricht, erbrachte die günstigsten Werte des gesamten Meßprogrammes. Die Schutzfunktion hausnaher Bäume kann deutlicher kaum zum Ausdruck kommen.

### Bauphysik und Lüftung

Kein Umstand hat zu der langen Lebensdauer der Schwarzwaldhäuser mehr beigetragen als die Fähigkeit ihrer Erbauer, die Durchlüftung von Haus und Bauteilen sicherzustellen und gleichzeitig zu vermeiden, daß an Konstruktionsteilen Dauerfeuchtigkeit auftritt. Und nichts hat zu ihrem Verfall mehr beigetragen als die meist unwissentliche Vernachlässigung eben dieser Gesichtspunkte.

Bei allen Schwarzwaldhaustypen gibt es ursprünglich keinen Schornstein. Der Rauch aus der Kochstelle und aus dem Kachelofen fängt sich unter einem durch Gertengeflecht armierten Gewölbe aus Lehm, dem „Gwölm“ oder der „Rauchhurt“, kühlt ab und streicht durch die zum Räuchern aufgehängten Fleischvorräte. Als warme trockene Heizungsabluft steigt er im Höhenhaus in das Dachgeschoß auf (Abb. 4).

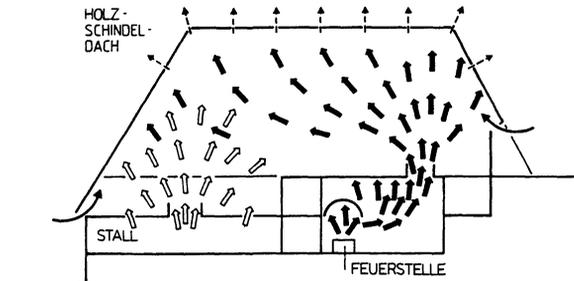
Die Stallfeuchtigkeit entweicht gleichfalls durch Ritzen in der Stalldecke und den Heuabwurf, wird von der trockenen, angewärmten Dachraumluft aufgenommen und tritt durch die Dachhaut aus Holzschindeln nach außen, ohne daß es zu Kondensationserscheinungen kommt. Der thermische Auftrieb, der in der Wintersituation durch die schornsteinlose Heizung im ganzen Haus herrscht, verstärkt den Luftdurchsatz und Abtransport der Feuchtigkeit.

Der lästige Rauch, die rußschwarze Küche, aber auch das Verlangen von Baubehörden und Versicherern haben im Laufe der vergangenen 200 Jahre mehr und mehr zum Einbau von Schornsteinen geführt.

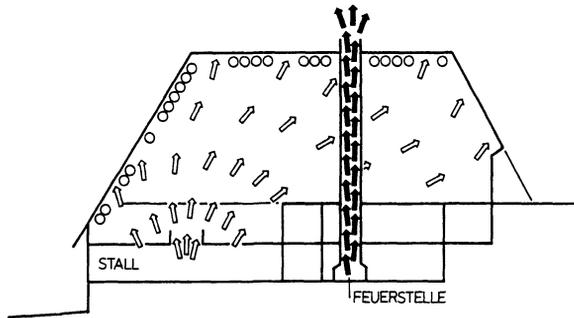
Daß diese Maßnahmen mit Auswirkungen auf das gesamte physikalische System verbunden sind, hat man dabei durchweg vernachlässigt.

Die Folgen sind gravierend: Der Wärmeartrieb im Haus ist drastisch verringert, und damit wird die Stalllüftung reduziert; an der Stalldecke tritt Kondensat auf. Die Stallfeuchtigkeit mischt sich nicht mehr mit der angewärmten, trockenen Heizungsluft, strömt aber nach wie vor in den Dachraum. Sie schlägt sich folglich auch an der Dachkonstruktion und Dacheindeckung nieder. Die Verwendung dichter Materialien zur Dacheindeckung hat die Situation noch nachhaltig verschärft. Was diese Gebäude über Jahrhunderte nicht kannten, tritt nun ein: Dauerfeuchtigkeit an Tragkonstruktion, Wand-, Decken- und Dachflächen und damit der Beginn von Verrotungsprozessen, die das Bauwerk in wenigen Jahrzehnten zerstören können.

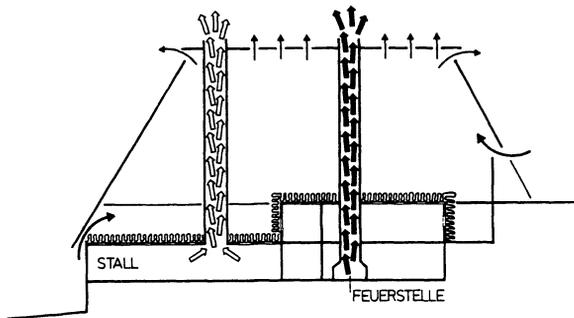
Dabei hätten die verheerenden Folgen des Schornsteineinbaus durch einfache Maßnahmen vermieden werden können. Die Abbildung 4 zeigt in der unteren Skizze, wie das System umgestellt und den neuen Bedingungen angepaßt werden kann. Entscheidend dabei ist, daß es im Unterschied zum alten System drei getrennte klimatische Bereiche gibt, die jeweils eine gesonderte, sofort ins Freie führende Lüftung erhalten: Stall, Wohnteil und Dachraum. Ihre Begrenzungsfläche zueinander und zum Außenraum hin sind für den Ausgleich der unterschiedlichen Verhältnisse auszurüsten. Diese Umstellung, die gleichzeitig mit der Abschaffung der Rauchküchen hätte erfolgen müssen, ist eine Sanierungsmaßnahme, die nahezu in der Gesamtheit der Schwarzwaldhäuser ansteht, und die unerlässlich ist, um weiterem Verfall Einhalt zu gebieten.



Ursprüngliches System – gute Durchlüftung, kein Kondenswasser



Die Folgen des Schornsteineinbaus und der Verwendung dichter Baustoffe



System der Sanierung – getrennte Be- und Entlüftung von Stall, Dachraum und Wohnung, Anpassung der raumbegrenzenden Bauteile an ihre neue bauphysikalische Aufgabe

Abb. 4:  
Lüftungssystem  
im Höhenhaus.

- |   |                      |   |                              |
|---|----------------------|---|------------------------------|
|  | RAUCH, HEIZUNGSABLUF |  | DAMPFBREMSENDE DECKE         |
|  | FEUCHTE STALLLUFT    |  | DACHLÜFTUNG                  |
|  | KONDENSWASSER        |  | LUFTAUSTAUSCH DURCH BAUTEILE |
|  | WARMEDÄMMUNG         |   |                              |

## Brandschutz

Allgemeine Bauvorschriften und ihre Anwendung durch die Behörden begleiten die Geschichte der Schwarzwaldhäuser. Seit etwa 200 Jahren treten dabei vor allem Vorschriften zum Brandschutz in den Vordergrund. Sie beeinflussten nicht nur die Entwicklung der Bautypen, sondern wirkten sich auch verändernd auf den Hausbestand aus. Die Vorschriften gehen - heute wie früher - auf die Besonderheiten und Funktion dieser Gebäude nicht ein. Entsprechend schwer tun sich die Behörden, beim Vollzug wenigstens im Einzelfall angepasste Lösungen zu tolerieren. Bis in die jüngste Zeit ist insbesondere die Ausführungsverordnung zur Landesbauordnung (LBOAVO) von Baden-Württemberg der Grund zu fragwürdigen Auflagen bei der Sanierung von Schwarzwaldhäusern. Bei vielen genehmigungspflichtigen Umbauten wurden Brandwände zwischen Wohn- und Betriebsteil bzw. feuerbeständige Decken zwischen Wohnteil und Dachraum verlangt. Derartige „Brandschutzmaßnahmen“ sind nicht nur außerordentlich kostenaufwendig, sie sind konstruktiv unsinnig, behindern die Gebäudenutzung und zerstören wertvolle Bausubstanz. Hier sind Lösungen zu entwickeln, welche die Anforderungen der Nutzung, Wirtschaftlichkeit und Denkmalpflege mit denen des Brandschutzes in Einklang bringen.

Im Vordergrund steht selbstredend die Eindämmung möglicher Brandursachen. Hierzu gehören unter anderem Vermeidung von Faktoren, welche die Heuselbstentzündung fördern, sachgemäße Lagerung von Düngemitteln, Verhinderung von Verpuffungen in Feuerungsanlagen, sachgemäßes Abbrennen von Glanzruß bei Holzheizungen, vorschriftsmäßige Elektroinstallation, Blitzschutz und Vorsicht beim Einsatz maschineller Einrichtungen im Heustock.

Für den Fall eines dennoch eintretenden Brandes ist Vorsorge zu treffen, daß sich ein Brand nicht oder nur mit Verzögerung ausbreiten kann, damit genügend Zeit bleibt, um Menschen, Tiere und Güter zu retten und die Bekämpfung des Feuers einzuleiten. Die Verbesserung der Brandschutzeigenschaften bestehender Holzwände ist auch ohne Zerstörung des alten Tragwerks möglich, wenn Stützen und Balken entsprechend bemessen sind und die zwischen ihnen liegenden Flächen eine geeignete Ausfachung erhalten. Bereits mit 12 cm starken Vollholzwänden ist eine Feuerwiderstandsdauer von über 60 Minuten möglich, wenn diese doppelt vernietet sind und nur geringe senkrechte Wandlasten aufnehmen müssen.

Ein Brandversuch an einem ca. 3 x 2 m großen Wandausschnitt zwischen Wohnung und Stall konnte aufzeigen, daß durch die Nachrüstung mit einer 6 - 12 cm dicken Strohlehmenschale sowie einer stallseitigen Holzschalung Verzögerungswerte erreichbar sind, die weit über der Qualifikation „feuerhemmend“ liegen und sogar die Widerstandsdauer „feuerbeständiger“ Bauteile aufweisen können (Abb. 5).

Bei den Decken zwischen Wohnteil und Dachraum könnte die Forderung der Verordnung, diese Bauteile aus nichtbrennbaren Stoffen herzustellen, nicht ohne Abbruch des Wohnteils erfüllt werden. Gleichwohl läßt sich die vorhandene Holzkonstruktion auf Werte bis zu F60 nachrüsten. Weniger bekannt ist, daß auch ein Holzschindeldach als gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig beurteilt werden kann.

Es bestehen also durchaus Möglichkeiten, die Brandausbreitung auch in einem Holzbau durch konstruktive Maßnahmen zu verzögern. Sie bei der Bildung von Brandabschnitten angemessen einzusetzen, ist Voraussetzung für bestandsschonendes Sanieren. Im Vordergrund steht, auch im Sinne der Landesbauordnung, die Abschottung des Wohnteils vom Betriebsteil. Die Stalldecke zum Bergeraum hin

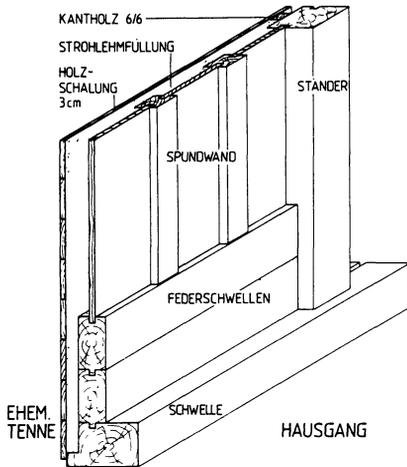


Abb. 5:  
Verbesserung des Brandschutzes an der Wand zwischen Wohn- und Betriebsteil durch Strohlehm hinter einer zusätzlichen Schalung im Stall. Die alte Wandkonstruktion bleibt vollständig erhalten.

kann die Vorschrift mit einer Bohllendecke erfüllen. Der Dachraum aber darf nicht unterbrochen werden, da der Nutzen einer Teilung in keinem Verhältnis zum Aufwand und zu den Behinderungen im landwirtschaftlichen Betriebsablauf steht.

### Beispiel Oberer Geschwendhof

Eines der ersten, im Zusammenhang mit den Karlsruher Forschungsarbeiten betreuten Sanierungsprojekte ist der Obere Geschwendhof von 1613 in Gütenbach (Abb. 6-8). Seine Reparatur und Umrüstung erfolgte in den Jahren 1980 bis 1982. Der Obere Geschwendhof ist ein mit dem First parallel zum Hang ausgerichtetes Gebäude vom Typ des Höhenhauses, mit Dreschtenne zwischen Wohn- und Stallteil. Die bergseitige Längswand bildet gleichzeitig die Stützmauer zum Hang hin.

An Veränderungen erfuhr der Hof um 1800 eine handwerklich geringerwertige Verlängerung an der Wohnseite für ein Leibgeding und einen als Werkstatt bezeichneten Raum. An der Stallaußenwand zur Wetterseite war die ehemalige Holzkonstruktion durch Bruchsteinmauerwerk ersetzt. Die schwarze Küche erhielt erst 1957 einen Schornstein und eine massive Zwischendecke. Später kam der Einbau einer Milchkammer im Bereich Hausgang/Tenne hinzu.

Vor der Sanierung befand sich das Gebäude in einer bedrohlichen Verfassung, der Schwellenkranz hatte sich im Wirtschaftsteil um einen halben Meter gesenkt, die Firstständer waren nach zwei Richtungen um nahezu eineinhalb Meter aus dem Lot geraten. Durch das undicht gewordene Schindeldach drang Wasser ein und setzte die Verrottung konstruktiver Teile in Gang. Die Stalldecke war durch Kondenswasser vollständig zerstört. Das Dach des angefügten Leibgedings stürzte in dem schneereichen Winter 1980/81 unter einer riesigen Schneewächte ein und begrub den restlichen Bestand des Anbaus unter sich.

Dieser Zustand warf Zweifel daran auf, ob das Gebäude überhaupt zu halten sei. Wegen der Häufung von Problemen an diesem Hof, aber auch weil er am Anfang der Untersuchungen stand, kam dem Vorhaben die Rolle eines Vorreiters für andere Althofsanierungen zu.

Der Hof sollte weiterhin der Milchviehhaltung mit Nachzucht (24 Kühe und Jungvieh) im landwirtschaftlichen Zuerwerbsbetrieb dienen, wobei gleichzeitig die

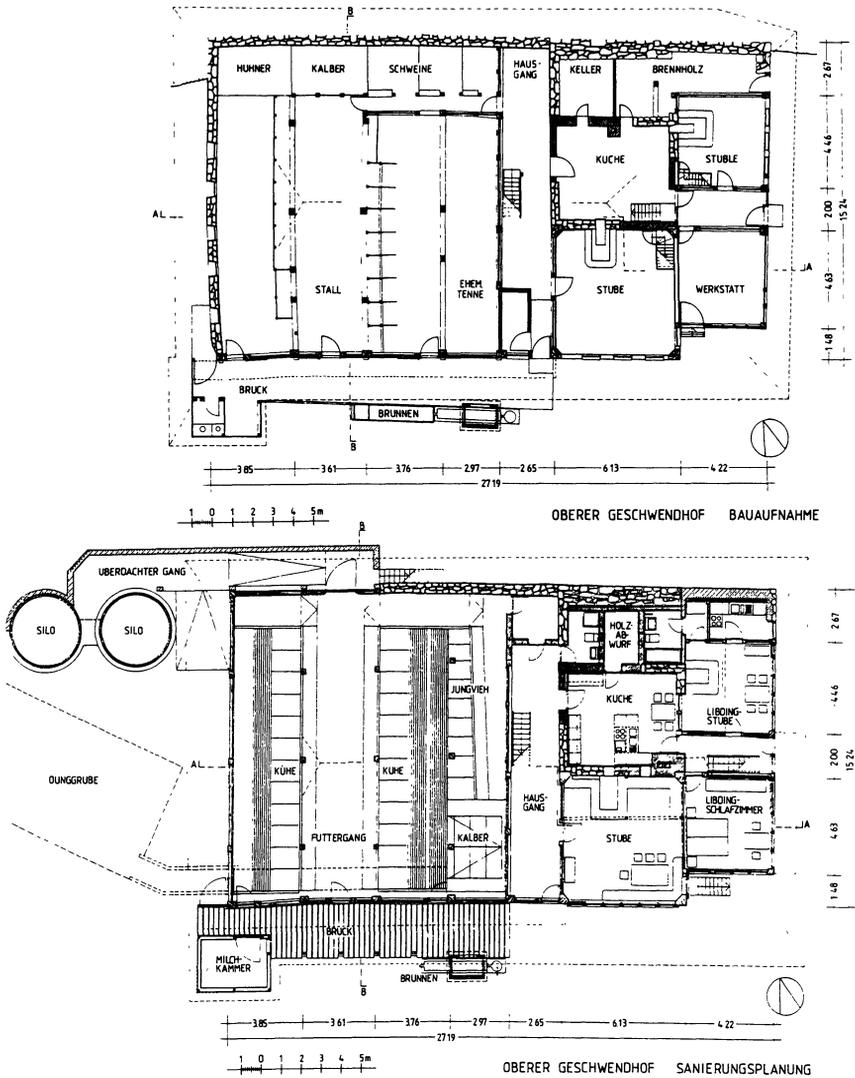


Abb. 6: Oberer Geschwendhof, Grundriß Erdgeschoß; oben: Bauaufnahme, unten: Sanierungsplanung.

Herstellung angemessener Wohnverhältnisse für die Familie und den künftigen Altenteiler anstand.

Auch nach der Sanierung hat das Gebäude - wie bei allen Maßnahmen angestrebt - die wichtigsten Raumzuweisungen behalten. So bleibt im Stall die Anordnung zweier Anbindezellen mit den Köpfen zum Futtergang hin unverändert. Die Zone der ehemaligen Dreschtenne ist dem Stall für das Jungvieh zugeschlagen. Der Dachraum dient als Rohfutterlager. Zwei Gärfutterhochsilos sind vom Gebäude abgerückt, aber durch einen überdachten Gang, der gleichzeitig die bergseitige Stallwand

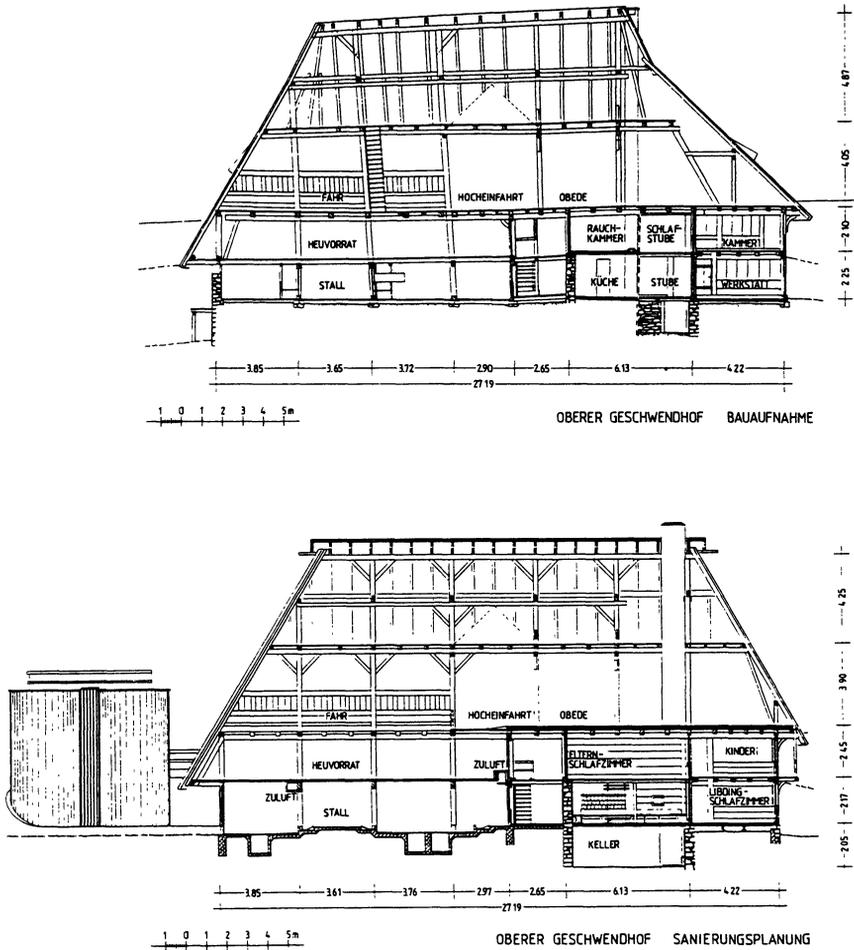


Abb. 7: Oberer Geschwendhof, Längsschnitt; oben: Bauaufnahme, unten: Sanierungsplanung.

vom Hang absetzt, mit dem Futtergang verbunden. Die Silos werden mit einem fahrbaren Förderband befüllt, das auch im Heustock eingesetzt wird. Die Entnahme von Rohfutter und Silage erfolgt in Handarbeit. Die Aufstallung auf Kurzstand ist mit einer Entmistung im Treibverfahren unter Gitterrosten verbunden. Das Flüssigmistlager besteht aus einer unterirdischen, in Fertigteilbauweise errichteten rechteckigen Grube mit befahrbarer Decke. Zur Milchgewinnung sind eine Rohmelkanlage und ein fahrbarer Hoftank installiert.

Im Wohnteil bleibt die Anordnung von Stube/Schlafstube und Küche unverändert. Die Räume des Libdings können, entsprechend der auf dem Hof lebenden Generationen, teilweise der Hauptwohnung zugeschlagen oder auch an Feriengäste vermietet werden. An der schlecht belichteten Längsseite zum Hang hin, die zuvor

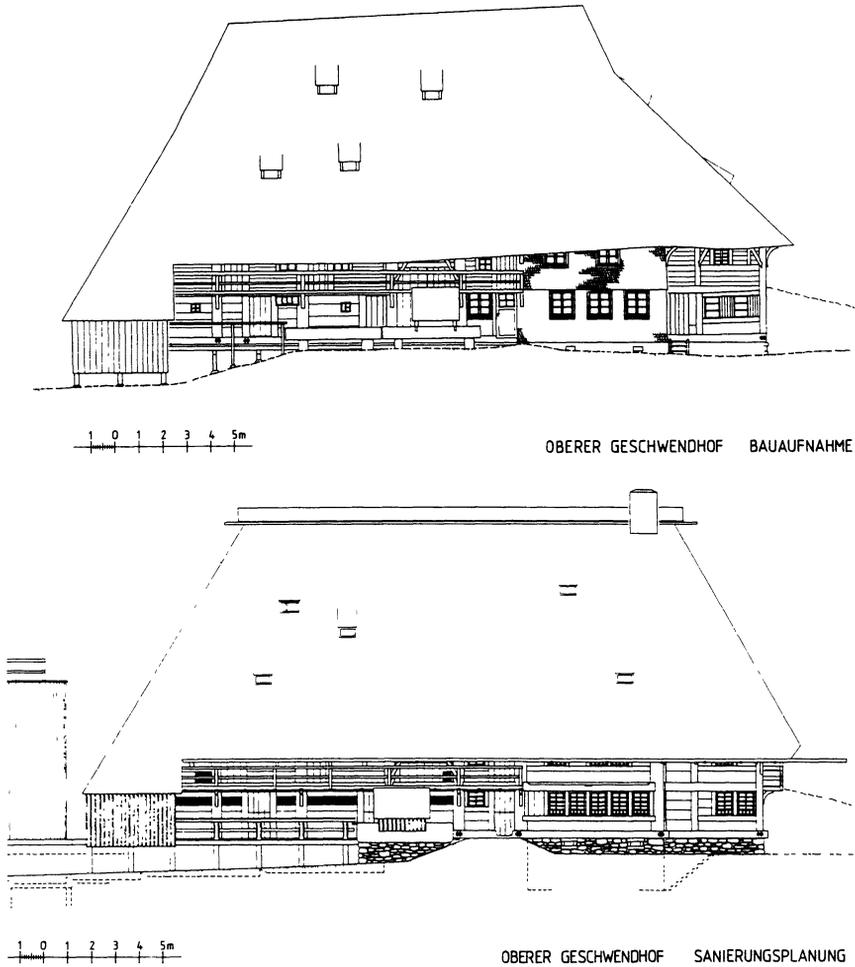


Abb. 8: Oberer Geschwendhof, Ansicht Talseite; oben: Bauaufnahme, unten: Sanierungsplanung (Zeichnung vor der Außenwand geschnitten).

Keller und Holzlager aufnahm, sind die Sanitärräume untergebracht. Die ehemaligen Gesindekammern bleiben einstweilen ungenutzt.

Die Stabilisierung des Tragwerks verzichtet weitgehend auf Geraderichten der verschobenen Konstruktion. Mit dem Aufrichten eines zusätzlichen Firstständers an der Ostseite wird eine Maßnahme nachgeholt, die beim früheren Libdingsanbau mit der Folge von Tragwerksschäden unterlassen worden war. Die Dachrafen sind teilweise durch Zwischenhölzer entlastet, und die neue Dachhaut aus Zedernschindeln liegt auf Konterlattung über dem alten Dach. Für die Verbesserung des Brandschutzes sind erstmals Leichtbaustoffe eingesetzt, die eine Wahrung des konstruktiven Zusammenhanges im Gebäude und die Erhaltung der Holzkonstruktion ermöglichen.

## Beispiel Bühlhof

In dem Jahrzehnt seit den Bauarbeiten am Oberen Geschwendhof hat eine ganze Anzahl von Althofsanierungen die planerischen und handwerklichen Erfahrungen im Umgang mit den Schwarzwaldhäusern bereichert. Aber auch landtechnische Entwicklungen, vor allem aber die Beschränkung der Milchproduktion haben Aufgabenstellung und Lösungsmöglichkeiten beeinflusst.

Diese Veränderungen kommen bei der Sanierung des Bühlhofes zum Ausdruck, die 1992 abgeschlossen wurde, also gerade 10 Jahre nach dem Oberen Geschwendhof. Der Bühlhof ist diesem in Grundriß und Konstruktion sehr ähnlich. (Abb. 9, 10)

Das aus dem Jahre 1716 stammende Höhenhaus mit bergseitiger Wohnung und zweigeschossiger Dreschtemne zwischen Stall und Wohnteil wurde bereits früher mehrmals umgebaut. Die Dreschtemne war vor der Sanierung als Hausgang der Wohnung zugeschlagen, die Stube verschob man um die Breite des früheren Hausganges Richtung Stall.

In den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg erfolgten weitere Umbauten im Wohnteil. Der Stall erhielt auf der Eingangsseite einen abgeschleppten Vorbau, in dem Jungvieh untergebracht war. Das Stallprofil war durch ein massives ersetzt.

Das Haus befand sich in seinen konstruktiven Teilen in einem vergleichsweise guten Zustand. Jedoch waren es neben „normalem“ Verschleiß und dem Nachholbedarf im Bereich der technischen Ausstattung vor allem die nachträglichen Eingriffe, die eine Sanierung notwendig machten. So bewirkte z.B. der Vorbau an der Stalleingangsseite - eine im Höhengebiet durchaus verbreitete Maßnahme - einen gewaltigen Anfall von Kondenswasser, das die Verrottung der Ständer-Bohlen-Wand, des „Ganges“ und des Dachüberstandes zur Folge hatte. Die Stalldecke war ebenfalls stark durch Kondensat geschädigt, wobei auch die tragende Stahlkonstruktion aus dem früheren Stallumbau korrodierte. Im statisch-konstruktiven Bereich machten eine Reihe von Verschiebungen und Absenkungen und damit verbundenen Knotenpunktüberlagerungen bzw. -lösungen eine Sicherung erforderlich.

Der Hof wies vor dem Umbau einen Viehbestand von 14 Milchkühen und Jungvieh auf, zusammen ca. 36 GV. Im Zuge der Planungsvorbereitungen hat sich der Pächter entschlossen, den Betrieb auf Mutterkuhhaltung bei gleicher Gesamtviehstärke umzustellen. Eine bereits bisher auf dem Hof betriebene Hausmetzgerei sollte die anfallenden Schlachttiere selbst verarbeiten.

Für die Wohnung des Altenteilers ist außerhalb des Gebäudes gesorgt, so daß der Wohnteil nur auf die Hofbauernfamilie auszurichten war.

Die Feststellung, daß das Haus früher einmal eine Dreschtemne im Erdgeschoß besaß, führte zu der Überlegung, den Wohnteil auf seine ursprüngliche Größe zurückzuführen, um ausreichend Raum für die Tierhaltung freizumachen. Auf diese Weise entfiel die Notwendigkeit eines großvolumigen Stallanbaus oder einer betrieblich problematischen und kostspieligen Viehauslagerung. Zwar wurden dadurch umfangreiche Änderungen im Wohnbereich notwendig, die von der vorgefundenen Nutzungsqualität her nicht vordringlich erschienen. Zu bedenken war dabei aber, daß die Sanierung der Konstruktion den Wohnausbau ohnehin berührt, hinzu treten noch die notwendige Bildung von Brandabschnitten und der Heizungseinbau.

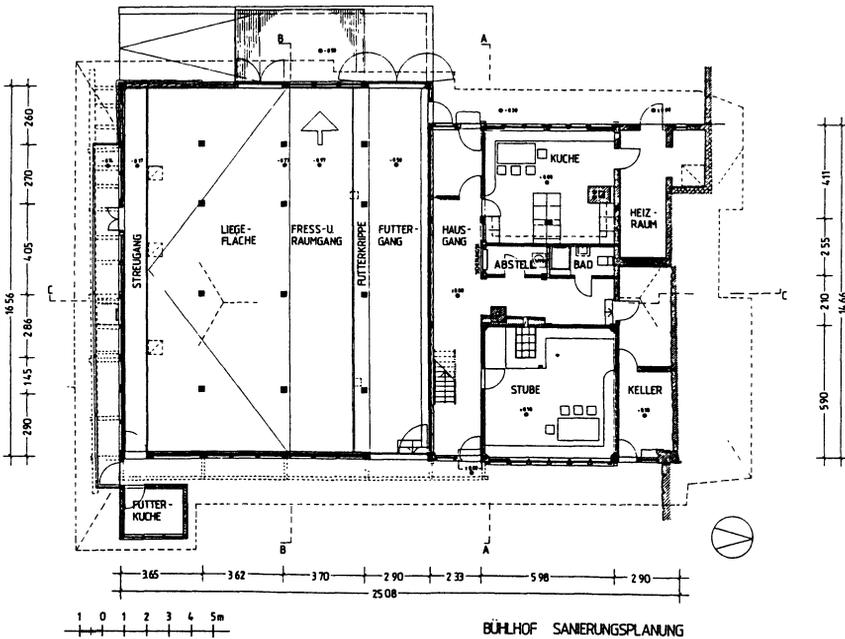
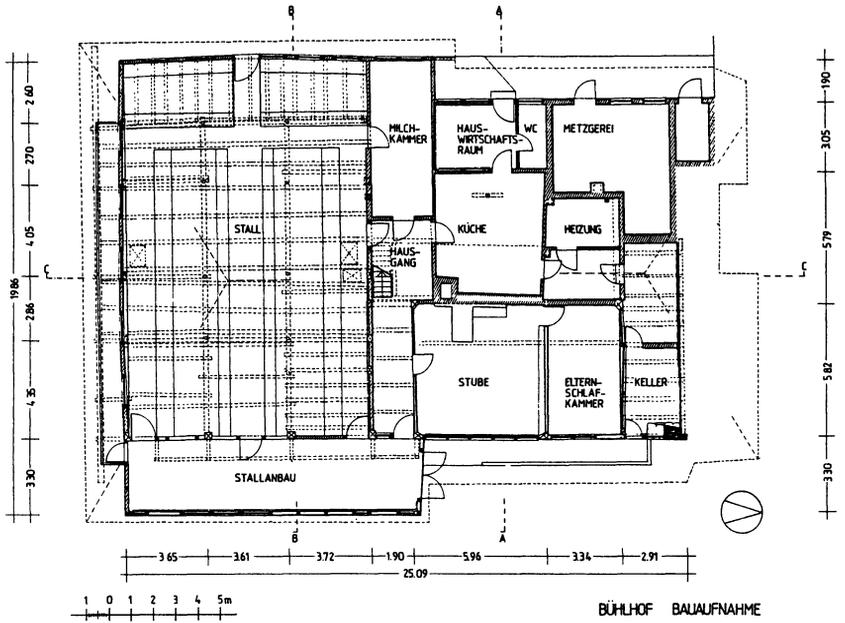


Abb. 9: Bühlhof, Grundriß Erdgeschoß; oben: Bauaufnahme, unten: Sanierungsplanung.

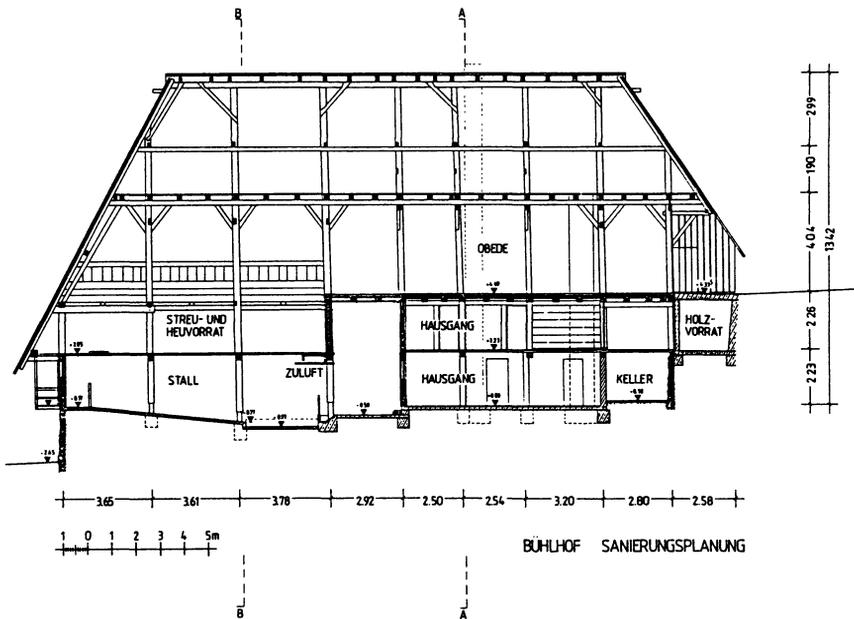
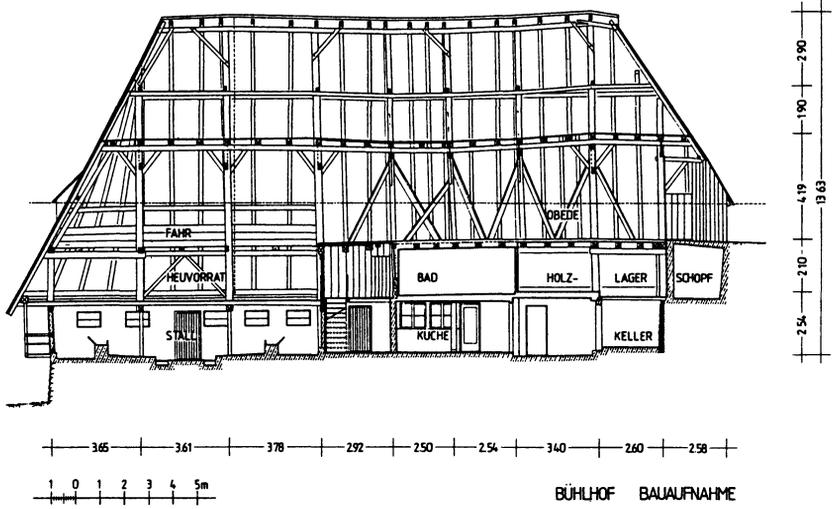


Abb. 10: Bühlhof, Längsschnitt; oben: Bauaufnahme, unten: Sanierungsplanung.

Hinsichtlich der landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik zeigt der Entwurf einen Entwicklungsstand, der bei den vorangegangenen Beispielen noch nicht umgesetzt werden konnte:

- Die Aufstallung erfolgt auf Schrägböden im Tretmistsystem,
- die Entmistung des Freßganges übernimmt ein mechanischer Flachschieber, der Dung soll der Kompostierung zugeführt werden,
- die Silage wird im Fahrilo bereitet und mit Blockschneidegerät entnommen, für die Gerätschaften und die Schlepper wurde ein separater Schopf gebaut, der auch die Hausmetzgerei aufnimmt.

### Lebendige Denkmalpflege

Wenn ein unkundiger Betrachter mit alten Bauernhäusern auch eher romantische Vorstellungen verbinden mag, so liefert doch die ländliche Baugeschichte durchweg Vorbilder für eine nüchterne, auf den Nutzen ausgerichtete Architektur, die ihren Zweck aus den jeweils vorhandenen Möglichkeiten heraus auf einfache und sparsame Weise zu erreichen sucht. Die äußere Erscheinung bleibt stets eng an die Erfüllung von Anforderungen an Gebäude oder Baudetail gebunden. Einer Außerlichkeit um ihrer selbst willen hätten die Erbauer der Schwarzwaldhäuser niemals ein Opfer an Gebrauchstüchtigkeit oder handwerklicher Solidarität erbracht. Gleichwohl sind die vielfältigen funktionalen und konstruktiven Überlegungen, die in diesen Häusern stecken, gestalterisch überzeugend verarbeitet. Die Beschränkung der verwendeten Mittel, die technische Durcharbeitung und die Selbstverständlichkeit, mit der hier alltägliche Arbeits- und Lebensbedürfnisse in Architektur umgesetzt sind, machen die Schwarzwaldhäuser zu Meisterwerken europäischer Holzbaukunst. Der Respekt vor der Ehrlichkeit dieser Architektur verbietet es, bei der Sanierung falschen Schein zu erwecken. Dagegen darf eine lebendige Denkmalpflege nicht ausschließen, rücksichtsvolle Veränderungen vorzunehmen, um ein Haus für den heutigen Gebrauch tauglich zu machen. Denn derartige Anpassungen sind ebenso Bestandteil eines noch am Leben befindlichen Prozesses, wie es in früherer Zeit der Einbau etwa eines Leibgedings oder einer nachträglichen Hocheinfahrt waren. Nicht allein der Anteil des bewahrten Baubestandes, sondern auch die Art und Weise der verändernden Eingriffe entscheiden darüber, in welchem Ausmaß es bei einer Sanierung gelingt, die Identität dieser Häuser zu erhalten.

### Schrifttum

**Forschungsberichte** zum Thema aus dem Lehrgebiet Planen und Bauen im ländlichen Raum am Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung der Universität Karlsruhe:

- SCHNITZER, U. (1989): Schwarzwaldhäuser von gestern für die Landwirtschaft von morgen. Mit Beiträgen von F. Meckes, A. Broghammer-Conrads, J. Grau, K. Sieler, R. Seidenberg, B. Barrois, R. Wagemann.- Arbeitsheft 2, Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Theiss Verlag Stuttgart.
- SCHNITZER, U., FRANK, A., KESSLER, B., & SCHULER, M. (1984): Die Praxis der Althofsanierung im Schwarzwald. Eine statistische Untersuchung.- Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung der Universität Karlsruhe.
- SCHNITZER, U. (1983): Dungverwertung in Grünlandbetrieben - über die Notwendigkeit von Alternativen zum Flüssigmist.- KTBL-Arbeitspapier 78, Darmstadt.
- SCHNITZER, U., Grau, J., Maurer, K. & Wagemann, R. (1980): Der Standort als Planungsgrundlage landwirtschaftlicher Gebäude.- KTBL- Schrift 259, Darmstadt.

(Am 9. Juni 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	297- 317	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	----------	------	---

# Bodenständige Haustierrassen des Schwarzwaldes – Entstehung, Bestand und Gründe für ihre Erhaltung\*

von

WOLF BRODAUF, Titisee-Neustadt\*\*

## Einführung: Zur Geschichte staatlicher Tierzuchtlenkung

Staatliche Lenkung innerhalb der Tierzucht ist eine uralte Gepflogenheit. Vor der Bauernbefreiung lagen Lehenslasten auf einzelnen Höfen innerhalb der Dörfer oder Weiler. Den Besitzern dieser Höfe war aufgetragen, für die Allgemeinheit die Vatertiere zu halten. Je nach Haustierrart wurden Auflagen über Qualität oder Herkunft dieser Vatertiere gemacht. Mit der Aufhebung von Leibeigenschaft und Frondienstbarkeit entfielen die Grundlagen für diese Ordnung innerhalb der dörflichen Gemeinschaft. Deshalb wurden die Gemeinden verpflichtet, Vatertiere zu halten. Diese Verpflichtung wurde in den einzelnen Ländern unterschiedlich gestaltet. Hiervon ausgenommen waren in fast allen deutschen Ländern die Hengsthaltungen, die von staatlicher Seite meist direkt über Gesetze, Verordnungen, über Landgestüte oder Leihhengsthaltungen unterhalten wurden.

Diese historische Entwicklung spiegelt sich heute zum Beispiel in der Unterhaltung eines Haupt- und Landgestütes in Marbach durch das Land Baden-Württemberg oder der Tierzuchtverordnung des Landes Baden-Württemberg wieder, nach der die Gemeinden zur Bullenhaltung verpflichtet sind, soweit die Bauern nicht anderweitig ihre Rinder mit Vatertieren oder Besamung versorgen.

Die Betreuung der Vatertierhaltungen wurde, in den Deutschen Ländern unterschiedlich, sogenannten Ökonomieräten oder Kommissionen übertragen, die in den Gemeinden gutes Zuchtmaterial aussuchten. Mit dem Reichstierzuchtgesetz von 1936 hat man die unterschiedlichsten Bestimmungen aus den verschiedenen Deutschen Ländern zusammengefaßt und generell geregelt. Dieses Reichstierzuchtgesetz wurde nach dem 2. Weltkrieg zum Kontrollratsgesetz 49, nach 1949 zum Bundestierzuchtgesetz. 1976 hat man das Tierzuchtgesetz erstmals neu gefaßt und demokratischen Strukturen angepaßt. 1989 wurde das Gesetz dann den Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft angeglichen. - Die Tierzuchtämter entstanden 1936

---

\* nach einem Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe 1993/94 des BLNN: Der Mittlere Schwarzwald.

\*\* Anschrift des Verfassers: Dipl.-Landw. W. BRODAUF, Tierzuchtamt Donaueschingen, Moltkestr. 8, D - 78157 Donaueschingen.

aufgrund des damals geltenden Gesetzes; man hat sie bei den Geschäftsstellen der seinerzeit existierenden Zuchtverbände eingerichtet.

Tierzuchtämter sind untere Sonderbehörden des Landes und dienen der Beratung innerhalb der organisierten Tierzucht bei Haustierrassen. Außerdem haben sie die Aufgabe, die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften innerhalb der Tierzucht zu überwachen. In Baden-Württemberg gibt es 8 Tierzuchtämter mit unterschiedlichen Beratungsaufträgen. Das Tierzuchtamt in Titisee-Neustadt betreut sowohl die Rinderzucht als auch die Pferdezucht im Südwesten des Landes (außerdem arbeitet auch ein Berater für Schweinezucht im Amt). Drei Haustierrassen werden vom Tierzuchtamt Titisee-Neustadt besonders intensiv betreut: Das Hinterwälderrind, das Vorderwälderrind und das Schwarzwälder Kaltblutpferd. (1)

Wenn hier die Entstehung gesetzlicher Bestimmungen und der Tierzuchtämter besonders hervorgehoben wird, so deshalb, weil damit auch die Sorge um die Verbesserung der bestehenden Haustierbestände einhergegangen ist. Aus historischen Angaben wissen wir, daß die ehemaligen Herrscher in den deutschen Staaten an einer geordneten Hengsthaltung und Pferdezucht schon frühzeitig interessiert waren, während der Staat die Rinderzucht noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts kaum gefördert hat. Entsprechend sind auch die Körbestimmungen für Hengste wesentlich älter als Vorschriften für die Rinderzucht.

So wurde das Haupt- und Landgestüt Marbach bereits 1573 gegründet und ist damit das älteste noch bestehende Deutsche Gestüt. Auch Gestüte wie Lipizza oder Trakehnen waren Gründungen des 16. und 18. Jahrhunderts. Während die staatlich gelenkte Pferdezucht vor allem die Lieferung von Pferden für Militär und Transport im Auge hatte, hat sich die bäuerliche Zucht des Schwarzwälder Kaltblutes in der begrenzten Region des Schwarzwaldes bis in das 19. Jahrhundert ohne staatliche Eingriffe entwickelt.

Bei der Schwarzwälder Pferdezucht zählte nur der Gebrauchswert. So wurden immer die am besten geeigneten Pferde für die Zucht ausgewählt. Die Herkünfte sollen durch klösterliche Einwirkung und durch Kriegereignisse auch stark von außerhalb beeinflusst worden sein. Von der „militärischen Vormusterung“ im Frühjahr 1896 in Zarten wird berichtet: „Der Schönheitssinn des Beschauers kam dabei nicht auf seine Rechnung, auch konnte nur ein geringer Prozentsatz der massenhaft vorgeführten Pferde als „kv.“ (kriegsdienstverwendungsfähig) oder auch nur zu militärischen Zwecken irgendwie brauchbar verzeichnet werden. Das geringschätzigste Lächeln des Vorsitzenden jener militärischen Vormusterungskommission beim Anblick des im Ganzen geringwertigen, dabei aber gleichartigen Materials war vielsagend für die Kritik des damaligen Schwarzwaldpferdes“.

---

(1) = Seit 1.1.1995 sind die Tierzuchtämter Titisee-Neustadt und Meßkirch aufgelöst und in Donaueschingen zusammengelegt worden. Dieses neue Amt betreut und berät nur noch Rinderzüchter. Die Pferdezucht im ganzen Land wird jetzt von Stuttgart aus betreut.

Insgesamt gibt es jetzt in Baden-Württemberg nur noch 6 Tierzuchtämter, nachdem auch das Heidelberger Amt aufgelöst und auf die Ämter Schwäbisch Hall und Herrenberg aufgeteilt worden ist.

Auf Grund der Zentralisierung auch im Pferdezuchtverband, der die Geschäftsstellen in Heidelberg und Titisee-Neustadt zum Opfer gefallen sind, haben sich die Züchter des Schwarzwälder Kaltblutpferdes in Südbaden und darüber hinaus zur Schwarzwälder Pferdezüchterschaft e.V. in St.Märgen zusammengeschlossen. Sie wurde jetzt ein Teil des Pferdezüchtersverbandes.

Im Zuge der Neueinteilung der Tierzuchtämter und Verbände verlegte auch der Zuchtverband für Fleckvieh und Wäldervieh (Regionalverband des Rinderzüchtersverbandes in Baden-Württemberg) seine Geschäftsstelle von Titisee-Neustadt nach Donaueschingen.

## Das Hinterwälderrind und sein Verbreitungsgebiet

Erstmals lesen wir von der Rinderhaltung im Schwarzwald bei SEBASTIAN MÜNSTER in seiner „Cosmographie“ (Basel, 1550). Er berichtet von reichen Bauern auf dem Schwarzwald, die sich bis zu 12 Kühe halten konnten, - er schreibt „auswintern mögen“. Sie hatten also genügend Fläche und Futter, um eine so große Viehherde auch den Winter über zu halten. „Diese Bauern haben einen großen Viehüberschuß und bieten gute Rinder zum Schlachten und zum Arbeiten an, besser als die ungarischen, böhmischen und polnischen und Schweizerochsen“. Er bezieht seine Beschreibung auf das Gebiet des Mittleren Schwarzwaldes und nennt die Städte Villingen, Rottweil, Hüfingen, Hornberg und Wolfach. Zudem erwähnt er noch St. Blasien und St. Peter, während er den südwestlichen Schwarzwald in der Beschreibung ausläßt.

Bei der Suche nach dem Ursprung unserer beiden Rinderrassen, Vorderwälder und Hinterwälder, findet man immer wieder die Vermutung, sie seien Nachfahren des alten Kelten-Rindes. KLAUS BAUER aus Swisstal-Odendorf stieß bei seinen Nachforschungen auf den Ursprung ihrer Bezeichnung: „Das Hinterwälderrind entstammt einer eigenständigen Landrasse, seinen Namen erhielt es vom hinteren Wald, einem späterschlossenen Siedlungsgebiet um St. Blasien, Dachsberg und dem Höchenschwander Berg. Eine morphologisch ausgeprägte Geländestufe, durch die west-nordwestlich-streichende Vorwaldstörung in Form einer Verwerfung, trennt den Südwestteil des Hotzenwaldes ab. Dieser Geländeteil wurde Vorwald genannt. Die Namenprägung entstand demnach aus der Betrachtungsrichtung vom Hochrhein. Das historische Gebiet des Hinterwälderrindes fällt mit der Grundherrschaft, später Zwing und Bann genannt, des Klosters St. Blasien zusammen. Dieses in dem Immunitätsprivileg König Heinrichs des IV. von 1065 für St. Blasien belegte Gebiet umfaßt die damaligen Vogteien Bernau, Menzenschwand, Ibach und Höchenschwand und später Blasiwald.“ Betrachtet man das Zuchtgebiet der Hinterwälder von Norden her, so liegt es hinter den Wäldern des Feldbergs, des Schauinslands und des Belchens.

Das Verbreitungsgebiet des Vorderwälderrindes rahmt das Hinterwäldergebiet ein. Diese größere Rasse finden wir südlich von Freiburg in Horben, am Westrand des Schauinslands, im unteren Münstertal, in der Vorbergzone der Rheinebene, im unteren Wiesental, auf dem Hotzenwald, um den Schluchsee herum und ab Titisee-Neustadt nördlich bis südlich von Freudenstadt und über das Renchtal hinaus.

## Vom Rinderschlag zur Land- oder Kulturrasse

Wie sahen die Rinder ursprünglich aus, aus denen sich unsere Rassen entwickelt haben? Eine erste Beschreibung der Kühe finden wir bei ALBRECHT THAER, der 1812 berichtet, daß eine Kuh in „gut eingerichteten Wirtschaften“ im Durchschnitt bei einer Melkzeit von 280 Tagen ca. 1280 Liter Milch lieferte. Als mittleres Gewicht einer gut ernährten Kuh gibt er ca. 200 kg an. - In seinem Buch „Die Rindviehzucht Württembergs und Vorschläge zu deren Emporbringung“ von 1839 schreibt von WECKHERLIN, daß die Landschläge meist von braun- bis gelbrötlicher Farbe in der Schattierung von dunkelbraun, rot bis gelbrot und fall reichen, daß sie oft mit weißer Zeichnung am Kopf und auch an den Füßen versehen waren. Die Größen waren unterschiedlich je nach Haltung, oft sehr klein ja verkrüppelt (ausgewachsenen 1 1/2 bis 2 Zentner), oft aber auch vorteilhaft gebaut: 4 bis 5 Zentner bei

Kühen, 7 bis 8 Zentner bei Ochsen. In jeder abgeschlossenen Region gab es einen bestimmten Viehschlag, und solchen Schlägen entstammen unsere Rinderrassen. Während im übrigen badischen Gebiet, besonders im Meßkircher Raum, über Braunvieh-Zufuhren und Simmentaler-Einkäufe aus der Schweiz die Rinderrassen vergrößert und vereinheitlicht wurden, blieben die Landschläge im Schwarzwald erhalten.

Mit der Verfassung vom 22. August 1818 wurde in Baden die Leibeigenschaft aufgehoben. Damit traten die Bauern in Eigenverantwortung und wurden frei in der Entscheidung über die Wirtschaftsweisen. Parallel dazu bildeten sich die Landwirtschaftlichen Vereine, die der Interessenvertretung und Fortbildung der Landwirte dienten. Aus diesen Vereinen entstanden später auch die Viehzuchtgenossenschaften.

Von staatlicher Seite wurde in Baden die Bestrebung nach besserer Viehhaltung unterstützt. Durch das „Gesetz über die Haltung des Faselviehs“ vom 3.8.1837 wurde die Sorge um die Haltung der Bullen den Gemeinden auferlegt. Dazu kam dann 1865 die Verordnung über die Haltung des Faselviehs. Es war die erste Verordnung dieser Art in Deutschland und somit bereits ein Vorläufer des späteren Reichstierzuchtgesetzes. Das Aufsichts-, Beratungs- und Förderungswesen für die Landwirtschaft war verantwortlich für die stetige Verbesserung der Viehhaltung. Staatlich eingesetzte Landwirtschaftslehrer und Bezirkstierärzte, dazu die Leiter der Bezirksämter und die Landwirtschaftlichen Vereine wirkten - durch Vorträge, durch Unterweisung, durch Viehschauen und Verleihung von Diplomen - auf mögliche Verbesserungen der Viehhaltungen hin.

Anlaß zur Gründung der Viehzucht-Genossenschaften waren u.a. die schlechten Absatzbedingungen für Vieh. So wird im Markgräfler Tagblatt am 4. Januar 1889 über die „Unwirtschaftlichkeit der Aufzucht von Hinterwäldern“ gesprochen „weil kein geregelter Absatz möglich ist“. Seit Anfang 1889 wird bei verschiedenen Versammlungen auf die Gründung einer Stammzuchtgenossenschaft hingearbeitet; im März 1889 wird sie bereits gegründet. Heute sind die Hinterwälder-Züchter im Bezirksverein Hinterwälderzucht des Rinderzuchtverbandes in Baden-Württemberg e.V., Stuttgart, zusammengeschlossen.

### Die Hinterwälderrasse und ihre Nutzleistungen

Die erste genauere Beschreibung des Hinterwälder Rindviehschlages gibt uns der Bezirkstierarzt RINGELE in Schönau im Wiesental 1886. Bis auf wenige Randgebiete deckt sich der damalige Amtsbezirk Schönau mit dem heutigen Verbreitungsgebiet des Hinterwälderviehs. In den 26 Gemeinden, die insgesamt 66 Ortschaften und 15064 Einwohner hatten, wurden im Dezember 1885 insgesamt 9056 Rinder gezählt, darunter 60 Farren über 1 1/2 Jahren, 4275 Kühe und 845 Kalbinnen.

Die Beschreibungen der Viehfarben geben das heutige Bild wieder. 1885 wurden 8102 Rot- oder Gelbschecken gezählt, 566 einfarbig rote oder gelbe Tiere, 16 Tiere waren schwarz gefärbt. Einkreuzungen aus anderen Rassen gab es auch damals schon. Die Größen und Gewichte reichten je nach Standort und Güte der Rindviehhaltung von schwereren Tieren bis zu sehr leichten: Angegeben werden Gewichte zwischen 270 kg im hinteren Tal und 450 kg im vorderen Teil des Bezirkes; Größen werden angegeben ab 107 cm Widerristhöhe im hinteren Teil und bis 132 cm im vorderen Teil des Bezirkes. Die durchschnittliche Jahresleistung einer Kuh von mittlerem Ernährungszustand wird mit 2150 l Milch angegeben.



Abb. 1: Hinterwälderkuh, Siegerin in der Publikumsgunst beim Kurparkfest in Bernau.

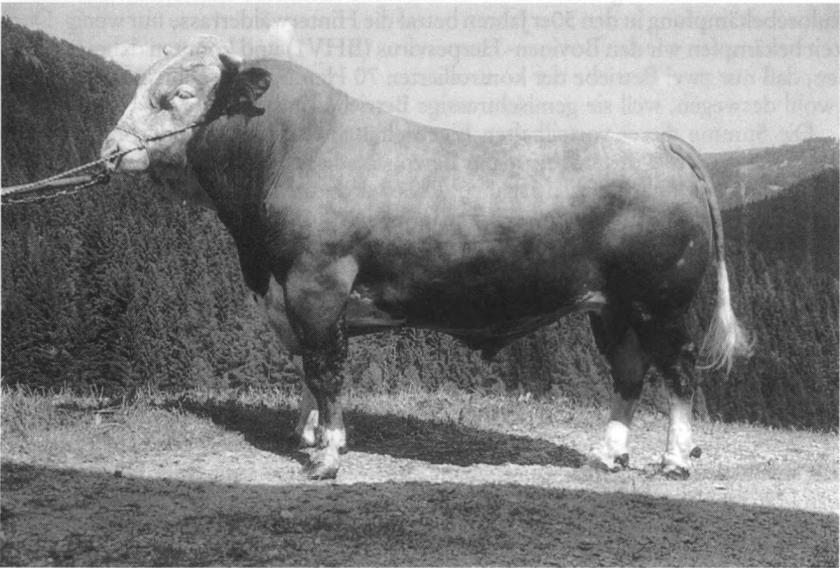


Abb. 2: Hinterwälderbulle „Nappa“, 1991.

Dank guter Futtermittelverwertung zeichnet sich die Hinterwälderkuh nach wie vor durch eine hohe Milchleistung aus; im Durchschnitt liegt derzeit die Jahresleistung bei ca. 3350 kg Milch mit 4 % Fett- und 3,4 % Eiweißgehalt. Das ist mehr als das 8-fache Gewicht an Milch im Verhältnis zum Körpergewicht. Spitzenleistungen liegen heute im Zuchtgebiet bei über 5500 kg Milch Jahresleistung. Von verkauften Hinterwälderkuhen, die in norddeutschen Versuchsherden stehen, wissen wir, daß diese Höchstleistungen bis über 7200 kg Milch im Jahr erbringen (im Durchschnitt mehr als 6600 kg).

Hinterwälderkuhe gelten als relativ langlebig. Aufgrund großer Nachfrage nach Kühen und Kalbinnen sank jedoch seit 1980 das Alter bei gemeldetem Abgang der Kühe aus Kontrollbetrieben von zuvor durchschnittlich 8 auf jetzt 6,8 Jahre. Dabei erbrachten die Kühe früher 5 Nutzungsjahre, z. Zt. im Mittel nur 3,3. (Diese Daten sind jedoch erfaßt in Milchleistungsprüfungsbetrieben und beinhalten daher nicht die tatsächliche Nutzungsdauer oder gar Lebensdauer der Kühe, da bei „Abgang“ auch die zur Zucht verkauften Kühe mitzählen, obwohl diese ja in anderen, nicht kontrollierten Betrieben weiterleben.) Immerhin sind im Bestand der leistungsgeprüften Kühe derzeit über 33 % der Kühe 8 Jahre und älter.

Das äußere Erscheinungsbild des Hinterwälderrindes präsentiert sich heute auf unseren Zuchtviehschauen mit einer Widerristhöhe von ca. 120 cm bei Kühen (Variationsbreite 115-127 cm) und einem Gewicht von ca. 420 kg. (Da es sich hierbei um ausgewählte Zuchttiere handelt, ist die Variationsbreite in den Ställen größer, das Durchschnittsgewicht der Rasse niedriger. Tab. 1)

Bis heute wird das Hinterwälderrind wegen seiner Robustheit, seiner Steigfähigkeit, sowie seiner sehr guten Futtermittelverwertung und Weidetauglichkeit in den landwirtschaftlich schwierigsten Teilen des Schwarzwaldes gehalten.

Ein weiterer Vorzug dieser Rasse ist ihre hohe natürliche Immunität. Die Tuberkulosebekämpfung in den 50er Jahren betraf die Hinterwälderrasse nur wenig. Derzeit bekämpfen wir den Bovinen-Herpesvirus (BHV1) und konnten dabei feststellen, daß nur zwei Betriebe der kontrollierten 70 Herdbuchbetriebe infiziert waren (wohl deswegen, weil sie gemischtrassige Betriebe sind).

Die Summe dieser vorteilhaften Eigenschaften des Hinterwälderrindes haben das Land Baden-Württemberg dazu bewogen, diese Rasse durch Förderung im Bestand nach Möglichkeit zu erhalten. Dies wurde auch notwendig, da die Anzahl der Tiere beängstigend abnahm. Es wurde bereits mitgeteilt, daß 1885 noch ca. 4300 Kühe im Amtsbezirk Schönau gehalten worden sind; insgesamt zählte man damals über 9000 Tiere. Für das Jahr 1950 können rund 10000 Kühe im gesamten Verbreitungsgebiet des Hinterwälderrindes geschätzt werden; davon befanden sich weniger als 10 % in Milchleistungsprüfungsbetrieben. Allerdings sind die letzten Vorkriegszahlen und die ersten Nachkriegszahlen sehr ungenau, da die Angaben der Bauern bei Viehzählungen gerne nach unten manipuliert wurden, um sich vor hohen Abgaben zu schützen, da aufgrund der Viehzählung das Ablieferungsoll an Vieh und Milch festgelegt wurde. So können wir laut Meldedaten für 1937 noch 1519 tatsächlich milchleistungsgeprüfte Hinterwälderkuhe feststellen (mit einer Jahresleistung von 1720 kg Milch) und für 1950 nur noch 819 geprüfte Kühe (mit 2029 kg Milchleistung).

### **Initiativen zur Erhaltung der Hinterwälderrasse**

1966 wurde diskutiert, ob die Hinterwälderrasse überhaupt noch getrennt von den Vorderwäldern gezüchtet werden sollte. Die Hinterwälder-Züchter entschlossen sich jedoch zu einer eigenständigen Weiterzucht. Da aber nur noch zwei Bullen-

linien aktiv in der Zucht eingesetzt waren, suchte man 5 kleinwüchsige Vorderwälderbullen aus und setzte diese in der Hinterwälderzucht gezielt ein, um übermäßiger Inzucht zu vorzubeugen.

Gleichzeitig wurde das Hinterwälderrind bis 1986 durch Vorderwälder, durch Fleischrinder und andere Kulturrassen zahlenmäßig zurückgedrängt. Dabei ging die Anzahl der Kühe besonders stark zurück; zudem verkleinerte sich das Verbreitungsgebiet des Hinterwälderrindes. Der Bestand sank, obwohl die Zucht seit 1972 durch staatliche Beihilfen unterstützt wurde. Bei einer Zählung des Hinterwälder-Bestandes im Jahre 1986, die vom Regierungspräsidium Freiburg in Zusammenarbeit mit dem Tierzuchtamt Titisee-Neustadt durchgeführt wurde, konnten 4300 Tiere festgestellt werden, darunter ca. 2300 Kühe und 600 Rinder im deckfähigen Alter. Zu dieser Zeit waren 45 Zuchtbullen im Einsatz (Tab. 2 u. 3). – Aufgrund der Zählungsergebnisse hat man die Förderung von Zucht und Aufzucht des Hinterwälderrindes aufgestockt. 1991 wurde die Hinterwälder-Förderung in das MEKA-Programm (Marktentlastungs- und Kulturlandschafts- Ausgleichsprogramm) aufgenommen.

Bei diesem Förderprogramm des Landes Baden-Württemberg können alle Halter von Hinterwälderkuhen eine Prämie beantragen. Begründet wird die Förderung damit, daß das Hinterwälderrind eine in ihrem Bestand gefährdete Rasse ist, die bei einer extensiven Grünlandnutzung und Landschaftspflege künftig eine wichtige Rolle spielen kann. Der Halter einer Hinterwälderkuh erhält eine Prämie von 200,- DM pro Jahr.

Ende 1992 hatten in ganz Baden-Württemberg 372 Antragssteller für insgesamt 1410 Hinterwälderkuhe eine Prämie beantragt; im Regierungsbezirk Freiburg waren es 327 Antragssteller für 1286 Kühe. Aufgrund dieser Anträge ist davon auszugehen, daß 1992 der Bestand im Vergleich zu 1986 zurückgegangen war, obwohl durch die Hinterwälder-Zählung 1986 auch neue Betriebe zur Zucht gewonnen werden konnten. Derzeit haben wir 72 Zuchtbetriebe, die 613 Kühe halten. Außerdem gibt es derzeit etwa 50 Zuchtbullen, die sich noch überwiegend in Gemeindebesitz befinden.

Der vor 7 Jahren gegründete Förderverein Hinterwälder Vieh e.V. mit Sitz in Schönau hat mittlerweile über 190 Einzelmitglieder, dazu traten 15 Gemeinden bei und der Landkreis Lörrach. Seit dem 11.12.1991 hat der Förderverein ein eingetragenes Markenzeichen beim Patentamt in München erwirkt, das beim Vermarkten des Hinterwälderrindes helfen soll. Das „Markenzeichen Hinterwälderrind“ ist für die Erzeugung dieser Rinder im ursprünglichen Zuchtgebiet geschützt und an eine nicht-intensive Wirtschaftsweise gebunden. Allerdings hat der Förderverein Schwierigkeiten, eine gemeinsame Vermarktungsstrategie aufzubauen, da die vielen Kleinbetriebe viele individuelle Kundenwünsche erfüllen.

Für die Zukunft erwarten wir im Hinterwäldergebiet durch den Generationswechsel in der Landwirtschaft einen weiteren Verlust an Zuchtvieh und Hinterwälderhaltungen. Das Tierzuchtamt und der Zuchtverband wollen durch eine gleichzeitige Betreuung von Milchvieh- und Mutterkuhbetrieben einen möglichst großen Tierbestand erhalten, der abstammungsmäßig erfaßt und gesichert ist. Dazu wird die Leistungsprüfung auf Fleischleistung neu vom Zuchtverband aufzubauen sein. Daneben wird es notwendig sein, daß sich die verbleibenden Betriebe arbeitsmäßig an der Haltung der Hinterwälderrinder beteiligen, d.h.: Einige Betriebe halten nur Jungvieh zur Aufzucht, andere nur Milchkühe und weitere Betriebe nur Mutterkühe. Ob diese Überlegungen in die Tat umzusetzen sind, wird die Zukunft zeigen. Die Rasse soll auf jeden Fall als ein Gen-Reservoir erhalten bleiben, damit auch in Zukunft eine leistungsfähige, robuste und auch extensiv nutzbare Rinderrasse zur Verfügung steht.

## Das Vorderwälderrind – Verbreitung, Nutzleistung und Bestand

Das Vorderwälderrind lebt von altersher weitverbreitet im Schwarzwald. Sein Verbreitungsgebiet reichte von der Vorbergzone des Oberrheins bis über Rastatt und Baden-Baden hinaus. Da aber die Zucht des Hinterwälderrindes immer spektakulärer war als die der Vorderwälder, existieren über die Vorderwälderzucht wesentlich weniger Aufzeichnungen aus der Vergangenheit.

Eine erste Beschreibung des Vorderwälderviehs finden wir 1883, in der Gegensatzschilderung zu dem Rindviehschlag auf der Baar durch den Bezirkstierarzt Utz aus Villingen. Er berichtet aus dem westlich von Villingen gelegenen Teil des Schwarzwaldes, daß dort ein in der Milchnutzung sehr guter Viehschlag gehalten wurde, bei dem die Kühe ein Gewicht von 400 bis 500 kg, die Ochsen von 500 bis 600 kg aufwiesen, wobei er den Tieren eine gute Fleischleistung und zarte Fleischqualität bescheinigt.

Weiter schreibt er, daß die Tiere sehr gefällig gewesen und auf der Baar gerne gekauft worden seien. Wegen der weißen Färbung vom Kopf über den Nacken zum Rücken bis in den Schwanz sowie den Hals hinab bis zum Trierl und in den Bauch hinein wurden sie „Schwarzwälder Rückenschecken“ genannt. Die beiden Körperseiten waren dunkelrot bis gelbrot. Bevorzugt wurde das rote, meist dunkelrote Vieh. Die Schwarzwälder Ochsen waren begehrte Zugtiere. So weit die Beschreibung des Vorderwälderrindes, die für die Zeit von 1830 bis 1850 zutrifft.

Während das um den Schwarzwald herum gehaltene Fleckvieh systematisch mit dem Braunvieh und Simmentalervieh aus der Schweiz „veredelt“ wurde, blieben die Wälderschläge wegen der schwierigen geographischen, klimatischen sowie aufgrund der anderen Futterbedingungen im Schwarzwald von dieser Entwicklung weitgehend verschont. Allerdings wurde in den Randgebieten, sowohl von der Rheinebene her als auch aus der Baar heraus, viel gekreuzt.

1909 beschreibt der Großherzogliche Zuchtinspektor in Freiburg, AUGUST HINK, die Vorderwälderrasse als eine Mittelform zwischen Simmentaler- und Hinterwälderrind, die im Knochenbau, namentlich in den Gliedmaßen, sowie in der Farbe den Hinterwäldern ähnlich sei. Sie habe aber gegenüber dem Hinterwälderrind eine mehr untersetzte, breite und tiefe Körperform. Die durchschnittliche Widerristhöhe der erwachsenen Bullen wird mit 135 cm, die der Kühe mit 128 cm angegeben. Das Gewicht der Kühe beträgt 350 bis 500 kg, das der ausgewachsenen Bullen 550 bis 600 kg. Eine ordentlich ernährte Kuh mit mittlerem Gewicht gab nach dieser Darstellung etwa 3200 l Milch jährlich, oder etwa 9 l pro Kalendertag. Die Fleischleistung wird gelobt und besonders die feinfaserige und schmackhafte Qualität des Fleisches hervorgehoben. Wie bei allen Höhenviehrrassen wurde damals die Arbeitsleistung besonders hoch bewertet: Die Schwarzwälder Ochsen schnitten hierbei hervorragend ab.

Erste Bestandszahlen über die Vorderwälderrasse gibt es aus dem Jahr 1931. Bei der damaligen Zählung wurden in Baden insgesamt 653602 Rinder erfaßt, darunter 48370 (=7,4 %) Vorderwälder-Tiere und 27450 (=4,2 %) Hinterwälder-Tiere. Bei der Viehzählung im Jahr 1936 wurde vom Wäldervieh insgesamt ein Bestand von 79300 Tieren festgestellt. Die Zählung von 1949 ermittelt für Südbaden 390176 Rinder insgesamt, darunter 90910 (=23,3 %) Vorderwälder und 17950 (=4,6 %) Hinterwälder. Um 1960 wird schon von einem starken Rückgang berichtet. Man bezifferte den gesamten Bestand der Vorderwälderrasse

damals mit rund 45000 Tieren. Heute gibt es noch etwa 41000 Vorderwälder-rinder (Tab. 2).

Über den Zuchtviehbestand dieser Rasse liegen keine genauen Zahlen vor. Von den Anfängen der organisierten Zucht wissen wir, daß die erste Vorderwälder-Zuchtgenossenschaft 1896 gegründet worden ist. Aus der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen ist ein Herdbuchkuhbestand von ca. 4000 Kühen bekannt. Im Jahresab-schluß 1950 wurden 3300 ganzjährig kontrollierte Kühe in der Milchleistungsprü-fung gezählt, davon waren 2328 Tiere Herdbuchkühe mit festgehaltener Abstam-mung. 1960 waren es etwa 4700 Kühe.

### **Die Rettung der Vorderwälder-Rinderrasse**

HANS BIEGERT vom Tierzuchtamt Freiburg beschreibt 1938 den Zustand der Vorderwälderzucht als verheerend. Im Zuge der Erstellung von Reinzuchtgebieten innerhalb der Rinderzucht Deutschlands wurde nach dem Reichstierzuchtgesetz (1936) auch das Zuchtgebiet der Vorderwälder abgegrenzt. An den Grenzen zum Fleckviehgebiet war das Wäldervieh sehr stark verkreuzt und nur noch wenig rasse-typisch einheitlich.

So war die Färbung der Vorderwälder mittlerweile durch Einkreuzung von Simmentaler Rindern recht vielfältig geworden, von den Farben dunkelrot bis hin zu gelb und ledergelb; Schecken und gedeckte Tiere gab es gleichermaßen. - Im Jahre 1934 wurde unter Leitung des Tierzuchtdirektors WINTERER aus Freiburg eine Messung von 640 im Herdbuch eingetragenen Tieren durchgeführt. Es waren ausgewählte Tiere, die den Typvorstellungen an die Vor-derwälderzucht nahe kamen. Bei diesen Messungen wurden ausgewachsene Bullen im Durchschnitt mit fast 800 kg gewogen, bei einer Widerristhöhe von 142 cm und einem Brust-umfang von 218 cm. Die ausgewachsenen Kühe wurden mit 458 kg Gewicht, 132 cm Wider-risthöhe und 184 cm Brustumfang gemessen. Vergleicht man diese Maße mit denen, die der Badische Veterinär-Referent LYDTIN 1899 beschreibt, so hatten die Kühe um 3 cm Wider-risthöhe und 10 cm Brustumfang zugenommen, die Bullen um 4 cm Widerristhöhe und 22 cm Brustumfang. Der Wunsch nach größeren Tieren mit stärkerem Rumpf ist aus diesen Maßen deutlich zu erkennen.

Betrachten wir auf Verbandsschauen unsere heutigen Vorderwälderkühe, so sehen wir Tiere, die von dunkelgelb bis dunkelrot gefleckt oder gescheckt gefärbt sind. Ihre Durchschnittsgröße beträgt am Widerrist 135 cm, ihr Gewicht 600 kg (Tab. 1). Der Vorderwälder präsentiert sich somit heute wie das Fleckvieh vor 25 bis 30 Jahren. Ausgewachsene Bullen haben heute im Durchschnitt eine Widerristhöhe von 150 cm und wiegen etwa 1050 kg, wobei eine beträchtliche Schwankungsbreite zu beobachten ist. Diese große Variationsbreite ist bedingt durch die Zuchtpolitik der Nachkriegszeit.

Während die Arbeitsleistung bei der Bewertung der Vorderwälder in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts noch sehr hoch eingestuft worden war, verlor dieses Zuchtziel ab den fünfziger Jahren sehr rasch an Bedeutung. Hingegen wurde die Milchleistung zunehmend höher bewertet und demgemäß gesteigert.

### **Gegen die Konkurrenz der großen Kulturrassen**

Obwohl im Tierzuchtgesetz bis 1976 noch mit dem Begriff Reinzuchtgebiet gear-beitet worden ist, nahmen die Niederungsrassen auch in Südbaden ständig zu, weil

die Milchleistung der Kühe immer stärker an Bedeutung gewann. Die Entwicklung der künstlichen Besamung mit Tiergefriersperma ermöglichte auch die Zucht andersrassiger Tiere im Reinzuchtgebiet des Vorderwälderrindes. In die Zeitspanne von 1960 bis 1980 fällt die starke Zunahme der Rot- und Schwarzbuntrassen auch im Tierzuchtamtsgebiet Titisee-Neustadt. Heute sind über 50 % aller Milchleistungsprüfungskühe im Amtsgebiet Schwarz- und Rotbunkühe. Die starke Nachfrage nach Milchleistung ist auch der Grund, weshalb der Bestand des Vorderwälderrindes so stark zurückgegangen ist. Die Zuchtleitung des Verbandes sah sich deshalb und wegen der sehr schnell zunehmenden Inzucht 1966 gezwungen, ein Einkreuzungsprogramm mit Ayrshirebullen durchzuführen (Tab. 4).

Von den alten Vorderwälderlinien gab es nur noch die miteinander verwandten S- und SCH-Linien, die alle auf den Herdbuchbullen „Simon 34“ zurückzuführen waren, also das gleiche Y-Chromosom trugen, und die eigenständige E-Linie. Die alten R-, D- und O-Linien waren im männlichen Bestand schon erloschen. Deshalb setzte man 4 amerikanische Ayrshirebullen ein, um zum einen die Inzucht aufzuhalten und zum anderen das Leistungsvermögen der Vorderwäldertiere zu verbessern.

In der Folge konnte durch Zucht- und Haltungsfortschritt die Leistung des Vorderwälders langsam gesteigert werden. Ende der 60-er Jahre, als die ersten ayrshireblütigen Vorderwälderkuhe in Milchleistung kamen, gaben die geprüften Vorderwälderkuhe durchschnittlich 3380 kg Milch jährlich (zum Vergleich: Fleckvieh 3780 kg, Rotbunte 3870 kg, Schwarzbunte 4120 kg).- Der Anteil der Schwarzbunten im Wäldergebiet lag mit 928 Tieren bei 8,3 %, der der Rotbunten mit 539 Tieren bei 4,8 %.

Bis 1978 erhöhte sich die Milchleistung der Vorderwälder (bei leicht rückläufiger Anzahl der Kühe) um 320 kg auf 3720 kg. Mittlerweile war die Fleckviehleistung bei 4180 kg angelangt, die der Rotbunten bei 4400 kg, die der Schwarzbunten bei 4638 kg. Es war deshalb nicht verwunderlich, daß sich die Rotbuntrasse, die sich farblich sehr gut zwischen den Wäldern verstecken konnte, im Tierzuchtamt Titisee-Neustadt auf 3490 Kühe neben den 6908 Vorderwälderkühen in der Leistungsprüfung ausweiten konnte. Immerhin standen 1978 28,2% aller geprüften Rotbunkühe Baden-Württembergs im Bezirk des Tierzuchtamts Titisee-Neustadt.

Die Ayrshire-Einkreuzung hatte aber nicht den gewünschten Durchbruch zur Leistungsverbesserung bei gleichzeitiger Typerhaltung gebracht: Die ayrshireblütigen Tiere waren leichter geworden, hatten schwache Muskulatur und brachten doch nicht den erwünschten Schub in der Milchleistung. Vielleicht war auch die Stallführung in den Vorderwälder-Betrieben noch nicht ausreichend für anspruchsvollere Kühe.

1978 war nur noch von 2 der 4 eingesetzten Ayrshire-Bullen männliche Nachzucht vorhanden. Wollte man das Vorderwälderrind als Rasse erhalten, so mußte man zum einen wieder nach neuen männlichen Linien Ausschau halten, zum anderen aber auch die Leistung der Kühe verbessern, um die Schwarzwälder Betriebe davon abzuhalten, andere Rassen aufzustellen. So wurden 1978 und 1979 an ausgesuchten Vorderwälderkühen jeweils 20 bis 30 Erstbesamungen von 5 amerikanischen Red-Holstein-Bullen durchgeführt. Mit Hilfe dieser Anpaarung trat in der Vorderwälderzucht zwar der leistungsmäßige Durchbruch ein, allerdings veränderte sich auch der Typ hin zu etwas größerem Wuchs mit schwächerem Muskelansatz. Es ist die derzeitige Aufgabe der Vorderwälder-Züchter, aus der großen Schwankungsbreite des Vorderwälderviehs von muskelarmen, hochbeinigen, leichten oder schmalen Tieren bis hin zu stark muskulösen, schweren, gedrungenen Tieren den gewünschten Zweinutzungstyp wieder zu erzüchten und dabei die gewonnene Leistungsfähigkeit nicht zu verlieren.



Abb. 3: Vorderwälderkuh „Silke“, Siegerkuh des Landwirtschaftlichen Hauptfestes in Stuttgart, 1995.

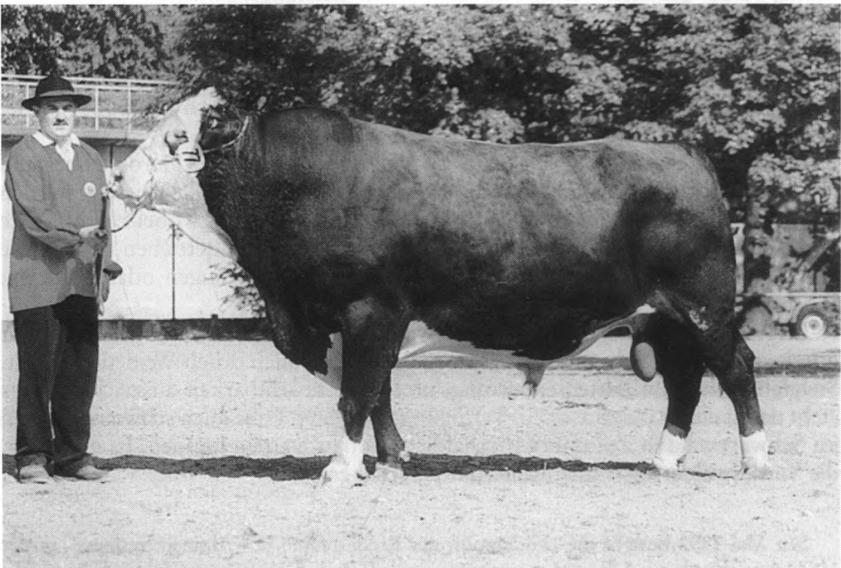


Abb. 4: Vorderwälderbulle „Marillo“ beim Landwirtschaftlichen Hauptfest in Stuttgart, 1992.

## Der heutige Stand der Zucht und Erwartungen für die Zukunft

Da in der Vorderwälderzucht noch mehr als die Hälfte der Kühe im „Natur-sprung“ dem Bullen zugeführt wird, besteht noch eine intensive Jungbullenaufzucht und ein gut florierender Zuchtbullensmarkt. Erst in den letzten 3 Jahren muß die Vorderwälderzucht verstärkt Besamungsbullen zur Linienhaltung einsetzen, da die Besamungen zunehmen, der Kuhbestand stagniert und die Nachfrage nach Bullen deutlich abnimmt.

Durch den gezielten Einsatz von Jungbullens wurden die neuen Abstammungen schnell verbreitet. Heute bieten wir schon die fünfte Bullengeneration nach den eingekreuzten Red-Holstein-Bullen an, d.h. diese aktuellen Jungbullens besitzen im Abstammungsnachweis noch 3,2% bis 6,25% Anteil von den eingesetzten Amerikanerbullen über die Vaterseite und zunehmend über die Mutterseite zwischen 25% bis 12,5%. Nach den vorsichtigen Veredlungskreuzungen mit 2 fremden Rassen nimmt derzeit der Anteil an Ayrshire-Abstammung innerhalb der Vorderwälder-rasse ab und liegt jetzt bei ca. 15%. Der Anteil an Red-Holstein-Abstammung steigt derzeit auf ca. 20% und nimmt noch leicht zu.

Die Haltungsgebiete der Rinderrassen innerhalb des Schwarzwaldes haben sich heute deutlich auseinander entwickelt. In der flacheren Vorbergzone und auf den Hochflächen des Schwarzwaldes werden neben dem Vorderwäldervieh Rotbunt, Schwarzbunt- und wenige Braunviehkühe gehalten. In den Steillagen des Schwarzwaldes findet man fast ausschließlich Vorderwälderrinder und Mutterkuhherden mit Fleischrinderrassen, sofern nicht im Hinterwäldergebiet speziell die Hinterwälder gehalten werden. Insofern ist der Leistungszuwachs von annähernd 1400 kg Milch seit 1970 bis 1992 eine hervorragende züchterische Leistung, denn die Vorderwälderkühe stehen nur in von der Natur benachteiligten Gebieten. (Der Leistungszuwachs bei den Konkurrenzrassen betrug im gleichen Zeitraum bei Fleckvieh 1300 kg Milch, bei Rotbunt fast 1700 kg Milch, bei Schwarzbunt 1800 kg Milch.)

Das gesetzte Zuchtziel von 5000 kg Milch pro Jahr ist im Herdbuchbestand bereits erreicht. Deshalb muß das Zuchtziel heute heißen: Als Milchleistung werden 5000 kg Milch bei 4% Fett- und 3,6% Eiweißgehalt angestrebt, wobei Höchstwerte von über 8000 kg möglich sind. (Dieses Ziel wird auch den Betrieben gerecht, die schon heute im Stalldurchschnitt über 6000 kg Milch erzeugen oder Kühe mit Höchstleistungen von annähernd 10000 kg Milch haben.)

Insgesamt betrachtet ist das Vorderwälderrind eine Rasse, die sich nicht nur durch ihre hohe Milch- und Fleischleistung sondern auch durch Weidetüchtigkeit, Steigfähigkeit, gute Futtermittelverwertung, und hohe Fruchtbarkeit auszeichnet. Uns steht damit eine Rinderrasse zur Verfügung, mit deren Hilfe auch schwierige Lagen im Schwarzwald in Zukunft wirtschaftlich genutzt werden können. Es gilt daher, die Vorderwälderrasse auch weiterhin zu erhalten.

Seit Mai 1992 besteht die „Föderation der Rinderrassen des Alpen Systems“, in der 10 Zuchtverbände aus 5 Staaten zusammengeschlossen sind. Sie betreuen folgende Bergviehrassen: Abondance (F), Eringer (CH), Grauvieh (A), Grigio-Alpina (I), Hinterwälder (D), Pinzgauer (D, I, A), Rendena (I), Tarentaise (F), Valdostana (I), Vogesenrind (F) und Vorderwälder (D). Die Föderation hat sich die Erhaltung der Bergviehrassen zum Ziel gesetzt und soll die zahlenmäßig kleinen Rassen innerhalb der europäischen Agrarpolitik fördern. Im Oktober 1993 wurde die Gründungsurkunde ausgefertigt und unterschrieben. Sitz der Föderation ist Aosta in Italien.

## Das Schwarzwälder Kaltblutpferd

Neben den beiden beschriebenen Rinderrassen besitzt der Schwarzwald noch ein weiteres Kleinod: Das Schwarzwälder Kaltblutpferd, das als landwirtschaftliches Nutztier heute nur noch bedingt eingesetzt wird. Diese Rasse trotzdem zu erhalten, hat sich der Pferdezuchtverband Baden-Württemberg mit seinen Pferdezuchtvereinen Mittlerer Schwarzwald und Hochschwarzwald zum Ziel gesetzt.

Wie eingangs beschrieben, hielt sich im Schwarzwald eine von Eingriffen der Obrigkeit weitgehend unbehelligte bäuerliche Pferdezucht, die ein leichteres Zugpferd vom Kaltbluttyp bevorzugte. Obwohl zur Pferdezucht in Baden, besonders zur Schwarzwälder Kaltblutzucht nur wenig Literatur vorliegt, können wir in den Archiven der Klöster St. Peter und St. Märgen (sowie anderer Klöster, die Beziehungen zu diesen beiden pflegten) aus Unterlagen wie Fahlregister (Vieh- und Zehntregister), Hofübergabeverträgen, aus Berichten über Kriegszüge, aus Abgaben und Anekdoten wichtige Hinweise zur Schwarzwälder Kaltblutzucht entnehmen. Aus diesen Quellen hat der erste Sammler von Daten über die Geschichte des Schwarzwälder Kaltblutpferdes RICHARD BLATTMANN vom Bläsihof in Breinau geschöpft. Er war Gründungsmitglied und lange Jahre Vorsitzender des Badischen Pferdestammbuches. 1961 hat er eine kurze Chronik über die Pferdezucht im Schwarzwald geschrieben. Diese Chronik war Grundlage für die weitere Bearbeitung durch LAMBERT WALDVOGEL (Rufenthomashof, St.Märgen) sowie für den historischen Abschnitt über die Schwarzwälder Kaltblutzucht im Buch „Baden- Württembergs Pferde“ von OTTO FREY (1984).

In seinem Abriss über die Pferdezucht in Baden führt W. GMELIN alle Unterlagen über die Badische Pferdezucht auf, u. a. die gesamten gesetzlichen Grundlagen der Markgrafschaft und des Großherzogtums Baden. Ab 1753 wurden Beschälordnungen für einzelne Gebiete aufgestellt, ab 1880 gab es eine neue Kör- und Beschälordnung, die für alle Hengsthaltungen galt. Neben den amtlichen Dekreten führt GMELIN nur 2 Veröffentlichungen an, die sich auch mit der Kaltblutzucht in Baden befassen: das Buch „Die Pferdezucht im Großherzogtum Baden, Beiträge zur Geschichte der Pferdezucht in Baden“ (Karlsruhe 1843) und eine Dissertation von PAUL WITTEMANN „Die Kaltblutzucht in Baden“ (Hannover 1942).

In seiner Chronik der Pferdezucht in Baden kann W. GMELIN (1973) wenig berichten von der Schwarzwälder Kaltblutzucht: Der schon erwähnte damalige Badische Veterinär-Referent LYDTIN befaßte sich nach seiner Amtsübernahme 1882 auch mit der Einteilung der Pferdezucht in Zuchtbezirke. Er legte die Zuchttrichtungen fest zu schweren Warmblutpferden und schweren Kaltblutpferden, ließ aber in seiner Planung die Hochschwarzwaldregion ausgespart, die beim Wälderpferd mit Kaltbluteinschlag verbleiben sollte. Insofern erfahren wir auch aus dieser Zeit keine Einzelheiten über diese Zucht. Allerdings wurden auch im Hochschwarzwald Pferdezuchtvereine gegründet, die sich schon 1896 zur Schwarzwälder Pferdezuchtgenossenschaft zusammengeschlossen haben. Die Zuchtbücher dieser Pferdezuchtgenossenschaften liegen lückenlos ab der Nr. 1 vor, der Stute „Braun“ (geb. um 1886); sie soll aus dem Elsaß gestammt haben. Sie war nicht fuchsfarben, sondern eine hellbraune Stute mit Stockmaß 1,59 m. Eine weitere Quelle über das Schwarzwälder Pferd wurde in der Pferdesportzeitschrift „St. Georg“ (Nr.5, 1923) gefunden. Dort faßt der Veterinärarzt B. SCHUEMACHER aus Freiburg die Geschichte und den Stand der Schwarzwälder Pferdezucht zusammen. Aus der Sicht von 1923 wirkte die Entwicklung der Zucht um die Jahrhundertwende wesentlich positiver als in den Aufzeichnungen von BLATTMANN oder WALDVOGEL.

Großen Anteil am Sammeln und Veröffentlichenden der Zuchtgeschichte und des aktuellen Geschehens haben die Festschriften anlässlich der Tage des Schwarzwälder Pferdes, der „Roßfeste“ in St. Märgen im Hochschwarzwald; hier wurden auch die Aufzeichnungen von BLATTMANN und WALDVOGEL veröffentlicht. Mein Amtsvorgänger Dr. HANS OTTO FISCHER (Zuchtleiter bis 1985) gab in diesen Festschriften einen Überblick über die Geschichte der Schwarzwälder Pferdezucht. Auch der Rektor i. R. ERNST HUG aus St. Märgen konnte vieles zur Geschichte der Zucht beitragen. In der Festschrift 1992 konnte ich die im Buch von OTTO FREY (1984) dargestellte Geschichte der Schwarzwälder Kaltblutzuht bis zum gegenwärtigen Stand fortschreiben.- Den Schriften ist zu entnehmen, daß Berichte über Pferdezuht auf dem Hochschwarzwald bis ins 14.Jahrhundert zurückreichen. Man erfährt dabei, daß gerne dunkle, vor allem schwarze Hengste eingesetzt worden sind.

Vereinzelt liest man auch über Kauf oder Tausch von Pferden mit anderen Klöstern. Besonders Kriegszüge hinterließen im Schwarzwald ihre Spuren in der Pferdezuht, denn die bäuerlichen Pferdehaltungen wurden immer wieder mit Kriegspferden aufgefüllt. Eine erste Beschreibung der Schwarzwälder Kaltblutpferde unter der Bezeichnung „St. Märgener Fuchs“ lieferte im Jahr 1887 der damalige Bezirks-tierarzt VAETH in Neustadt im Schwarzwald. Hiernach war es ein mittelgroßer Kaltblüter mit überwiegendem Schweißfuchshaar, d. h. ein Stichelfuchs, - mit etwas schwerem Kopf, eckigem Kreuz mit abschüssiger Kruppe, breiter Vorderfußwurzel, kräftigem trockenem Sprunggelenk, häufig etwas säbelbeinig und kuhhessig gestellt und trotz vernachlässigtem Hufbeschlag mit ziemlich guten Hufen. Der abfällige Kommentar anlässlich der Pferdemonsterung im Frühjahr 1896 in Zarten wurde eingangs schon zitiert. Das Pferd hatte dennoch seine Liebhaber: weil es gebrauchstüchtig war im bäuerlichen Betrieb des Schwarzwaldes.

### Die Gründung der Schwarzwälder Pferdezuhtgenossenschaft

Die 1896 in St. Märgen gegründete Schwarzwälder Pferdezuhtgenossenschaft sammelte nun die bis dahin bekannten zur Zuht verwendeten Stuten, hielt soweit möglich ihre Herkunft und Abstammung fest und versuchte unter Einsatz von Hengsten der kleinwüchsigen Ardennerotypen ein „tiefes, untersetztes, nicht zu schweres Kaltblutpferd mit kräftigem Knochenbau, festen Muskeln, Sehnen und Gelenken und räumendem Gang“ zu züchten. Über die Vergrößerung des Rahmens durch Ardennerpferde gibt es unterschiedliche Berichte. 1923 sah man diese Entwicklung noch positiv, in den jüngeren Veröffentlichungen wird sie als eine Fehlentwicklung dargestellt. Es ist überliefert, daß die aufgestellten schweren Hengste von den Schwarzwäldern nicht angenommen worden sind. Es wurde häufig „gewildert“, d.h. man führte die Stute zur Unzeit zum staatlich gekörten und zur Zuht zugelassenen schweren Kaltbluthengst - erhielt so einen Deckschein - und ließ dann zu Hause den (ungekörten) Wälderhengst nachspringen. Da auch die Kartei der eingesetzten Kaltbluthengste bis zur Jahrhundertwende vorliegt, muß der lobenden Darstellung der damaligen Zuhtpolitik widersprochen werden. Die Mehrzahl der 62 eingesetzten Hengste, die bis 1933 geboren waren und bis 1935/36 zum Einsatz kamen, erhielten das Prädikat „ungenügend“. Nur 4 wurden als wertvoll bezeichnet, darunter zwei im Schwarzwald aus Schwarzwälderstuten gezüchtete Hengste, ein Ardennerhengst und ein unterbadischer Kaltbluthengst, der in die Zuhtgeschichte eingegangen ist.

Dieser Hengst mit Namen „Marquis“ war 1896 im Unterbadischen geboren, wurde 1901 gekört, war ein Schweißfuchs mit breiter Blesse und Milchmaul und stand in St. Märgen. Er entsprach den Wünschen der Züchter und wurde stark benutzt. Doch 1905 wurde „Marquis“ abgekört, weil er auf einem Auge (durch Unfall) erblindet war, insbesondere aber weil er der Körkommission zu leicht erschien. Die Bauern begannen wiederum das „Wildern“, da der Hengst nicht kastriert wurde, sondern in St. Märgen stehen blieb. 1914 entsandte die Pferdezuchtgenossenschaft eine Delegation von 75 Züchtern an das Großherzogliche Ministerium des Inneren nach Karlsruhe und bat wiederum um die Körung des „Marquis“ (B 7) wegen der guten Nachzucht, die er im Schwarzwald hinterlassen hatte. Der Hengst wurde deshalb wieder zur Zucht zugelassen. In der Kartei steht nun, „...er wurde 23 Jahre alt und hat bis an sein Ende gedeckt“.

Fünf weitere der genannten 62 Hengste wurden als brauchbar bezeichnet: 2 Wälderhengste (abstammend von „Marquis“ bzw. „Markus von Marquis“), 1 Ardenner, 1 Rheinischer Kaltblüter und 1 Norischer Kaltblüter aus Österreich. 165 Hengste waren in der Schwarzwälder Pferdezuchtgenossenschaft und im Badischen Pferdestammbuch eingetragen. Von 143 Hengsten lagen Bewertungen vor. Es ist auffällig, daß von den Wälderhengsten 53 % als brauchbar und wertvoll bezeichnet wurden, von den eingeführten Hengsten allerdings nur 13 %. Am schlechtesten scheinen sich die schweren Belgischen Hengste im Schwarzwald vererbt zu haben.

Die Grundlage auf der Stutenseite bildeten zu 52 % Stuten Schwarzwälder Herkunft, zu 33 % Stuten Elsässer Abstammung, zu 5 % Unterbadischer Abstammung. Die übrigen Stuten kamen aus verschiedenen anderen Kaltblutzuchtgebieten. Auf der Grundlage dieser Stuten wurden mit 107 Hengsten 124 Nachzuchthengste erstellt. Aus der Vielzahl der eingesetzten Hengste existieren heute noch 4 Hengstlinien: Es ist die Nachzucht des Rheinischen Hengstes „Deutschritter“ (B 36, geb. 1926), des Norikers „Milan“ (B 41, geb. 1927), des Norikers „Reith-Nero“ (geb. 1952), und des Norikers „Wirths-Diamant“ (geb. 1968).

### Die Entwicklung des Zuchtpferdebestandes

Die Größenverhältnisse in der Schwarzwälder Kaltblutzucht haben sich laufend verschoben. So hatten die vor 1900 geborenen Stuten eine durchschnittliche Widerristhöhe von 156 cm (Variationsbreite 141-171 cm), die Geburtsjahrgänge von 1924 bis 1935 eine solche von 157 cm (Variationsbreite 146-170 cm). Die heutigen Hauptstammbuchstuten wurden als 3-jährige mit 150 cm gemessen; ausgewachsen erreichen sie knapp 152 cm Widerristhöhe. Außerdem ließ sich feststellen, daß die Stuten in der Brusttiefe zugenommen haben. Trotz niedrigerer Widerristhöhe messen sie um 200 cm Brustumschlag und damit über 8 cm mehr als die Stuten vor dem zweiten Weltkrieg. (Diese Kurzbeinigkeit mit stark ausgeprägtem Rumpf hat man auf die starke Inzucht mit nur zwei Hengstlinien in der letzten Zuchtperiode zurückgeführt).

Obwohl schon vor 1900 von den „St. Märgener Schweißfüchsen“ gesprochen worden war, gab es keine einheitliche Färbung bei den Schwarzwälder Kaltblutpferden. Die ersten eingetragenen 200 Kaltblutstuten verzeichnen zu 44 % Füchse, zu 37 % Braune, zu 13 % Rappen und zu 6 % Schimmel. Die zwischen 1924 und 1935 geborenen Pferde weisen schon 73 % Fuchsstuten auf. Heute sind die Füchse bei weitem in der Überzahl. Es gibt nur noch wenige Braunpferde und eine Schimmelfamilie. Die große Einheitlichkeit, die heute die Schwarzwälder Kaltblutpferdezucht

prägt, entstammt der starken Schrumpfung der Pferdebestände nach dem zweiten Weltkrieg bis zum Jahr 1973, dem absoluten Tiefpunkt der Schwarzwälder Kaltblutpferdezucht.

Über die Kaltblutzahlen im Schwarzwald in den ersten 3 Jahrzehnten dieses Jahrhunderts ist uns wenig bekannt. Eine Zählung der Pferderassen veranstaltete das neue Badische Pferdestammbuch, das 1935 aus den verschiedenen badischen Pferdezuchtgenossenschaften zusammengeschlossen und 1936 dem Reichsnährstand angegliedert worden war. Zu Beginn des Jahres 1937 waren 454 Schwarzwälder Stuten ins Vorbuch, 67 ins Stammbuch und nur 16 ins Hauptstammbuch eingetragen gewesen. Nach dem zweiten Weltkrieg wurden trotz der Reparationsentnahmen wieder 1234 Stuten eingetragen. Demnach hatte sich die Schwarzwälder Kaltblutzucht in den Vorkriegs- und Kriegsjahren sehr stark vermehrt.

Jedoch begann der Niedergang der Schwarzwälder Kaltblutzucht sehr rasch, unterschritt 1950 die Zahl von 1000 und wies 1973 nur noch 187 eingetragene Stuten nach. Die Stutenbedeckung war auf 103 gesunken, nachdem 1948 noch 1332 Stuten bedeckt worden waren. Die Zahl der aufgestellten Schwarzwälderhengste war auf 4 gesunken, dazu der Norikerhengst „Reith-Nero“. Die Zahl der registrierten Fohlen erreichte ihren Tiefpunkt mit 10 Hengst- und 20 Stutenfohlen.

Danach nahmen zwar die Stutenzahlen noch bis 1977 auf 159 eingetragene Stuten ab, aber die Fohlenzahlen begannen wieder zu steigen, eine Nachzucht war wieder gesichert. Einer der Gründe für die Sicherung der Schwarzwälder Kaltblutzucht war der Einsatz von staatlichen Fördermitteln in Form von Züchterhaltungsprämien für Stuten und Fohlenaufzuchtprämien.

Im Hengstbestand haben nur die D-Linie, auf „Deutschritter“ (B 36) zurückgehend, und die M-Linie, auf „Milan“ (B 41) zurückgehend, den Schrumpfungsprozess der Kaltblutzucht überlebt. Es sind dies die Hengste „Diktator von Delos“ und „Merkur von Militär“ und ihre Söhne. Deshalb wurden nach intensiver Suche die beiden schon erwähnten Norikerhengste aus Österreich aufgestellt, um die gravierende Inzucht auf der Hengstseite zu beheben. Heute sind alle 4 Hengstlinien, auch die nach „Reith-Nero“ und „Wirth-Diamant“, im Hengstbestand gleichmäßig vertreten. Wir besitzen heute 15 eingetragene Schwarzwälder Kaltbluthengste in Baden-Württemberg und ca. 8 eingetragene Hengste in anderen Bundesländern.

1992 standen in der Verbandabteilung Titisee-Neustadt des Pferdezuchtverbandes 308 Stuten von insgesamt 430 Schwarzwälder Stuten in Baden-Württemberg. Auch außerhalb des Landes haben sich Zuchtinseln für diese interessante Pferderasse gebildet. 1993 wurden mit 14 aufgestellten Hengsten 420 Stuten bedeckt, die allerdings nicht alle aus Baden-Württemberg stammten. Auch konnten wieder ca 200 Fohlen registriert werden.- Der Pferdebestand gilt damit ebenfalls als gesichert.

### **Eigenschaften des Schwarzwälder Fuchses und Wege zu seiner Erhaltung**

Das Schwarzwälder Kaltblut hat sich seinen Platz innerhalb der Pferderassen durch folgende Eigenschaften wieder erobert:

- Es ist robust, toleriert schwierige Haltungsverhältnisse sowie lange Stallhaltung bei langer Winterfutterzeit.
- Es ist genügsam. Dank seiner guten Futterverwertung kann man es sparsam füttern. (Da die Pferde leicht zu dick werden, sollte man aber Stroh zufüttern).

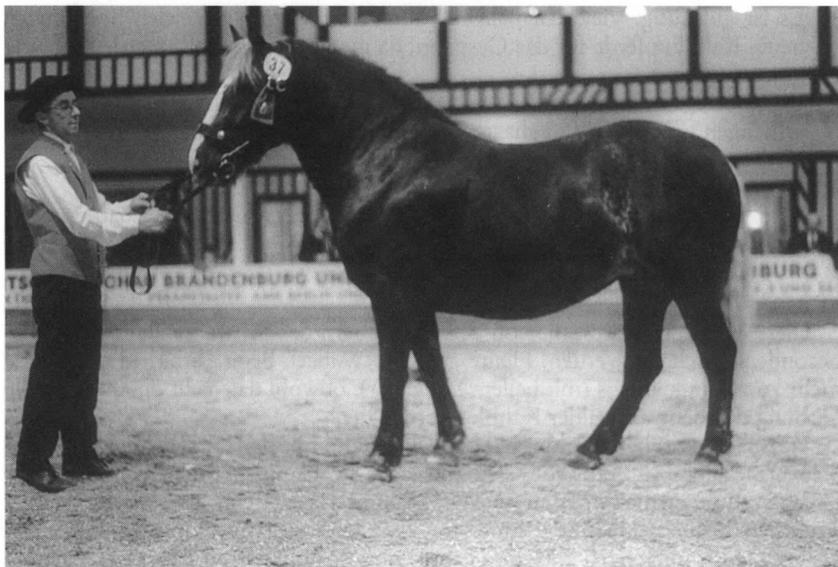


Abb. 5: Schwarzwälder Kaltblutstute „Mona Lisa“ bei der Bundes-Kaltblutschau in Berlin, 1993.



Abb. 6: Schwarzwälder Kaltbluthengst „Dirkson von Dirk“ bei der Körung in Marbach a. d. Lauter.

- Es ist gutmütig. Viele ehemaligen Fahrer von Warmblutpferden bevorzugen heute Kaltblutpferde für das Gespann, da ihnen die Warmblutpferde zu feurig geworden sind.
- Es ist wenig krank. Besonders die gefürchtete Mauke (die Entzündung der Fesselbeugen unter dem Langhaar) und der Kreuzverschlag (die Feiertagskrankheit) treten bei diesem Pferd selten auf.
- Es ist langlebig.
- Und vielen gefällt es wegen seiner Fuchsfarbe in verschiedenen Schattierungen und deutlich heller abgesetztem Langhaar.

Diese Vorzüge sind es, die von den Liebhabern des Schwarzwälder Kaltblutes besonders geschätzt werden. Heute geht der Wunsch beim Farbleid der Pferde mehr zum Dunkelfuchs (mit hellem Langhaar), obwohl das nicht die traditionelle Färbung des Schwarzwälder Kaltblutpferdes ist.

Vom züchterischen Standpunkt sind wir heute mit dem Erscheinungsbild des Schwarzwälder Kaltblutpferdes sehr zufrieden. Im Hauptstambuch stimmen die Größen, stimmen die Bewegungsabläufe, stimmt das Aussehen und stimmt die Leistung. Wir bieten heute für die Stuten freiwillig Zuchtstutenprüfungen in Form von vierteiligen Prüfungen mit Zug- und Fahreignungsprüfungen an. Für die Hengste ist eine dreiteilige Leistungsprüfung Pflicht, um immer wieder die Eignung des Schwarzwälder Kaltblutpferdes sowohl für den schweren Zug als auch zum Fahren zu beweisen. Heute wird dieses Pferd auch schon von Freizeit-Reitern begehrt oder auch für das therapeutische Reiten verwendet, da man auf ihm angenehm weich sitzt. Mit den Dressureigenschaften eines Warmblutpferdes kann das Schwarzwälder Kaltblutpferd allerdings nicht konkurrieren.

Einen wesentlichen Anteil an der Erhaltung des Schwarzwälder Kaltblutpferdes hat, wie schon erwähnt, die Staatliche Förderung gehabt. Die verschiedenen Förderprogramme wurden ebenfalls in das MEKA-Programm aufgenommen. Es gibt heute im Rahmen dieses Programmes eine Haltungsprämie für Schwarzwälder Kaltblutstuten in Höhe von 200,- DM je Stute und Jahr für einen landwirtschaftlichen Betrieb. Das Land Baden-Württemberg fördert weiterhin die Schwarzwälder Kaltblutzucht durch Ankauf von Hengstfohlen zur Aufzucht und durch die staatliche Hengsthaltung des Haupt- und Landgestütes Marbach. Es gibt derzeit nur 2 private Hengsthaltungen im Lande mit Schwarzwälder Kaltbluthengsten.

Was bleibt für die Zukunft zu beachten: Wir haben nur 4 Hengstlinien, die zunehmend im Stutenbestand vertreten sind. Fast in jeder unserer Stuten treffen sich mindestens 3 Vaterlinien. Es wird immer schwieriger, eine Anpaarung für Stuten zu finden, bei der die direkte Verwandtschaft zum Hengst weiter als 3 Generationen zurückliegt. Zwar haben wir bisher noch keine Inzuchtdepressionen in dieser Zucht festgestellt; trotzdem werden immerwieder Befürchtungen laut, daß wir zu stark in die Inzucht geraten, weil die heutige Zucht nur aus der kleinen übriggebliebenen Stutengrundlage von 1973 bis 1977 hervorgegangen ist. Ein bereits vor mehreren Jahren deshalb begonnener Zuchtversuch (s.u.) soll dazu dienen, die drohenden Inzucht im männlichen Bestand abzuwenden. An Typ, Erscheinungsbild und Leistungsfähigkeit des Schwarzwälder Kaltblutpferdes soll aber hierdurch nichts verändert werden.

1979 hat man den Freiburgerhengst „Hauenstein“ und 1980 den Freiburgerhengst „Dajan“ eingesetzt. Von „Hauenstein“ wurden 17 Fohlen registriert, von „Dajan“ 10 Fohlen. Allerdings blieb nur von „Dajan“ ein Kreuzungshengst aus einer Schwarzwälder Stute unkastriert am Leben. Der Zuchtversuch wurde 1983 abgebrochen, da man mit den F1-Kreuzungstieren nicht zufrieden war.

Auf starkes Drängen der Züchter wurde 1990 ein erneuter Zuchtversuch gestartet. Derzeit läuft dieser mit 3 verschiedenen Abstammungen. Zum einen wurde der übriggebliebene „Dajan“-Sohn „Freyer“, der in der Zwischenzeit als Holzurückepferd gearbeitet hatte, in den Versuch eingestellt. Von ihm haben wir derzeit zwei Junghengste in den Versuch aufgenommen und zwei Hengstfohlen in Aufzucht. Außerdem wurde der Siegerhengst der ersten Bundes-Kaltblutschau in Berlin 1989 für den Zuchtversuch benutzt. 1990 wurden dem Schleswigerhengst „Varus“ 5 Schwarzwälder Stuten zugeführt, von denen 4 Fohlen geboren wurden, zwei davon Hengste. Diese beiden Junghengste waren 1993 im Zuchtversuch eingesetzt. Außerdem wurde ein dritter Hengst, der Noriker „Riff-Vulkan“ aus Österreich, 1992 für 10 ausgewählte Stuten freigegeben, von denen 1993 7 Fohlen zur Welt gebracht wurden, darunter 1 Hengstfohlen. Dieses Fohlen ist in Verbandsbesitz übergegangen und soll aufgezogen werden, um weiterhin im Zuchtversuch eingesetzt zu werden. Wichtig bei allen Rückkreuzungen ist, daß die im Zuchtversuch angepaarten Schwarzwälder Kaltblutstuten unseren derzeitigen Typvorstellungen entsprechen.

**Schrifttum:** Literaturangaben sind vom Verfasser erhältlich.

(Am 18. November 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)

A N H A N G

Tabelle 1: <u>Maße und Gewichte der Wälderrassen</u>		
Vorderwälder		Hinterwälder
ca. 135 cm ca. 150 cm	Widerristhöhe der ausgewachsenen Kühe " " " Bullen	ca. 120 cm ca. 135 cm
ca. 600 kg ca. 1050 kg	Gewicht der ausgewachsenen Kühe " " " Bullen	ca. 420 kg ca. 750 kg
ca. 1170 g ca. 1140 g ca. 1100 g	tägliche Zunahmen der Jungbullen (bis zum 350.Tag) in Stationsprüfung (501 Tage alt) bei Körungen (440 Tage alt) in Mastbetrieben	--- ca. 930 g ca. 850 g
ca. 1050 g	tägliche Zunahmen der Rinder (männl.+ wbl.) in Mutterkuhherden	ca. 915 g
Donaueschingen 13	Marktorte Marktveranstaltungen	Schönau i. Wiesental 2

Tabelle 2: <u>R a s s e b e s t a n d</u>		
	Vorderwälder	Hinterwälder
Tierbestand ca.	41.000	4.300 (1986)
davon Kühe ca. Rinder zum Decken ca. und Zuchtbullen ca.	17.500 2.500 300	2.300 (1986) 600 45
am 30.9.1993: Kühe in Leistungsprüfung ca. davon in Zuchtbetrieben ca.	6.550 5.400	626 626
Betriebe mit Leistungsprüfung davon Zuchtbetriebe	500 321	67 67
Linien mit lebenden Zuchtbullen	8	4
KB-Spermareserve (Linien/Bullen)	11 / 125	6 / 33

Tabelle 3: Zuchtentwicklung der Hinterwälder	
1950	ca. 10.000 Kühe davon weniger als 10 % in MLP-Betrieben
1966	Diskussion, ob die Rasse noch getrennt von den Vorderwäldern gezüchtet werden soll:
1967	<b>Beschluß zur eigenständigen Rasse</b>
1967	nur noch 2 Bullenlinien aktiv ( F und M ); danach Anpaarung von 5 kleinvererbenden Vorderwälderbullen ( A, B, E, N, S )
	Die Hinterwälder wurden bis 1986 sehr stark im Verbreitungsgebiet und in der Kuhzahl zurückgedrängt durch Vorderwälder, Fleischrinderrassen und Rotbunte.
1972	<b>Beginn der staatlichen Förderung</b>
1986	allgemeine Hinterwälderzählung: Es werden noch 4.300 Tiere, davon 2.300 Kühe gefunden

Tabelle 4: Zuchtentwicklung der Vorderwälder	
1949	ca. 90.900 Tiere, davon ca. 40.000 Kühe, davon ca. 7 % in MLP-Betrieben <sup>1)</sup> Verbreitung bis in den Nord-Schwarzwald
1965 - 1968	von 10 ehemaligen Bullenlinien <b>nur noch 2 aktiv</b> in der Zucht, deshalb Anpaarung von 4 Ayrshire-Bullen zur Linienenerweiterung
bis 1975	starker Rückgang des Bestandes, die ca. 20000 Kühe stehen nur noch im mittleren und südlichen Schwarzwald, davon ca. 8.400 MLP-Kühe
1978	<b>nur noch 3 Bullenlinien aktiv</b> in der Zucht, 1978-1979 Planung eines neuen Anpaarungsprogrammes
1979	Anpaarung von 5 <b>amerikanischen Red-Holstein-Bullen</b> zur Linienenerweiterung.
1981	<b>Beginn der staatlichen Förderung</b> durch Aufzuchtprämien für Kuhkälber aus dem Testprogramm
1993	Diese 8 Bullenlinien sind noch im Bullenbestand vertreten, allerdings 4 nur mit wenigen Bullen,  ca. 17.500 Kühe, davon 6.550 MLP-Kühe
ca. 15 %	<b>Anteil Ayrshire-Abstammungen</b> im Kuhbestand (abnehmend)
ca. 20 %	<b>Anteil der Red-Holstein-Abstammungen</b> im Kuhbestand (noch zunehmend)

1) MLP = Milchleistungsprüfung



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	319 - 334	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

## Zwei Kohlplätze im Mittleren Schwarzwald\*

von

THOMAS LUDEMANN, Freiburg i. Br.\*\*

**Zusammenfassung:** Die Analyse der Holzkohle von zwei historischen Meilerplätzen im Mittleren Schwarzwald liefert detaillierte Informationen zum damals genutzten Holz und damit zu den genutzten historischen Waldbeständen und zum anthropogenen Einfluß in ihnen. An einem der beiden Plätze wurde vor allem starkes Tannen- und Buchenholz verkohlt, an dem anderen überwiegend Buchenholz kleiner Durchmesser. Anhand der Ergebnisse werden weiter gehende Aussagemöglichkeiten derartiger Untersuchungen exemplarisch aufgezeigt und erörtert. Dazu werden die holzkohleanalytischen Befunde vegetationskundlichen, pollenanalytischen sowie bestandesgeschichtlichen Erkenntnissen vergleichend gegenübergestellt und im Hinblick auf die Selektivität der erfaßten Kohlholz-nutzungen, die Zeitstellung der erfaßten Nutzungsphasen sowie die ursprüngliche und potentielle natürliche Vegetation diskutiert.

**Abstract:** We have analyzed charcoal remains from two historical places of charcoal burning in the Middle Black Forest to obtain information on the wood used and thereby on the historical forests and the human influence therein. One of these places mainly yields charcoal from beech wood with small diameters (< 10 cm), the other mostly charcoal from larger Silver fir and beech wood (> 10 cm). The results from charcoal analysis were compared with results from pollen analysis, stand history and vegetation science, with special regard to the selectivity and dates of charcoal burning and to the change in former vegetation.

### Einleitung

Auch im Mittleren Schwarzwald wurde früher innerhalb der Wälder Holzkohle hergestellt. Auf diese Weise wurden auch dort insbesondere abgelegene, schlecht erschlossene und unzugängliche Waldbestände genutzt. Über das dabei verwendete Holz und den damit ausgeübten anthropogenen Einfluß auf den Wald lassen sich - im Gegensatz zu anderen historischen Wald- und Holznutzungen - sehr genaue Informationen erhalten; denn damals angelegte Meilerplätze sind heute noch im Gelände erkennbar, und die dort auffindbaren Rückstände der hergestellten Holzkohle lassen sich gut analysieren.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Holznutzung durch Bergbau, Verhüttung und Köhlerei und ihrem Einfluß auf die Vegetation im Südschwarzwald

---

\* Gefördert durch die Volkswagen-Stiftung

\*\* Anschrift des Verfassers: Dr. TH. LUDEMANN, Institut für Biologie II (Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, D - 79104 Freiburg i. Br.

wurden auch zwei Kohlplätze aus dem Zweribachgebiet im Mittleren Schwarzwald exemplarisch bearbeitet. Aus diesem Gebiet liegen nämlich bereits leicht verfügbar Ergebnisse von wald- und forstgeschichtlichen sowie vegetationskundlichen Untersuchungen vor, denen die holzkohleanalytischen Befunde vergleichend gegenübergestellt werden können. Auf diese Weise können Ergebnisse berücksichtigt werden, die unabhängig voneinander durch verschiedene Disziplinen und mit verschiedenen Methoden gewonnen wurden. Dies wiederum erscheint unverzichtbar für die weiter gehende Interpretation, insbesondere für die Beurteilung der Selektivität der Kohlholznutzung sowie für die Rekonstruktion der natürlichen Vegetation und ihrer anthropogenen Veränderungen.

Die beiden vorgestellten Kohlplätze im Mittleren Schwarzwald gehören zu den ersten, die in dieser Weise bearbeitet wurden. Für weiter gehende Schlüsse liefern sie allein nur eine minimale Datenbasis. Daher geht es bei der folgenden Darstellung zunächst einmal darum, die neuen holzkohleanalytischen Befunde mit den bereits vorliegenden Erkenntnissen zu vergleichen und Interpretationsmöglichkeiten aufzuzeigen.

### Untersuchungsobjekte, Material und Methode

Die beiden untersuchten Kohlplätze liegen wenige Kilometer nördlich von St. Peter und St. Märgen auf der sogenannten Platte, dem danubischen Teil des Zweribachgebietes (Abb. 1, K). Dieses Gebiet gehört zu der naturräumlichen Einheit „Kandel-Hochwald“ und damit zu einem eigenständigen, abgetrennten Teil der Schwarzwald-Hochfläche. Beide Plätze wurden dort unweit der höchsten Kuppen in einer Höhe von etwa 1000 m ü. NN angelegt, der Kohlplatz **Bildstock** im Vorderem Hochwald zwischen den Oberläufen von Hirschbach und Zweribach in der Nähe des „Roten Bildstöckle“, der Kohlplatz **Harzmoos** zwischen Vorderem Hochwald und Schafteckwald an der Wasserscheide von Glotter- und Zweribach in der Nähe des Harzmooses.

Allgemein wurden Kohlenmeiler wenn möglich dort betrieben, wo die Wasserversorgung mit möglichst geringem Aufwand jederzeit sichergestellt werden konnte. In den gewässerarmen Kamm- und Kuppenlagen bot sich daher die nächstgelegene günstige Möglichkeit zur Anlage eines Meilerplatzes erst in unmittelbarer Nähe der obersten Quellen oder am Rand der obersten vermoorten Mulden. So liegt der Kohlplatz Bildstock bezeichnenderweise an einer kleinen Quellmulde, und zwar an der ersten und damit höchsten, die man beim Abstieg von der Kuppe erreicht. Im Harzmoos wie auch auf der Hirschmatte am Oberlauf des Hirschbaches befindet sich jeweils eine pollenanalytische Probestelle, eine dritte weiter nordwestlich am Kandelwasen (s. Abb. 1, P).

Beide Kohlplätze sind als runde, von einer kleinen wallartigen Erhöhung umgebene Verebnung oberflächlich gut zu erkennen. Allerdings fiel der Kohlplatz Harzmoos etwa zur Hälfte dem Bau einer kleinen asphaltierten Straße zum Opfer. Der heute erkennbare Platz-Durchmesser ist mit 12 - 13 m beim Roten Bildstöckle 1 - 2 m größer als am Harzmoos, so daß auch die dort betriebenen Kohlenmeiler einen entsprechenden Größenunterschied aufgewiesen haben dürften. Der Kohlplatz Bildstock weist heute noch eine tiefschwarze, etwa 2 bis 3 Dezimeter mächtige, sehr Holzkohlen-reiche Schicht sowie einen darunterliegenden schlackeartig verbackenen Verdichtunghorizont von einigen cm Mächtigkeit auf. Die Holzkohle ist im Umkreis dieses Meilerplatzes besonders weit verstreut. Dagegen ist sie am Kohl-

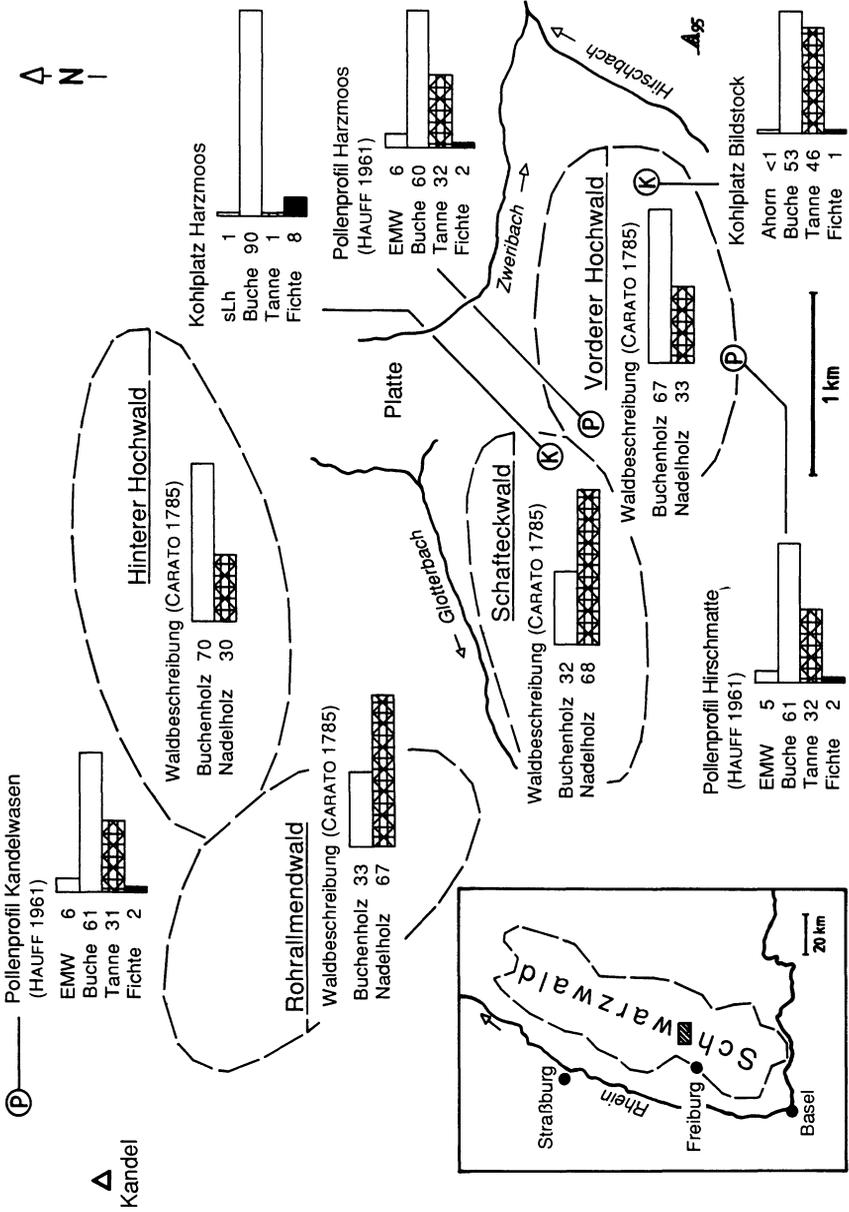


Abb. 1: Untersuchungsgebiet. Lage der Kohlplätze K, Pollenprofile P und beschriebenen Wälder mit den ermittelten Baumartenanteilen. EMW „Eichenmischwaldarten“: Eiche, Ulme, Linde, Ahorn, Esche. sLh sonstiges Laubholz.

platz Harzmoos in deutlich geringerer Menge angereichert und der entsprechende Bodenhorizont bereits erdigbraun gefärbt. Im ganzen sind am Kohlplatz Bildstock also weit mehr Rückstände vorhanden. Allein mit weniger gründlichem Abräumen der hergestellten Holzkohle durch den Köhler lassen sich die festgestellten Unterschiede nicht erklären. Der Kohlplatz Bildstock muß entweder intensiver und länger, d.h. durch größere Meiler und/oder eine größere Anzahl derselben, oder aber in erheblich jüngerer Zeit genutzt worden sein.

Für die Analyse standen zunächst von beiden Lokalitäten Holzkohlestücke zur Verfügung, die im Jahre 1989 an der Oberfläche aufgelesen worden waren. Zum Vergleich und zur Absicherung der Ergebnisse wurden darüber hinaus im Jahre 1994 jeweils Holzkohleproben an mehreren Stellen aus dem Boden sowie nochmals von der Oberfläche gewonnen.

Bei der holzanatomischen Analyse wurde die Gehölzart bzw. -gattung, die Qualität der Holzkohle sowie - falls möglich - die Stärke (Radius) und Schlagzeit des genutzten Holzes bestimmt. Der prozentuale Anteil der nachgewiesenen Arten wurde für die einzelnen Holzkohleproben sowohl nach Stückzahl als auch nach Gewicht ermittelt.

### Aktuelle Vegetation, Pflanzensoziologie

Der Kohlplatz **Bildstock** liegt heute in einem Buchen-Fichten-Forst, in dem auch Tanne und Bergahorn vorkommen. In der Krautschicht fallen vor allem große Herden des Sauerklees (*Oxalis acetosella*) auf, der bei weiter ökologischer Amplitude vor allem den mittleren Standortsbereich anzeigt. Es treten aber auch anspruchsvollere Arten auf, wie Günsel (*Ajuga reptans*), Flattergras (*Milium effusum*), Weidenröschen (*Epilobium montanum*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Waldmeister (*Galium odoratum*) und Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*). Diese Arten weisen auf gute bis sehr gute Nährstoffversorgung des Standorts hin und sind vor allem nahe der kleinen Quellmulde zu finden. Pflanzensoziologisch läßt sich der Bestand der hochmontanen Ausbildung des Galio-Fagetum, dem hochmontanen Buchen-Tannen-Fichtenwald nährstoffreicher und mittlerer Standorte, zuordnen (zur pflanzensoziologischen Gliederung und Abgrenzung vgl. LUDEMANN 1994 a). Stellenweise zeigen sich dort in der Krautschicht allerdings auch Tendenzen zum Hainsimsen-Tannenwald der Subassoziation mit Sauerklee (Luzulo-Abietetum oxalidetosum), was floristisch durch das Zurücktreten und Fehlen der genannten anspruchsvolleren Arten und durch das Auftreten der Moose *Rhytidiadelphus loreus* und *Hylocomium splendens* zum Ausdruck kommt. Dies weist auf ungünstigere Nährstoffversorgung und niedrigeren pH-Wert des Bodens hin und ist insbesondere bei zunehmender Entfernung von der Quellmulde und damit auch vom Kohlplatz zu beobachten.

Der Kohlplatz **Harzmoos** liegt dagegen in einem Fichten-Forst, in dem in stärkerem Maße Differentialarten der Nadelwälder vorkommen; es sind hier Bärlapp (*Hyperzia selago*) und typische Moose der Nadelwälder, wie *Rhytidiadelphus loreus*, *Plagiothecium undulatum*, *Pleurozium schreberi* und *Hylocomium splendens*. Pflanzensoziologisch läßt sich dieser Bestand aufgrund der Artenkombination der Krautschicht dem Hainsimsen-Tannenwald zuordnen, und zwar dessen nährstoffreichem Flügel, also dem Luzulo-Abietetum oxalidetosum; denn auch hier gedeihen zusätzlich Arten des mittleren Standortsbereichs, der *Oxalis*-Gruppe. Differentialarten dieser sehr häufigen Ausbildung sind neben der namengebenden (*Oxalis acetosella*)

Himbeere (*Rubus idaeus*), Greiskraut (*Senecio fuchsii*), Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*).

Damit ist im Einzugsbereich der beiden Kohlplätze das typische Waldgesellschaftsmosaik der durchschnittlichen Standorte der zentralen Schwarzwald-Hochlagen ausgebildet: Luzulo-Abietetum und Galio-Fagetum, oft mit Fichten-reicher Baumschicht. Das Schwergewicht liegt dabei einerseits - beim Kohlplatz Bildstock - stärker auf den nährstoffreichen Standorten (leichte Muldenlage nahe eines Quellbereiches), andererseits - beim Kohlplatz Harzmoos - auf den nährstoffarmen (Kuppenlage i.e.S.). Neben den Hauptbaumarten Fichte, Buche und Tanne können in diesen Wäldern Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Kirsche (*Prunus avium*) sowie als Pioniere an lichten Stellen Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Birke (*Betula pendula*) und Weide (*Salix caprea*) auftreten. Die typische Vorwaldgesellschaft derartiger Lagen und Standorte ist der Ebereschen-Fichten-Vorwald (Piceo-Sorbetum). Besondere hochmontan-subalpine Elemente, wie in den höchsten Lagen des Schwarzwaldes am Feldberg, fehlen dem untersuchten Waldgebiet noch weitgehend.

### Pollenanalyse

Die drei nächstgelegenen untersuchten Pollenprofile, deren Lage bereits weiter oben beschrieben wurde (Abb. 1, P), liefern für das Ältere Subatlantikum und damit für die letzten Urwälder im Kandel-Hochwald-Gebiet ein sehr einheitliches Ergebnis (HAUFF 1961): Greift man die Pollenanteile von Buche, Tanne, Fichte, Hainbuche und den „Arten des Eichenmischwaldes“, Eiche, Ulme, Linde, Ahorn und Esche, als Grundsumme (= 100 %) heraus, so erzielen Buche und Tanne übereinstimmend den allergrößten Anteil (92 - 93 %). Dabei liegt das Verhältnis von Buchen- zu Tannenspollen jeweils bei 2:1. Auf die Arten des Eichenmischwaldes entfallen 5 - 6 %, auf Fichte 2 %. Die Repräsentanz der genannten Arten im Pollenspektrum wird heute etwa gleich eingeschätzt (vgl. LANG 1994, S. 48 ff.), so daß in diesem Fall davon ausgegangen werden kann, daß die Waldbestände in der Umgebung der Profile tatsächlich in ähnlichen Mengenverhältnissen von den genannten pollenanalytisch nachgewiesenen Baumarten aufgebaut wurden. Welche „Dimension“ diese Umgebung hat, wird allerdings zu diskutieren sein.

### Archivalien, Bestandesgeschichte

Ebenso wie der Schafteckwald gehört der Vordere Hochwald zum alten Klosterwald des Klosters St. Peter. Nach schriftlichen Quellen (vgl. SCHILLINGER 1954, S. 302) wurde noch im Jahre 1704 von seiner Nutzung zur Kohlholzlieferung für das nahe Eisenwerk in Kollnau abgesehen, weil „dabei ein gar zu langer und rauher Dobel“ hätte überwunden werden müssen; und selbst 80 Jahre später waren die Holzvorräte dieses Waldes noch nicht genutzt worden, da sie nur mit großen Schwierigkeiten und Unkosten ans Wasser gebracht werden konnten. Zu dieser Zeit stellt CARATO (1785) dort etwa 400000 fm Holz fest, davon 2/3 schlagbare Buchen und 1/3 schlagbares Nadelholz. Der „sehr schöne und am wenigsten ausgespiegelte“ Schafteckwald enthielt nach derselben Quelle etwa 300000 fm bei umgekehrtem Laub-Nadelholz-Verhältnis, worunter sich ebenfalls viel starkes Holz befand. Es ist bei diesen Angaben zu beachten, daß Tannen- und Fichtenholz früher zum Teil nicht unterschieden und als Tannenholz zusammengefaßt wurde. In der zitierten Quelle

wird jedoch das Vorkommen von Rottannen mehrmals gesondert erwähnt, u. a. für den südlich an den Vorderen Hochwald angrenzenden Wald, den Ibentaler Gemeindegewald. Daher kann in diesem Fall davon ausgegangen werden, daß in den übrigen beschriebenen Wäldern, für die Fichten nicht gesondert erwähnt wurden und zu denen auch die beiden uns interessierenden gehören, zu dieser Zeit allenfalls einzelne Fichten vorkamen. Folglich muß es sich bei dem jeweils angegebenen Nadelholzanteil weitgehend um Tannenholz handeln. Gegen umfangreichere Fichtenvorkommen vor dem 19. Jahrhundert im Hochwaldgebiet spricht auch ein Bericht aus dem Jahre 1802, nach dem am Kandel 14000 Rottannen gesetzt worden waren, die aus dem viel weiter entfernten, jenseits des tief eingeschnittenen Wildgutachtals liegenden Triberger Raum stammten (HAUFF 1961, S. 68).

### Ursprüngliche und potentielle natürliche Vegetation

Zu diesem Thema sei auf die im vorangegangenen zusammengestellten Ergebnisse pflanzensoziologischer, pollenanalytischer und bestandesgeschichtlicher Untersuchungen hingewiesen sowie auf die ausführliche Diskussion in LUDEMANN (1992 b, S. 221 ff.). Die pflanzensoziologische Zuordnung der aktuellen Vegetation liefert eindeutige Hinweise auf die ursprüngliche und potentielle natürliche Vegetation. Danach sind auch als ursprüngliche und potentielle natürliche Vegetation hochmontane Buchen-Tannen-Fichten-Waldgesellschaften nährstoffarmer und nährstoffreicher Standorte zu erwarten (Galio-Fagetum und Luzulo-Abietetum). Der Anteil der Fichte, ursprünglich sicherlich sehr gering, würde dabei heute auch von Natur aus höher sein als in den letzten Urwäldern, da die natürliche nacheiszeitliche Ausbreitung der Fichte beim Beginn des anthropogenen Einflusses nicht abgeschlossen war.

Bei der direkten Nutzung des pflanzensoziologischen Befundes für die (Re)konstruktion der natürlichen Vegetation muß allerdings eine wichtige Einschränkung gemacht werden: Beim gegebenen Forschungsstand kann nicht abschließend beurteilt werden, wie stark sich in den untersuchten Beständen die standortsprägende Kraft der Fichte ausgewirkt hat, wie stark sich also die zusätzliche Einbringung und zum Teil Dominanz der Fichte auf die Artenkombination der Krautschicht und die Standorte ausgewirkt hat. Möglicherweise sind nämlich die vorkommenden Arten der Nadelwälder erst durch den Anbau der Fichte in diese Bestände eingewandert, würden dort also bei Buchen-reicher Baumschicht fehlen. Wäre dies der Fall, dann sind als ursprüngliche Vegetation anstelle der Luzulo-Abieten hochmontane Luzulo-Fageten zu erwarten. Dasselbe gilt für die potentielle natürliche Vegetation - wenn noch keine nachhaltige Standortsveränderung mit dem Fichtenanbau einhergegangen sein sollte. Zur Klärung dieser Fragen sind gezielte Untersuchungen an Buchen- und an Fichten-reichen Beständen auf vergleichbaren Standorten durchzuführen. Beispiele dazu liegen aus hochmontanen Lagen des Belchengebietes im Südschwarzwald vor (LUDEMANN 1992 a u. 1994 b).

Im Hinblick auf die Rekonstruktion der ursprünglichen Baumartenkombination der Wälder im Kandel-Hochwald-Gebiet ist festzuhalten, daß es sich bei beiden in Frage kommenden Waldgesellschaften, Luzulo-Abietetum und hochmontanes Luzulo-Fagetum, um Buchen-Tannen-Fichtenwälder mit nicht exakt festlegbaren und großen natürlichen Schwankungen unterworfenen Anteilen der Baumarten handelt. In naturnahen und urwaldartigen Buchen-Tannen-Fichtenwäldern kommen nämlich tannen- und buchenreiche Entwicklungsphasen vor

(vgl. z. B. LEIBUNDGUT 1982, S. 177 f.), so daß davon ausgegangen werden kann, daß in beiden möglichen Waldgesellschaften Teilbestände mit entsprechend unterschiedlicher Baumartenkombination zeitlich und räumlich abwechseln können. Dabei beteiligt sich nach der heutigen Auffassung, vor allem durch die pollenanalytischen Ergebnisse gestützt, in Luzulo-Abietetum-Gebieten die Tanne in stärkerem Maße am Aufbau der Buchen-Tannen-Fichten-Mischbestände, in den hochmontanen Luzulo-Fagetum-Gebieten die Buche.

Auch aufgrund der oben genannten Standortsunterschiede sind an den beiden zu vergleichenden Kohlplätzen nur geringe Unterschiede in der ursprünglichen und potentiellen natürlichen Baumartenkombination zu erwarten: An nährstoffreicheren Standorten - also am Kohlplatz Bildstock - dürfte Buche und Bergahorn in dieser Höhenlage begünstigt sein, an den ärmeren - also am Kohlplatz Harzmoos - mehr Tanne und eher Fichte auftreten. Sicherlich wären solche Unterschiede aber geringer als diejenigen, die mit den verschiedenen natürlichen Waldentwicklungsphasen auftreten können.

### Ergebnisse der Holzkohlenanalyse

**Kohlplatz Bildstock:** Die von diesem Kohlplatz untersuchte Holzkohle (679 Stücke) stammt von 4 Arten (Tab. 1, Abb. 2) und zwar jeweils fast exakt zur Hälfte - sowohl nach Stückzahl als auch nach Gewicht ermittelt - von Buche (47 bzw. 53 %) und von Tanne (51 bzw. 46 %); der verbleibende kleine Rest entfällt zu 1-2 % auf Fichte, mit 16 Stücken, während von Ahorn lediglich 2 kleine Stücke gefunden wurden. Das genutzte Holz wird in der Regel außerhalb der Vegetationszeit während der Ruhephase der Bäume geschlagen worden sein; allerdings war die Schlagzeit nur in 5 % der Fälle feststellbar. Die Qualität der Holzkohle ist bei Buche und Tanne meist gut, bei Tanne durchschnittlich etwas schlechter als bei Buche; Stücke der größten Durchmesserklasse, größer 10 cm, überwiegen sehr stark (Abb. 4). Im Gegensatz dazu weisen die Holzkohlenstücke von Fichte eine deutlich schlechtere Qualität auf und stammen überwiegend von Hölzern kleiner Durchmesser - jedoch nicht ausschließlich: Es wurden auch Stücke mit großem Durchmesser nachgewiesen. Ebenso ist bei Tanne ein - wenn auch nur niedriger - zweiter Gipfel bei der kleinsten Durchmesserklasse erkennbar, neben dem Hauptgipfel bei der größten Klasse. Die Anzahl der Buchenholzkohlestücke steigt zur größten Durchmesserklasse hin in etwa kontinuierlich an.

Die Resultate der einzelnen Proben stimmen gut überein, insbesondere bei der Stückzahl (Abb. 5). Lediglich bei den Gewichts-Prozentwerten der Bodenprobe liegt das Verhältnis von Buche zu Tanne nicht bei 1 : 1, wie bei den übrigen ermittelten Werten, sondern bei 2 : 1, was vor allem auf einzelne besonders große Buchenstücke im Fundmaterial zurückzuführen ist.

**Kohlplatz Harzmoos:** An diesem Kohlplatz wurde Holzkohle von 5 Arten nachgewiesen, wobei 521 Stücke für die Analyse zur Verfügung standen: Der größte Anteil, 81 bzw. 90 %, entfällt auf Buche, während an zweiter Stelle Fichte zu nennen ist, die fast den ganzen Rest ausmacht (Tab. 1, Abb. 3). Je 1-2 % erreichen noch Tanne und Eberesche, während von Ahorn nur ein Holzkohlestück gefunden wurde. Das genutzte Buchenholz - für diese Art war die Schlagzeit an einem Teil (9 %) des Materials bestimmbar - wird allgemein außerhalb der Vegetationszeit geschlagen worden sein. Die Qualität der Holzkohle von Laubbäumen war gut (Stufe 1-2 auf der 7-stufigen Skala), diejenige der Nadelbäume deutlich schlechter (Stufe 4-5).

Tab. 1: Kohlplätze **Bildstock** und **Harzmoos** im Mittleren Schwarzwald. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse von Boden- und Oberflächenproben. Anteil der nachgewiesenen Arten nach Stückzahl, Gewicht und Durchmesserklasse, Qualität der Holzkohle und Schlagzeit des Holzes. Qualität: 1 gut, 4 mittel, 7 schlecht. Schlagzeit: R Ruhephase, V Vegetationszeit.

Holzart	Stückzahl		Gewicht		Stückzahl N mit Radius ...						Qualität	Schlagzeit		
	N	%	[g]	%	-10	>10	>15	>25	>50	?		R	V	?
					-15	-25	-50	mm						
<b>Kohlplatz Bildstock</b>														
Tanne	345	50,8	336,28	45,7	22	10	12	43	234	24	2,4	4	0	261
Buche	316	46,5	391,14	53,2	8	7	19	56	199	27	1,5	31	2	283
Fichte	16	2,4	7,34	1,0	6	2	1	2	4	1	3,8	0	0	16
Ahorn	2	0,3	0,74	0,1	0	1	0	0	1	0	1,0	0	0	2
Summe	679		735,50		36	20	32	101	438	52	2,0	35	2	562
Oberflächenprobe 1989														
Tanne	131	51,4	205,35	50,0	7	4	5	14	97	4	2,4	1	0	130
Buche	117	45,9	202,06	49,2	2	1	3	24	77	10	1,3	18	1	98
Fichte	6	2,4	3,17	0,8	2	0	0	2	2	0	4,5	0	0	6
Ahorn	1	0,4	0,30	0,1	0	0	0	0	1	0	1,0	0	0	1
Summe	255		410,88		11	5	8	40	177	14	1,9	19	1	235
Oberflächenprobe 1994														
Tanne	126	49,0	74,57	47,7	5	5	4	14	84	14	2,0	2	0	44
Buche	123	47,9	78,82	50,4	4	4	9	18	72	16	1,5	10	0	113
Fichte	8	3,1	2,93	1,9	2	2	1	0	2	1	3,5	0	0	8
Summe	257		156,32		11	11	14	32	158	31	1,8	12	0	165
Bodenprobe 1994														
Tanne	88	52,7	56,36	33,5	10	1	3	15	53	6	2,9	1	0	87
Buche	76	45,5	110,26	65,5	2	2	7	14	50	1	1,7	3	1	72
Fichte	2	1,2	1,24	0,7	2	0	0	0	0	0	2,5	0	0	2
Ahorn	1	0,6	0,44	0,3	0	1	0	0	0	0	1,0	0	0	1
Summe	167		168,30		14	4	10	29	103	7	2,3	4	1	162
<b>Kohlplatz Harzmoos</b>														
Buche	420	80,6	224,08	89,7	52	77	85	86	33	87	1,8	35	0	385
Fichte	80	15,4	20,82	8,3	69	2	2	2	3	2	5,1	0	0	80
Tanne	11	2,1	2,30	0,9	4	1	2	2	0	2	3,7	0	0	11
Eberesche	9	1,7	2,40	1,0	0	1	1	4	2	1	1,3	0	0	9
Ahorn	1	0,2	0,20	0,1	1	0	0	0	0	0	1,0	0	0	1
Summe	521		249,80		126	81	90	94	38	92	2,3	35	0	486
Oberflächenprobe 1989														
Buche	80	87,0	71,67	93,7	4	14	19	19	10	14	2,2	8	0	72
Fichte	10	10,9	4,36	5,7	10	0	0	0	0	0	7,0	0	0	10
Tanne	2	2,2	0,48	0,6	1	0	0	1	0	0	5,5	0	0	2
Summe	92		76,51		15	14	19	20	10	14	2,8	8	0	84
Oberflächenprobe 1994														
Buche	148	79,6	78,27	90,2	16	26	28	30	8	40	1,4	11	0	137
Fichte	30	16,1	6,90	8,0	28	0	1	0	0	1	5,3	0	0	30
Eberesche	5	2,7	1,31	1,5	0	1	1	2	0	1	1,6	0	0	5
Tanne	3	1,6	0,26	0,3	2	0	0	0	0	1	3,0	0	0	3
Summe	186		86,74		46	27	30	32	8	43	2,1	11	0	175
Bodenprobe 1994														
Buche	192	79,0	74,14	85,7	32	37	38	37	15	33	1,8	16	0	176
Fichte	40	16,5	9,56	11,0	31	2	1	2	3	1	4,4	0	0	40
Tanne	6	2,5	1,56	1,8	1	1	2	1	0	1	3,5	0	0	6
Eberesche	4	1,6	1,09	1,3	0	0	0	2	2	0	1,0	0	0	4
Ahorn	1	0,4	0,20	0,2	1	0	0	0	0	0	1,0	0	0	1
Summe	243		86,55		65	40	41	42	20	35	2,3	16	0	227

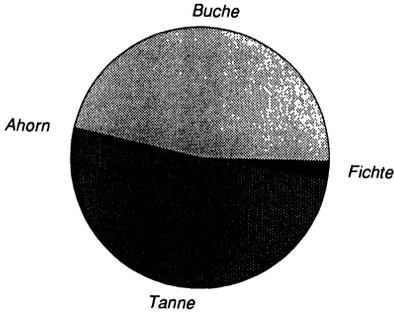


Abb. 2: Kohlplatz **Bildstock**. Holzkohle. Anteil der nachgewiesenen Holzarten nach Stückzahl.

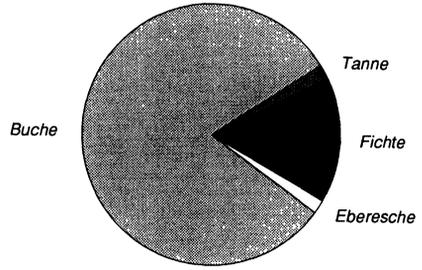


Abb. 3: Kohlplatz **Harzmoos**. Holzkohle. Anteil der nachgewiesenen Holzarten nach Stückzahl.

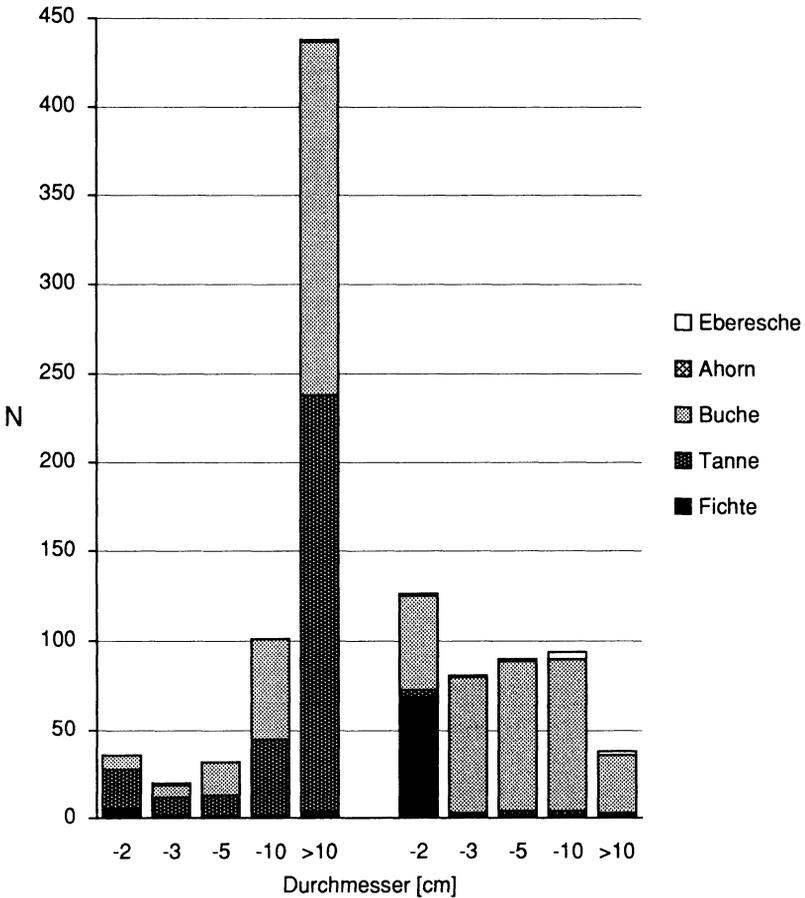


Abb. 4: Kohlplätze **Bildstock** und **Harzmoos** / Mittlerer Schwarzwald. Verteilung der Holzkohlenstücke (N) auf Durchmesserklassen.

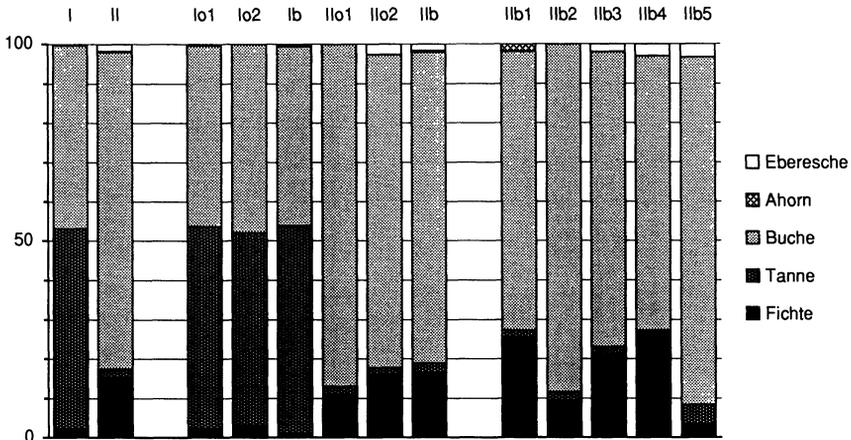


Abb. 5: Kohlplätze **Bildstock** und **Harzmoos**. Holzkohle. Ergebnisse der einzelnen Boden- und Oberflächenproben nach Stückzahl (%-Werte). I Kohlplatz **Bildstock**. II Kohlplatz **Harzmoos**. b Bodenprobe. o Oberflächenprobe.

Bei der Nadelholzkohle fiel auf, daß viele Stücke nicht vollständig verkohlt waren. Zum großen Teil wurde Holz kleiner Durchmesserklassen (< 10 cm) genutzt, und zwar von Buche und Eberesche vor allem mit einem Durchmesser zwischen 2 und 10 cm, während bei Nadelholz kleinste Durchmesser überwogen (< 2 cm; Abb. 4).

Die einzelnen Proben lieferten auch hier wieder gut übereinstimmende Resultate (Abb. 5), ungeachtet, ob sie von der Oberfläche oder aus dem Boden stammten, oder ob sie nach Gewicht oder nach Stückzahl ausgewertet wurden. Selbst die einzelnen Bodenproben erbrachten trotz ihrer geringen Stückzahl fast schon repräsentative Ergebnisse; lediglich bei der mit 33 Stücken kleinsten Probe fehlt Tanne.

## Diskussion

Mit den durch Pollenanalyse, Vegetationskunde und Archivalien belegten Grundzügen übereinstimmend, bestätigt die Untersuchung der Kohlplätze unsere Vorstellungen von den natürlichen Wäldern dieses Gebietes: von Buchen und Tannen aufgebaute Mischwälder mit geringer Beteiligung von Fichte. Bei der genaueren Betrachtung der Ergebnisse kristallisieren sich drei wichtige weiter gehende Fragenkomplexe heraus:

- die Selektivität der erfaßten Kohlholznutzungen,
- die Zeitstellung der erfaßten Nutzungsphasen und
- der natürliche Anteil von Buche und von Tanne in den genutzten Wäldern.

### Zur Selektivität der erfaßten Kohlholznutzungen

An den beiden untersuchten Kohlplätzen läßt sich in geradezu mustergültiger Weise aufzeigen, wie unterschiedlich die Kohlholznutzung selbst in demselben Gebiet gewesen sein kann und welche Ansatzpunkte und Konsequenzen sich

daraus für Aussagen und Interpretationsmöglichkeiten sowie für weitere Forschungen ergeben. Im vorliegenden Fall lassen sich die festgestellten Unterschiede in den Holzkohlespektren (Abb. 2 u. 3) nämlich nicht mit natürlichen Standortsunterschieden erklären. Sie müssen vielmehr auf unterschiedlichen menschlichen Einfluß in den beiden genutzten Waldbeständen zurückgehen; entweder war das Angebot an Holz infolge früherer Eingriffe bereits verschieden oder das Kohlholz wurde durch die Köhler nach verschiedenen Kriterien ausgewählt.

Leicht zu beantworten ist die Frage nach der Selektivität, wenn die in der Holzkohle gefundene Artenkombination mit derjenigen übereinstimmt, die für natürliche Wälder des Gebiets zu erwarten ist und wenn darüber hinaus die weit überwiegende Nutzung von Holz großer Durchmesser festgestellt wird, was bei der Nutzung eines alten Bestandes und entsprechend großer Stämme der Fall sein muß. Beides trifft beim Kohlplatz Bildstock zu, wenn zunächst einmal von dem genaueren Anteil von Buche und Tanne - der später noch zu diskutieren sein wird - abgesehen wird. In diesem Fall wurde also ein alter, wahrscheinlich naturnaher Waldbestand genutzt, ohne bestimmte Holzarten oder Holzstärken auszuwählen.

Demgegenüber kann die vollständige Nutzung eines naturnahen Bestandes für den Kohlplatz Harzmoos ausgeschlossen werden, da dort ähnlich wie am Kohlplatz Bildstock gegebenenfalls erheblich mehr Tannen-Holzkohle wie auch allgemein mehr Holzkohle der größten Durchmesserklasse hätte gefunden werden müssen. Das zu verkohlende Holz muß also beim Kohlplatz Harzmoos nach mehreren Gesichtspunkten ausgewählt worden sein. Es wurde nicht nur Laubholz an sich als Kohlholz bevorzugt, sondern von diesem die schwachen Sortimenten. Zugleich wurde wahrscheinlich schwächstes Nadelholz, Zweige und kleine Äste, zum Abdecken und zum Anzünden des Meilers verwendet. Dafür sprechen nicht nur die Durchmesserklassenverteilungen, sondern auch besonders viele nicht vollständig verkohlte Stücke von Fichte und Tanne. Das Abdeckmaterial war nicht mit in den eigentlichen Brandprozeß einbezogen; es gehörte nicht zum abtransportierenden Produkt des Verkohlungsprozesses, sondern wurde soweit möglich wiederverwendet. Sein Anteil in den Proben läßt sich daher, ebenso wie seine Repräsentanz, nur schwer abschätzen, wird aber in der Regel gering gewesen sein. Im übrigen werden sich die Köhler auch bei der Wahl des Abdeck- und Zündmaterials, ebenso wie beim genutzten Kohlholz, ganz nach dem örtlichen Angebot gerichtet haben.

Denkbar gewesen wäre schließlich noch, daß am Kohlplatz Harzmoos die vollständige Nutzung eines bereits durch frühere Eingriffe in entsprechender Weise veränderten Bestandes erfaßt wurde, also eines jungen, mehr oder weniger degradierten, niederwaldartigen Buchen-Bestandes mit einzelnen Fichten; denn auch bei einer derartigen Nutzung ist ein ähnlicher Befund zu erwarten. Die entsprechenden länger zurückliegenden Eingriffe müßten dann allerdings bereits vor der erfaßten Kohlholznutzung und dem Meilerbetrieb zur weitgehenden Verarmung des Bestandes an Tannen und an starken Buchen geführt haben. Gerade dies ist aber sehr unwahrscheinlich, denn zu erwarten ist zunächst die entgegengesetzte Selektionsrichtung, die Bevorzugung von schwachem Laubholz, so wie es auch bei der erfaßten Kohlholznutzung beim Harzmoos zum Ausdruck kommt. Der Bedarf der landwirtschaftlichen Anwesen an Brennholz war nämlich größer als derjenige an Bau- und Nutzholz (vgl. z. B. CARATO 1785). Die Bevorzugung des schwachen Laubholzes, bei gleichzeitigem Vorhandensein von Tannen-Starkholz, läßt sich auch für zahlreiche mittelalterliche Holznutzungen im Bergbaurevier Sulzburg am Schwarzwald-Westrand nachweisen (LUDEMANN 1995). Zudem waren die Wälder beim Kohlplatz Harzmoos nach den schriftlichen Quellen noch bis an das Ende des

18. Jahrhunderts wenig genutzt, schlecht nutzbar und mit erheblichem Nadelholzanteil versehen, der dann im 19. Jahrhundert mit dem Aufbau der planmäßigen Forstwirtschaft sicherlich nicht abgenommen hat.

Ungeachtet der tatsächlichen Zeitstellung kann also am Kohlplatz Harzmoos von den Köhlern nur ein Teil des zur Verfügung stehenden Holzes genutzt worden sein, eben dasjenige, das leichter geschlagen und transportiert werden konnte, nicht gespalten werden mußte und den besten Brennwert hatte: Buchen-Schwachholz.

### Zur Zeitstellung der erfaßten Nutzungsphasen

Es kann nicht generell ausgeschlossen werden, daß während derselben Zeit selbst in demselben Gebiet in unterschiedlicher Weise selektiert wurde bzw. werden mußte - zum Beispiel aufgrund der Besitzverhältnisse, aufgrund von unterschiedlichen Nutzungsvorgaben und -rechten oder aufgrund der Lage der zu nutzenden Waldbestände zum Verbrauchsort. Allgemein wahrscheinlicher und durch die bisher untersuchten Kohlplätze bestätigt ist jedoch, daß die Kohlholznutzung in demselben Gebiet nach gleichen Kriterien erfolgte. Im vorliegenden Fall, unter gleichen Besitz- und Rechtsverhältnissen, kommt hinzu, daß die Köhler gerade am Kohlplatz Bildstock, der abgelegener und von Siedlungen weiter entfernt war, das bevorzugte Material ausgewählt haben müßten. Dies trifft jedoch nicht zu. Es stellt sich also die Frage, ob es sich bei den beiden erfaßten, sich erheblich unterscheidenden Kohlholznutzungen um zwei zeitlich verschiedene Nutzungsphasen handelt. Neben der Selektion des begerteren und leichter zu gewinnenden Buchenholzes schwacher Sortimente sprechen auch die geringere Holzkohledichte und der schlechtere Erhaltungszustand dafür, daß der Kohlplatz Harzmoos früher genutzt wurde als der Kohlplatz Bildstock. Interessanterweise fällt in den drei von HAUFF (1961) untersuchten Pollenprofilen auf, daß der Buchen-Pollenanteil jeweils in den oberen Proben früher abnimmt als derjenige von Tanne! Daß tatsächlich verschiedene Nutzungsphasen mit der Holzkohlenanalyse und entsprechende anthropogene Effekte in den Pollenprofilen erfaßt wurden, ist durch absolute Datierungen zu klären. Entsprechende Unterschiede des Zustands und der Holzkohledichte eines Meilerplatzes können nämlich auch auf Unterschiede der Nutzungsintensität und -dauer sowie beim Abräumen der Holzkohle zurückgehen; und der Polleneintrag könnte auch durch forstwirtschaftliche Maßnahmen, durch die frühzeitige Reduktion des Buchenanteils, in der dokumentierten Weise verändert worden sein.

### Zum natürlichen Anteil von Buche und von Tanne in den genutzten Wäldern

Wenn auch genaue quantitative Aussagen für einzelne Bestände der Buchen-Tannen-Fichtenwälder relativiert werden angesichts der erwähnten natürlichen Variationsbreite der Baumartenanteile, so bleibt die Frage nach dem natürlichen Buchen- und Tannen-Anteil insbesondere bei regionaler Betrachtung doch weiterhin eine Kernfrage, mit der wir in Gebieten des Schwarzwald-Hauptkammes im Übergangsbereich der beiden großen mitteleuropäischen Waldklassen, Quercus-Fagetum und Vaccinio-Piceetum, immer wieder konfrontiert werden. Dabei sind es gerade die natürliche Verbreitung von Buchen- und von Tannen-dominierten Wäldern - als wesentliche landschaftsprägende Elemente -, insbesondere des Luzulo-Fagetum und des Luzulo-Abietetum, und deren anthropogene Veränderungen, die uns

interessieren. Vor diesem Hintergrund können die einzelnen lokalen Befunde sowohl als Mosaikbausteine des Gesamtbildes landschaftsprägender Elemente als auch bei der lokalen Betrachtung interpretiert werden. Entsprechende Interpretationsmöglichkeiten sollen im folgenden beim Vergleich mit Ergebnissen, die mit anderen Methoden erzielt wurden, exemplarisch erörtert werden.

In den Pollenprofilen herrscht die Buche deutlich vor - bei einem Buchen-Tannen-Verhältnis von 2 : 1. Archivalien, Holzkohle und aktuelle Vegetation belegen demgegenüber eine größere Bedeutung der Tanne: Nach den schriftlichen Quellen wird der Vordere Hochwald zwar zu 2/3 von Laubholz aufgebaut, der westlich angrenzende Wald jedoch nur zu 1/3 und der südlich angrenzenden Ibenthaler Gemeinwald sogar fast vollständig von Nadelbäumen, so daß die umliegenden Wälder im Kandel-Hochwald-Gebiet zusammengenommen am Ende des 18. Jahrhunderts, bevor die planmäßige Forstwirtschaft ausgebaut wurde, etwa zu gleichen Teilen von Laub- und Nadelbäumen, also von Buche und Tanne aufgebaut waren (CARATO 1785; Abb. 1). Am Kohlplatz Bildstock wurde Buchen- und Tannen-Holzkohle ebenso im Verhältnis von 1 : 1 nachgewiesen. Berücksichtigt man zudem das geringere spezifische Gewicht der Tannen-Holzkohle, so muß an diesem Platz eher ein noch größerer - gegenüber Buchenholz bis etwa doppelt so großer - Volumenanteil Tannenholz verkohlt worden sein, also zur Verfügung gestanden haben. Schließlich spricht auch die aktuelle Vegetation für Tannen-dominierte Wälder auf den großflächig verbreiteten nährstoffarmen Standorten - falls Krautschicht und Standort sich durch den Anbau der Fichte nicht entsprechend verändert haben!

Zur Deutung der unterschiedlichen Ergebnisse sollen 4 Hypothesen geprüft werden, wobei die Interpretation und Bewertung des vom Kohlplatz Bildstock vorliegenden holzkohleanalytischen Befundes im Vordergrund steht:

1. Auch am Kohlplatz Bildstock wurde eine selektive Nutzung erfasst. Als Kohlholz wurde Tannenholz bevorzugt, Buchenholz geschont.
2. In dem vollständig genutzten Bestand am Roten Bildstock war die Tanne durch frühere Übernutzung bereits anthropogen angereichert.
3. Es wurde ein tannenreicher Bestand der im ganzen (durchschnittlich) Buchen-dominierten Buchen-Tannenwälder des Kandel-Hochwald-Gebietes genutzt.
4. Auf der Platte und im übrigen Kandel-Hochwald-Gebiet gedeihen von Natur aus Tannen-dominierte Buchen-Tannenwälder.

Zu 1: Selektive Tannennutzung? Ein derartiges Vorgehen kann im Einzelfall nicht ausgeschlossen werden, wird aber, nach dem was über die Köhlerei und die Selektionskriterien bekannt ist, selten gewesen sein und erscheint in unserem Fall erst recht sehr unwahrscheinlich, da ja zugleich große Mengen Buchenholz genutzt wurden. Wenn selektiert wurde, dann ist viel eher die entgegengesetzte Selektionsrichtung zu erwarten, wie bereits dargelegt wurde und auch durch den Kohlplatz Harzmoos belegt ist. In der Regel wird man aber davon ausgehen können, daß gerade in entlegenen, schlecht erschlossenen und schlecht nutzbaren Wäldern sämtliches in der Umgebung der Meilerplätze vorhandene Holz verkohlt wurde - aufgrund der damals verfügbaren, in viel stärkerem Maße als heute begrenzten und entsprechend rational einzusetzenden Arbeitskraft; man denke nur an die Anlage des Platzes nebst Infrastruktur, den Bau von Wegen, das „Einbrennen“ des Platzes und den Holztransport ohne jedwede Erleichterung durch den Einsatz von fossiler Energie.

Zu 2: Tannen-Anreicherung durch frühere Übernutzung? Sollten die pollenanalytischen Werte etwa im gleichen Verhältnis auf die Baumartenkombination der

ursprünglichen Waldbestände des Gebiets übertragbar sein, so muß durch die Köhler am Bildstock ein Bestand genutzt worden sein, der bereits in stärkerem Maße zur Brennholzlieferung gedient hatte, in dem die Tanne also zum Nutzungszeitpunkt bereits indirekt anthropogen angereichert war. Ob dies tatsächlich der Fall war, ist fraglich, denn die Intensität des anthropogenen Einflusses war früher sehr stark von der Lage des zu nutzenden Waldbestandes abhängig. Aufgrund des großen Erschließungs- und Transportaufwandes ist das Nebeneinander von übernutzten und von ungenutzten Wäldern typisch für frühere Zeiten (vgl. SCHILLINGER 1954, S. 299, LUDEMANN 1992 b, S. 41); und gerade der Vordere Hochwald wurde noch am Ende des 18. Jahrhunderts als besonders laubholzreicher Klosterwald beschrieben und galt als wenig genutzt und schlecht nutzbar.

Bei der Einschätzung des früheren anthropogenen Einflusses ist des weiteren zu bedenken, daß im Gegensatz zu dem starken Nutzungsdruck auf Laubholz schwächerer Sortimente (s. o.) andere wichtige Nutzungen nicht zur Förderung der Tanne führen; man denke z. B.

- an Beweidung und an Stockausschlagwirtschaft sowie daran,
- daß aus den entsprechenden Wäldern gegebenenfalls nicht nur der Bedarf der landwirtschaftlichen Anwesen an Brennholz zu decken war, sondern auch beträchtlicher Bedarf an Bau- und Nutzholz, wozu gerade Nadelholz starker Sortimente benötigt wurde, und schließlich daran,
- daß der Brennholzbedarf nicht nur durch Buchen- und sonstiges Laubholz zu decken war, sondern auch durch Nadelholz gedeckt werden konnte.

Dies erscheint zwar in unserem konkreten Fall aufgrund der archivalischen und holzkohleanalytischen Befunde nicht relevant, ist aber von großer Bedeutung für die Bewertung des anthropogenen Einflusses in intensiver genutzten, ja übernutzten, häufig siedlungsnäheren und besser erschlossenen Waldbeständen.

Zu 3: Nutzung eines tannenreichen Teilbestandes? Entsprechende Entwicklungsphasen und Differenzierungen im Bestandesaufbau sind für naturnahe Buchen-Tannen-Fichtenwälder im allgemeinen und für den Vorderen Hochwald im besonderen beschrieben (vgl. LEIBUNDGUT 1982, S. 177 f. bzw. HOCKENJOS 1954, Anlage S. 2 ff.), können also durchaus auch in konkreten erfaßten Nutzungen zum Ausdruck kommen. Daraus folgt aber auch, daß erst die Untersuchung mehrerer Kohlplätze derselben Nutzungsphase zur Erfassung eines solchen Mosaikes und zu einem Gesamtbild des Waldbestandes führen kann; dies ist im übrigen auch aus anderen anhand der beiden vorgestellten Kohlplätze bereits aufgezeigten Unsicherheiten bei der Auswertung eines einzelnen Platzes zu berücksichtigen. Prädestiniert für die Holzkohleuntersuchungen sind also zusammenhängende Gebiete mit hoher Kohlplatzdichte. Aus dem untersuchten Waldgebiet sind bisher keine weiteren Kohlplätze bekannt geworden; allerdings liegen weitere Hinweise vor, denen noch nicht nachgegangen werden konnte.

Zu 4: Von Natur aus Tannen-dominierte Wälder? Wenn die Wälder im Naturraum Kandel-Hochwald im ganzen tatsächlich von Natur aus tannenreicher waren, so müßte sich in den untersuchten Profilen Polleneintrag aus anderen tieferliegenden Waldgebieten niedergeschlagen haben. Es würde dann in ihnen die Lage, umgeben von Buchen-Laubwaldgebieten, deutlich zum Ausdruck kommen. Ein Teil der Buchenpollen wäre, ebenso wie dies für die Eichenmischwaldarten angenommen wird (HAUFF 1961, S. 67), als Eintrag aus diesen Gebieten zu werten. Einen vergleichbaren Effekt im Pollenprofil diskutiert LANG (1973, S. 48) für eine Fichtenstufe in den höchsten Schwarzwaldlagen am Feldberg, die gegebenenfalls auch in einem laubbaumreicheren Gebiet lag. Das weitgehende Fehlen von Arten des Eichen-

mischwäldes, insbesondere der Eiche, in der analysierten Holzkohle bestätigt ebenfalls die Richtigkeit der Annahme von HAUFF zum Fernflug der entsprechenden Pollen. Anderenorts, in submontanen Lagen, kommt der Eiche in der historischen Holzkohle nämlich eine bedeutende Rolle zu (vgl. LUDEMANN 1995).

Zusammenfassend dürften Hypothese 1 und 2 für den untersuchten Bestand nicht zutreffen. Jedoch kann Hypothese 1 für andere Einzelfälle, Hypothese 2 für die benachbarten, am Ende des 18. Jahrhunderts nadelbaumreichen Wälder nicht ausgeschlossen werden (vgl. ALBRECHT 1985, S. 134). Die dritte Hypothese ist die wahrscheinlichste. Sie läßt sich widerspruchsfrei mit allen anderen Ergebnissen zur Dekung bringen. Aber auch Hypothese 4 bedarf der weiteren Prüfung und Berücksichtigung, so daß sich die Frage nach dem genaueren Anteil von Buche und Tanne im Kandel-Hochwald-Gebiet trotz weiterer Hinweise auf größeren Tannen-Reichtum noch nicht abschließend beantworten läßt.

### Ausblick

Mit den vorgestellten Untersuchungen können genaue Aussagen zum tatsächlich genutzten Holz und damit zum tatsächlich ausgeübten anthropogenen Einfluß geliefert werden, die weder durch irgendeine andere Informationsquelle, noch durch andere Methoden in dieser Genauigkeit ermöglicht werden. Unverzichtbar für die Auswertung und Interpretation, für die „Eichung“ der Ergebnisse der Holzkohlenanalyse ist aber der Vergleich und die Ergänzung durch Befunde, die mit anderen Methoden und aus anderen Quellen vorgelegt werden (Pollenanalyse, Archivalien, aktuelle Vegetation). Das Umgekehrte gilt ebenso, d.h., daß Befunde der Holzkohlenanalyse ihrerseits zur Prüfung und Absicherung von Aussagen schriftlicher Zeugnisse, von pollenanalytischen Ergebnissen, wie auch von Interpretationen der aktuellen Vegetation, ja zur „Eichung“ derselben, genutzt werden können. Und ebenso unerläßlich für die weitere Interpretation erscheint auch die vergleichende Untersuchung einer größeren Anzahl von Meilerplätzen, die unter gleichen und unter verschiedenen Standortsbedingungen sowie unter gleichen und unter verschiedenen Besitz- und Rechtsgegebenheiten (historischer Kontext) betrieben wurden.

**Dank:** Meiner langjährigen Lehrerin Frau Professor Dr. O. WILMANNs danke ich ganz herzlich für die Durchsicht des Manuskriptes und die kritische, wohlwollende und freizügige Begleitung des „Holzkohle-Projektes“.

### Schrifttum

- ALBRECHT, F. (1985): Der Wald im Raum Freiburg in Gegenwart und Vergangenheit. - Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (Hrsg.). 153 S. Freiburg i. Br.
- CARATO (1785): Waldbereitungs-Protocoll über die dem Gotteshause St. Peter auf dem Schwarzwald eigenthümlichen Gemeinde und Particular Waldungen. - Gemeinde St. Peter. Gemeindearchiv. Bücher Nr. 5: „Waldberechtigung 1737-85“ (Abschrift aus dem Jahre 1849; Auszüge in HILF 1953).

- HAUFF, R. (1961): Nachwärmezeitliche Pollenprofile aus Baden-Württembergischen Forstbezirken II. - Mitt. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 11, 66-79. Stuttgart.
- HILF, R. B. (1953): Wald und Bergwesen des Breisgaus im 18. Jahrhundert. - Zeitschrift „Schau-ins-Land“ des Breisgauvereins. Jahrlauf 71, 124 - 144. Freiburg i. Br.
- HOCKENJOS, F. (1954): Erfahrungsbericht 1934-1954. - Akten: Badische Landesforstverwaltung. Staatswaldungen. Forstamt St. Märgen. Forsteinrichtung (als Anlage auch im Forsteinrichtungswerk 1984).
- LANG, G. (1973): Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. IV. Das Baldenwegermoor und das einstige Waldbild am Feldberg. - Beitr. naturkundl. Forschung SW-Dtl. 32, 31-51. Karlsruhe.
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas: Methoden und Ergebnisse. - 462 S. Jena, Stuttgart, New York.
- LEIBUNDGUT, H. (1982): Europäische Urwälder der Bergstufe. - 306 S. Bern-Stuttgart.
- LUDEMANN, TH. (1992 a): Wälder im Naturschutzgebiet „Belchen“ und auf seinen Erweiterungsflächen. - Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg, 103 S. (unveröff.).
- LUDEMANN, TH. (1992 b): Im Zweribach - Vom nacheiszeitlichen Urwald zum „Urwald von morgen“. Die Vegetation einer Tällandschaft im Mittleren Schwarzwald und ihr Wandel im Lauf der Jahreszeiten und der Jahrhunderte. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, 268 S., 119 Abb., 32 Tab., Karlsruhe.
- LUDEMANN, TH. (1994 a): Die Wälder im Feldberggebiet heute. Zur pflanzensoziologischen Typisierung der aktuellen Vegetation. - Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 37, 23 - 47. Freiburg.
- LUDEMANN, TH. (1994 b): Vegetations- und Landschaftswandel im Schwarzwald unter anthropogenem Einfluß. - Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 6, 7-39. Hannover.
- LUDEMANN, TH. (1995): Die Holzkohle der montanarchäologischen Grabungen im Revier Sulzburg, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. - Archäolog. Ausgrabungen in Bad.-Württ. 1994, 341 - 349. Stuttgart.
- SCHILLINGER, E. (1954): Kollnau ein vorderösterreichisches Eisenwerk des 18. Jahrhunderts. - Alemannisches Jahrbuch 1954, 279 - 340. Lahr/Schwarzwald.

(Am 26. April 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	335 - 352	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

## Das Haselhuhn und sein Lebensraum im Mittleren Schwarzwald\*

von

MANFRED LIESER, Freiburg i. Br. \*\*

**Zusammenfassung:** Vor dem Hintergrund des anhaltenden Bestandesrückgangs des Haselhuhns im Schwarzwald war es Ziel der vorliegenden Arbeit, die Lebensraumansprüche dieser Wildart zu untersuchen, Gründe für den Rückgang aufzudecken und Vorschläge für Maßnahmen zur Erhaltung der Art zu erarbeiten. In zwei Gebieten im Mittleren Schwarzwald (Schwiegrube und Schönbühl, beide im oberen Elztal) wurden vier wilde Haselhühner gefangen, mit Radiosendern markiert und anschließend telemetrisch überwacht. Kotproben wurden zur Bestimmung des Nahrungsspektrums im Labor auf ihre Zusammensetzung nach Nahrungsresten untersucht.

Die Haselhühner zeigten in beiden Untersuchungsgebieten ausgeprägte jahreszeitliche Wechsel sowohl in der Nahrungs- als auch in der Habitatwahl. Die saisonale Selektion verschiedenartiger Bestandestypen als Lebensraum wird verständlich, wenn man Nahrungs- und Deckungsangebot in den jeweiligen Beständen in Zusammenhang bringt. Als Sommerlebensräume wurden jüngere Laubholzbestände mit Lücken und gut entwickelter Kraut- und Strauchschicht bevorzugt. Junge Blätter von Laubbäumen (Vogelbeere, Buche, Esche, Weide), frische Kräuter und Grassamen wurden als Nahrung genutzt; dichter Unterstand und die gut entwickelte Bodenvegetation boten ausreichend Deckung. Im Spätsommer/Herbst waren lückige Fichtenbestände (zumeist Dickungen) von Bedeutung, wo die Haselhühner im Schutz der Jungfichten Beerennahrung aufnehmen konnten. Nach dem Laubfall und dem damit verbundenen Rückgang der Deckung in laubholzreichen Beständen waren tiefbeastete Nadelholzbestände (zumeist Stangenhölzer) mit einer Mindestbeimischung von etwa 10% Birken, Erlen oder Haselsträuchern, die die begehrte Kätzchennahrung boten, die bevorzugten Aufenthaltsorte. Im Frühjahr erwiesen sich die Randbereiche von Laub- zu Nadelholzbeständen, im Spätsommer Feuchtstandorte als wichtige Habitatkomponenten. Wegränder wurden vor allem im Sommer und Herbst gerne genutzt.

Der Raumananspruch von Haselhühnern konnte mit Hilfe der Telemetrie erstmals für Mitteleuropa sicher ermittelt werden. Die von drei Sendertieren im Jahresverlauf effektiv genutzte Fläche lag bei etwa 30 ha.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Losungsanalysen und auf Habitataufnahmen in den Telemetriegebieten wurden Kriterien für die jahreszeitliche Eignung von Flächen als Haselhuhn-Lebensraum hergeleitet. Hierbei wurden fünf Habitattypen unterschieden: Sommer-, Herbst-, Winterhabitate, Feuchtstandorte mit geeigneter Vegetation, günstig strukturierte Wegbereiche.

---

\* Nach einem Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe 1993/94 des BLNN: Der Mittlere Schwarzwald.

\*\* Anschrift des Verfassers: Dr. M. LIESER, Forstzoologisches Institut der Universität Freiburg, Arbeitsbereich Wildökologie und Jagdwirtschaft, Fohrenbühl 25, D - 79252 Stegen-Wittental.

Das heutige Vorkommen oder Fehlen des Haselhuhns im Schwarzwald wird durch Unterschiede in der Lebensraumqualität hinreichend erklärt. Maßnahmen zur Erhaltung des Haselhuhns müssen daher die Verbesserung des Lebensraumangebotes zum Ziel haben. Größte Bedeutung erlangt hierbei die Berücksichtigung der Ansprüche dieser Wildart bei der Begründung und Pflege regelmäßig bewirtschafteter Wälder. Gleichzeitig darf die Sicherung von Lebensräumen in den verbliebenen Niederwäldern und Weidfeldsukzessionsflächen nicht außer acht gelassen werden.

## 1. Einleitung

Das Haselhuhn *Bonasa bonasia* ist während der letzten Jahrzehnte in Mitteleuropa zu einer der am stärksten bedrohten Brutvogelarten geworden. Auch in Baden-Württemberg ist ein weiter Arealverlust und eine Isolierung der verbliebenen Restvorkommen festzustellen. Vor dem Hintergrund des anhaltenden Bestandesrückgangs gründete die Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 1988 die „Arbeitsgruppe Haselwild“, deren Ziel die Erarbeitung eines langfristigen Schutzkonzeptes für diese Art war. Die Grundlagen hierfür sollte das Forschungsprojekt „Haselhuhn im Schwarzwald“ liefern, das der Verfasser von 1989 – 93 am Arbeitsbereich Wildökologie und Jagdwirtschaft des Forstzoologischen Institutes der Universität Freiburg unter Leitung von Prof. Dr. D. Eisfeld durchführte. Das Projekt wurde vom Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, finanziert. Von den Faktoren, die Haselhuhn-Populationen negativ beeinflussen können, stand der Lebensraum im Mittelpunkt des Forschungsprojektes, machen doch die meisten Autoren in erster Linie Lebensraumverschlechterungen in vielen Verbreitungsgebieten des Haselhuhns für dessen Rückgang verantwortlich (z. B. LIESER 1990, SWENSON & DANIELSEN 1991). Damit konzentrierte sich das Vorhaben auf die Ermittlung der Lebensraumsprüche der Art in verschiedenen Untersuchungsgebieten im Schwarzwald. Zwei dieser Gebiete lagen im Mittleren Schwarzwald, von dem einige kleine Teilräume heute noch gewisse Schwerpunkte der Haselhuhn-Verbreitung darstellen, sofern man davon überhaupt noch sprechen kann (vgl. ASCH & MÜLLER 1989, Arbeitsgruppe Haselwild 1993). Aus den Ergebnissen sollten Rückschlüsse auf die Ursachen des Rückgangs gezogen sowie Vorschläge für Maßnahmen zur Erhaltung der Art abgeleitet werden.

Die Ergebnisse des Projektes wurden an anderer Stelle ausführlich vorgestellt (LIESER & EISFELD 1991, LIESER 1994), verbunden mit entsprechender Methodenkritik und umfangreicher Literaturlauswertung. Auf beides soll im vorliegenden Beitrag weitgehend verzichtet werden, um dessen Rahmen nicht zu sprengen. Ebenso unterbleibt im folgenden eine allgemeine Vorstellung des Haselhuhns, seiner Verbreitung und Biologie sowie eine Angabe der ohnehin sehr unsicheren Bestandeszahlen aus dem Schwarzwald. Der interessierte Leser sei hier auf die Monographie von BERGMANN et al. (1982) und auf das von der Arbeitsgruppe Haselwild erstellte Informationsmaterial verwiesen.<sup>1</sup>

Im Blickpunkt des folgenden Beitrages sollen die den Mittleren Schwarzwald betreffenden Aussagen zu den Lebensraumsprüchen von Haselhühnern und einige Schlußfolgerungen für die Erhaltung der Art stehen.



Abb. 1: Dem Haselhuhn, hier ein Hahn, begegnet man am ehesten auf Waldwegen.  
(Foto: Th. Asch)

## 2. Untersuchungsgebiete, Material und Methoden

Im Mittleren Schwarzwald wurden in zwei Gebieten im oberen Elztal, südlich von Oberprechtal, Untersuchungen durchgeführt:

- **Schwiegrube:** Bauernwald, 157 ha groß, ostexponierter Hang, 680-970 m ü. NN, geologischer Untergrund Granit und Orthogneis.
- **Schönbühl:** Gemeinde- und Bauernwald, 82 ha groß, westexponierter Hang und Plateau, 600-940 m ü. NN, geologischer Untergrund Granit.

Die Klimawerte sind für beide Gebiete, die nur 2 km voneinander entfernt sind, gleich: Jahresdurchschnittstemperatur 6,5 °C, mittlere Niederschlagssumme im Jahr 1700 mm, 90 Tage im Jahr mit Schneedecke. Regionale Waldgesellschaft ist in beiden Fällen der „Montane Tannen-Buchenwald mit einzelnen Fichtenvorkommen“. Im Gebiet Schwiegrube treten als Sonderform der Waldbestockung Weidfeldsukzessionsflächen auf, das sind aufgelassene Viehweiden, auf denen sich artenreiche Laubwaldgesellschaften entwickelt haben, dominiert von Birke und Hasel. Obwohl diese Bestände in der Regel nicht aus Stockausschlag entstanden sind, erinnern sie an Niederwälder<sup>2</sup>, bedingt durch den Habitus der Haselsträucher. Daneben überwiegen Fichtenreinbestände. Im Schönbühl sind Tannen-Buchen-Mischbestände, Fichten-, Douglasien-, aber auch laubholzdominierte Bestände aus Buche, Esche und Bergahorn zu finden. Weidfeldsukzessionsflächen fehlen.

---

<sup>1</sup> Dieses Informationsmaterial (Faltblatt, Broschüre) kann bezogen werden bei der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Landesverband Baden-Württemberg e.V., Marienstr. 42, 70178 Stuttgart.

<sup>2</sup> Niederwälder sind definitionsgemäß Laubbaumbestände, die aus Stockausschlag nach Kahlhieb entstanden sind.

In jedem Gebiet konnten zwei freilebende Haselhühner (je ein Hahn und eine Henne) eingefangen und mit kleinen Radiosendern markiert werden. Hierdurch war die **telemetrische Bestimmung der Aufenthaltsorte** dieser schwer zu beobachtenden Vögel jederzeit möglich. Es wurden im Zeitraum von eineinhalb Jahren 1330 Lokalisierungen der vier Sendertiere vorgenommen, das sind 2,8 pro Tier und Telemetrietag.



Abb. 2: Haselhahn mit Halsbandsender, der im Brustgefieder verborgen ist. Schwiegrube, oberes Elztal, März 1990. (Foto: U. Müller)

Zur **Beschreibung der Habitatwahl** der markierten Haselhühner wurde monatsweise die Verteilung der Lokalisierungen auf Bestandestypen mit deren Angebot im jeweiligen Gebiet verglichen. Die Struktur genutzter und ungenutzter Bestände wurde genauer untersucht: Aufnahme bestimmter Parameter auf Probestflächen (Artenzusammensetzung der Baum-, Strauch- und Krautschicht, horizontale und vertikale Deckungsgrade der Vegetation etc.). Die Abgrenzung der Vegetationsschichten orientierte sich hierbei an der Struktur der Haselwild-Habitate im oberen Elztal: Zur Krautschicht wurden alle Pflanzen bis zu einer Höhe von 1,5 m gerechnet (orientiert an hochwüchsigen Arten der Bodenvegetation wie Adlerfarn oder Waldschwingel), die Strauchschicht umfaßte alle Pflanzen, die eine Höhe von 1,5 – 7 m erreichten (orientiert an der Oberhöhe der Haselsträucher), und die Baum- schicht alle Pflanzen, die 7 m Höhe übertrafen (vgl. auch UNSELD 1991).

Zur **Ermittlung des Nahrungsspektrums** der Haselhühner wurden in jedem Monat Losungsproben von Haselhühnern eingesammelt. Für das Auffinden der Proben im Gelände war die Telemetrie ein wichtiges Hilfsmittel. Durch Vergleich mit mikroskopischen Präparaten potentieller Nahrungspflanzen ließen sich im Labor die im Kot enthaltenen Pflanzenrückstände z.T. bis auf Artniveau bestimmen. Neben dieser qualitativen Ansprache wurde beim Zerteilen der Proben unter dem Binokular der Anteil einzelner Nahrungskomponenten am Volumen der Losung geschätzt. Zur Errechnung der Mittelwerte pro Kalendermonat wurden die Anteile der Nahrungskomponenten an einzelnen Proben mit der Trockenmasse der Proben gewichtet.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Nahrungswahl von Haselhühnern im oberen Elztal

Die arttypische Nahrung ist häufig der wichtigste Faktor, der über das Vorkommen oder Fehlen einer Tierart entscheidet. Deshalb soll hier an erster Stelle die Nahrungswahl von Haselhühnern im Jahresverlauf beschrieben werden. Für die beiden Untersuchungsgebiete im oberen Elztal ergaben sich hierbei keine nennenswerten Unterschiede. Deshalb werden die Daten aus der Schwiegrube und aus dem Schönbühl in Tabelle 1 gemeinsam dargestellt.

Im Winterhalbjahr waren die Betulaceen Hasel und Birke die mit Abstand wichtigsten Nahrungspflanzen der Haselhühner. Der Anteil, den vor allem die Kätzchen dieser Arten an der Losung ausmachten, stieg von 38 % im Oktober auf 83% im Dezember und fiel wieder auf 36 % im März ab. Von gewisser Bedeutung waren ferner die grünen Teile der Heidelbeere (16 % im Februar) und die Blätter verschiedener Kräuter, die bei fehlender Schneelage gerne genutzt wurden (z. B. Harzer Labkraut und Sauerklee zusammen 12% im November). Im Spätwinter und Frühjahr gewannen die Kätzchen der Aspe und besonders der Weide stark an Bedeutung. Weidenkätzchen machten im März und April jeweils etwa ein Drittel der Nahrungsrückstände in der Losung aus. Im Mai nutzten die Hühner fast ausschließlich frische Teile der Buche (austreibende Knospen, junge Blätter und Blüten). Im Juni erreichten junge Blätter der Esche und der Weide jeweils ein knappes Drittel. Bis September dominierten dann Blätter und Sämereien aus der Krautschicht; besonders gerne wurden Teile verschiedener Seggen genutzt. Beeren waren die wichtigste Nahrung der Haselhühner in den Monaten September und Oktober (56 bzw. 27%). Eine Artbestimmung der Beerennahrung anhand der Rückstände in der Losung war nicht immer möglich. Es kann jedoch aufgrund der Ortungen der Vögel in Beständen mit fruktifizierenden Ebereschen geschlossen werden, daß ein Großteil der unbestimmten Früchte Vogelbeeren waren. Reste von Insekten waren nur von Mai bis September, und nur in geringen Anteilen, in der Losung nachzuweisen.

#### 3.2 Nutzung verschiedener Bestandestypen im Jahresverlauf

Die Verteilung der Lokalisierungen der mit Sender versehenen Haselhühner auf verschiedene Bestandestypen ist monatsweise für jedes der beiden Untersuchungsgebiete in den folgenden Abbildungen dargestellt. Durch Vergleich dieser Verteilungen mit dem jeweiligen Angebot an Beständen lassen sich Bevorzugung, Meidung oder nur zufälliges Aufsuchen, wie es das Angebot an Bestandestypen erwarten läßt, statistisch prüfen. Einzelne Monate, in denen nur sehr wenige Lokalisierungen möglich waren (z.B. durch Ausfall eines Senders oder durch Beginn der Arbeiten gegen Monatsende), wurden mit jeweils einem benachbarten Monat zusammengefaßt. Die Bestandestypen wurden nach Forsteinrichtungskriterien bestimmt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden Kulturen und Dickungen gemeinsam betrachtet sowie Althölzer den Baumhölzern zugeordnet. Ortungen der Haselhühner an Wegrändern werden den von den Wegen durchquerten Bestandestypen zugeschlagen. (Abb. 3 u. 4; Abkürzungen: LH - Laubholz, NH - Nadelholz, Fi - Fichte, Ku/Dick. - Kultur und Dickung, Stgh. - Stangenholz, Baumh. - Baumholz)

Tab. 1: Nahrungsreste in der Losung von Haselhühnern aus dem oberen Elztal (geschätzte Vol.-%). In der 2. Zeile sind für jeden Kalendermonat die Anzahl untersuchter Kotproben und deren Gesamtmasse in g Trockensubstanz angegeben. (Eine Probe ist eine unterschiedlich große Anzahl von Losungswalzen, die an einem Fundort gesammelt wurden, 1 bis ca. 70 Stück.)

Monat	J	F	M	A	M	A	J	A	S	O	N	D
Anzahl Proben/g TS	18/66,89	6725,64	13/49,29	10/14,85	18/17,08	18/6,86	104,61	84,65	107/16	9/11,61	14/26,09	20/44,39
Hasel	Kä,Kn,Tr	40	17	19	5	7	+	-	-	9	81	40
Birke	Kä,Kn,Tr	38	53	17	-	6	-	-	+	29	10	43
Schwarzzerle	Kä	-	+	-	-	-	-	-	-	4	1	-
Weide	Kä,BI	-	+	31	35	7	29	+	-	-	-	-
Alpe	Kn,Kä	-	12	4	1	-	-	-	-	-	-	-
Buche	Kn,BI,BI0	+	-	4	29	82	22	-	-	-	+	+
Eiche	Bl	-	-	-	-	-	31	3	-	-	-	-
Vogelbeere	Kn,Bl,Fr	5	-	4	6	+	-	7	2	-	+	-
Vogelstiriche	Kn	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
unbest.	Kn,Tr	10	-	8	-	-	1	22	-	-	6	-
Heidelbeere	Tr,Bl	+	16	6	1	+	-	-	-	3	1	7
Brombeere	Bl,Fr	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-
Himbeere	Fr	-	-	-	-	-	-	1	5	3	-	-
Roter Holunder	Fr	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
unbest. Beeren	Fr	-	-	-	-	-	-	7	55	22	-	-
Seggen	Bl,Sa	+	-	-	+	+	5	34	39	5	-	-
andere Gräser	Bl	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	-
Saurislee	Bl	5	1	5	+	-	+	-	-	-	4	10
Großes Springkraut	Bl	-	-	-	-	-	5	11	6	-	-	-
Harzer Labkraut	Bl	-	-	2	2	+	-	1	-	-	6	-
Hahnenfuß	Bl	-	1	+	-	-	-	-	-	3	+	1
Salbei-Gemeinde	Bl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Waldmeister	Bl	-	-	-	18	-	-	1	-	-	-	-
Knoblauch	Sa	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
unbest. Kräuter	Bl	+	+	-	-	-	+	-	36	-	2	-
Moos	Bl,Sp	1	+	-	-	+	2	21	-	2	6	+
Insekten	-	-	-	-	-	2	3	5	-	-	-	-
unbest. Rest	-	1	-	-	2	3	2	1	-	4	-	-

Kä=Kätzchen, Kn=Knospen, Tr=Triebe, Bl=Blüten, Fr=Früchte, Sa=Samen, Bl=Blätter, Sp=Sporenkapseln. += in Anteilen von < 1% nachgewiesen und bei Ermittlung der übrigen Anteile vernachlässigt.

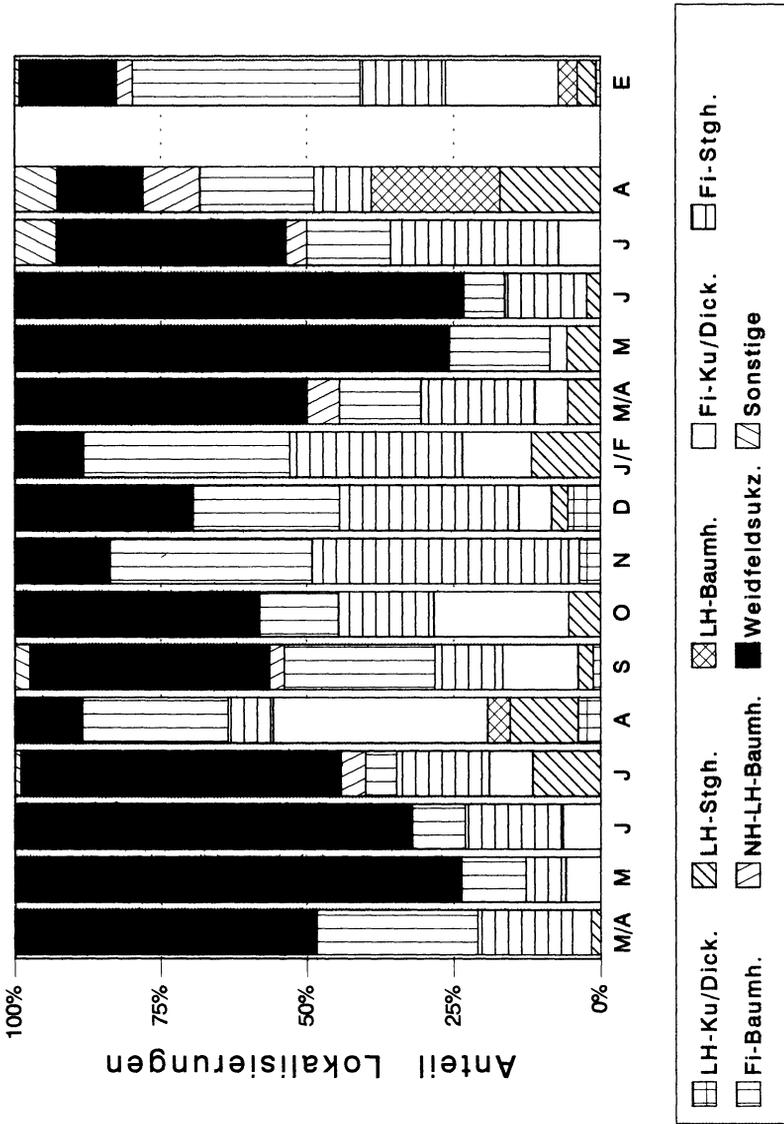


Abb. 3: Verteilung der Lokalisierungen von zwei Hasehühnern auf Bestandestypen im Gebiet Schwiegrube (Zeitraum: 16.3.1990 - 22.8.1991). Rechte Säule (E): Erwartungswert nach Flächenanteil der Bestandestypen.

### Schwiegrube

Die Untersuchungen in der Schwiegrube decken eineinhalb Jahre ab. Für den Zeitraum März/April bis August, der zweimal erfasst werden konnte, zeigen sich Parallelen in der Habitatnutzung der Haselhühner (Abb. 3). Im März/April entfielen auf nadelbaumreiche Bestände (Fichtendickungen, -stangen- und -baumhölzer sowie Nadel-Laub- Baumhölzer) und Weidfeldsukzessionsflächen je etwa die Hälfte der Lokalisierungen. Die deutliche Bevorzugung der Weidfeldsukzessionsflächen, die nur etwa 17% der Bestockung in der Schwiegrube ausmachen, hielt in

beiden Jahren bis einschließlich Juli an. Nachdem im August diese Flächen nur zufällig genutzt wurden, war im September und Oktober des ersten Jahres wieder eine Bevorzugung nachzuweisen. Im gesamten Zeitraum entfiel etwa die Hälfte aller Lokalisierungen auf Weidfeldsukzessionsflächen. Andere laubholzbetonte Bestände wurden vor allem in den Monaten Juli und August häufiger von den Haselhühnern aufgesucht, als dies ihr Flächenanteil erwarten ließ. Es handelte sich zumeist um Stangen- und junge Baumhölzer aus den Baumarten Erle und Esche, die auf feuchten Standorten wie Quellmulden und Bachdobeln stocken.

Während des Sommerhalbjahres war eine Meidung oder höchstens zufällige Nutzung von Fichtenbeständen festzustellen. Eine Ausnahme hiervon machten lediglich Fichtendickungen, die im August des ersten Jahres bevorzugt wurden. Eine überproportional häufige Nutzung von Fichtenbeständen war außerdem nur noch für die Stangenhölzer in den Monaten November und Dezember nachweisbar. Insgesamt wurden nadelbaumreiche Bestände im Winterhalbjahr jedoch wesentlich häufiger aufgesucht als während der Vegetationszeit. Bei den „sonstigen Flächen“ handelte es sich hauptsächlich um die Ränder einer Waldwiese, wo sich die sendermarkierte Henne im Spätsommer gerne aufhielt.

### Schönbühl

Im Schönbühl (Abb. 4) waren die Haselhühner im Frühjahr und Sommer ebenfalls vorzugsweise in laubbaumreichen Beständen anzutreffen. Dies gilt besonders für jüngere, dichte Stangenhölzer aus den Baumarten Esche, Bergahorn und Buche, die Lücken und Feuchtstandorte mit ausgeprägter Bodenvegetation sowie deklungsbietenden Unterstand aus Buche oder unterdrückten Nadelbäumen aufwiesen. Auch jüngere und mittelalte Laubbaumhölzer, die diese Voraussetzungen boten, wurden im Sommer gemäß ihres Flächenanteiles, im Juli des ersten Jahres sogar bevorzugt genutzt. Dies gilt auch für gemischte Baumhölzer aus Nadel- und Laubbäumen (vorwiegend Fichte, Douglasie, Tanne, Buche und Bergahorn). Ähnlich wie in der Schwiegrube suchten die Haselhühner im Spätsommer/Herbst häufig Fichtendickungen (Bevorzugung im September), aber auch eine Stromleitungs-trasse mit buschartiger Vegetation und eine vergraste Wegkreuzung (Bevorzugung sonstiger Flächen im September und Oktober) auf. Die für verschiedene Monate nachgewiesene Meidung von Fichtendickungen, -stangenhölzern und -baumhölzern zeigt, daß auch im Schönbühl nadelholzbetonte Bestände in der Hauptvegetationszeit keine Rolle als Haselhuhn-Lebensraum spielten. Dagegen war eine regelmäßige Nutzung dieser Bestandestypen im Zeitraum August bis März mit Bevorzugung der Fichtenbaumhölzer im November und der gemischten Stangenhölzer im März festzustellen. Die im Sommer stark genutzten Laubbaumbestände wurden dagegen im Winterhalbjahr nicht oder höchstens nur zufällig genutzt.

### 3.3 Struktur der Haselhuhn-Lebensräume

Aus den bisher beschriebenen Ergebnissen zur Nahrungs- und Habitatwahl der Haselhühner geht hervor, daß diese Wildart im Mittleren Schwarzwald saisonal verschiedene Lebensräume bevorzugt. Aufgrund der Strukturaufnahmen in genutzten und gemiedenen Flächen ließen sich Kriterien für die jahreszeitliche Eignung von Wäldern als Haselhuhn-Lebensraum ableiten. Hierbei wurden das Nahrungs- und

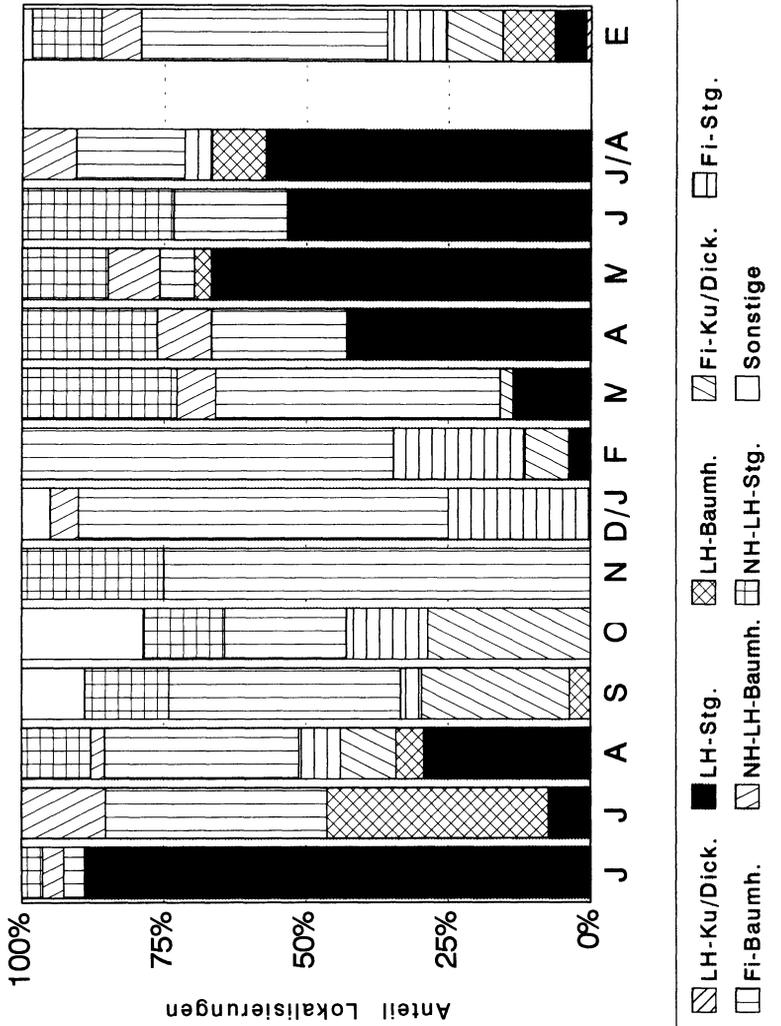


Abb. 4: Verteilung der Lokalisierungen von zwei Hasehühnern auf Bestandestypen im Gebiet Schönbühl (Zeitraum: 30.5.1990 - 9.8.1991). Rechte Säule (E): Erwartungswert nach Flächenanteil der Bestandestypen.

das Deckungsangebot gleichermaßen berücksichtigt. Die Kriterien werden im folgenden stichwortartig zusammengefaßt.

**Sommerhabitate:** Strukturreiche Laubholzbestände, entweder Stangen- und junge Baumhölzer aus lichtdurchlässigen Arten wie Esche, Bergahorn, Erle, Kirsche und Birke, bedingt auch Buche, oder niederwaldartige Bestände wie Weidfeldsukzessionsflächen mit dichten Haselsträuchern. Lücken sind zur Entwicklung einer vielfältigen Bodenvegetation aus Gräsern, Kräutern, Farnen und Naturverjüngung von Laubbäumen erforderlich. In den Partien ohne Lücken muß deckungsbietender Unterstand vorhanden sein (z. B. Hasel unter Birke oder Buche unter Esche).

**Winterhabitate:** Nadelholzbetonte Bestände mit einem Mindestanteil von 10 % der Baumzahl aus Arten, die während des Winters Kätzchen tragen, das sind die



Abb. 5: Haselhuhn-Lebensraum in der Schwiegrube: Ältere Weidfeldsukzessionsflächen mit Birke und Hasel, durchsetzt mit deckungsbietenden Fichten-Stangenhölzern. (Foto: M. Lieser)



Abb. 6: Haselhuhn-Lebensraum im Schönbühl: ungleichförmige Jungbestände im Wirtschaftswald aus Fichte, Tanne, Douglasie, Buche und Bergahorn mit Lücken und beigemischten Weichlaubhölzern. (Foto: Th. Asch)

Betulaceen Birke, Hasel und Erle. Im Spätwinter und Vorfrühling sind ältere, großkronige Weiden, Aspen und Vogelbeeren wichtige Nahrungsbäume. Der direkte Kontakt von Kätzchen- und Knospennahrung zu deckungsbietenden Ästen (z. B. der Fichte) ist entscheidend. Laubgehölze, die weiter als 5 m von Nadelbäumen entfernt stehen, werden im Winter von Haselhühnern nur ungern angenommen. Wenn die Kombination von Deckung und Nahrung gegeben ist, können Bestände unterschiedlichen Alters als Winterhabitate genutzt werden, z. B. Fichtendickungen mit Haselsträuchern oder junge Fichtenbaumhölzer mit einzeln beigemischten Birken und Weiden.

**Flächen mit Beerennahrung:** Im Spätsommer / Herbst übten deckungsreiche Bestände mit fruktifizierenden Beersträuchern wie Roter Holunder, Vogelbeere, Himbeere und Brombeere eine starke Anziehungskraft auf die Haselhühner aus, z. B. lückige Fichtendickungen oder die buschartige Vegetation unter einer Stromleitungstrasse. Die Heidelbeere spielte in den Hanglagen des Elztales keine Rolle, ist jedoch in den Hochlagen des Schwarzwaldes eine wichtige Nahrungspflanze des Haselhuhns (LIESER 1994).

**Feuchtstandorte:** Quellige Mulden, Bachrinnen und andere Feuchtbereiche wurden von den Haselhühnern vor allem im Hochsommer gerne aufgesucht. Auch dort müssen Nahrung und Deckung in ähnlichem Ausmaß vorhanden sein wie in den übrigen Sommerhabitaten.

**Günstige Wegbereiche:** Vielfältig aufgebaute Wegränder werden von Haselhühnern gern genutzt, wenn sie an deckungsreiche Bestände angrenzen. Der verstärkte Lichteinfall hat die Ansiedlung von Gräsern, Kräutern, Beersträuchern und anderen Pioniergehölzen zur Folge, die im Innern der Bestände meistens fehlen. An Wegrändern bietet sich außerdem häufig die Möglichkeit zur Anlage von Sandbadestellen. Da Wege wie viele der genannten Feuchtbereiche linienhaft angeordnet sind, können sie von Haselhühnern als Verbindungselement zwischen getrennt liegenden Einständen benutzt werden, was bei den Sendertieren häufig festzustellen war.

### 3.4 Raumannspruch der Haselhühner

Zur Ermittlung der Wohngebietsgrößen der markierten Haselhühner wurden die Untersuchungsgebiete mit einem 50x50 m-Gitter überdeckt. Alle Viertelhektar-Raster, in die mindestens eine Lokalisierung des betreffenden Tieres fiel, wurden gezählt. Zusätzlich wurde als Anhaltspunkt für die Raumnutzung die maximale Entfernung zwischen zwei Lokalisierungen desselben Vogels gemessen. Die Ergebnisse sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Wohngebietsgrößen der Haselhühner als Summe der genutzten Viertelhektar-Raster und maximale Entfernung zwischen zwei Lokalisierungen eines Individuums.

Sendertier	Beobachtungszeitraum	Wohngebietsgröße in ha	Max. Entf. zw. 2 Lok.
Schwiegrube, ♀	16.3.90-22.8.91	35,00	1430 m
Schwiegrube, ♂	22.3.90-15.2.91	28,75	1010 m
Schönbühl, ♀	30.5.90-12.4.91	30,50	1190 m
Schönbühl, ♂	8.2.91-9.8.91	14,00	930 m

Für die ersten drei Tiere, die jeweils etwa ein Jahr lang oder länger unter telemetrischer Beobachtung standen, ergab sich eine effektiv genutzte Fläche von ungefähr 30 ha. Innerhalb ihrer Streifgebiete können Haselhühner Entfernungen von etwa 1,5 km überbrücken. Ausgeprägte Ortswechsel waren auch bei dem Hahn im Schönbühl festzustellen, der nur über einen vergleichsweise kurzen Zeitraum überwacht wurde.

## 4. Diskussion

### 4.1 Nahrung und Deckung bestimmen den Haselhuhn-Lebensraum

Haselhühner müssen als nahezu reine Vegetarier mit Pflanzenkost auskommen, die im Vergleich zu tierischer Nahrung schwerer verdaulich und daher von minderer Qualität ist. Zudem bewirkt die geringe Größe des Haseluhns, daß der Grundumsatz und die Wärmeabstrahlung höher sind als z. B. beim viel schwereren Auerhuhn. Die Haselhenne produziert ein in bezug auf ihr eigenes Gewicht ausgesprochen großes Gelege. All dies bedingt, daß erwachsene Haselhühner auf **höherwertige Nahrung** angewiesen sind als z. B. Auerhühner, die sich im Winter allein von Koniferennadeln ernähren können.

Die Körpergröße hat weiterhin zur Folge, daß Haselhühner als Beute vieler Fleischfresser wie Fuchs, Marder, Habicht und Sperber in Frage kommen. Bei allen Lebensäußerungen des Haseluhns spielt daher die **Feindvermeidung** eine wichtige Rolle.

Aus der Kombination der beiden Schlüsselfaktoren „hochwertige Pflanzennahrung“ und „Deckung“ auf engstem Raum resultiert die **saisonal unterschiedliche Habitatbevorzugung**, die in beiden Untersuchungsgebieten festzustellen war. Im **Frühjahr** waren die Blütenkätzchen von Weide und Aspe sowie aufbrechende Knospen der Vogelbeere und der Buche die Hauptnahrung, ergänzt durch frische Kräuter. Da diese Nahrung vorwiegend in Laubbaumbeständen zu finden ist, diese jedoch noch unbegrünt und daher ohne Deckung sind, waren die Ränder zu Nadelholzbeständen im Frühjahr von besonderer Bedeutung. So läßt sich die Tatsache erklären, daß in der Schwiegrube in den Monaten März und April je etwa die Hälfte aller Lokalisierungen auf Nadelholz- und Laubholzbestände entfielen. Im Schönbühl spielten von März bis Mai außerdem die gemischten Stangenhölzer eine Rolle. Mit dem vollständigen Laubaustrieb und dem Aufkommen der Bodenvegetation (Farne, Gräser, hochwüchsige Kräuter) erhöht sich das Deckungsangebot in den laubholzdominierten Beständen. Da dort auch die bevorzugte Nahrung zu finden ist (junge Blätter von Buche, Esche, Weide, frische Kräuter), hielten sich die Haselhühner im **Frühsommer** überwiegend in jüngeren Laubholzbeständen auf. Dies können niederwaldartige Flächen mit Haselbüschen (Schwiegrube) oder edellaubholzreiche Buchen-Stangenhölzer mit Unterstand (Schönbühl) sein, die stufig aufgebaut sind und Lücken mit ausgeprägter Krautschicht aufweisen. In den Partien ohne Lücken muß eine möglichst dichte Strauchschicht entwickelt sein. Die stufige Struktur solcher Bestände ist entlang kleiner Wasserläufe, in quelligen Mulden oder am Rand von Geröllfeldern oft besonders gut ausgeprägt. Die Bedeutung der genannten Feuchtbereiche im **Hochsommer** ist vermutlich auf die besser entwickelte und länger frisch bleibende Krautschicht auf diesen Standorten zurückzuführen.

Im **Spätsommer und Frühherbst** bildeten fleischige Früchte die Hauptnahrung der Haselhühner. Das Blühen und Fruktifizieren der betreffenden Sträucher ist jedoch in dichten Laubholzbeständen nicht möglich, so daß die Haselhühner im Elztal auf lückige Fichtendickungen und das dichte Gebüsch unter einer Stromleitungstrasse ausweichen mußten. Dort lieferten Roter Holunder, Vogelbeere, Himbeere und Brombeere die begehrte Nahrung. Kahlschläge und junge Kulturen, die ebenfalls Beerennahrung boten, wurden aus Mangel an Deckung nicht aufgesucht. Nach der „Beerenzzeit“ nutzten die Haselhühner in der Schwiegrube wieder die Weidfeldsukzessionsflächen, da dort noch ausreichend Deckung und wieder Nahrung in Form der neugebildeten Hasel- und Birkenkätzchen vorhanden war. Da Kätzchennahrung in den Laubholzbeständen des Schönbühl fehlt, wurden die Sommerhabitate dort nicht wieder aufgesucht.

**Nach dem Laubfall** im November und dem damit verbundenen Rückgang des Deckungsangebotes waren nadelholzreiche Bestände die bevorzugten Aufenthaltsorte. Es handelte sich zumeist um Fichtenstangenhölzer und junge Fichtenbaumhölzer, mit beigemischten Birken oder Haselsträuchern.

Daß **Haselhühner im Mittleren Schwarzwald je nach Jahreszeit verschiedene Bestandestypen als Lebensraum auswählen**, kommt gut durch den Vergleich der Verteilung der Lokalisierungen mit dem Angebot an Bestandestypen zum Ausdruck. So wurden z. B. Fichtendickungen, für die in zahlreichen Monaten eine Meidung oder höchstens zufällige Nutzung festzustellen war, für eine kurze Zeit im Spätsommer bevorzugt (sofern sie Beerennahrung boten). Fichtenstangenhölzer und Fichtenbaumhölzer, die die Haselhühner im Sommerhalbjahr weitgehend mieden, wurden in einigen Wintermonaten überproportional häufig aufgesucht. Dagegen wurden die bevorzugten Sommerhabitate im Winter kaum genutzt. So waren der Hahn in der Schwiegrube und die Henne im Schönbühl nach dem Laubfall nicht mehr in den zuvor stark genutzten laubholzreichen Beständen anzutreffen.

**Weidfeldsukzessionsflächen**, die Niederwäldern ähneln und eine Sonderform der Waldbestockung darstellen, wurden in der Schwiegrube in nahezu allen Monaten von den Haselhühnern bevorzugt. Dies liegt daran, daß Teile diese Flächen einerseits günstige Sommerhabitate darstellen, andererseits gleichzeitig Winternahrung in Form von Kätzchen und Knospen bieten und im Randbereich zu Nadelholzbeständen auch in der deckungsarmen Jahreszeit genutzt werden können.

Aus der Flächengröße und der räumlichen Verteilung der im Jahresverlauf benötigten Bestände ergibt sich die **Wohngebietsgröße** der Haselhühner. Für die ersten drei Sendertiere, die jeweils etwa ein Jahr lang unter telemetrischer Beobachtung standen, ergab sich ein Raumanspruch von jeweils ca. **30 ha**, hergeleitet als Summe der genutzten Viertelhektar-Raster. Schließt man ungenutzte Teilflächen zwischen diesen Rastern ein, so ergeben sich **Streifgebiete von bis zu 80 ha**. Diese Wohngebietsgrößen übertreffen die in der Literatur für Mitteleuropa genannten Werte deutlich (Moseltal 12-14 ha, LIESER 1986; Schweizer Jura 12,5 ha, ZBINDEN 1979; Ostpolen 6,1 - 8,3 ha, WIESNER et al. 1977). Für den Schwarzwald wurde die „Reviermindestgröße“ von Haselhühnern bisher stark unterschätzt (2 - 10 ha, ASCH & MÜLLER 1989). Allerdings beruhen diese Daten nicht auf der Beobachtung individuell markierter Haselhühner und sind daher nur bedingt mit den Zahlen aus der vorliegenden Arbeit vergleichbar. Die einzigen verlässlichen Vergleichsdaten stammen aus einer Telemetriestudie aus Südschweden (SWENSON 1991). Die dort ermittelten Wohngebietsgrößen waren ähnlich wie die der Sendertiere aus dem Elztal.

## 4.2 Gründe für den Rückgang des Haselhuhns im Mittleren Schwarzwald

Das Haselhuhn ist ein reiner Waldbewohner. Die Waldfläche hat sich in den letzten 200 Jahren im Mittleren Schwarzwald stark vergrößert: Betrag der Waldanteil um 1780 nur etwa 27%, so hat er sich bis 1985 kontinuierlich auf 66% gesteigert (SCHMIDT 1989). Obwohl also sein potentieller Lebensraum deutlich zugenommen hat, ist das Haselhuhn immer seltener geworden und steht heute, auch im Mittleren Schwarzwald, unmittelbar vor dem Aussterben. Das bedeutet, daß der Wald auf großen Flächen die Lebensraumansprüche des Haselhuhns nicht decken kann. Der Prozeß der Lebensraumverschlechterung konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auch zahlenmäßig belegt werden (MANN 1993, LIESER 1994). Das Vorkommen bzw. Fehlen des Haselhuhns im Schwarzwald wird durch Unterschiede in der Lebensraumqualität hinreichend erklärt.

Aus den bisherigen Ausführungen zur Nahrungs- und Habitatwahl geht hervor, daß das Haselhuhn ein **spezialisierte Waldbewohner** ist, der im Jahresverlauf auf kleinem Raum ein Mosaik besonders strukturierter Waldbestände benötigt. Dies läßt den Schluß zu, daß diese Wildart sehr empfindlich auf **Veränderungen des Lebensraumes** reagiert. Derartige Veränderungen können zum einen durch das Älterwerden von Beständen bedingt sein. Dieser Vorgang bringt fast immer den Verlust der Pionierbaumarten und einer vitalen Bodenvegetation mit sich. Zum anderen muß sich die wirtschaftende Tätigkeit des Waldbesitzers und des Forstmannes zwangsläufig auf die Eignung des Waldes als Haselhuhn-Lebensraum auswirken. **Die Beseitigung einer der vom Haselhuhn benötigten Habitatkomponenten kann zur Aufgabe des gesamten Wohngebietes führen, auch wenn einzelne Teilflächen für bestimmte Jahreszeiten noch geeignet sind.**

**Winterhabitate** können durch Aushieb kätzchentragender Weichhölzer in Nadelholzjungbeständen rasch und für lange Zeiträume entwertet werden. Dies wird vielerorts im Bauernwald, aber stellenweise auch im Wald der öffentlichen Hand immer noch praktiziert. So war selbst nach der Jungbestandspflegerichtlinie der Landesforstverwaltung (vgl. KENK 1981) in einzelnen Betriebszieltypen die Beseitigung „bedrängender“ Weichhölzer vorgesehen.

**Verluste an Sommerhabitaten** sind im Wirtschaftswald häufig auf die zunehmende Dominanz der Buche in hochwachsenden Laubholzjungbeständen zurückzuführen. Anfangs natürlich beigemischte lichtdurchlässige Baumarten wie Birke, Weide, Vogelbeere, Bergahorn, Esche und Kirsche, die einen höheren Strukturreichtum dieser Bestände bewirken, werden von der Buche verdrängt oder bei der Jungbestandspflege ausgehauen. Die Bodenvegetation und der deckungsbietende Unterstand gehen verloren. Im Mittleren Schwarzwald gingen Sommerlebensräume zudem auf großen Flächen durch die Umwandlung unproduktiver Laubholzbestockungen in Fichtenreinbestände verloren. Die Frage, inwieweit die vorhandenen Sommerlebensräume eine erfolgreiche **Kükenaufzucht** erlauben, bleibt ungeklärt. Ein im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführter Versuch zur Bewertung von Aufzuchthabitaten mit Hilfe handzahmer Haselhuhnküken (ZAKRZEWSKI 1993) läßt hierzu keine sicheren Aussagen zu. Zu dieser Frage sind weitere Untersuchungen mit verbesserter Methodik erforderlich. Auf eine geringe Fortpflanzungsleistung der Haselhühner im Schwarzwald deutet die geringe Zahl an Gesperrebeobachtungen in den letzten Jahren hin.

**Flächen mit Beerennahrung („Herbsthabitate“)** gehen durch Dichtschluß von Dickungen und durch Aushieb von Holunder und anderen Sträuchern bei der

Jungbestandspflege ähnlich rasch wie Winterhabitate verloren. Die Heidelbeere, die vor allem in den Hochlagen von Bedeutung ist, wird häufig von dichter Fichten-Naturverjüngung bedrängt, so daß die Fruchtreife nicht möglich ist.

**Feuchtbereiche und Wegränder** sind potentielle Standorte einer vielfältigen Kraut- und Strauchvegetation und daher unter Umständen wertvolle und notwendige Ergänzungen zu den im Winter, Sommer und Herbst benötigten Lebensräumen. Feuchtbereiche können als Sonderform der Sommerhabitate (mit besonderer Bedeutung im Hochsommer), Wegrandbereiche als Sonderform der Sommer-, Herbst- und Winterhabitate auftreten. Sie werden häufig mit Nadelbäumen zugepflanzt, sind zu schmal oder verlaufen durch deckungsarme Altbestände. In diesen Fällen sind sie für Haselwild nur bedingt nutzbar.

Im Mittleren Schwarzwald sind die genannten Faktoren, die zu einer Verschlechterung der Lebensbedingungen für Haselwild führen, vor dem Hintergrund einiger **großräumig ablaufender Prozesse** zu sehen:

- Umwandlung ertragsschwacher Bestockungen auf großen Flächen (z. B. SCHÜLLI 1967). Dies hatte in den meisten Fällen Nadelholzreinbestände zur Folge, die keinen Lebensraumsatz bieten. Im Zeitraum 1951-61 betrug der Rückgang niederwaldähnlicher Bestände im Mittleren Schwarzwald 300 ha/Jahr, im Zeitraum 1977-88 nur noch 50 ha / Jahr. Seit 1978 wurden diese Flächen zu 85 % in Nadelbaumbestände und zu 15 % in Laubbaumbestände umgewandelt (Forstdirektion Freiburg 1989).
- Einwachsen ehemals günstiger Habitate in Altersstadien, die im herkömmlich bewirtschafteten Altersklassenwald für Haselhühner ungeeignet sind. Hier sind insbesondere Nadelbaumjungbestände aus Erstaufforstungen und Niederwaldumwandlungen zu nennen, die mittlerweile das junge Baumholzalter erreicht und sich zumeist zum Fichtenreinbestand entwickelt haben. Das Überaltern von Eichenniederwäldern (z.B. im Kinzigtal) und von Weidfeldsukzessionsflächen (z.B. im Yachtal) hat ebenfalls den Verlust günstiger Habitatstrukturen zur Folge. Ähnliche Entwicklungen werden im Rheinischen Schiefergebirge (z. B. LIESER 1990) und im Jura (SCHATT 1991) für den Rückgang des Haseluhns mitverantwortlich gemacht.
- Vorratsanhäufung und Änderung der Baumartenanteile im Wald aller Besitzarten. Der mittlere Holzvorrat stieg im Staatswald des Landesteils Baden von 163 m<sup>3</sup>/ha im Jahr 1862 auf 247 m<sup>3</sup>/ha im Jahr 1965 an, die Werte für den Körperschaftswald lauten 126 m<sup>3</sup>/ha bzw. 235 m<sup>3</sup>/ha. Im gesamten öffentlichen Wald des Wuchsgebietes Schwarzwald betrug der durchschnittliche Vorrat im Zeitraum 1971-1980 291 m<sup>3</sup>/ha. Diese Vorratsanreicherung setzt sich bei gleichzeitiger Erhöhung des Vorratsanteils von Fichte und Douglasie fort (WEIDENBACH et al. 1989). Auch im bäuerlichen Privatwald, der im Mittleren Schwarzwald die dominierende Waldbesitzart ist, hat sich die Baumartenverteilung stark gewandelt: War noch um 1870 die Tanne mit etwa 35% Anteil die Hauptbaumart im Bauernwald, gefolgt von Fichte und Buche mit je etwa 25%, so machte 100 Jahre später die Fichte 80%, die Tanne nur noch 10% und die Buche weniger als 5% aus (BOUWMANN 1986). Diese Entwicklung ist in vielen Fällen mit dem Aufbau dunkler, einschichtiger Bestände ohne Strauch- und Krautschicht verbunden. Beimischungen von Tanne und Buche oder gar von Weichlaubhölzern, die sich strukturverbessernd in Fichtenbeständen auswirken, gibt es im Bauernwald von heute nur noch selten. Vorratsarme, stark aufgelichtete Wälder, wie sie im 19. Jahrhundert nach übermäßiger Holz- und Streunutzung verbreitet waren, findet man heute fast nicht mehr.

Diese Entwicklungen führen dazu, daß die vom Haselhuhn im Jahresverlauf benötigten Habitattypen immer seltener werden, in ihrer Flächenausdehnung abnehmen und in zunehmendem Maße räumlich voneinander isoliert werden. Die Haselhühner müssen immer größere Entfernungen zwischen diesen Habitatsinseln zurücklegen, wodurch der Energieaufwand und die Gefahr der Erbeutung stark ansteigen. Die dann möglicherweise auftretenden erhöhten Verluste durch Beutegreifer sind auf die Deckungsarmut der zu überbrückenden Bestände zurückzuführen. Da Haselhühner über ein geringes Dispersionsvermögen verfügen, ist die Neubesiedlung nachwachsender oder die Wiederbesiedlung verwaister Habitate durch Jungvögel erschwert. Dies kommt in der zunehmenden Isolierung einzelner Vorkommen im Schwarzwald zum Ausdruck, wie sie aus den weit zurückreichenden Angaben zur Haselhuhn-Verbreitung ersichtlich ist (LEONHARD 1964, ASCH & MÜLLER 1989, Arbeitsgruppe Haselwild 1993). Gebiete, in denen man noch fünf Haselhuhn-Wohngebiete in räumlichem Zusammenhang vorfindet, sind im Schwarzwald mittlerweile zur Ausnahme geworden.

### 4.3 Maßnahmen der Lebensraumgestaltung

Es muß dem Leser klar sein, daß das Haselhuhn im Mittleren Schwarzwald nur gerettet werden kann, wenn es gelingt, raschestmöglich die derzeit vorhandenen Habitate zu sichern und auszuweiten. Dies kann nur durch nachhaltig betriebene, aktive Maßnahmen der Lebensraumverbesserung erfolgen, also durch waldbauliche Eingriffe.

In diesem Zusammenhang soll zunächst einmal die **Rolle von Niederwäldern** im weitesten Sinne diskutiert werden, die auf der einen Seite in zunehmendem Maße das Interesse des Naturschutzes wecken (z. B. HOCHHARDT 1990, OSTERMANN & HOCHHARDT 1993, SCHANOWSKI 1993), auf der anderen Seite für viele Waldbesitzer aus ertragskundlicher Sicht unbefriedigend sind und produktiveren Bestockungen weichen sollen (z. B. KÖHNE 1991).

Aus den vorliegenden Untersuchungen muß der Schluß gezogen werden, daß **das Haselhuhn nicht auf Niederwälder angewiesen ist**. Es braucht auch keine „niederwaldartigen Strukturen“, wie oftmals behauptet wird. Man muß es umgekehrt formulieren: Die Waldstrukturen, die für diese Vogelart lebensnotwendig sind, können in Niederwäldern gegeben sein. Dies ist z.B. in der Schwiegrube der Fall. Doch auch dort sind nicht alle Weidfeldsukzessionsflächen gleichermaßen als Sommerhabitat geeignet; sie spielen zudem im Winterhalbjahr keine besondere Rolle als Lebensraum (UNSELD 1991, LIESER 1994). Im Schönbühl fehlen niederwaldartige Bestände vollkommen, ebenso in Haselhuhnhabitaten der Schwarzwald-Hochlagen, z.B. in den Räumen Schluchsee oder Todtnau.

Die scheinbare Abhängigkeit des Haselhuhns von Niederwäldern beruht insbesondere auf der Situation im Rheinischen Schiefergebirge (vgl. LIESER 1986, 1990). Unter den dort herrschenden naturräumlichen und forstlichen Verhältnissen konnte sich das Haselhuhn tatsächlich nur in Gebieten mit noch relativ jungen Eichenniederwäldern halten. Doch auch dort nutzt es keineswegs ausschließlich diese, sondern ebenso Fichten- und Douglasienjungbestände mit beigemischten Weichhölzern. Riesige Flächen, die ehemals im Niederwaldbetrieb genutzt wurden, sind auch im Rheinischen Schiefergebirge mittlerweile untauglich für das Haselhuhn.

„Niederwald“ heißt also längst nicht immer auch „Haselhuhn“ und umgekehrt. Dennoch wäre es unverantwortlich, bei der derzeitigen Bestandessituation dieser

Vogelart im Schwarzwald die verbliebenen Niederwälder bei der Planung von Schutzmaßnahmen außer acht zu lassen. Diese Bestockungen im kleinparzellierten Bauernwald haben zweifellos dazu beigetragen, daß das Haselhuhn bis heute im Mittleren Schwarzwald überlebt hat. Viele dieser Flächen wurden bereits in Hochwald umgewandelt, die restlichen drohen zu überaltern. Diese Entwicklung konnte mittlerweile durch Zahlung von Ausgleichsgeldern des Landes an die betreffenden Bauern und durch erste Maßnahmen zur Verjüngung der verbliebenen Niederwaldflächen gebremst werden (vgl. SUCHANT & WILLMANN 1994, Arbeitsgruppe Haselwild, im Druck).

Die Umwandlung von Niederwald an sich ist kein Grund für den Rückgang des Haselhuhns. Entscheidend dabei ist, daß die herkömmliche Art und Weise der Begründung und Behandlung der Folgebestockungen haselhuhnfeindliche Waldstrukturen entstehen ließ. Noch wichtiger als die Erhaltung und Verjüngung der wenigen verbliebenen Niederwälder ist daher eine **haselhuhnfreundliche Pflege regelmäßig bewirtschafteter Wälder**. Hierzu hat die Arbeitsgruppe Haselwild Musterflächen in den Forstbezirken Elzach und Triberg angelegt (vgl. auch SCHARL 1992) und umfangreiche Schulungen von Forstpersonal durchgeführt. Detaillierte Hinweise für solche Pflegemaßnahmen können an anderer Stelle nachgelesen werden (LIESER 1994, SUCHANT & WILLMANN 1994, Arbeitsgruppe Haselwild, im Druck). Eine haselhuhnfreundliche Bestandspflege ist rasch wirksam und sollte daher umgehend in allen Jungbeständen Anwendung finden. Auf diese Weise können ohne großen Aufwand und in nachhaltiger Form die Lebensbedingungen für eine Vogelart verbessert werden, die noch vor einigen Jahrzehnten ein im Schwarzwald weitverbreiteter Waldbewohner war.

### Schrifttum

- Arbeitsgruppe Haselwild (1993): Dem Haselhuhn helfen. - „Merkblatt Wildforschung 1“ der Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württ., Aulendorf, 28 S.
- Arbeitsgruppe Haselwild (im Druck): Das Haselhuhn im Schwarzwald. Ergebnisse der Arbeitsgruppe Haselwild der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg. - Schriftenr. Landesforstverw. Baden-Württ.
- ASCH, T. & MÜLLER, G. (1989): Haselwild in Baden-Württemberg. - Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V., Stuttgart, 71 S.
- BERGMANN, H.H., KLAUS, S., MÜLLER, F. & WIESNER, J. (1982): Das Haselhuhn. - Neue Brehm-Bücherei 77, Wittenberg-Lutherstadt, 3. Aufl., 196 S.
- BOUWMANN, M. (1986): Hiebsatz und Holznutzung im bäuerlichen Privatwald des Schwarzwaldes, unter besonderer Berücksichtigung der Tanne (eine Untersuchung in 111 bäuerlichen Betrieben des Testbetriebsnetzes „Bauernwald“ der FVA B.-W., Abt. Betriebswirtschaft). - Diplomarb. Forstwiss. Fak. Univ. Freiburg
- Forstdirektion Freiburg (1989): Niederwaldreste und Weidfeld-Sukzessionswald im Mittleren Schwarzwald. Zustand und Behandlungsempfehlungen, Stand: März 1989.- unveröff. Manuskript
- HOCHHARDT, W. (1990): Ökologische Erfassung und Bewertung von Niederwäldern im Mittleren Schwarzwald, Beginn 1989. - Schriftenr. Inst. f. Landespf. d. Univ. Freiburg 15, 38 - 44
- KENK, G. K. (1981): Jungbestandspflege in den wichtigsten Betriebszieltypen. Eine waldbau-technische Anweisung der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg zur Jungbestandspflege. - Allg. Forstz. 36, 753 - 754

- KÖHNE, A. (1991): Zur Umformung von Haselniederwald im Mittleren Schwarzwald. - Dipl.arb. Forstwiss. Fak. Uni Freiburg, 84 S.
- LEONHARD, H. (1964): Auerwild und Haselwild in Südbaden. - Schriftenr. forstl. Abt. d. Albert-Ludwigs-Univ. Freiburg i. Br. 4, 295-303
- LIESER, M. (1986): Untersuchungen zur Verbreitung und Ökologie des Haselhuhns (*Bonasa bonasia*) an der Mosel. - DBV-Mitt. Rh. -Pf. 1, 1-96
- LIESER, M. (1990): Zur Situation des Haselhuhns in der Eifel. - Allg. Forst- u. Jagdztg. 161, 154-158
- LIESER, M. (1994): Untersuchung der Lebensraumsprüche des Haselhuhns (*Bonasa bonasia*, L. 1758) im Schwarzwald im Hinblick auf Maßnahmen zur Arterhaltung. - Ökologie der Vögel 16 (Sonderheft), 1-117
- LIESER, M. & EISEL, D. (1991): Wohngebietsgrößen, Habitat- und Nahrungswahl radio-markierter Haselhühner (*Bonasa bonasia* L. 1758) im Mittleren Schwarzwald. - Trans. IUGB-Congr. 20, Gödöllő, 291-296
- MANN, S. (1993): Habitatqualität in aktuellen und verwaisten Haselwildlebensräumen im Südlichen und Mittleren Schwarzwald. - Diplomarb. Forstwiss. Fak. Univ. Freiburg, 72 S.
- OSTERMANN, R. & HOCHHARDT, W. (1993): Vegetation, Standort und Nutzung der Edelkastanien-Niederwälder von Ödsbach/Oberkirch. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz 15, 533-567
- SCHANOWSKI, A. (1993): Untersuchungen zur ökologischen Bedeutung von Niederwäldern und ehemals niederwaldartig bewirtschafteten Wäldern in Baden-Württemberg. - Symp. Stiftung Naturschutzfonds, 75-88
- SCHARL, M. (1992): Haselwildfreundliche Jungbestandspflege im Forstbezirk Triberg/Revier Riedis. - unveröff. Referendararbeit, Forstamt Triberg
- SCHATT, J. (1991): La gélinotte des bois: biologie, éco-éthologie, mesures conservatoires. - Rev. Forest. Franç. 43, 445-462
- SCHMIDT, U. E. (1989): Entwicklungen in der Bodennutzung im mittleren und südlichen Schwarzwald seit 1780. - Mitt. FVA Baden-Württ. 146, 1-206
- SCHÜLLI, L. (1967): Aufbau und Umwandlungen in den Bauernwäldern des mittleren Schwarzwaldes von 1850-1960. - Schriftenr. Landesforstverw. Baden-Württ. 24, 1-66
- SUCHANT, R. & WILLMANN, P. (1994): Beispielhaftes Schutzkonzept für das Haselhuhn im Schwarzwald. - Jagd und Hege, Naturschutz 4/21, 1-18
- SWENSON, J. E. (1991): Social organization of hazel grouse and ecological factors influencing it. - Diss. Univ. of Alberta, Edmonton, 185 S.
- UNSELD, R. (1991): Sommerhabitat des Haselhuhns im Mittleren Schwarzwald. - Diplomarb. Forstwiss. Fak. Univ. Freiburg, 101 S. + Anh.
- WEIDENBACH, P., SCHMIDT, J. & KARIUS, K. (1990): Waldbauliche Ziele und Forsteinrichtungsergebnisse im öffentlichen Wald in Baden- Württemberg. - Schriftenr. Landesforstverw. Baden-Württ. 69, 1-199
- WIESNER, J., BERGMANN, H.-H., KLAUS, S. & MÜLLER, F. (1977): Siedlungsdichte und Habitatstruktur des Haselhuhns (*Bonasa bonasia*) im Waldgebiet von Bialowieza (Polen). - J. Orn. 118, 1-20
- ZAKRZEWSKI, M. (1993): Erfassung der Nahrungsaufnahme von Waldhühnerküken in verschiedenartigen Waldbeständen - eine Methode zur Habitatbewertung? - Diplomarb. Forstwiss. Fak. Univ. Freiburg, 54 S.
- ZBINDEN, N. (1979): Zur Ökologie des Haselhuhns *Bonasa bonasia* in den Buchenwäldern des Chasseral, Faltenjura. - Orn. Beob. 76, 169-214

(Am 29. März 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	353-375	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	---------	------	---

# Grünlandbiotope: Flächenbilanz und Vertragsnaturschutz

## Auswertung für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald

von

KARLHEINZ ABT, GERHARD FUCHS & CHRISTOPH HUBER,  
Freiburg i. Br.\*

**Zusammenfassung:** Die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg hat 1986 gemäß dem Gesetzesauftrag, allen wildlebenden Tier- und Pflanzenarten angemessene Lebensräume zu erhalten (vgl. §1 NatSchG), damit begonnen, flächendeckend erhaltenswerte Wiesen und Weiden zu kartieren. Maßgebliches Kriterium dafür war die besondere Gefährdung des extensiv genutzten Grünlands, mit geringem wirtschaftlichen Wert.

Vollständig liegen die Ergebnisse vor für die Landkreise Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen, Lörrach, Waldshut und in Teilen für die Landkreise Schwarzwald-Baar, Rottweil, Tuttlingen und Ortenau sowie den Stadtkreis Freiburg. Bis Ende 1992 wurden im Regierungsbezirk Freiburg ca. 16.000 ha erhaltenswerte und pflegebedürftige Grünlandflächen festgestellt. Die quantitative Auswertung der „Kartierung zum Biotoppflegeprogramm“ für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald wurde hier beispielhaft vorgestellt. Die Erhebung erfasste dort 1220 Grünlandbiotope mit 3251 ha, also ca. 12 % des gesamten Dauergrünlands im Landkreis.

Der Naturraum Hochschwarzwald umfasst 35 % der Landkreisfläche, demgegenüber befinden sich hier über 50 % der Biotopflächen. Ebenfalls höhere Anteile an den Biotopflächen als an der Gesamtfläche des Landkreises weisen noch die Naturräume Südöstlicher Schwarzwald und Baar auf. In allen anderen Naturräumen sind die Biotopflächen, bezogen auf die Flächenanteile im Landkreis, unterrepräsentiert. Insbesondere in den Naturräumen Mittlerer Schwarzwald, Freiburger Bucht, Markgräfler Hügelland und Markgräfler Rheinebene liegen die Biotopflächenanteile erheblich niedriger als deren Flächenanteile im Landkreis. Damit sind die hier nur noch auf kleinen Flächen vorhandenen Grünlandbiotope besonders erhaltenswert.

Von den kartierten Pflanzenarten wurden 2 in der Roten Liste Baden-Württembergs als vom Aussterben bedroht, 26 als stark gefährdet, 56 als gefährdet und 2 als potentiell gefährdet eingestuft. Eine Auswertung hinsichtlich des Vorkommens in den jeweiligen Naturräumen oder auf bestimmten geologischen Formationen ist vorgesehen, wenn die Naturräume ganz erfaßt sind und eine größere Datenbasis vorliegt.

Die Kartierung des erhaltenswerten Grünlands hat vor allem das Ziel, dieses durch den Abschluß von Pflegeverträgen zu erhalten. Die bei der Kartierung vorgeschlagenen Pflegemaßnahmen umfassen für ca. 40 % der Fläche extensive Rinderbeweidung, also Beweidung

---

\* Anschriften der Verfasser: Dr. K. ABT, Schwarzwaldverein e.V. (Hauptgeschäftsstelle), Wilhelmstr. 1E, D-79098 Freiburg i.Br.; G. FUCHS, C. HUBER, Bezirksstelle für Naturschutz u. Landschaftspflege, Werderring 14, D-79098 Freiburg i.Br.

mit einer Viehbesatzdichte von weniger als 0,7 GV/ha, für ca. 22 % einmalige jährliche Mahd ab dem 20. Juli. Alle anderen Pflegevorschläge lagen deutlich unter 10 % der Flächen. Würden alle kartierten Flächen im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald entsprechend den Pflegevorschlägen gepflegt, müßten dafür ca. 2,4 Mio DM aufgewendet werden, wovon das Land, nach der bisher anzuwendenden Richtlinie, 70 % zu tragen hätte.

Der Flächenrückgang erhaltenswerter Grünlandgesellschaften beträgt, nach den Ergebnissen verschiedener Autoren, in 30 Jahren über 80 % der Fläche. Ein Vergleich der Halbtrockenrasen am Schönberg bei Freiburg ergab noch zwischen 1983/84 und 1991 einen Rückgang um 21 %. Die Hauptursachen dafür waren und sind Intensivierung der Nutzung, Brachfallen der Flächen oder Aufforstungen.

Insbesondere die Aufforstungs- und Sukzessionstendenz ist auf naturnahen und erhaltenswertem Grünland, entsprechend den Daten der Forstdirektion Freiburg, ungebrochen und wird durch die erhöhten Aufforstungsprämien der EU und dem Strukturwandel in der Landwirtschaft noch drastisch ansteigen. Die Gefährdung dieser Lebensräume nimmt damit erheblich zu.

Bis Ende 1992 wurden im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald für insgesamt 300 ha Grünland etwa 150 Pflegeverträge mit einem Volumen von 165.000 DM abgeschlossen. Das Regierungspräsidium Freiburg zahlte 1992 in seinem Zuständigkeitsbereich für ca. 2000 Verträge über 1,5 Millionen DM aus. Bisher wird damit die naturschutzgerechte Pflege von ca. 3000 ha oder 20 % der kartierten Biotopflächen erreicht. Im Landkreis Waldshut sind 70 % der dortigen Biotopflächen unter Vertrag. Mindestens 80 % der Flächen sollten vertraglich gesichert werden, um den Bestand an naturnahen Wiesen und Weiden dauerhaft zu sichern.

Angesichts des Strukturwandels in der Landwirtschaft gibt es keinen anderen Weg, dem Auftrag des Naturschutzgesetzes zu entsprechen, als auf vertraglicher Basis die erforderliche Pflege wichtiger Lebensräume und damit das Überleben der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten zu gewährleisten.

## 1. Einführung

Seit Ende des 2. Weltkrieges ist unsere Kulturlandschaft als Ergebnis intensivierter landwirtschaftlicher Nutzung einförmiger geworden. Vor allem im Grünland, also den Wiesen und Weiden, nahm die frühere allgemein verbreitete Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten erheblich ab. Neben Nutzungsintensivierungen sind dafür vor allem Brachfallen und umfangreiche Flächenverluste durch Aufforstungen verantwortlich. Der Rückgang artenreicher Grünlandgesellschaften hat in den letzten 30 Jahren örtlich bis über 80 % der Fläche betragen (vgl. z. B. HOBÖHM & SCHWABE 1985, ABT 1991).

Trotz erheblicher Anstrengungen privater und staatlicher Naturschützer sowie verbesserter Regelungen in den Naturschutzgesetzen ist es nicht gelungen, die Abnahme der Arten- und Biotopvielfalt in wünschenswertem Umfang einzudämmen. Auch die Ausweisung von Naturschutzgebieten konnte daran nichts Entscheidendes ändern, da deren Flächenausdehnung dafür zu gering ist (im Regierungsbezirk Freiburg derzeit ca. 2 % der Gesamtfläche). Außerdem können viele für Tier- und Pflanzenarten wichtige Lebensräume, wie extensiv landwirtschaftlich genutzte Bereiche, durch Schutzgebietsverordnungen allein nur unzureichend in ihrem Bestand gesichert werden. Entsprechend dem Auftrag des Naturschutzgesetzes für Baden-Württemberg (NatSchG), den freilebenden Tier- und Pflanzenarten angemessene Lebensräume zu erhalten und ihrem Aussterben wirksam zu begegnen (§ 1 NatSchG), waren neue Strategien zu suchen.

Der Gesetzgeber stellte in § 20 c Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) generell bestimmte Biotope unter Schutz. Mit Rechtskraft des Biotopschutzgesetzes 1992

wurde diese Regelung für Baden-Württemberg in § 24 a NatSchG umgesetzt. Damit erhielten ca. 6 % der Landesfläche einen gesetzlichen Schutzstatus. Neben naturnahen oder natürlichen Lebensräumen wurden auch Teile der Kulturlandschaft, wie Feucht- und Naßwiesen sowie Magerrasen geschützt, die nur bei entsprechender Nutzung oder Pflege erhalten werden können.

Zwischen 1981 und 1989 wurden in Baden-Württemberg bereits naturnahe Lebensräume im Maßstab 1 : 25.000 kartiert. Diese erste, vergleichsweise grobe Bestandsaufnahme beinhaltet auch Grünlandlebensräume. Die meist ertragsarmen Wiesen und Weiden sind bei geringem wirtschaftlichen Wert besonders gefährdet.

Die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg begann daher 1986, zunächst im Rahmen von Pilotprojekten, besonders erhaltenswerte Grünlandbiotope im Maßstab 1 : 5.000 zu kartieren. Ein wichtiges Ziel der Erfassung dieser Flächen war die Ausarbeitung von Pflegevorschlägen, auf deren Grundlage Verträge mit Landwirten, Verbänden, Kommunen u.a. abgeschlossen werden sollten. Erstmals wurde 1988 auf größerer Fläche, dem Landkreis Waldshut, dieses Vertragsnaturschutzprogramm umgesetzt, damals unter dem Namen „Grünlandprogramm Waldshut“. Als „Biotoppflegeprogramm“ wurde es inzwischen auf weitere Landkreise ausgedehnt.

Vollständig kartiert sind inzwischen die Landkreise Breisgau- Hochschwarzwald, Emmendingen, Lörrach, Waldshut und in Teilen die Landkreise Schwarzwald-Baar, Rottweil, Tuttlingen und Ortenau sowie der Stadtkreis Freiburg. Bis Ende 1992 wurden im Regierungsbezirk ca. 16.000 ha aus Sicht des Naturschutzes erhaltenswerte und pflgebedürftige Grünlandflächen erfasst.

Für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald werden die Ergebnisse der „Kartierung zum Biotoppflegeprogramm“ hier beispielhaft quantitativ ausgewertet und vorgestellt.

## 2. Ziele und Umfang der Bestandsaufnahme

Folgende Ziele und Fragestellungen waren Ausgangspunkt für die Bestandsaufnahme der besonders schutzwürdigen Grünlandlebensräume:

- flächenscharfe Abgrenzung aller oligotrophen, störungsanfälligen Lebensräume mit gefährdeten Pflanzenarten als Grundlage zu deren Sicherung,
- Ermittlung der Verteilung erhaltenswerter Grünlandgesellschaften auf unterschiedliche Naturräume,
- Vergleich der jeweiligen Naturräume hinsichtlich ihrer Ausstattung mit erhaltenswerten Grünlandbiotopen,
- Berechnung von Erhaltungs- und Pflegekosten für öffentliche Haushalte,
- Erarbeitung von Ausgangsdaten zur Feststellung der Bestandsentwicklung erhaltenswerter Biotope durch Vergleich mit späteren Aufnahmen und
- Planungsgrundlage für die Erstellung von Flächennutzungs- und Landschaftsplänen sowie anderen Fachplanungen.

Kartiert und beschrieben wurden Grünlandlebensräume, die inzwischen nach § 24 a NatSchG geschützt sind, sowie Flächen, denen aufgrund des Vorkommens gefährdeter Tier- und Pflanzenarten eine besondere Bedeutung für den Artenschutz zukommt. Zu letzteren zählen die erhobenen Goldhaferwiesen und mageren Glatthaferwiesen, die in ihrem Bestand z.T. hochgradig gefährdet sind (vgl. FREUNDT 1987, KRETZSCHMAR 1992).

Unter Biotopen bzw. Biotopflächen sind im folgenden stets die kartierten Gebiete aufzufassen.

Im Rahmen der Kartierung wurden für alle Biotope folgende Daten erhoben:

- politische Einheit (Gemarkung, Landkreis),
- Naturraum,
- geologische Formation,
- genaue Lage der kartierten Flächen, dargestellt im Maßstab 1 : 5.000,
- Abgrenzung und Größe der Flächen vorkommender Pflanzengesellschaften und vorgeschlagener Pflegemaßnahmen (zu den Kartiereinheiten s. Tab. A4 u. A7 im Anhang)  
sowie
- gefährdete Pflanzen- und Tierarten (Tierarten erfaßt, soweit möglich).

Trotz mindestens zweimaliger Begehung der Biotopflächen sind wahrscheinlich nicht alle gefährdeten Arten erfaßt worden, da solche mit besonders frühem oder spätem Auftreten bei Begehungen im Frühjahr/Sommer leicht übersehen werden können. Die EDV-gestützte Datenbank kann jedoch in allen Teilen durch Nacherhebungen ergänzt werden.

Bestehende Naturschutzgebiete und der Naturraum Kaiserstuhl werden gesondert aufgenommen und sind bei der Auswertung noch nicht berücksichtigt.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Lage, naturräumliche Gliederung und geologischer Untergrund der kartierten Flächen

Der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald umfaßt 50 Gemeinden. Er wird im Norden begrenzt durch den Landkreis Emmendingen, im Nordosten durch den Schwarzwald-Baar-Kreis, im Süden durch die Landkreise Waldshut und Lörrach sowie im Westen durch die Landesgrenze nach Frankreich.

Insgesamt wurden 1220 schutzwürdige Grünlandflächen mit 3251 ha festgestellt. Bezogen auf die gesamte Grünlandfläche des Landkreises bedeutet dies, daß davon etwa 12 % aus Sicht des Naturschutzes besonders erhaltenswert sind (vgl. Abb. 1, Tab. A1 im Anhang).

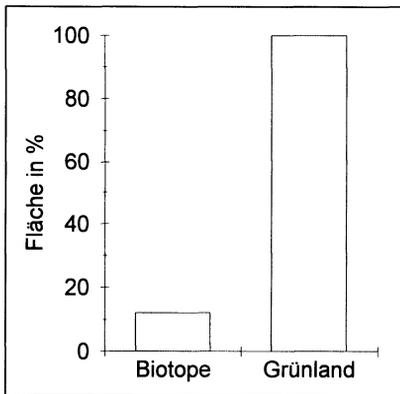


Abb. 1: Anteil der erhaltenswerten Biotopfläche am gesamten Grünland des Landkreises (Quelle: Bodennutzungserhebung 1987).

Der Landkreis hat Anteil an den Naturräumen:

- Markgräfler Rheinebene (200),
- Markgräfler Hügelland (201),
- Freiburger Bucht (202),
- Kaiserstuhl (203),
- Hochschwarzwald (155),
- Mittlerer Schwarzwald (153),
- Südöstlicher Schwarzwald (154),
- Alb-Wutach-Gebiet (120)  
und
- Baar (121).

Vom sommerwarmen, atlantisch geprägten Klima des Rheingrabens mit milden Wintern vermittelt der Schwarzwald mit kühlen Sommern zum eher kontinentalen Klima der Baar mit größeren Temperaturdifferenzen zwischen Sommer und Winter.

Der Oberrhein Graben prägt den westlichen Teil des Landkreises, dessen tieferer Untergrund aus einem Mosaik kleinerer Einzelschollen aus verschiedenen geologischen Formationen besteht. Diese sind mit tertiären und quartären Sedimenten überlagert (GEYER & GWINNER 1986). Am Grabenrand ragen die Einzelschollen zum Teil aus den Sedimenten hervor und bilden die den Schwarzwald begleitenden Vorberge und niedrigen Randhügel überwiegend aus Trias- (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) und Jurasedimenten. Der östlich anschließende Schwarzwald ist im wesentlichen aus kristallinem Grundgebirge aufgebaut, also aus Granit und metamorphen Gesteinen (z. B. Gneisen). Durch die Hebung des Schwarzwalds wurden die östlich angrenzenden Schichten der Baar ebenfalls angehoben und anschließend abgetragen. Vom Schwarzwald gesehen stehen die Schichten des Trias daher in umgekehrter Reihenfolge oberflächlich an. Während der Würmeiszeit entstanden die Schwarzwälder Moränenlandschaften und in westlich benachbarten Gebieten Lößüberdeckungen.

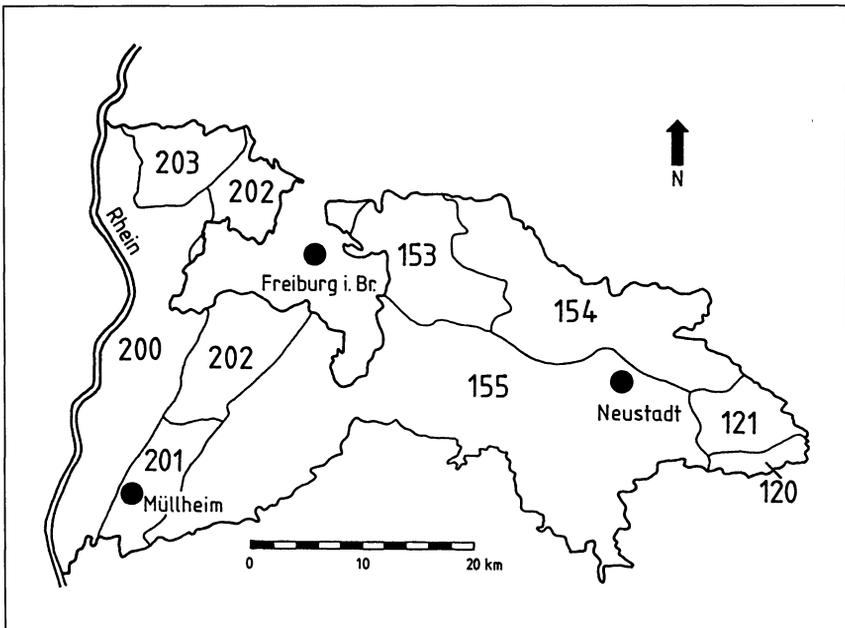


Abb. 2: Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald, Naturräume (Einteilung der Naturräume nach MEYNEN et al. 1953 bis 1962, s.o.).

### 3.2 Verteilung der kartierten Biotopflächen auf die einzelnen Naturräume und geologischen Formationen

Dreiviertel der Grünlandbiotope mit über 75 % der Gesamtfläche liegen im Schwarzwald (vgl. Abb. 3; Tab. A2 im Anhang). Der geringste Biotopflächenanteil fällt in das nur randlich im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald gelegene Alb-Wutach-Gebiet. Auf der Baar, obwohl ebenfalls nur randlich berührt, liegen immerhin fast 7% der Biotopflächen. Denselben Biotopflächenanteil erreichen Markgräfler Hügelland und Rheinebene sowie die Freiburger Bucht zusammen. Der Grund dafür liegt in der hier üblichen, intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, wobei Sonderkulturen eine große Rolle spielen, während Grünland nur noch in geringem Umfang vorhanden ist.

Obwohl der Naturraum Hochschwarzwald nur 35 % der Landkreisfläche umfasst, liegen hier über 50 % der kartierten Biotopflächen. Ebenfalls höhere Anteile an den Biotopflächen als an der Gesamtfläche des Landkreises weisen noch die Naturräume Südöstlicher Schwarzwald und Baar auf. In allen anderen Naturräumen sind die Biotopflächen, bezogen auf die Flächenanteile am Landkreis, unterrepräsentiert. Insbesondere die intensive landwirtschaftliche Nutzung in Teilbereichen des Mittleren Schwarzwalds, der Freiburger Bucht, dem Markgräfler Hügelland und der Markgräfler Rheinebene sind hierfür verantwortlich (vgl. Abb. 3).

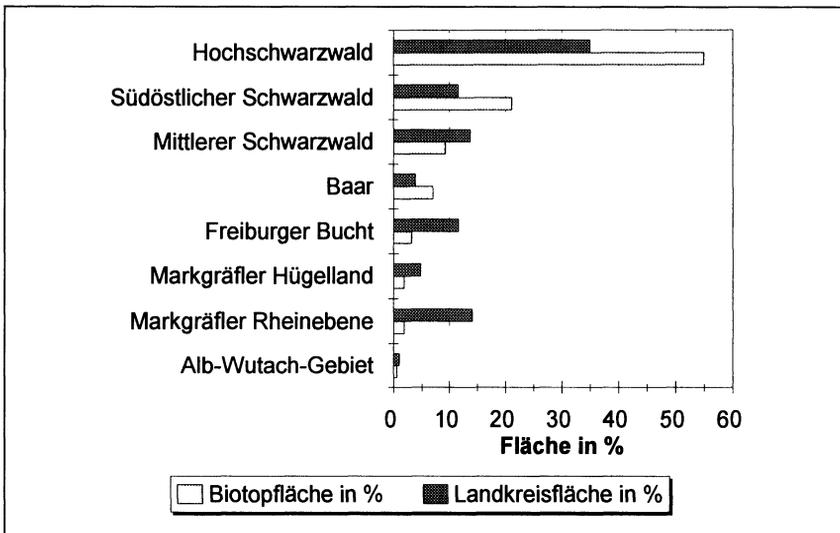


Abb. 3: Anteile der Naturräume an der Gesamtfläche des Landkreises und Anteile erhaltenswerter Biotope im jeweiligen Naturraum in % aller kartierten Biotope

Etwa zwei Drittel der kartierten Biotope und Biotopflächen liegen auf den metamorphen und magmatischen Tiefengesteinen des Schwarzwalds (kristallines Grundgebirge). Mit 12,5% der Fläche folgen die Biotope auf unterschiedlichen holozänen Ablagerungen. Die Biotope auf Triassedimenten erreichen etwa 11% und auf Mooren sowie würmeiszeitlichen Sedimenten je etwa 5% (vgl. Abb. 4; Tab. A3 im Anhang).

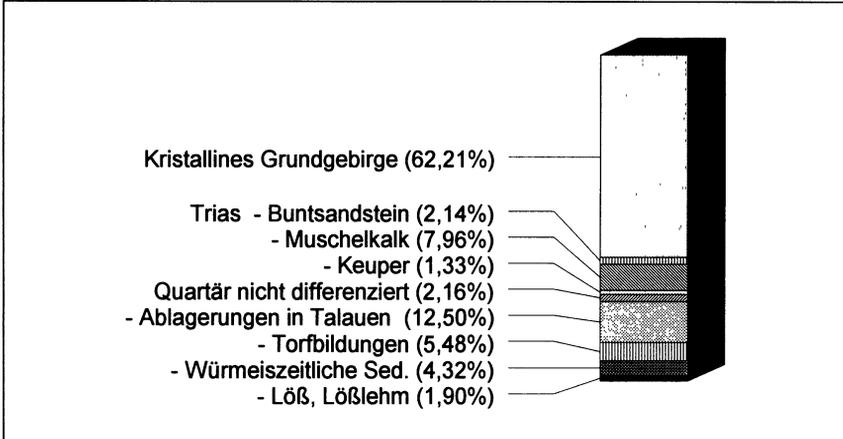


Abb. 4: Verteilung der kartierten Biotopfläche auf geologischem Untergrund

### 3.3 Kartierte Pflanzengesellschaften und ihre Verteilung auf Naturräume und geologische Formationen

Entsprechend dem hohen Anteil der Biotopflächen auf kristallinem Grundgebirge weisen die Silikat-Magerrasen mit über 40 % den höchsten Flächenanteil auf (Kartiereinheiten und Zusammenfassung s. Tab. A4 im Anhang). Goldhaferwiesen und magere Glatthaferwiesen, hier als magere Futterwiesen zusammengefasst, erreichen knapp 25 % der Fläche und die Naßwiesen noch ca. 15 %. Alle anderen Feuchtgebiete zusammengenommen summieren sich ebenfalls auf ca. 15 % der gesamten Biotopfläche (vgl. Abb. 5; Tab. A4 im Anhang).

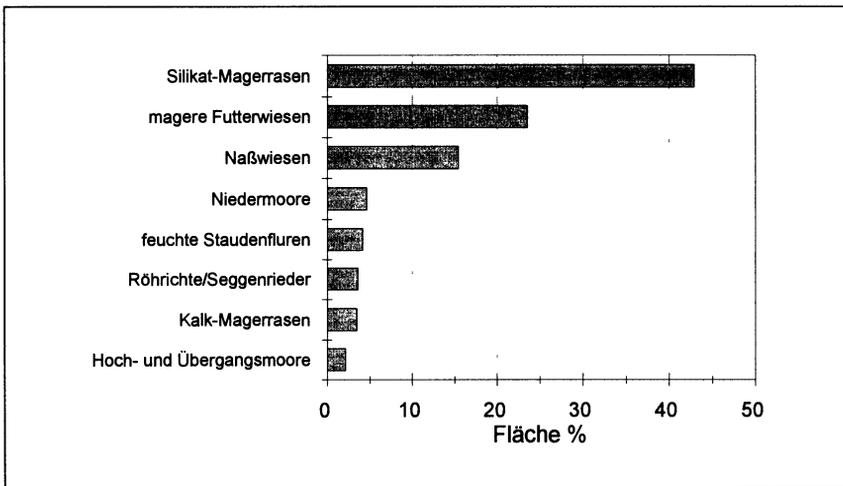


Abb. 5: Vegetationseinheiten der kartierten Biotope im gesamten Landkreis

Die Verteilung der Vegetationseinheiten auf die jeweiligen Naturräume und geologischen Formationen ist auszugsweise Tab. 1 zu entnehmen (vgl. vollständige Tab. A5 im Anhang).

Insgesamt der größte Biotopflächenanteil liegt im **Hochschwarzwald** auf dem hier vorherrschenden kristallinen Grundgebirge. Mit fast 60 % erreichen die Silikat-Magerrasen, hier hauptsächlich Flügelginster-Weiden, die höchsten Anteile. Nur magere Futterwiesen (hier: Goldhaferwiesen) und Naßwiesen erreichen noch mehr als 5 %.

Bezogen auf das kristalline Grundgebirge zeigt der **Mittlere Schwarzwald** eine ähnliche Verteilung der Silikat-Magerrasen (hier insbesondere Besenginster-Heiden), mageren Futterwiesen und Naßwiesen.

Demgegenüber treten die Silikat-Magerrasen im **Südöstlichen Schwarzwald** zurück. In diesem Naturraum wurde die für den Mittleren Schwarzwald typische Reutbergwirtschaft, also eine Brand-Wechselwirtschaft von Weide- und Ackernutzung oder von Niederwald- und Ackernutzung, sehr früh durch Feldgraswirtschaft oder Feldweidewirtschaft, also den Wechsel von Ackerbau und Wiesen- oder Weidenutzung, abgelöst. Als Folge dieser Nutzungsformen konnten sich keine Magerrasen entwickeln (vgl. SCHWABE-BRAUN 1980). Insgesamt sind hier die Biotopflächen auf die randlich angeschnittenen Sedimente des Trias, würmeiszeitliche und andere quartäre Sedimente sowie Talverfüllungen verteilt, so daß nur magere Futterwiesen, Silikat-Magerrasen und Naßwiesen auf kristallinem Grundgebirge sowie Naßwiesen auf Muschelkalk und Hoch- bzw. Übergangsmoore auf Torf mehr als 5 % der Biotopfläche erreichen. Insbesondere Biotope auf den nur randlich vorkommenden Mergeln des Unteren Muschelkalk erreichen mit mehr als 10 % der Flächen in diesem Naturraum einen hohen Flächenanteil.

Die vom Landkreis nur in geringem Umfang tangierte **Baar** erreicht über zwei Drittel der Biotopflächen des Mittleren Schwarzwalds. Insbesondere auf dem Oberen Muschelkalk wurden 50 % der Biotopflächen als magere Futterwiesen (hier: magere Glatthaferwiesen) und Kalk-Magerrasen kartiert. Ebenfalls noch höhere Anteile erreichen magere Futterwiesen auf Keupersedimenten und holozänen Ablagerungen.

Der Naturraum **Freiburger Bucht** nimmt im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald fast 12 % der Fläche ein. Der geologische Untergrund besteht vorwiegend aus holozänen Talablagerungen, würmeiszeitlichen Schottern und Lößlehmschichten. Mit 28 % der Flächen entfällt der größte Anteil auf alluvial geprägte Feuchtbiotope. Jura-Sedimente kommen nur kleinflächig vor, jedoch finden sich hier mit 20,8 % die höchsten Flächenanteile der mageren Futterwiesen. Noch über 5 % der Fläche erreichen magere Futterwiesen auf tertiären bzw. quartären Ablagerungen sowie Naßwiesen auf würmeiszeitlichen Sedimenten. Vergleichbar mit den Naturräumen Markgräfler Rheinebene und Hügelland zeigt sich in den geringen Biotopflächenanteilen, bezogen auf alle kartierten Biotope, die hohe Nutzungsdensität durch Landwirtschaft und erhebliche Siedlungsentwicklung z.B. um Freiburg.

Im **Markgräfler Hügelland** liegen 88 % der Biotopflächen entsprechend der Deckschicht auf Löß oder Lößlehm, wobei die mageren Futterwiesen und Kalk-Magerrasen die höchsten Flächenanteile erreichen.

Die **Markgräfler Rheinebene** im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald übertrifft in seiner Fläche die des Markgräfler Hügellandes um das Dreifache, während die Biotopflächen etwa gleich groß sind. Die ehemals nasse Rheinaue ist maßgeblich durch die Rheinbegradigung und dem nachfolgend abgesunkenen Grundwasser-

stand trocken gefallen. Daher finden sich hier nun über 50 % der kartierten Biotope als Kalk-Magerrasen.

Tab. 1: Verteilung der Vegetationseinheiten auf Naturräume und geologischen Untergrund (<sup>1</sup> Biotopfläche absolut; <sup>2</sup> Biotopfläche im Naturraum in %; <sup>3</sup> Biotopfläche des Naturraums absolut; <sup>4</sup> Biotopfläche des Naturraums in %). Auszug aus Tabelle A5 im Anhang.

Naturraum	Geologischer Untergrund	Vegetationseinheiten	Fläche ha <sup>1</sup>	Fläche % <sup>2</sup>	Fläche ha <sup>3</sup>	Fläche % <sup>4</sup>
Alb-Wutach-Gebiet	Muschelkalk	Kalk-Magerrasen magere Futterwiesen	4,6 15,4	22,8 76,6	20,1	0,6
Markgräfler Rheinebene	Würmeiszeitl. Sedimente holozäne Abl. Torf	magere Futterwiesen Naßwiesen Kalk-Magerrasen Seggenr./Röhr.	4,1 5,5 33,5 6,5	6,6 8,8 54,0 10,5	61,9	1,9
Markgräfler Hügelland	Löß/Lößlehm	Seggenr./Röhr. Kalk-Magerrasen magere Futterwiesen	7,4 17,5 30,4	11,9 28,1 48,9	62,2	1,9
Freiburger Bucht	Jura Tertiär Quartär Würmeisz. S. holozäne Ablagerungen	magere Futterwiesen magere Futterwiesen magere Futterwiesen Naßwiesen Seggenr./Röhr. Naßwiesen	22,0 7,0 5,4 11,3 8,7 20,7	20,8 6,6 5,1 10,7 8,2 19,6	105,9	3,3
Baar	Muschelkalk Keuper holozäne Abl.	Kalk-Magerrasen magere Futterwiesen magere Futterwiesen Naßwiesen magere Futterwiesen	39,4 74,2 28,9 23,4 37,3	17,4 32,7 12,7 10,3 16,4	226,9	7,0
Mittlerer Schwarzwald	Kristallines Grundgebirge holozäne Ablagerungen	Naßwiesen magere Futterwiesen Silikat-Magerrasen Naßwiesen magere Futterwiesen	24,7 52,7 129,7 15,2 23,6	8,2 17,5 43,1 5,1 7,8	301,1	9,3
Südöstlicher Schwarzwald	Krist. Grundg. Muschelkalk Torf	Naßwiesen Silikat-Magerrasen magere Futterwiesen Naßwiesen Hoch-/Übergangsm.	46,2 52,5 94,3 75,6 36,8	6,7 7,6 13,7 11,0 5,3	688,9	21,1
Hochschwarzwald	Krist. Grundg.	Naßwiesen magere Futterwiesen Silikat-Magerrasen	123,1 173,0 1068,8	6,9 9,7 59,9	1783,5	54,9

Die verbleibenden Biotopflächen, vor allem Relikte der natürlichen Rheinaue, umfassen Naßwiesen und magere Futterwiesen auf würmeiszeitlichen Sedimenten oder Seggenrieder und Röhrichte auf Niedermoortorfen.

Entsprechend seinem kleinen Flächenanteil im Landkreis und des dort hauptsächlich anstehenden Oberen Muschelkalks verteilen sich die wenigen kartierten Biotopflächen im Naturraum **Alb-Wutach-Gebiet** auf Kalk-Magerrasen und mageren Futterwiesen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß die, bezogen auf die Naturraumgröße, höchsten Biotopflächenanteile im Hochschwarzwald, dem Südöstlichen Schwarzwald sowie der Baar liegen. Insbesondere in der Freiburger Bucht

und der Markgräfler Rheinebene sind kaum noch Grünlandbiotop vorhanden und daher dort besonders erhaltenswert. Rhein und Dreisam wurden begradigt und deren Auen meist tiefgründig entwässert. Die großflächigen Auwälder und Naßwiesen, deren anthropogen bedingten Ersatzgesellschaften, finden sich nur noch in kümmerlichen Resten inmitten einer intensiv genutzten Landschaft, die ihrerseits in Ortsrandlagen durch Siedlungsentwicklung bedroht ist.

### 3.4 Seltene Pflanzenarten in den Grünlandbiotopen

In den Grünlandbiotopen wurden 2 vom Aussterben bedrohte (Gefährdungskategorie 1 der Roten Liste Baden-Württembergs), 26 stark gefährdete (Kategorie 2), 56 gefährdete (Kategorie 3) und 2 potentiell gefährdete (Kategorie 4) Pflanzenarten gefunden (vgl. Tab. A6 im Anhang).

Das Vorkommen gefährdeter oder schonungsbedürftiger Pflanzenarten kann nach Naturräumen oder geologischen Formationen aufgeschlüsselt dargestellt werden. Eine derartige Auswertung erscheint allerdings erst aussagekräftig, wenn die Naturräume, die nur z. T. im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald liegen, vollständig erfaßt sind und so eine repräsentative Datenbasis vorliegt.

### 3.5 Vorschläge zur Pflege der kartierten Biotop

Die Erfassung des erhaltenswerten Grünlandes hat als ein Hauptziel, sie durch Abschluß von Pflegeverträgen zu sichern. Eine wichtige Aufgabe war daher, Pflegevorschläge für die kartierten Flächen auszuarbeiten.

Bei den Pflegemaßnahmen werden unterschieden Mahd, extensive Beweidung und Erstpflfemaßnahmen.

Für die Mahd sind vier feste Mahdtermine vorgesehen: 20. Juni, 1. Juli, 20. Juli und 1. September. Der 20. Juni ist für Wiesen der Tieflagen bis ca. 500 m ü. NN. gedacht. Wiesen zwischen 500 und 800 m sollten ab dem 1. Juli und magere Bestände über 800 m ab dem 20. Juli als frühester Mahdtermin geschnitten werden. Eine Mahd nach dem 1. September ist beispielsweise für Niedermoorflächen und Streuwiesen mit geringer Produktivität vorgesehen. Pufferflächen, bei denen der Düngemittelverzicht im Vordergrund steht, sollten zweimal ohne Terminvorgabe geschnitten werden. Für produktionschwache Bestände oder für Brachflächen und Hochstaudenfluren, in denen das Aufkommen von Gehölzen unterbunden werden soll, ist eine Turnusmahd alle 2 bis 3 Jahre vorzusehen.

Extensive Beweidung mit Rindern (0,3 bis 0,7 Großvieheinheiten pro ha und Weideperiode) ist zum Erhalt klassischer Weidegesellschaften einzusetzen, wie z. B. Borstgrasrasen, Flügelginster-Weiden und Besenginsten-Heiden in Hochlagen des Schwarzwalds.

Als Erstpflfemaßnahmen gelten Mahd einer bereits seit längerer Zeit brachliegenden Fläche, Entbuschung (Enthurstung), Ausstockung von Aufforstungen, wenn noch größere Bereiche mit erhaltenswerter Vegetation vorhanden sind und die angepflanzten Bäume noch jung oder wenig vital sind sowie mechanische Farnbekämpfung, bei Flächen, die mit Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) durchsetzt sind.

Als Sukzessionsflächen sollten langjährige Brachen ausgewiesen werden, bei denen durch jährliche oder gelegentliche Mahd keine wesentlichen Verbesserungen bezüglich Struktur und Artenvielfalt zu erwarten sind.

Insgesamt sind 3080 ha der kartierten Flächen pflegebedürftig. Die Flächenverteilung der vorgeschlagenen Maßnahmen, die Anzahl der Biotope und die durchschnittliche Fläche pro Pflegeeinheit können der Tab. A7 im Anhang entnommen werden. Dabei ist zu beachten, daß Anzahl und Summe der Pflegeflächen erheblich über der Gesamtzahl der Biotope und deren Gesamtfläche liegen. Dies entspricht der möglichen Kombination verschiedener erforderlicher Pflegemaßnahmen auf derselben Fläche, z. B. Erstpflege und anschließende einmalige jährliche Mahd oder Ausstockung/Entbuschung und Turnusmahd.

Für fast 40 % der Fläche (Anteil der Flügelginster-Weiden ca. 34 %) wurde extensive Rinderbeweidung, also Beweidung mit einer Viehbesatzdichte von weniger als 0,7 GV/ha, vorgeschlagen, für 22 % einmalige jährliche Mahd ab dem 20. Juli. Alle anderen Pflegemaßnahmen liegen deutlich unter 10 % der Gesamtfläche (vgl. Abb. 6; Tab. A7 im Anhang).

Die durchschnittlichen Flächengrößen sind bei den Rinderweiden mit fast 5 ha pro Pflegeeinheit am größten und bei den Ausstockungsflächen mit 0,54 ha am kleinsten (vgl. Tab. A7 im Anhang). D.h. die Pflege der kartierten Rinderweiden ist verglichen mit anderen Pflegeflächen im Durchschnitt mit weniger Verträgen auf größeren Flächeneinheiten vergleichsweise einfach zu organisieren. Im Gegensatz dazu erfordert die Ausstockung von Aufforstungsflächen den größten organisatorischen Aufwand.

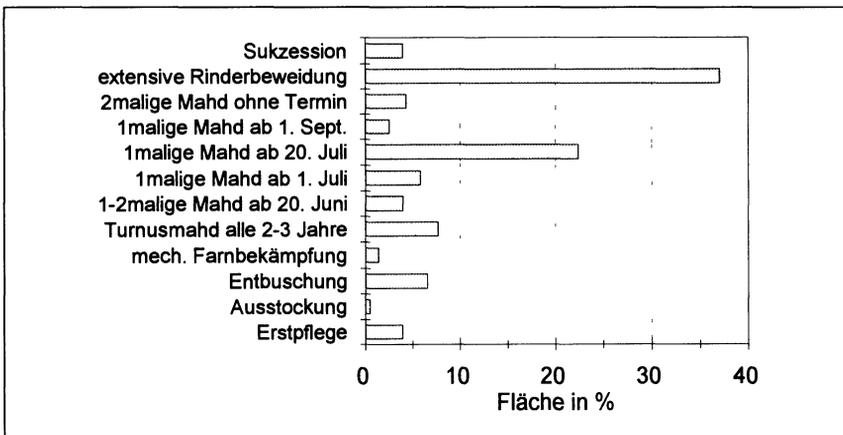


Abb. 6: Pflegevorschläge in Prozent der Grünlandbiotopflächen

Entsprechend der Richtlinie zur Honorierung von Arbeiten zur Landschaftspflege (Landschaftspflegeleitlinie – GABl Nr. 4, vom 8. Februar 1991), bezahlt der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald für die Pflege der unterschiedenen Grünlandbiotope folgende Summen aus, wobei 70 % vom Land Baden-Württemberg getragen werden, 20 % vom Landkreis und 10 % von den jeweiligen Gemeinden:

- für die Pflegestufe 1 (Mahd, Abräumen vollständig mit Schlepper durchführbar) 695,- DM/ha und Pflegevorgang,
- für die Pflegestufe 2 (Mahd mit Motormäher, Abräumen mit Schlepper und Ladewagen) 915,- DM/ha und Pflegevorgang,
- für die Pflegestufe 3 (Mahd mit Motormäher, Abräumen teilweise per Hand) bis zu 1670,- DM/ha und Pflegevorgang,

- für die Pflegestufe 4 (Mahd und Abräumen teilweise per Hand) bis zu 2150,- DM/ha und Pflegevorgang,
- für die Pflegestufe 5 (sämtliche Arbeiten per Hand) 2625,- DM/ha und Pflegevorgang,
- für extensive Rinderbeweidung je nach Hangneigung 130,- DM, 160,- DM oder 220,- DM/ha und Jahr,
- für die Erstpflege (Mahd) zusätzlich 20 % des Satzes je nach Pflegestufe (s.o.),
- für Entbuschungen oder Ausstockungen ermittelt das jeweils zuständige Landwirtschaftsamt eine angemessene Vergütung.

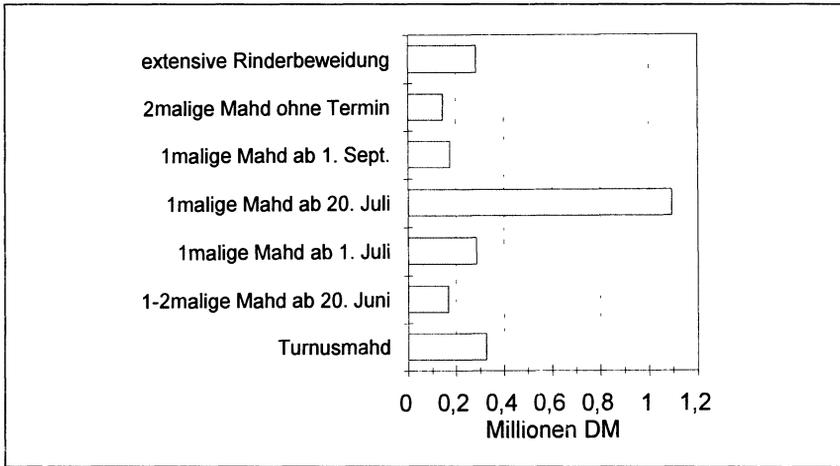


Abb. 7: Verteilung der Pflegekosten im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald auf unterschiedliche Pflegevorschläge

Wird für die extensive Rinderbeweidung ein mittlerer Satz von 180,- DM/ha angenommen und der Betrag für die Turnusmahd durch zwei dividiert (d.h. Mahd alle zwei Jahre), ergibt sich für die Pflege aller Grünlandbiotopflächen, ohne Enthurstungen, Ausstockungen, mechanische Farnbekämpfung oder sonstige Erstpflege, eine Summe von 2,4 Mio. DM (vgl. Abb. 7). In der Größenordnung entspräche diese Summe etwa 1,5 % des gesamten jährlichen Ertrags des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald.

#### 4. Diskussion und Ausblick

Nach den statistischen Berichten für das Land Baden-Württemberg betrug der Wiesenflächenrückgang im Landkreis Waldshut zwischen 1973 und 1988 etwa 1/6 der Ausgangsfläche (FUCHS 1990).

Der Flächenrückgang erhaltenswerter Grünlandgesellschaften wird durch Untersuchungen von HOBOM & SCHWABE (1985) belegt, die 1984 Grünlandgesellschaften der Vegetationskarte 8013 (Freiburg-Südost) 1:25.000 erneut aufgenommen und mit jener von 1954/55 verglichen haben. Die Flächen von Herzblatt-Braunseggen Sümpfen, Silikat-Binsenwiesen, Waldsimsenwiesen, hochmontanen Borstgrasrasen, Flügelginster-Weiden und mageren Besenginster-Heiden sind

demnach im Vergleichsgebiet in 30 Jahren um 85 bis 99 % der Fläche zurückgegangen.

Eine Kontrollaufnahme der von KÜBLER (1984) durchgeführten Kartierung der Grünlandgesellschaften am Schönberg bei Freiburg auf den Gemarkungen Au, Ebringen, Merzhausen, Sölden und Wittnau ergab zwischen 1983/84 und 1991 einen Rückgang um 21 % der Halbtrockenrasenflächen (unveröff. HUBER 1993, vgl. Abb. 8). Die Hauptursachen für den Flächenrückgang waren Nutzungsintensivierungen oder Brachfallen der Flächen.

Weitere Nutzungsintensivierungen sind bei der gegenwärtigen Lage des Agrarmarktes zumindest in Grünlandgebieten großflächig kaum noch zu befürchten. Dagegen nehmen Aufforstungen und Brachfallen gerade der extensiv genutzten Bereiche deutlich zu.

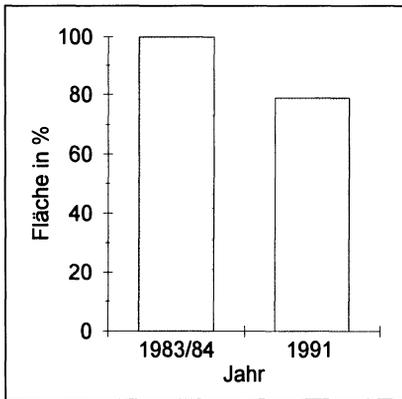


Abb. 8: Abnahme der Halbtrockenrasen am Schönberg bei Freiburg i.Br. zwischen 1983/84 und 1991

Diese Tendenz belegen auch Daten der Forstdirektion Freiburg (für die freundlichen Überlassung sei an dieser Stelle herzlich gedankt). Demnach haben die Waldflächen im Regierungsbezirk Freiburg von 1945 bis 1988 um über 30.000 ha oder etwa 8 % der Waldfläche zugenommen.

Davon wurden etwa 24.000 ha als Erstaufforstungen beantragt, während ca. 12.000 ha durch Sukzession (natürliche Waldzunahme) dazugekommen sind. Gleichzeitig wurden etwa 5.500 ha Waldflächen in andere Nutzungen überführt (vgl. Abb. 9).

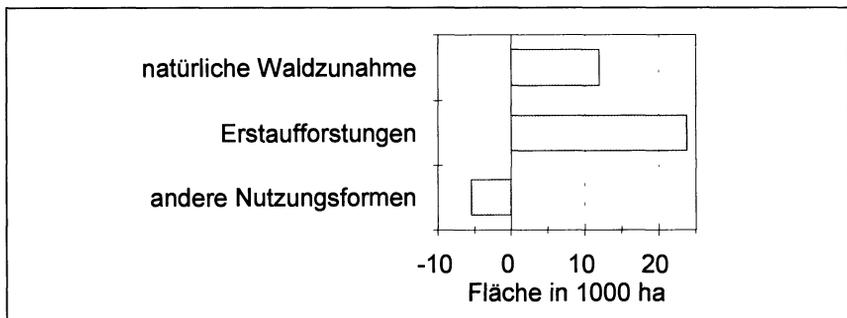


Abb. 9: Waldflächenveränderungen im Regierungsbezirk Freiburg zwischen 1945 und 1988

Zwischen 1978 und 1988 nahm die Waldfläche im Naturraum Schwarzwald um 3.500 ha zu, während sie im Rheintal um 38 ha zurückgegangen sind.

Zwischen 1982 und 1991 setzte sich dieser Trend im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald fort. Beispielsweise kamen im Forstamtsbezirk St. Märgen 450 ha Wald hinzu, während im Forstamtsbezirk Breisach die Waldflächen um 60 ha abnahmen.

Die Aufforstungstendenz vor allem auf naturnahen und damit aus Gründen des Naturschutzes erhaltenswertem Grünland ist ungebrochen und wird als Folge der hohen Aufforstungsprämien der Europäischen Union und dem Strukturwandel in der Landwirtschaft noch ansteigen.

Die genannten Daten verdeutlichen, daß sofort intensive Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Restbestände des artenreichen, extensiv genutzten Grünlands zu sichern.

Das von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg erarbeitete Biotoppflegeprogramm („Projekt Grünland“) trägt diesen Anforderungen an eine moderne Naturschutzpolitik Rechnung. Langfristige Verträge, in denen beispielsweise die zulässigen Düngermengen und der Schnitzeitpunkt bzw. die Intensität der Beweidung festgeschrieben sind, sollen das erhaltenswerte Grünland sichern helfen.

Bis Ende 1992 konnten im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (die Kartierergebnisse liegen erst seit Herbst 1991 vor), für insgesamt 300 ha Grünland ca. 150 Pflegeverträge, mit einem Finanzierungsvolumen von 165.000 DM, abgeschlossen werden. Im gesamten Regierungsbezirk Freiburg wurden 1992 für ca. 2.000 Verträge über 1,5 Millionen DM ausbezahlt. Damit ist die naturschutzgerechte Pflege von etwa 3.000 ha oder ca. 20 % der bisher kartierten Biotopflächen erreicht. Im Landkreis Waldshut sind etwa 70 % der hier kartierten Flächen unter Vertrag (ca. 1.800 ha). Für den Fortbestand des erhaltenswerten Grünlands sollten mindestens 80 % der Flächen vertraglich gesichert werden. Aus einzelbetrieblichen Gründen sind höhere Anteile kaum zu erreichen.

Wie sich auch an diesen Zahlen zeigt, ist die Erhaltung der Grünlandbiotope auf Dauer nur in enger Zusammenarbeit der Fachbehörden, Landkreise und Kommunen mit den Landwirten möglich. Grundlage ist die vorliegende Kartierung, Informationsveranstaltungen und Pflegevertragsabschlüsse aber gewährleisten den Fortbestand. Wichtig sind auch Erfolgskontrolle sowie die persönliche Beratung zur naturschutzgerechten Bewirtschaftung. Dabei soll die Erfolgskontrolle nicht nur die Vertragserfüllung überprüfen, sondern auch die Auswirkungen der Pflegemaßnahmen feststellen. Gegebenenfalls ist dann die vereinbarte Art der Bewirtschaftung im Sinne der Naturschutzziele zu modifizieren.

Die Pflege von artenreichem Grünland ist an vielen Stellen gleichbedeutend mit der Offenhaltung der (Erholungs-)Landschaft und damit auch der Erhaltung der kulturhistorisch gewachsenen Lebensräume. Also wird damit gleichzeitig auch ein Beitrag zur Sicherung der Eigenart, Vielfalt und Schönheit der Erholungslandschaften geleistet. In Anbetracht der zunehmenden Aufforstungen und des Brachfallens gerade erhaltenswerter Flächen wurde auch aus ökonomischer Sicht erkannt (vgl. HAMPICKE 1992), wie wichtig Landschaftspflege ist. Angesichts des Strukturwandels in der Landwirtschaft gibt es keinen anderen Weg als auf vertraglicher Basis die erforderliche Pflege wichtiger Lebensräume und damit das Überleben der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten zu gewährleisten.

Anhang

Tab. A1: Anteil der Biotopflächen an der Gesamtfläche des Grünlands der Gemeinden im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald (Datenquellen: Kartierung zum Biotoppflegeprogramm; Bodennutzungserhebung 1987) <sup>1</sup> Biotopfläche; <sup>2</sup> gesamte Grünlandfläche; <sup>3</sup> Anteil der Biotopfläche am gesamten Grünland

<i>Gemeinde</i>	<i>Fläche ha<sup>1</sup></i>	<i>Ges. Grünland ha<sup>2</sup></i>	<i>Biotopfläche % d. Ges.fl.<sup>3</sup></i>
Au	1,93	250	0,77
Auggen	1,50	101	1,49
Bad Krozingen	5,30	162	3,27
Badenweiler	14,30	141	10,14
Ballrechten-Dottingen	1,27	242	0,52
Bötzingen	10,31	76	13,57
Bollschweil	16,21	296	5,47
Breisach	0,99	89	1,11
Breitnau	172,77	1728	10,00
Buchenbach	42,49	1044	4,07
Buggingen	2,00	112	1,79
Ebringen	33,42	54	61,89
Ehrenkirchen	9,99	244	4,09
Eichstetten	6,94	130	5,33
Eisenbach i. Schw.	61,03	715	8,54
Eschbach	0,85	2	42,50
Feldberg	123,61	348	35,52
Friedenweiler	154,01	341	45,16
Glottertal	64,22	965	6,65
Gottenheim	11,60	67	17,31
Gundelfingen	2,87	241	1,19
Hartheim	1,75	94	1,86
Heitersheim	2,51	32	7,84
Heuweiler	3,19	115	2,77
Hinterzarten	165,72	639	25,93
Horben	19,37	503	3,85
Ihringen	8,08	60	13,46
Kirchzarten	43,17	875	4,93
Lenzkirch	148,10	1080	13,71
Löffingen	274,70	2339	11,74
March	11,90	289	4,12
Merdingen	2,83	44	6,42
Merzhausen	0,21	9	2,33
Müllheim	67,01	579	11,57
Münstertal	409,33	2102	19,47
Neuenburg	32,20	191	16,86
Oberried	290,66	1739	16,71
Pfaffenweiler	0,16	5	3,10
Schallstadt	19,73	134	14,72
Schluchsee	531,55	1031	51,56
Sölden	2,68	86	3,12
St. Märgen	67,19	1323	5,08
St. Peter	64,22	1619	3,97
Staufen	3,36	167	2,01
Stegen	71,33	920	7,75
Sulzburg	1,12	41	2,73
Titisee-Neustadt	259,17	3081	8,41
Umkirch	3,55	31	11,45
Vogtsburg	1,67	48	3,48
Wittnau	7,13	155	4,60
<b>Summe</b>	<b>3251,14</b>	<b>26679</b>	<b>12,19</b>

Die Anteile der Grünlandflächen an den einzelnen Gemarkungen entsprechen nicht in jedem Fall dem dort tatsächlich vorhandenen Grünland. Bei der Bodennutzungserhebung ist nicht die Gemarkungsfläche Grundlage der Befragung, sondern die Fläche, die die einzelnen Landwirte bewirtschaften. D.h. bewirtschaftet ein Landwirt der Gemeinde A Grünlandflächen der benachbarten Gemeinde B, so werden diese Flächen dem Grünland der Gemeinde A zugeschlagen. Die Anteile der Biotopflächen in den einzelnen Gemeinden am gesamten Grünland sind daher nur unter Beachtung dieser Tatsache verwendbar (vgl. Tab. A1). Für den gesamten Landkreis wird unterstellt, daß sich die An- und Verpachtungen über die Kreisgrenzen hinweg in etwa ausgleichen.

Tab. A2: Verteilung der kartierten Biotopflächen auf die Naturräume (<sup>1</sup> Biotopfläche absolut; <sup>2</sup> Biotopfläche relativ; <sup>3</sup> Anzahl Biotopflächen; <sup>4</sup> Biotopfläche (!) dividiert durch die Anzahl (<sup>3</sup>))

<i>Naturraum</i>	<i>Fläche ha<sup>1</sup></i>	<i>Fläche %<sup>2</sup></i>	<i>Anzahl Flächen<sup>3</sup></i>	<i>Größe/Anz. ha<sup>4</sup></i>
Alb-Wutach-Gebiet	20,14	0,62	4	5,03
Markgräfler Rheinebene	61,91	1,90	49	1,26
Markgräfler Hügelland	62,22	1,91	89	0,70
Freiburger Bucht	105,85	3,26	169	0,63
Baar	226,87	6,98	87	2,61
Mittlerer Schwarzwald	301,14	9,26	211	1,43
Südöstlicher Schwarzwald	686,70	21,12	225	3,05
Hochschwarzwald	1786,33	54,94	386	4,63
<b>Summe</b>	<b>3251,14</b>	<b>100,00</b>	<b>1220</b>	<b>2,66</b>

Tab. A3: Verteilung der kartierten Biotopflächen auf die geologischen Formationen (<sup>1</sup> Biotopfläche absolut; <sup>2</sup> Biotopfläche relativ; <sup>3</sup> Anzahl Biotopflächen; <sup>4</sup> Biotopfläche (!) dividiert durch die Anzahl (<sup>3</sup>))

<i>Geologische Formation</i>	<i>Fläche ha<sup>1</sup></i>	<i>Fläche %<sup>2</sup></i>	<i>Anzahl Flächen<sup>3</sup></i>	<i>Größe/Anz. ha<sup>4</sup></i>
Holozäne Ablagerungen	395,59	12,17	195	2,03
Buntsandstein	67,74	2,08	34	1,99
Gangesteine	0,95	0,03	1	0,95
Jura	26,77	0,82	40	0,67
Karbon	25,10	0,77	2	12,55
Keuper	42,20	1,30	28	1,51
Kristallines Grundgebirge	1968,77	60,57	570	3,45
Löß, Lößlehm	59,99	1,85	81	0,74
Muschelkalk	251,88	7,75	71	3,55
Quartär (nicht näher bestimmt)	68,51	2,11	52	1,32
Rotliegendes	22,15	0,68	8	2,77
Tertiär	10,77	0,33	37	0,29
Torf	173,31	5,33	49	3,54
Würmeiszeitliche Sedimente	136,83	4,21	52	2,63
<b>Summe</b>	<b>3251,14</b>	<b>100,00</b>	<b>1220</b>	<b>2,66</b>

Tab. A4: Flächenanteile der kartierten Vegetationseinheiten (<sup>1</sup> Biotopfläche absolut; <sup>2</sup> Biotopfläche in %; <sup>3</sup> Anzahl Biotopflächen; <sup>4</sup> Biotopfläche (!) dividiert durch die Anzahl (<sup>3</sup>))

<i>Vegetationseinheit</i>	<i>Fläche ha<sup>1</sup></i>	<i>Fläche %<sup>2</sup></i>	<i>Anzahl Flächen<sup>3</sup></i>	<i>Größe/Anz. ha<sup>4</sup></i>
<i>Hoch- und Übergangsmoore</i>	69,99	2,15	64	1,09
<i>Niedermoore</i>	151,27	4,65		
Davallseggensumpf	4,96	0,15	18	0,28
Herzblatt-Braunseggensumpf	93,66	2,88	246	0,38
Braunseggensumpf	52,65	1,62	151	0,35
<i>Röhrliche/Seggenriede</i>	117,03	3,60		
Schnabelseggenried	54,14	1,67	169	0,32
Röhrliche und Seggenrieder	0,64	0,02	3	0,21
Schilfrohr-Bestände	10,41	0,32	18	0,58
Rohrglanzgras-Bestände	19,87	0,61	44	0,45
Sonstige Röhrliche	9,10	0,28	14	0,65
Schlank-/Sumpfseggenriede	12,66	0,39	54	0,23
Sonstige Seggenrieder	10,23	0,31	20	0,51
<i>Naßwiesen</i>	501,61	15,43		
Silikat-Binsenwiese	211,16	6,50	397	0,53
Waldsimenwiese	86,64	2,66	251	0,35
Eutrophe Naßwiesen	189,48	5,83	149	1,27
Pfeifengraswiesen	14,33	0,44	20	0,72
<i>magere Futterwiesen</i>	766,36	23,57		
Goldhaferwiesen	543,12	16,71	368	1,48
Magere Glatthaferwiesen	223,24	6,87	264	0,85
<i>feuchte Staudenfluren</i>	135,44	4,17		
Staudenfluren	0,39	0,01	5	0,08
Kälberkropf-Hahnenfuß-Fluren	55,30	1,70	128	0,43
Spierstauden-Fluren	50,85	1,56	131	0,39
Sonstige feuchte Staudenfluren	28,90	0,89	91	0,32
<i>Säume</i>				
Mittelklee-Säume	1,04	0,03	5	0,21
<i>Kalk-Magerrasen</i>	113,85	3,50		
Esparsetten-Halbtrockenrasen	91,42	2,81	131	0,70
Enzian-Trespenrasen	22,43	0,69	4	5,61
<i>Silikat-Magerrasen</i>	1394,57	42,89		
Sandrasen	0,17	0,01	1	0,17
Silbergrasfluren	0,52	0,02	1	0,52
Flügelginsterweide	1111,69	34,19	276	4,03
Löwenzahn-Borstgrasrasen	46,07	1,42	13	3,54
Feuchte Borstgrasrasen	98,33	3,02	147	0,67
Sonstige Nardus-reiche Bestände	90,71	2,79	55	1,65
Besenginster-Heide	47,09	1,45	30	1,57
<i>Summe</i>	<i>3251,14</i>	<i>100,00</i>	<i>3268</i>	

Tab. A5: Verteilung der Vegetationseinheiten auf Naturräume und geologische Formationen  
 (¹ Biotopfläche absolut; ² Biotopfläche im Naturraum in %; ³ Biotopfläche des Naturraums absolut; ⁴ Biotopfläche des Naturraums in %)

Naturraum	Geologische Formation	Vegetationseinheiten	Fläche ha <sup>1</sup>	Fläche % <sup>2</sup>	Fläche ges. <sup>3</sup>	Fläche % <sup>4</sup>
Alb-Wutach-Gebiet	Muschelkalk	feuchte Staudenfluren	0,13	0,62	20,14	0,62
		Kalk-Magerrasen	4,59	22,77		
		magere Futterwiesen	15,43	76,61		
Markgräfler Rheinebene	Quartär Würmeisz. Sedimente	magere Futterwiesen	2,26	3,64	61,91	1,90
		Seggenr./Röhr.	0,17	0,27		
		Kalk-Magerrasen	0,20	0,32		
		magere Futterwiesen	4,08	6,58		
	Holozäne Abl.	Naßwiesen	5,48	8,84		
		magere Futterwiesen	1,80	2,91		
	Löß, Lößlehm	Kalk-Magerrasen	33,45	54,03		
		magere Futterwiesen	0,11	0,18		
	Torf	magere Futterwiesen	0,28	0,45		
		Seggenr./Röhr.	6,50	10,50		
Naßwiesen	Seggenr./Röhr.	7,60	12,28			
	Naßwiesen					
Markgräfler Hügelland	Krist. Grundg. Muschelkalk	Kalk-Magerrasen	0,25	0,40	62,22	1,91
		Kalk-Magerrasen	0,05	0,08		
		magere Futterwiesen	0,35	0,56		
	Keuper	Kalk-Magerrasen	0,27	0,43		
		magere Futterwiesen	0,66	1,06		
	Jura	Kalk-Magerrasen	1,00	1,61		
		magere Futterwiesen	1,62	2,60		
	Tertiär	Seggenr./Röhr.	0,13	0,21		
		magere Futterwiesen	0,38	0,61		
	Quartär	magere Futterwiesen	0,06	0,10		
		Naßwiesen	0,07	0,11		
		Seggenr./Röhr.	0,08	0,13		
	Holozäne Abl.	Naßwiesen	0,20	0,32		
		Seggenr./Röhr.	0,37	0,59		
		magere Futterwiesen	0,81	1,30		
	Löß, Lößlehm	Naßwiesen	0,05	0,08		
		feuchte Staudenfluren	0,60	0,96		
		Seggenr./Röhr.	7,38	11,86		
Kalk-Magerrasen		17,48	28,09			
magere Futterwiesen		30,41	48,87			
Freiburger Bucht	Krist. Grundg.	Naßwiesen	0,03	0,03	105,85	3,26
		Seggenr./Röhr.	0,13	0,12		
		Naßwiesen	0,16	0,15		
	Buntsandstein	Naßwiesen	0,16	0,15		
		Keuper	Kalk-Magerrasen	0,14			0,13
	Jura	magere Futterwiesen	1,66	1,57		
		Niedermoore	0,07	0,07		
		Seggenr./Röhr.	0,29	0,27		
	Tertiär	Kalk-Magerrasen	1,76	1,66		
		magere Futterwiesen	22,03	20,81		
		Kalk-Magerrasen	3,27	3,08		
	Quartär	magere Futterwiesen	6,99	6,60		
		Niedermoore	0,09	0,09		
		Kalk-Magerrasen	0,50	0,47		
		Naßwiesen	0,68	0,64		
		Seggenr./Röhr.	0,85	0,80		
		feuchte Staudenfluren	1,18	1,11		
	magere Futterwiesen	5,43	5,13			

Naturraum	Geologische Formation	Vegetationseinheiten	Fläche ha <sup>1</sup>	Fläche % <sup>2</sup> .	Fläche ges. <sup>3</sup>	Fläche % <sup>4</sup>
	Würmeisz. Sedimente	feuchte Staudenfluren magere Futterwiesen Seggenr./Röhr.	1,30 2,38 5,18	1,23 2,25 4,89		
	Holozäne Abl.	Naßwiesen magere Futterwiesen feuchte Staudenfluren Seggenr./Röhr.	11,28 3,95 4,80 8,71	10,65 3,73 4,53 8,23		
	Löß, Lößlehm	Naßwiesen Niedermoore Seggenr./Röhr. Naßwiesen magere Futterwiesen	20,74 0,05 0,13 0,45 1,65	19,59 0,05 0,12 0,42 1,55		
Baar	Buntsandstein	Niedermoore Naßwiesen	0,11 0,28	0,05 0,12	226,87	6,98
	Muschelkalk	magere Futterwiesen Niedermoore Seggenr./Röhr. feuchte Staudenfluren Naßwiesen	1,19 0,08 0,28 0,45 2,05	0,52 0,03 0,12 0,20 0,90		
	Keuper	Kalk-Magerrasen magere Futterwiesen Niedermoore feuchte Staudenfluren Naßwiesen	39,36 74,21 0,11 0,61 2,19	17,35 32,71 0,05 0,27 0,96		
	Holozäne Abl.	Kalk-Magerrasen magere Futterwiesen Silikat-Magerrasen Niedermoore Kalk-Magerrasen feuchte Staudenfluren Seggenr./Röhr. Naßwiesen magere Futterwiesen	7,70 28,87 0,07 1,09 1,19 2,20 4,21 23,37 37,29	3,39 12,73 0,03 0,48 0,52 0,97 1,86 10,30 16,44		
Mittlerer Schwarzwald	Krist. Grundg.	Seggenr./Röhr. Säume Hoch-/Übergangsm. Kalk-Magerrasen Niedermoore feuchte Staudenfluren Naßwiesen magere Futterwiesen Silikat-Magerrasen	0,98 1,04 1,61 2,55 4,62 5,37 24,74 52,69 129,74	0,32 0,35 0,53 0,85 1,53 1,78 8,22 17,50 43,08	301,14	9,26
	Ganggesteine	feuchte Staudenfluren Naßwiesen Silikat-Magerrasen	0,13 0,22 0,60	0,04 0,07 0,20		
	Quartär	magere Futterwiesen Naßwiesen	0,99 1,04	0,33 0,34		
	Holozäne Abl.	Silikat-Magerrasen feuchte Staudenfluren Seggenr./Röhr. Niedermoore Naßwiesen magere Futterwiesen Silikat-Magerrasen feuchte Staudenflure Hoch-/Übergangsm. magere Futterwiesen	0,63 4,85 5,06 11,66 15,23 23,58 0,04 0,30 0,72 1,41	0,21 1,61 1,68 3,87 5,06 7,83 0,01 0,10 0,24 0,47		
	Torf					

Naturraum	Geologische Formation	Vegetationseinheiten	Fläche ha <sup>1</sup>	Fläche % <sup>2</sup>	Fläche ges. <sup>3</sup>	Fläche % <sup>4</sup>			
		Seggenr./Röhr. Niedermoore Naßwiesen	1,62 3,50 6,28	0,54 1,16 2,08					
Südöstlicher Schwarzwald	Krist. Grundg.	Seggenr./Röhr. feuchte Staudenfluren	8,53 10,41	1,24 1,51	688,93	21,12			
		Niedermoore	20,07	2,91					
		Naßwiesen	46,16	6,70					
	Buntsandstein	Silikat-Magerrasen magere Futterwiesen	52,48 94,25	7,62 13,68					
		Hoch-/Übergangsm.	0,25	0,04					
		Seggenr./Röhr. feuchte Staudenfluren	1,38 3,27	0,20 0,47					
	Muschelkalk	Niedermoore	8,19	1,19					
		Silikat-Magerrasen magere Futterwiesen	9,56 16,50	1,39 2,40					
		Naßwiesen	17,09	2,48					
	Quartär	Seggenr./Röhr. feuchte Staudenfluren	0,53 2,92 4,09	0,08 0,42 0,59					
			Silikat-Magerrasen magere Futterwiesen	4,54 27,27			0,66 3,96		
			Naßwiesen	75,58			10,97		
		Hoch-/Übergangsm.	0,18	0,03					
			Seggenr./Röhr. feuchte Staudenfluren	2,40 6,39			0,35 0,93		
			Silikat-Magerrasen	6,67			0,97		
		Niedermoore	7,08	1,03					
			magere Futterwiesen	12,17			1,77		
			Naßwiesen	14,05			2,04		
		Würmeisz. Sedimente	Niedermoore	2,16			0,31		
			magere Futterwiesen	2,47			0,36		
			Seggenr./Röhr.	3,78			0,55		
	Holozäne Abl.	Silikat-Magerrasen	5,01	0,73					
		Naßwiesen	6,40	0,93					
		feuchte Staudenfluren	8,49	1,23					
		Hoch-/Übergangsm.	0,01	0,00					
		Niedermoore	4,11	0,60					
		Seggenr./Röhr.	6,77	0,98					
		feuchte Staudenfluren	8,50	1,23					
		Silikat-Magerrasen	11,29	1,64					
		Naßwiesen	27,18	3,94					
		magere Futterwiesen	32,30	4,69					
	Torf	feuchte Staudenfluren	2,25	0,33					
		Seggenr./Röhr.	6,44	0,93					
		Silikat-Magerrasen	8,55	1,24					
		Niedermoore	18,19	2,64					
		magere Futterwiesen	21,48	3,12					
		Naßwiesen	24,88	3,61					
		Hoch-/Übergangsm.	36,77	5,34					
	Hoch-schwarzwald	Krist. Grundg.	Hoch-/Übergangsm.	26,75			1,50	1783,5	54,94
			Seggenr./Röhr.	33,69			1,89		
			feuchte Staudenfluren	33,83			1,90		
			Niedermoore	54,00			3,03		
			Naßwiesen	123,05			6,90		
			magere Futterwiesen	173,04			9,70		
			Silikat-Magerrasen	1068,8			59,93		

Naturraum	Geologische Formation	Vegetationseinheiten	Fläche ha <sup>1</sup>	Fläche % <sup>2</sup>	Fläche ges. <sup>3</sup>	Fläche % <sup>4</sup>
	Karbon	feuchte Staudenfluren	2,00	0,11		
		Silikat-Magerrasen	5,10	0,29		
		Naßwiesen	6,80	0,38		
	Rotliegendes	magere Futterwiesen	11,20	0,63		
		Niedermoore	0,03	0,00		
		Naßwiesen	1,72	0,10		
	Buntsandstein	Silikat-Magerrasen	20,40	1,14		
		magere Futterwiesen	0,08	0,00		
		Naßwiesen	1,38	0,08		
		Silikat-Magerrasen	1,94	0,11		
	Quartär	Niedermoore	2,63	0,15		
		feuchte Staudenfluren	3,75	0,21		
		Silikat-Magerrasen	0,10	0,01		
		Seggenr./Röhr.	0,57	0,03		
		feuchte Staudenfluren	0,65	0,04		
		magere Futterwiesen	1,06	0,06		
		Niedermoore	1,66	0,09		
		Naßwiesen	2,34	0,13		
		Seggenr./Röhr.	0,21	0,01		
		feuchte Staudenfluren	0,62	0,03		
	Würmeisz. Sedimente	Niedermoore	2,62	0,15		
		Naßwiesen	6,11	0,34		
		magere Futterwiesen	14,83	0,83		
	Holozäne Abl.	Silikat-Magerrasen	54,11	3,03		
		Hoch-/Übergangsm.	0,24	0,01		
		Niedermoore	2,57	0,14		
		Silikat-Magerrasen	6,72	0,38		
		Seggenr./Röhr.	9,61	0,54		
		Naßwiesen	17,06	0,96		
		feuchte Staudenfluren	26,70	1,50		
	Löß, Lößlehm	magere Futterwiesen	37,33	2,09		
		Seggenr./Röhr.	0,35	0,02		
Naßwiesen		0,45	0,02			
Torf	feuchte Staudenfluren	0,62	0,03			
	Seggenr./Röhr.	0,75	0,04			
	feuchte Staudenfluren	2,01	0,11			
	magere Futterwiesen	2,22	0,12			
	Hoch-/Übergangsm.	3,48	0,19			
	Niedermoore	3,69	0,21			
	Silikat-Magerrasen	5,39	0,30			
	Naßwiesen	9,29	0,52			
<b>Summe</b>			<b>3251,1</b>			

Tab. A6: Gefährdete Pflanzenarten in den kartierten Biotopen

**Vom Aussterben bedroht** (Gefährdungskategorie 1, Rote Liste Baden-Württembergs):

*Coeloglossum viride*, *Sedum villosum*

**Stark gefährdet** (Gefährdungskategorie 2):

*Aceras anthropophorum*, *Antennaria dioica*, *Arnica montana*, *Blysmus compressus*, *Botrychium lunaria*, *Carex bartmanii*, *Carex limosa*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Dianthus seguieri*, *Drosera anglica*, *Himantoglossum hircinum*, *Iris sibirica*, *Narcissus radiiflorus*, *Ophrys holosericea*, *Orchis morio*, *Orchis simia*, *Orchis ustulata*, *Orobanche alsatica*, *Pseudorchis albida*, *Salix starkeana*, *Scheuchzeria palustris*, *Senecio belenitis*, *Swertia perennis*, *Thesium pyrenaicum*, *Trifolium spadicum*, *Typha shuttleworthii*

**Gefährdet (Gefährdungskategorie 3):**

*Aira caryophylla*, *Anacamptis pyramidalis*, *Andromeda polifolia*, *Bromus racemosus*, *Carex davalliana*, *Carex hostiana*, *Carex pauciflora*, *Carex pulicaris*, *Centaurea pseudo-phrygia*, *Cirsium tuberosum*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza majalis*, *Dianthus deltoides*, *Drosera rotundifolia*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum latifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Euphorbia seguierana*, *Filipendula vulgaris*, *Gentiana lutea*, *Gentiana verna*, *Jasione laevis*, *Juncus subnodulosus*, *Leucojum vernum*, *Lycopodium clavatum*, *Medicago minima*, *Menyanthes trifoliata*, *Montia fontana*, *Muscari botryoides*, *Ophioglossum vulgatum*, *Ophrys apifera*, *Orchis mascula*, *Orchis purpurea*, *Orobanche caryophyllacea*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis sylvatica*, *Pedicularis palustris*, *Phyteuma orbiculare*, *Pinguicula vulgaris*, *Pinus mugo* agg., *Plantanthera chlorantha*, *Polygala serpyllifolia*, *Potentilla palustris*, *Pulsatilla vulgaris*, *Rhynchospora alba*, *Salix repens*, *Scorzonera humilis*, *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Trifolium ochroleucon*, *Trollius europaeus*, *Tetragonolobus maritimus*, *Vaccinium oxycoccos*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*

**Potentiell gefährdet (Gefährdungskategorie 4):**

*Cryptogramma cirspus*, *Polygala calcarea*

Tab. A7: Biotoppflege, Anzahl, durchschnittliche Flächengröße (¹ Biotopfläche absolut; ² Biotopfläche relativ; ³ Anzahl Biotopflächen; ⁴ Biotopfläche (¹) dividiert durch die Anzahl (³))

Pflegeart	Fläche ha <sup>1</sup>	Fläche % <sup>2</sup>	Anzahl Flächen <sup>3</sup>	Größe/Anz. ha <sup>4</sup>
Erstpflge (Mahd)	168,01	3,91	190	0,88
Ausstockung	21,52	0,50	40	0,54
Enthurstung	279,81	6,51	202	1,39
Farnbekämpfung	59,77	1,39	22	2,72
Turnusmahd alle 2-3 Jahre (T1)	9,77	0,23	8	1,22
Pflegestufe T2	11,47	0,27	21	0,55
T3	113,38	2,64	91	1,25
T4	139,97	3,26	164	0,85
T5	56,22	1,31	45	1,25
1-2malige Mahd ab 20. Juni (A)	98,98	2,30	96	1,03
Pflegestufe A2	26,53	0,62	36	0,74
A3	38,72	0,90	50	0,77
A4	5,32	0,12	3	1,77
1malige Mahd ab 1. Juli (B1)	92,78	2,16	78	1,19
Pflegestufe B2	68,58	1,60	68	1,01
B3	61,30	1,43	51	1,20
B4	25,40	0,59	20	1,27
B5	0,66	0,02	2	0,33
1malige Mahd ab 20. Juli (C1)	475,79	11,07	199	2,39
Pflegestufe C2	110,55	2,57	95	1,16
C3	306,89	7,14	232	1,32
C4	60,91	1,42	73	0,83
C5	6,75	0,16	18	0,38
1malige Mahd ab 1. Sept. (D1)	21,29	0,50	18	1,18
Pflegestufe D2	1,30	0,03	2	0,65
D3	62,14	1,45	56	1,11
D4	18,08	0,42	32	0,57
D5	6,29	0,15	19	0,33

<i>Pflegeart</i>	<i>Fläche ha<sup>1</sup></i>	<i>Fläche %<sup>2</sup></i>	<i>Anzahl Flächen<sup>3</sup></i>	<i>Größe/Anz. ha<sup>4</sup></i>
2malige Mahd ohne Termin (E1)	149,62	3,48	128	1,17
Pflegestufe E2	23,87	0,56	22	1,09
E3	10,98	0,26	15	0,73
E4	0,40	0,01	1	0,40
E5	0,45	0,01	1	0,45
ext. Rinderbeweidung	1591,05	37,03	327	4,87
ext. Schafbeweidung	3,31	0,08	4	0,83
Sukzession	169,23	3,94	185	0,91
<b>Summe</b>	<b>4297,51</b>	<b>100,00</b>		

### Schrifttum

- ABT, K. (1991): Landschaftsökologische Auswirkungen des Agrarstrukturwandels im württembergischen Allgäu. Verlag Dr. Kovac, Hamburg, 151 S.
- FREUNDT, C. (1987): Die Gebirgsfettwiese (Polygono-Trisetion) des Südschwarzwaldes. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br. 168 S.
- FUCHS, G. (1990): Das Grünlandprogramm Waldshut. In: Heimat am Oberrhein, S. 51-60.
- GABL - Gemeinsames Amtsblatt des Landes Baden-Württemberg, Nr. 4 vom 8. Februar 1991: Richtlinie des Umweltministeriums und des Ministeriums Ländlicher Raum für die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen der Biotop- und Landschaftspflege, des Artenschutzes und der Biotopgestaltung, für Nutzungsbeschränkungen aus Gründen des Naturschutzes und für die Biotopvernetzung (Landschaftspflege-Richtlinie) vom 18. Dezember 1990.
- GEYER, O. & GWINNER, M. P. (1986): Geologie von Baden-Württemberg. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 472 S.
- HAMPICKE, U. (1992): Naturschutz-Ökonomie; UTB 1650, Ulmer Verlag, Stuttgart, 342 S.
- KRETZSCHMAR, F. (1992): Die Wiesengesellschaften des Mittleren Schwarzwalds: Standort - Nutzung - Naturschutz. Dissertationes Botanicae; J. Cramer Verlag Berlin, Stuttgart; 146 S.
- KÜBLER, M. (1984): Grünlandgesellschaften am Schönberg. Unveröff. Staatsexamensarbeit, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br.
- MEYNEN et al. (1953 bis 1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Remagen.
- HOBOM, C. & SCHWABE, A. (1985): Bestandsaufnahme von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen bei Freiburg im Breisgau - ein Vergleich mit dem Zustand 1954/55. Ber.Naturf.Ges. Freiburg i.Br. 75: S. 5-51.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1980): Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung. Urbs. et Regio 18, 212 S.

(Am 18. April 1994 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	377-387	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	---------	------	---

# Käfer- und Holzwespenfunde (Coleoptera et Hymenoptera: Siricidae) an Stieleichen und ihr Bezug zum Eichensterben

von

ANDREAS BRAUN und DIETER SEEMANN, Freiburg i.Br.\*

**Zusammenfassung:** Im Zusammenhang mit Untersuchungen zum „Eichensterben“ wurde Holzmaterial von 3 Stieleichen aus der „Teningen Allmend“ (Forstbezirk Emmendingen, Baden-Württemberg) von Dezember 1992 bis Oktober 1993 in mehrere Photoelektoren gegeben. Durch diese Methode wurden 112 Käferarten und 1 Holzwespenart nachgewiesen. Mit *Agrilus biguttatus* und *A. sulcicollis* (Coleoptera: Buprestidae) wurden zwei Prachtkäferarten gefunden, die eine wesentliche Rolle im Ursachenkomplex des „Eichensterbens“ spielen. Als weitere forstlich relevanten Arten wurden verschiedene Bockkäfer (v.a. *Xylotrechus antilope* und *Leiopus nebulosus*; Coleoptera: Cerambycidae) sowie Borken- und Ambrosiakäfer (*Scolytus intricatus*, *Xyleborus monographus*, *X. germanus*, *X. peregrinus*; Coleoptera: Scolytidae) und eine Holzwespenart (*Xiphydria longicollis*; Hymenoptera: Siricidae) nachgewiesen.

Die Fangergebnisse bei den einzelnen Eklektor-Typen werden miteinander verglichen. Weiterhin wird die Phänologie der forstlich relevanten Arten besprochen sowie Aussagen zur Stratenpezifität des Schädlingsbefalls gemacht. Daran schließen sich weitere Überlegungen zum Befall vitalitätsmindernder und holzzerstörender Arten an.

Während der *Agrilus*-Befall durch den Larvenfraß im Bereich des Bastes und des Kambiums eine physiologische Schwächung der Eichen zur Folge hat und zum Absterben innerhalb weniger Jahre führen kann, ist der Befall durch Bock- und Ambrosia-Käfer sowie durch Holzwespen als sekundär anzusehen. Den *Xyleborus*-Arten kommt mitunter eine große wirtschaftliche und holztechnologische Bedeutung zu, da der Befall dieser Arten zu Kernholz-Entwertung bereits am stehenden Stamm führen kann.

## 1. Einleitung

In den letzten Jahren wurde vor allem von mehreren Forstämtern der Oberrheinischen Tiefebene ein auffallend rasches Absterben von Stiel- und Traubeneichen gemeldet. Scheinbar vitale Eichen verlieren dabei innerhalb weniger Jahre nach und nach Laub und Feinreisig; die Zeitspanne vom Sichtbarwerden der ersten Symptome bis zum Absterben beträgt oftmals nicht mehr als 3 bis 4 Jahre.

---

\* Anschriften der Verfasser: Dipl.-Biol. A. BRAUN, Lorettostr. 24, D - 79100 Freiburg i. Br.; Dr. D. SEEMANN, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldschutz, Wonnhaldestr. 4, D - 79100 Freiburg i. Br.

Ein derartiges „Eichensterben“ ist nicht neu. In Deutschland wurde dieses Phänomen – wenn auch nicht in einem so großen Ausmaß wie heute – seit Beginn dieses Jahrhunderts mehrfach beobachtet (vgl. z. B. FALCK 1924, HARTMANN et al. 1989). Auch aus angrenzenden Ländern (z. B. Frankreich, Österreich, Schweiz, Holland) wird, insbesondere seit Beginn der 80er Jahre, in zunehmendem Maße von einem „Eichensterben“ berichtet (vgl. z. B. BECKER & LEVY 1983, KRAPPENBAUER 1987, OOSTERBAAN 1987; eine Übersicht geben MARCU & TOMICZEK 1988).

Die Ursachen dieses „Eichensterbens“, das verschiedene lokale Ausprägungsformen zeigt, sind vielfältig und bis heute nicht ausreichend geklärt. Eine wesentliche Rolle bei dieser Komplexkrankheit spielen extreme Witterungseinflüsse, vor allem Trockenheit (vgl. z. B. HARTMANN et al. 1989, MARCU & TOMICZEK 1988). Zusammen mit anderen Faktoren wie z. B. Frostschäden, Immissionen und dem Fraß phyllophager Insekten (vgl. z. B. HARTMANN et al. 1989) führt dieser Witterungsstress zu einer starken Vitalitätsminderung der Eichen. An in solcher Weise geschädigten Eichen setzen nun weitere Schädlinge (z. B. Prachtkäfer, Hallimasch) an, die den Absterbeprozess beschleunigen können.

Insbesondere der Prachtkäferbefall scheint eine ganz wesentliche Rolle beim Absterben der Eichen zu spielen, worauf in der Literatur mehrfach hingewiesen wird (vgl. z. B. HARTMANN & BLANK 1992, MÜHLMANN 1954, WACHTENDORF 1955).

Um diese Zusammenhänge weiter zu klären, wurde an der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg – Abt. Waldschutz – in Freiburg von Dezember 1992 bis Oktober 1993 ein Versuch mit Holzmaterial von 3 Stieleichen aus der „Teningen Allmend“ (Forstbezirk Emmendingen, Baden-Württemberg) durchgeführt, dessen Ziel es war, einen Einblick darüber zu verschaffen, von welchen Insekten (v. a. Käfer) und in welchem Ausmaß die 3 Eichen befallen waren. Das Augenmerk lag dabei in erster Linie auf den vitalitätsmindernden Prachtkäfern sowie auf holzerstörenden Insekten (Bock- und Borkenkäfer, Holzwespen). Die Befallsstruktur (z. B. Stratenspezifität, Phänologie) dieser forstlich relevanten Insekten und ihre Rolle im Ursachenkomplex des „Eichensterbens“ soll nachfolgend genauer besprochen werden.

## 2. Material und Methode

Untersucht wurden 3 geschädigte Eichen aus dem Staatswald „Teningen Allmend“ (Abt. 30). Vom Standort her handelt es sich um ein Stellario-Carpinetum (Eichen-Hainbuchen-Wald). Der Zustand der Versuchsbäume im Oktober 1992 soll nachfolgend kurz beschrieben werden.

Baum 1: ca. 50 Jahre alt, 19 m hoch, BHD (= Brusthöhendurchmesser) etwa 25 cm, Laubverlust etwa 80 %, im Laufe des Sommers 1992 abgestorben. Stammfuß überwiegend grün; Stamm weiter oben teilweise abgestorben. Kronenäste abgestorben.

Baum 2: ca. 50 Jahre alt, 22 m hoch, BHD ca. 29 cm, Laubverlust 100 %; Baum 1991 abgestorben.

Baum 3: ca. 50 Jahre alt, 25 m hoch, BHD 27 cm, Laubverlust etwa 50 %. Stamm und Krone mit grüner Rinde.

Die 3 Versuchsbäume wurden im Dezember 1992 gefällt. Anschließend wurde Probenmaterial gemäß folgendem Schema in Baumstamm-Photoektoren (Höhe ca. 150 cm, Durchmesser ca. 52 cm) der Firma Ecotec gegeben:

1) Die drei Baumstümpfe wurden im Bestand direkt mit drei solchen Eklektoren überzogen (B-Eklektoren). Mit dieser Art der Installation werden im Boden lebende Arten miterfaßt (Bodeneffekt).

2) Im schattigen Freiland auf dem Gelände der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg wurden 3 weitere Eklektoren aufgestellt (F-Eklektoren). Jeder dieser Eklektoren wurde mit 3 Stammabschnitten von je 90 cm Länge bestückt; von jedem Versuchsbaum jeweils 1 Abschnitt. Der erste Eklektor (F1) erhielt 3 untere Stammabschnitte, der zweite und dritte Eklektor (F2 und F3) je 3 mittlere bzw. drei kronennahe Stammabschnitte. Die Versuchseinrichtungen waren zum Boden hin mit einer Plastikfolie abgedichtet, um einen Bodeneffekt möglichst zu vermeiden.

3) Im Gewächshaus der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg wurden 3 weitere Eklektoren aufgestellt (G-Eklektoren). Die Bestückung dieser G-Eklektoren erfolgte wie die der F-Eklektoren, also mit jeweils 3 Stammabschnitten von 90 cm Länge aus unteren, mittleren und kronennahen Stammabschnitten (G1, G2 und G3).

4) Astmaterial aus dem Kronenbereich der 3 Versuchs bäume wurde kleingesägt und im Gewächshaus der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg in mehrere kleinere quaderförmige Photoeklektoren (20 x 20 x 60 cm) gegeben (K-Eklektoren).

Aufgrund dieser Versuchsanordnung war eine stockwerksspezifische Auswertung des Schädlingsbefalls (Baumstümpfe; untere, mittlere und obere Stammabschnitte; Kronenbereich) möglich; eine Zuordnung zu den 3 Versuchs bäumen konnte jedoch nur noch bei den B-Eklektoren (Baumstümpfe) erfolgen.

Die Eklektoren im Gewächshaus (G- und K-Eklektoren) wurden von Ende Dezember 1992 bis Mitte Juni 1993 in zweiwöchigen Abständen geleert. Danach war kein weiteres Material mehr zu erwarten. Die Leerung der Eklektoren im Freiland (B- und F-Eklektoren) erfolgte von Dezember 1992 bis Mitte Oktober 1993, ebenfalls in zweiwöchigen Abständen.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Verzeichnis der gefundenen Arten

Insgesamt wurden 113 Arten (112 Käferarten, 1 Holzwespenart) und 1708 Individuen aus 31 Familien gefunden. Eine Veröffentlichung der Gesamt-Artenliste mit Hinweisen zur Lokalfaunistik erfolgte bereits an anderer Stelle (BRAUN 1994). Hier werden daher lediglich die forstlich relevanten Arten berücksichtigt, die in engem Bezug zum Eichensterben und der damit verbundenen Problematik der Kernholzentwertung stehen. Sie sind in Tab. 1 aufgeführt.

Mit *Agrilus biguttatus* (66 Ex.) und *A. sulcicollis* (19 Ex.) wurden zwei Prachtkäferarten gefunden, die unmittelbar am Eichensterben beteiligt sind. Bei den Bockkäfern wurden *Xylotrechus antilope* (74 Ex.) und *Leiopus nebulosus* (121 Ex.) in hohen Anzahlen gefunden. Ein interessantes Bild ergibt sich bei der Betrachtung des Artenspektrums der Borken- und Ambrosiakäfer: Neben dem rindenbrütenden *Scolytus intricatus* (66 Ex.) wurden mehrere *Xyleborus*-Arten (*X. monographus*, *X. peregrinus*, *X. germanus*) gefunden, von denen insbesondere *X. monographus* eine wesentliche Rolle bei der Kernholzentwertung geschwächter Eichen spielen kann. Bei *X. peregrinus* und *X. germanus* handelt es sich um zwei ausländische Arten, die beide etwa um 1950 vermutlich mit Importholz nach Deutschland eingeschleppt wurden. Während Funde von *X. germanus* seit Beginn der 80er Jahre in größerem Ausmaß aus Deutschland gemeldet werden, liegen Nachweise für *X. peregrinus* aus Deutschland – abgesehen vom Erstfund bei Stuttgart im Jahre 1944 – erst seit 1991 vor. Insbesondere in Süddeutschland und im Elsaß wird diese Art in jüngster Zeit häufiger gefunden (vgl. SCHOTT 1994); vielleicht wurde sie bislang vielfach mit dem ähnlichen *X. dryographus* verwechselt.

Tab. 1: Fangergebnisse der forstlich relevanten Arten. Angegeben sind die Fangzahlen bei den einzelnen Eklektor-Typen: K = K-Eklektoren, G = G-Eklektoren, F = F-Eklektoren, B = B-Eklektoren, Summe = Gesamtzahl.

ART	K	G	F	B	SUMME
<b>COLEOPTERA (KÄFER)</b>					
<b>Buprestidae (Prachtkäfer)</b>					
<i>Agrilus biguttatus</i> (F.)	1	46	12	7	66
<i>Agrilus sulcicollis</i> LACORD.	12	4	3		19
<b>Cerambycidae (Bockkäfer)</b>					
<i>Rhagium mordax</i> (GEER)				1	1
<i>Strangalia quadrifasciata</i> (L.)				1	1
<i>Phymatodes testaceus</i> (L.)			2		2
<i>Xylotrechus antilope</i> (SCHÖNH.)	56	7	11		74
<i>Mesosa nebulosa</i> (F.)	3				3
<i>Pogonocherus hispidus</i> (L.)				2	2
<i>Leiopus nebulosus</i> (L.)	3	114	4		121
<b>Scolytidae (Borken- und Ambrosiakäfer)</b>					
<i>Scolytus intricatus</i> (RATZ.)	66				66
<i>Xyleborus monographus</i> (F.)	1	74		16	91
<i>Xyleborus peregrinus</i> EGGERS	41	24	2	8	75
<i>Xyleborus germanus</i> (BLANDF.)			2	25	27
<i>Xyloterus signatus</i> (F.)		2		1	3
<b>Curculionidae (Rüsselkäfer)</b>					
<i>Rhynchaenus pilosus</i> (F.)	2	6	10	20	38
<i>Rhynchaenus quercus</i> (L.)	2	13	29	129	173
<b>HYMENOPTERA (HAUTFLÜGLER)</b>					
<b>Siricidae (Holzwespen)</b>					
<i>Xiphydria longicollis</i> GEOFFR.	4	108	42		154

### 3.2. Vergleich der Fangergebnisse zwischen den einzelnen Eklektor-Typen

Tab. 2 zeigt einen Vergleich der Fangergebnisse zwischen den einzelnen Eklektor-Typen. Beim Vergleich der Arten- und Individuenzahlen fällt auf, daß diese Werte für die K-Eklektoren (Astmaterial aus dem Kronenbereich) mit Abstand am niedrigsten ausfallen (19 Arten, 209 Individuen). Dies entspricht der im Vergleich zu den übrigen Eklektor-Typen geringen Holzmenge.

Bei den G- und F-Eklektoren (Holzmaterial aus dem Stammbereich) liegen die Arten- und Individuenzahlen deutlich höher (G-Eklektoren: 29 Arten, 452 Individuen; F-Eklektoren: 42 Arten, 292 Individuen). Obwohl die Holzmenge der F-Eklektoren in etwa der der G-Eklektoren entsprach, fallen die Fangzahlen dort

deutlich niedriger als bei den G-Eklektoren. Dies gilt auch für die Prachtkäfer und für die Holzschädlinge (Bock- und Borkenkäfer, Holzwespen; vgl. Tab. 1). Die Mortalität im Freiland dürfte daher deutlich höher sein als im Gewächshaus, wo optimale Bedingungen für die Entwicklung herrschen (keine Witterungsschwankungen). Bei den B-Eklektoren (Baumstümpfe) liegen die Arten- und Individuenzahlen mit Abstand am höchsten (88 Arten, 755 Individuen), was vor allem auf den Bodeneffekt zurückzuführen ist.

Hinsichtlich der Verteilung der Tiere auf ökologische Gruppen (Schädlinge, Nützlinge, Indifferente) beschränkt sich das Spektrum bei den K-Eklektoren zum größten Teil auf Schädlinge (12 Arten, 192 Individuen), vorwiegend auf Bock- und Borkenkäfer (vgl. Tab. 1).

Der Anteil der Schädlinge geht bei den G- und F-Eklektoren zugunsten der Nützlinge und insbesondere der Indifferenten zurück. Der Anteil der letzten Gruppe liegt vor allem bei den F-Eklektoren recht hoch (23 Arten, 153 Individuen), was darauf zurückzuführen ist, daß trotz Abdichtung der Fanggeräte nach unten ein geringer Bodeneffekt nicht völlig ausgeschlossen werden konnte.

Tab. 2: Vergleich der Fangergebnisse zwischen den einzelnen Eklektor-Typen.

<b>EKLEKTOR-TYP</b>	<b>K</b>	<b>G</b>	<b>F</b>	<b>B</b>	<b>GESAMT</b>
<b>Anzahl Arten</b>	19	29	42	88	<b>113</b>
davon Schädlinge	12	10	11	20	<b>27</b>
davon Nützlinge	2	6	8	18	<b>21</b>
davon Indifferente	5	13	23	50	<b>65</b>
<b>Anzahl Individuen</b>	209	452	292	755	<b>1708</b>
davon Schädlinge	192	398	118	236	<b>944</b>
davon Nützlinge	4	12	21	88	<b>125</b>
davon Indifferente	13	42	153	431	<b>639</b>
<b>Artendiversität</b>	1,90	2,21	2,66	3,42	<b>3,60</b>
<b>Evenness</b>	0,65	0,66	0,71	0,76	<b>0,76</b>

Aufgrund des Bodeneffekts ist der Anteil der Indifferenten bei den B-Eklektoren am höchsten (50 Arten, 431 Individuen). Diese Gruppe setzt sich vor allem aus Staphyliniden (Kurzdeckflügelkäfer), Elateriden (Schnellkäfer), Cryptophagiden (Schimmelkäfer), Lathridiiden (Moderkäfer) und einer Reihe weiterer Familien zusammen (vgl. BRAUN 1994). Allerdings wurden in den B-Eklektoren auch 20 Schädlingsarten (236 Individuen) gefunden, vorwiegend aus der Gruppe der Borken- und Ambrosiakäfer sowie Rüsselkäfer (vgl. Tab. 1).

Die Gruppe der Nützlinge macht bei allen Eklektor-Typen nur einen geringen Teil aus; insgesamt wurden 125 Individuen aus 21 Arten dieser Gruppe zugeordnet. Es handelt sich hierbei vor allem um Carabiden (Laufkäfer), Rhizophagiden (Rindenkäfer), Pythiden (Scheinrüssler) und Anthribiden (Breitmaulrüssler, vgl. BRAUN 1994).

Die unterschiedlichen Verhältnisse bei den Arten- und Individuenzahlen spiegeln sich bei den Werten für die Artendiversität und Evenness wieder: Bei den K- und G-Eklectoren wurden vorwiegend wenige Schädlingsarten in relativ hohen und eine Reihe weiterer Arten in eher niedrigen Individuenzahlen gefunden; die Verteilung der Individuen auf die einzelnen Arten ist daher ungleichmäßig. Dies drückt sich in den niedrigen Werten für Diversität (1,90 und 2,21) und Evenness (0,65 und 0,66) aus. Beide Werte liegen bei den F- und B-Eklectoren deutlich höher (Diversität: 2,66 bzw. 3,42; Evenness: 0,71 bzw. 0,76), was insbesondere durch das Hinzukommen der indifferenten Tiere in hohen Arten- und Individuenzahlen zu erklären ist.

### 3.3. Zur Stratenspezifität des Schädlingsbefalls

Tab. 3 zeigt die Verteilung des Schädlingsbefalls auf die einzelnen Baumabschnitte (Straten). Dabei ist zu erkennen, daß beim Prachtkäferbefall (Buprestidae) *Agrilus biguttatus* vorwiegend in den mittleren und oberen Stammabschnitten gefunden wurde. Der Befall von *A. sulcicollis* hingegen konzentriert sich mehr auf das Holz aus dem Kronenbereich.

Tab. 3: Verteilung des Schädlingsbefalls auf die einzelnen Baumabschnitte (Straten): Stumpf (=B-Eklectoren), Stamm (=G- und F-Eklectoren: unten=G1 + F1, mitte=G2 + F2, oben = G3 + F3), Krone (=K-Eklectoren).

ART	STUMPF	STAMM			KRONE
		unten	mitte	oben	
<b>Buprestidae:</b>					
<i>Agrilus biguttatus</i>	7	4	16	38	1
<i>Agrilus sulcicollis</i>	-	-	1	6	12
<b>Cerambycidae:</b>					
<i>Rhagium mordax</i>	1	-	-	-	-
<i>Strangalia 4-fasciata</i>	1	-	-	-	-
<i>Pogonocherus hispidus</i>	2	-	-	-	-
<i>Phymatodes testaceus</i>	-	2	-	-	-
<i>Leiopus nebulosus</i>	-	1	23	94	3
<i>Xylotrechus antilope</i>	-	4	-	14	56
<i>Mesosa nebulosa</i>	-	-	-	-	3
<b>Scolytidae:</b>					
<i>Xyloterus signatus</i>	1	2	-	-	-
<i>Xyleborus germanus</i>	25	1	1	-	-
<i>Xyleborus peregrinus</i>	8	18	3	5	41
<i>Xyleborus monographus</i>	16	-	10	64	1
<i>Scolytus intricatus</i>	-	-	-	-	66
<b>Siricidae:</b>					
<i>Xiphydria longicollis</i>	-	10	81	59	4

Bei den Bockkäfern (Cerambycidae) konzentriert sich der Befall von *Leiopus nebulosus* ebenfalls auf die mittleren und oberen Stammabschnitte, wohingegen *Xylotrechus antilope* schwerpunktmäßig in kronennahen Stammabschnitten sowie im Kronenmaterial selbst gefunden wurde. Die restlichen Bockkäfer-Arten wurden nur in Einzelexemplaren gefunden.

Bei den Borken- und Ambrosiakäfern (Scolytidae) fällt auf, daß *Xyleborus germanus* fast ausschließlich in den B-Ekлектoren (Baumstümpfe) gefunden wurde. Da in den Baumstümpfen jedoch nur sehr wenige Scolytiden-Einbohrlöcher gefunden wurden, ist dies möglicherweise auf den dort vorhandenen Bodeneffekt zurückzuführen. *Xyleborus monographus* wurde ebenfalls in den B-Ekлектoren (Bodeneffekt?) sowie in mittleren und oberen Stammabschnitten gefunden. *X. peregrinus* wurde in allen Straten gefunden, die meisten Tiere jedoch im Kronenbereich. Der Befall von *Scolytus intricatus* beschränkt sich ausschließlich auf den Kronenbereich.

Der Befall von *Xiphydria longicollis* (Holzwespen, Siricidae) konzentriert sich auf die mittleren und oberen Stammabschnitte.

### 3.4. Phänologische Betrachtungen

Abb. 1 zeigt den Verlauf der Gesamtphänologie der Holzschädlinge im Gewächshaus (G- und K-Ekлектoren) sowie im Freiland (B- und F-Ekлектoren) von Dezember 1992 bis Juni bzw. Oktober 1993. Auffallend ist die beträchtliche Phänologiever-schiebung von etwa 15 Wochen zwischen Gewächshaus und Freiland. Erkennbar ist weiterhin, daß die Abundanzen im Freiland deutlich niedriger ausfallen als im Gewächshaus, was auf die schon angesprochene höhere Mortalität im Freiland zurückzuführen ist.

Beide Effekte (Zeitverschiebung und höhere Fangzahlen im Gewächshaus) werden bei Betrachtung der Phänologie einiger ausgewählter Arten nochmals verdeutlicht: Sowohl *Agrilus biguttatus* und *A. sulcicollis* (Buprestidae) als auch *Xiphydria longicollis* (Siricidae) und *Leiopus nebulosus* (Cerambycidae) wurden in den G-Ekлектoren in deutlich höheren Abundanzen gefunden als in den F-Ekлектoren. Im Holzmaterial der F-Ekлектoren konnten noch einige Larven von *X. longicollis* nach Beendigung des Versuchs beim Abbau der Ekлектoren gefunden werden. Lediglich *Xylotrechus antilope* (Cerambycidae) wurde in den F-Ekлектoren in höheren Anzahlen gefunden als in den G-Ekлектoren; der Befall dieser Art konzentriert sich allerdings auf den Kronenbereich (K-Ekлектoren). Während das Schlüpfen von *Agrilus biguttatus* und *Xiphydria longicollis* im Freiland und im Gewächshaus innerhalb einer Phase von 4-6 Wochen abgeschlossen war, zog sich dieser Vorgang bei den Bockkäfern (*Leiopus nebulosus* und *Xylotrechus antilope*) über einen längeren Zeitraum von 12 bis 15 Wochen hin. Die im Freiland ermittelten Schlüpftermine entsprechen bei diesen Gruppen den Literaturangaben (vgl. z. B. EICHORN 1982, HELLRIGL 1974, SCHÖNHERR 1974, SCHWERTFEGGER 1981: Juni/Juli für *Agrilus biguttatus* und *A. sulcicollis*, Mai-August für *Leiopus nebulosus*, Juli-September für *Xylotrechus antilope* und August/September für *Xiphydria longicollis*).

Bei den Scolytiden zeigt *Xyleborus monographus* eine deutlich zweigipfelige Phänologiekurve für die G-Ekлектoren mit je einem Maximum in der 5. und in der 22. Woche. Ein zweigipfeliger Phänologieverlauf ist für diese Art auch in der Literatur beschrieben mit Maxima im März/ April und im Juli (POSTNER 1974, SCHWERTFEGGER 1981). *Xyleborus germanus* wurde in den F- und K-Ekлектoren von der 18. bis zur 32. Kalenderwoche gefunden. Für *Xyleborus peregrinus* ergibt sich keine aussagekräftige Phänologiekurve. Im Gewächshaus (G- und K-Ekлектoren) liegen Nachweise von der 3. bis zur 20. Woche vor, im Freiland (F- und B-Ekлектoren) wurde diese Art zwischen der 14. und 20. Kalenderwoche gefunden. *Scolytus intricatus* konnte im Gewächshaus (K-Ekлектoren) von der 5. bis zur 11. Kalenderwoche gefunden werden.

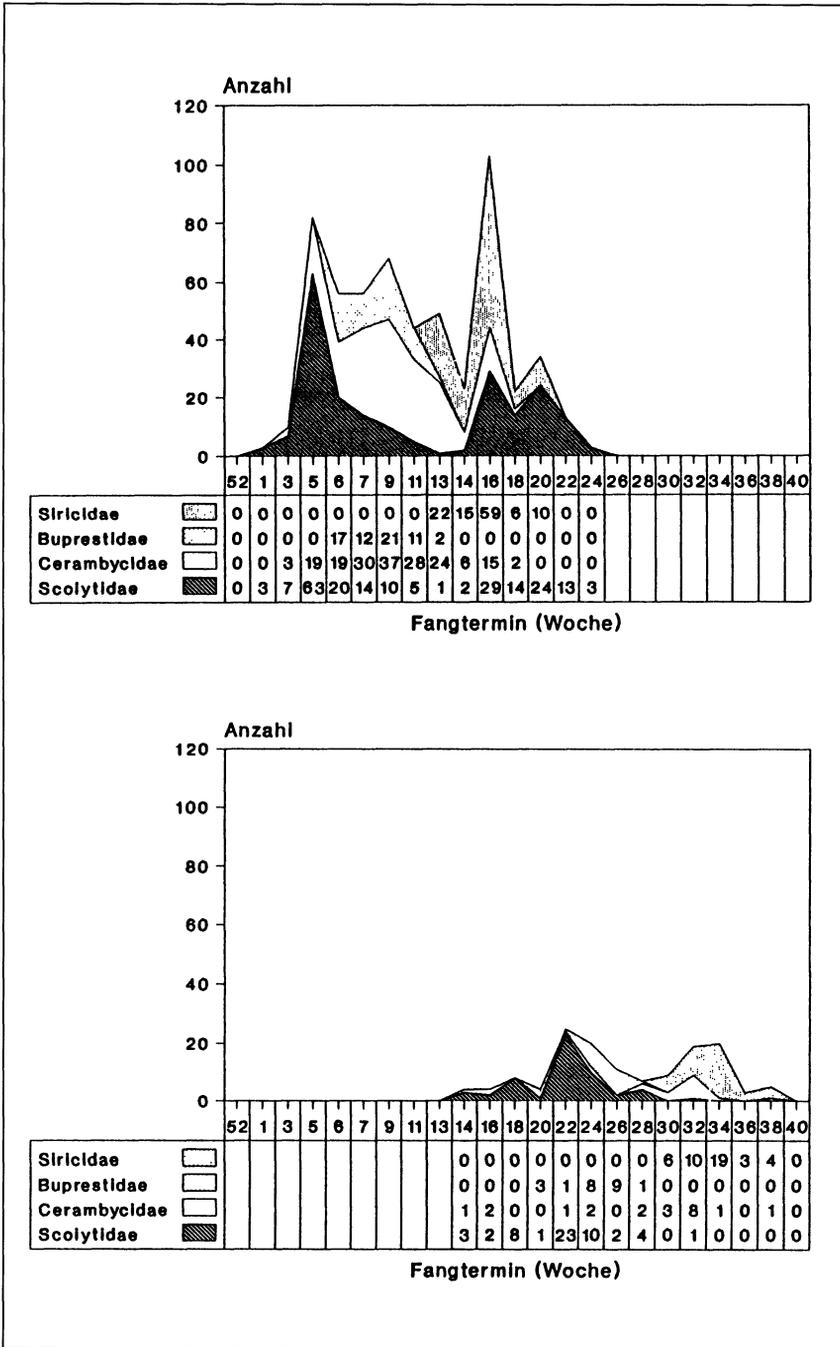


Abb. 1: Phänologieverlauf im Gewächshaus (oben) und im Freiland (unten) von Dezember 1992 bis Oktober 1993

#### 4. Diskussion: Weitere Angaben und Überlegungen zum Befall vitalitätsmindernder und holzerstörender Arten

1) *Agrilus biguttatus* (Buprestidae): Der Befall dieser Art mit ein- bis zweijähriger Generationsdauer (vgl. z. B. SCHWERDTFEGER 1981, MÜHLMANN 1954) beginnt in der Regel im kronennahen Stammbereich und schreitet dann nach weiter unten fort. Da die Larve über weite Strecken im Bast frißt (vgl. z. B. ESCHERICH 1923, SCHÖNHERR 1974, SCHWERDTFEGER 1981, WACHTENDORF 1955), wirkt Prachtkäferbefall – auch in geringen Abundanzen – stark vitalitätsmindernd und kann unter günstigen Entwicklungsbedingungen – Vorschädigung der Bäume, trockenwarme Jahre – eine Eiche innerhalb weniger Jahre zum Absterben bringen. Oftmals geht mit dem Prachtkäferbefall sog. „Schleimfluß“ an der Rinde einher.

2) Bockkäfer (v. a. *Leiopus nebulosus* und *Xylotrechus antilope*, Cerambycidae): Der Befall der Bockkäfer erfolgt sekundärer als der *Agrilus*-Befall. In der Regel ist der Baum durch *Agrilus*-Fraß oder andere Ursachen stark vorgeschädigt oder vollständig abgestorben (tote Rinde, 100 % Laubverlust).

Untersuchungen zur Befallstiefe ergaben, daß sich der Befall von *L. nebulosus* und *X. antilope* auf das Splintholz beschränkt, wie es in der forstlichen Literatur allgemein für Bockkäfer-Befall beschrieben ist (vgl. z. B. HELLRIGL 1974, SCHWERDTFEGER 1981, VITÉ 1952). Die Larvengänge sind meist 4 – 7 cm lang und verlaufen unmittelbar unter der Rinde im Splint.

*Xylotrechus antilope* wird auf der „Roten Liste“ als „gefährdet“ (A3) eingestuft (GEISER 1984).

3) *Xiphydria longicollis* (Siricidae): Der Befall durch diese Holzwespe, die auf der „Roten Liste“ als „vom Aussterben bedroht“ (A1) eingestuft wird (RÜHL 1984), erfolgt wie der Bockkäferbefall an stark vorgeschädigten oder abgestorbenen Eichen. Bevorzugt werden Stammpartien mit in Weißfäule übergehendem Splintholz. Bei Untersuchungen an stehenden Eichen wurden Larven dieser Holzwespe auch im Forstbezirk Kehl in hohen Anzahlen gefunden, vorwiegend in schon abgestorbenen und z. T. anbrüchigen Eichen, die noch nicht aus dem Bestand entfernt worden waren (BRAUN 1993). Die Generationsdauer beträgt mehrere Jahre, meist 2 – 3 (vgl. z. B. BRAUNS 1991, EICHHORN 1982, SCHWERDTFEGER 1981).

Untersuchungen zur Befallstiefe ergaben, daß sich die Larvengänge dieser Art oftmals bis zu 2,5 cm hakenförmig in das Kernholzes hinein erstrecken. Dies widerspricht mehreren Angaben aus der forstlichen Literatur, nach denen sich der Befall von *X. longicollis* auf den Splintbereich beschränken soll (vgl. z. B. EICHHORN 1982, VITÉ 1952).

4) *Xyleborus monographus*, *X. germanus* und *X. peregrinus* (Scolytidae): Diese drei Borkenkäfer mit bis zu zwei Generationen pro Jahr (vgl. z. B. SCHWERDTFEGER 1981) befallen neben liegendem Holz auch im Bestand stehende, geschwächte oder abgestorbene Eichen. Auf diesen möglichen Stehendbefall, der sich über den ganzen Stammbereich erstrecken kann, wird bereits in der forstlichen Literatur hingewiesen (VITÉ 1952).

Die erwähnten Untersuchungen an stehenden Eichen im Forstbezirk Kehl ergaben, daß bei stark geschwächten (70 – 95 % Laubverlust) und bei bereits abgestorbenen Eichen (100 % Laubverlust) oftmals auch im Kernholz Bohrlöcher zu finden sind, wobei sich der Befall – einer Momentaufnahme zufolge – allerdings zum größten Teil auf die äußersten 2 cm des Kernholzes beschränkt (BRAUN 1993).

## 5. Schlußbemerkung

Die Untersuchungen an Stieleichen aus zwei Forstbezirken der Oberrheinischen Tiefebene (FA Emmendingen, FA Kehl) haben gezeigt, daß Prachtkäferbefall (*Agri-lus biguttatus*, *A. sulcicollis*) eine erhebliche Rolle im Ursachenkomplex des „Eichensterbens“ spielen kann. Insbesondere der Fraß älterer Larven im Kambialbereich führt zu einer weiteren Vitalitätsminderung bereits vorgeschwächter Eichen. Der Prachtkäferbefall setzt in der Regel an solchen Eichen an, die z. B. durch längere Trockenheit, Hochwasser, Kahlfraß oder Immissionen vorgeschädigt sind (vgl. auch HARTMANN & BLANK 1992, MÜHLMANN 1954, WACHTENDORF 1955). Derartige durch Prachtkäferbefall geschwächte Eichen können dann einen Anziehungspunkt für weitere Sekundärschädlinge (Bock- und Borkenkäfer, Holzwespen) bilden. Wenn derartige Bäume nicht rechtzeitig aus dem Bestand entfernt und verarbeitet werden, können die holztechnischen Schäden durch Borkenkäfer- und Holzwespenbefall erheblich sein (vgl. BRAUN 1993).

## Schrifttum

- BECKER, M. & LEVY, G. (1983): Le dépérissement du chêne. Les causes écologiques (exemple de la forêt de Tronçais) et premières conclusions. – Revue Forestière Française, 35 (5), 341–356.
- BRAUN, A. (1993): Untersuchungen zum Käfer- und Holzwespenbefall an Stieleichen aus zwei Forstbezirken der Oberrheinischen Tiefebene (FA Emmendingen, FA Kehl) im Zusammenhang mit dem Ursachenkomplex des Eichensterbens. – Unveröff. Bericht, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 81 S., Freiburg i. Br.
- BRAUN, A. (1994): Käfer- und Holzwespenfunde an drei Stieleichen aus der „Teninger Allmend“, Lkr. Emmendingen. – Mitt. ent. V. Stuttgart, 29, 85–88.
- BRAUNS, A. (1991): Taschenbuch der Waldinsekten, 4. Aufl., 860 S., Stuttgart und Jena (Fischer).
- EICHHORN, O. (1982): Siricoides, Holzwespen. In: Schwenke, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas, Bd. 4 (Hautflügler und Zweiflügler), 196–230, Hamburg und Berlin (Parey).
- ESCHERICH, K. (1923): Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. 2, 663 S., Berlin (Parey).
- FALCK, R. (1924): Über das Eichensterben im Regierungsbezirk Stralsund nebst Beiträgen zur Biologie des Hallimasch und Eichenmehltaus. – Allg. Forst- u. Jagdzeitschrift, 100, 298–317.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg., 1965 – 1983): Die Käfer Mitteleuropas, Bde. 1–11, Krefeld (Goecke & Evers).
- GEISER, R. (1984): Rote Liste der Käfer. In: BLAB, J. et al. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Aufl., 75–114, Greven (Kilda).
- HARTMANN, G., BLANK, R. & LEWARK, S. (1989): Eichensterben in Norddeutschland – Verbreitung, Schadbilder, mögliche Ursachen. – Forst und Holz, 44 (18), 473–487.
- HARTMANN, G. & BLANK, R. (1992): Kahlfraß und Prachtkäferbefall im Ursachenkomplex des Eichensterbens in Norddeutschland. – Forst und Holz, 47 (15), 443–452.
- HELLRIGL, K. (1974): Cerambycidae, Bockkäfer. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas, Bd. 2 (Käfer), 130–202, Hamburg und Berlin (Parey).
- KRAPFENBAUER, A. (1987): Merkmale der Eichenerkrankung und Hypothesen zur Ursache. – Österreich. Forstzeitschrift, 3, 42–45.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. (1994): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 14 (3. Supplementband), Krefeld (Goecke & Evers).

- MARCU, G. & TOMICZEK, C. (1988): Eichensterben und Klimastreß. Eine Literaturübersicht. - FBVA-Berichte, No. 30, 25 S.
- MÜHLMANN, H. (1954): Buprestidae (Prachtkäfer, flathead borer). In: BLUNK, H. (Hrsg.): Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Begründet von P. SORAUER, Bd. 5 (2. Teil, 2. Lieferung), 62-88, Berlin und Hamburg (Parey).
- OOSTERBAAN, A. (1987): Eichensterben auch in den Niederlanden. - Allgemeine Forstzeitschrift, 42, 926.
- POSTNER, M. (1974): Scolytidae (= Ipidae), Borkenkäfer. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas, Bd. 2 (Käfer), 334-482, Hamburg und Berlin (Parey).
- RÜHL, D. (1984): Rote Liste der Blatt-, Halm- und Holzwespen. In: BLAB, J. et al. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Aufl., 40-43, Greven (Kilda).
- SCHÖNHERR, J. (1974): Buprestidae, Prachtkäfer. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas, Bd. 2 (Käfer), 31-55, Hamburg und Berlin (Parey).
- SCHOTT, C. (1994): Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace, Tome 6: Scolytidae. - Société Alsacienne d'Entomologie et musée zoologique de l'université et de la ville de Strasbourg, 85 S.
- SCHWERDTFEGER, F. (1981): Waldkrankheiten, 4. Aufl., 486 S., Hamburg und Berlin (Parey).
- VITÉ, J. P. (1952): Die holzerstörenden Insekten Mitteleuropas (Textband), 1. Aufl., 155 S., Göttingen (Musterschmidt).
- WACHTENDORF, W. (1955): Beiträge zur Kenntnis der Eichenprachtkäfer *Agrilus biguttatus* Fabr. und *Coraebus undatus* Fabr. (Col., Bupr.). - Z. ang. Ent., 37 (3), 327-339.

(Am 28. Februar 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	389-396	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	---------	------	---

# Biomechanisch-ökologische Untersuchungen an Sproßachsen von Schwarz-Erle und Grün-Erle\*

von

FRANKA BRÜCHERT, ARNO BOGENRIEDER & THOMAS SPECK,  
Freiburg i.Br.\*\*

## 1. Einleitung

Die strauchförmige Grün-Erle (*Alnus viridis* (L.) GAERTN.) ist in den Alpen ein bestandsbildendes Knieholz der subalpinen Stufe. Im Schwarzwald bleibt diese Art beschränkt auf Böschungen und Rutschhänge (Abb. 1) oder bildet wie die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa* (CHAIX.) DC.) einen Teil des bachbegleitenden Gehölzsaumes. Die Schwarz-Erle ist im Schwarzwald meist auf den Stock gesetzt und zeigt deshalb ebenfalls eine strauchige bzw. mehrstämmig baumartige Wuchsform (Abb. 2). Die Ergebnisse anatomischer und biomechanischer Untersuchungen von *Alnus viridis*-Herkünften aus den Lechtaler Alpen und aus dem Schwarzwald werden mit Daten von *Alnus glutinosa* (Stockausschläge, Schwarzwald) verglichen. Untersucht wurden 1 bis 10jährige Achsen von *Alnus glutinosa*, 1 bis 15jährige Achsen von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald und 1 bis 42jährige Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen.

Für eine ausführliche Darstellung der Untersuchungen zur Biomechanik sei verwiesen auf BRÜCHERT et al. (in Vorbereitung). Die vegetationskundlichen Aspekte und Ergebnisse zur Funktionsanatomie sind in BRÜCHERT et al. (1994) eingehender diskutiert. In diesen beiden Arbeiten finden sich auch ausführliche Schriftenverzeichnisse.

## 2. Veränderung des Anteils der verschiedenen Achsengewebe am Achsenquerschnitt im Verlauf der Ontogenie

Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen zeigen im Vergleich zu Achsen von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald einen deutlich geringeren Jahreszuwachs und eine deutlich verzögerte Zunahme des Holzanteils am Sproßquerschnitt. Von den beiden

---

\* Abschlußbericht eines vom Prof. FRIEDRICH-KIEFER-Fonds in den Jahren 1991 und 1992 geförderten Forschungsvorhabens

\*\* Anschriften der Verfasser: Dipl.-Biol. F. BRÜCHERT, Prof. Dr. A. BOGENRIEDER, Lehrstuhl für Geobotanik (Biologie II), Universität Freiburg, Dr. T. SPECK, Botanischer Garten der Universität, Schänzlestr. 1, D - 79104 Freiburg i. Br.

Arten aus dem Schwarzwald hat die Schwarz-Erle eine größere Zuwachsleistung als die Grün-Erle. Für biomechanische und funktionsanatomische Untersuchungen hat sich als sinnvoll erwiesen, folgende drei Gewebe(-gruppen) zu unterscheiden: Mark, Holz (Primärxylem und Sekundärxylem incl. Holzstrahlen und Holzparenchym), Rinde (Rinde incl. Phloem, Borke und Epidermis).

Der prozentuale Anteil der verschiedenen Achsengewebe am Achsenquerschnitt ist bei *Alnus glutinosa* und *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald lediglich bei 1-jährigen Achsen deutlich verschieden, bei denen *Alnus glutinosa* über einen signifikant höheren Markanteil und einen geringeren Rindenanteil verfügt. Bei 2 bis 15-jährigen Achsen sind bei *Alnus glutinosa* und *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald sowohl hinsichtlich der Anteile der Achsengewebe an der Querschnittsfläche als auch bezüglich der Veränderung der Gewebeanteile im Verlauf der Ontogenie keine oder allenfalls schwach signifikante Unterschiede zu erkennen. Die Anteile der verschiedenen Gewebe an der Querschnittsfläche verändern sich bei Schwarz-Erlen ab dem 5. Jahr und bei Grün-Erlen aus dem Schwarzwald ab dem 3.-4. Jahr nur noch sehr langsam. Die Zunahme des Holzanteils bei gleichzeitiger Abnahme des Rindenanteils geht so langsam vonstatten, daß ab diesem Alter hinsichtlich der Gewebeanteile keine signifikanten Unterschiede zwischen aufeinanderfolgenden Altersstadien



Abb. 1: Typische bogenförmige Wuchsform der Achsen der Grün-Erle (*Alnus viridis*), die vor allem im Vergleich mit dem aufrechten Stamm eines Berg-Ahorns (*Acer pseudoplatanus*) deutlich wird. Bestand oberhalb Sägendobel (Schwarzwald, ca. 760 m über dem Meeresspiegel), Bestandshöhe 3,5–4 m. (Foto: K. Rasbach)



Abb. 2: Galeriewaldchen am Zastler Bach (Schwarzwald, ca. 455 m über dem Meeresspiegel) mit auf den Stock gesetzten Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*), Bestandshöhe ca. 7–9 m. Im Vordergrund ein bereits zum zweiten Mal auf den Stock gesetzter Schwarz-Erlen Stumpf. (Foto: K. Rasbach)

nachweisbar sind. Bei 5 bis 10jährigen Achsen von *Alnus glutinosa* und bei 5 bis 15jährigen Achsen von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald sind die Gewebeanteile an der Achsenquerschnittsfläche annähernd konstant und liegen bei: Mark < 1 %, Holz ca. 81 %, Rinde ca. 19 %.

Die Veränderung der Gewebeanteile am Achsenquerschnitt ist bei Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen verglichen mit Achsen von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald deutlich verzögert. Zu einer auffälligen Verlangsamung der Veränderung des Beitrags der verschiedenen Gewebe zur Achsenquerschnittsfläche kommt es bei *Alnus viridis*-Achsen aus den Alpen erst bei 8jährigen und älteren Achsen. Bei 8 bis 42jährigen Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen bleiben die Gewebeanteile annähernd konstant (Flächenanteile: Mark < 1 %, Holz ca. 72 %, Rinde ca. 28 %) und liegen etwa in der Mitte der Werte wie man sie bei 2jährigen Achsen (Flächenanteile: Mark < 2 %, Holz ca. 65 %, Rinde ca. 33 %) bzw. 3 bis 4jährigen Achsen (Flächenanteile: Mark < 1 %, Holz ca. 78 %, Rinde ca. 21 %) von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald findet.

Die Anteile der einzelnen Gewebe am axialen Flächenträgheitsmoment<sup>1)</sup> verändern sich im Verlauf der Ontogenie bei allen drei untersuchten *Alnus*-Gruppen in analoger Weise wie die Anteile an der Querschnittsfläche. Bei allen drei Gruppen sinkt im Verlauf der Ontogenie der Anteil der Rinde (incl. Phloem, Borke und Epidermis) und des Marks am axialen Flächenträgheitsmoment, während parallel dazu der Anteil des Holzes ansteigt. Bei *Alnus glutinosa* nimmt der Holzanteil um einen Faktor 3,1 von 21,2 % (1jährige Achsen) auf 66 % (5 bis 10jährige Achsen) zu, bei *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald um einen Faktor 4,7 von 14,1 % (1jährige Achsen) auf 66,9 % (8 bis 15jährige Achsen). Bei *Alnus viridis* aus den Alpen steigt der Beitrag des Holzes zum axialem Flächenträgheitsmoment um einen Faktor 6,2 von 8,7 % (1jährige Achsen) auf 53,9 % (16 bis 42jährige Achsen) an.

---

<sup>1)</sup> Die für eine (semi-)quantitative Abschätzung der Korrelation zwischen der Veränderung der Achsenanatomie im Verlauf der Ontogenie und der Änderung der biegemechanischen Eigenschaften ausschlaggebende Größe ist das axiale Flächenträgheitsmoment. Das axiale Flächenträgheitsmoment ist eine in den Ingenieurwissenschaften gängige Größe, die neben der Querschnittsfläche der einzelnen Gewebe auch deren Querschnittsform und vor allem die Lage der Gewebe im Achsenquerschnitt (Abstand von der neutralen Ebene) berücksichtigt. Pauschalisiert gilt, daß bei gleicher Querschnittsfläche das axiale Flächenträgheitsmoment eines Gewebes umso höher ist, je peripherer dieses Gewebe angeordnet ist (siehe z. B. WAINWRIGHT et al. 1976, VINCENT 1990, 1992, SPECK et al. 1990, SPECK 1991a, NIKLAS 1992).

### 3. Veränderung der Biegesteifigkeit und des Biegeelastizitätsmoduls im Verlauf der Ontogenie

Die Veränderungen des Anteils der verschiedenen Gewebe am axialen Flächenträgheitsmoment spiegeln sich auch in der Änderung der biegemechanischen Eigenschaften der Achsen im Verlauf der Ontogenie wider. Biegesteifigkeit<sup>2)</sup> und Biegeelastizitätsmodul (E) unterscheiden sich bei Achsen von *Alnus glutinosa* und *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald lediglich bei den jüngsten 1jährigen Achsen signifikant. In diesem Ontogeniestadium sind die Achsen der Grün-Erle deutlich weniger biegesteif, d. h. wesentlich flexibler ( $E = 0,78$  [GNm<sup>-2</sup>]), als die Achsen der Schwarz-Erle ( $E = 1,36$  [GNm<sup>-2</sup>]). Bei den älteren untersuchten Ontogeniestadien, d. h. bei 2 bis 15jährigen Achsen, sind Biegesteifigkeit und Biegeelastizitätsmodul der beiden Taxa aus dem Schwarzwald nicht signifikant verschieden. Korreliert mit der Zunahme des Anteils des biegesteifen Holzes, welches das Hauptfestigungsgewebe der Achsen ist, nimmt auch das Biegeelastizitätsmodul bei 1 bis 4jährigen Achsen zu. Auffällig ist bei Achsen von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald der starke Anstieg des Biegeelastizitätsmoduls innerhalb des ersten Entwicklungsjahres. Bei den ältesten untersuchten Ontogeniestadien, d. h. bei 5 bis 15jährigen Achsen, bei denen sich die Gewebeverteilung und damit der Beitrag der verschiedenen Achsengewebe zum axialen Flächenträgheitsmoment nur noch geringfügig verändert, bleiben auch die Werte des Biegeelastizitätsmoduls mit breiter Streuung annähernd konstant. Für *Alnus glutinosa* und *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald schwanken die Biegeelastizitätsmoduln für 5 bis 15jährige Achsen zwischen 2,0 und 4,7 [GNm<sup>-2</sup>].

Die Biegesteifigkeit und das Biegeelastizitätsmodul der Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen ist während aller untersuchten Ontogeniestadien deutlich geringer als die Werte entsprechender Ontogeniestadien von *Alnus viridis*-Achsen aus dem Schwarzwald, d. h. die Achsen der Alpenherkunft sind deutlich biegeflexibler. Das Biegeelastizitätsmodul beträgt bei 1jährigen *Alnus viridis*-Achsen aus den Alpen im Mittel  $E = 0,36$  [GNm<sup>-2</sup>]. Wie bei den beiden Schwarzwaldherkünften vergrößert sich – korreliert mit dem Anstieg des Holzanteils am axialen Flächenträgheitsmoment – auch bei Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen das Biegeelastizitätsmodul im Verlauf der Ontogenie. Für 8 bis 42jährige Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen schwankt das Biegeelastizitätsmodul mit breiter Streuung zwischen 0,6 und 2,7 [GNm<sup>-2</sup>]. Die vergleichsweise niedrigen Biegeelastizitätsmoduln bei Achsen von *Alnus viridis* aus den Alpen sind eine Folge des in allen Ontogeniestadien deutlich geringeren Holzanteils der Achsen und des im Vergleich zu den Schwarzwaldherkünften weniger biegesteifen Holzes dieser Pflanzen (sehr kleiner Spätholzanteil, d. h. wenige dickwandige Holzfaserzellen; großer Tracheenanteil).

---

<sup>2)</sup> Die Biegesteifigkeit bestimmt das Maß der Krümmung einer Achse unter der Wirkung einer angreifenden Biegekraft. Die Biegesteifigkeit berechnet sich als Produkt aus axialem Flächenträgheitsmoment multipliziert mit dem Biegeelastizitätsmodul der Achse. Das Biegeelastizitätsmodul (E) ist eine Materialkenngröße. Bei Verbundmaterialien, wie Pflanzenachsen sie darstellen, ergibt sich das Biegeelastizitätsmodul der Gesamtachse über den Anteil der verschiedenen Achsengewebe zum axialen Flächenträgheitsmoment gewichtet mit deren jeweiligem Biegeelastizitätsmodul (siehe z. B. WAINWRIGHT et al. 1976, VINCENT 1990, SPECK et al. 1990, SPECK 1991a, 1991b, NIKLAS 1992).

#### 4. Biegebruchverhalten

Untersucht wurden in einem ersten qualitativen Ansatz Achsen von *Alnus glutinosa* und von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald. Bei gleichem Durchmesser brechen Achsen von *Alnus glutinosa* bei geringeren Auslenkungen als Achsen von *Alnus viridis* (Schwarzwaldherkunft). Besonders auffällig sind die flexiblen jüngsten Ontogeniestadien (einjährige Achsen) von *Alnus viridis*, die sich buchstäblich um den Finger wickeln lassen, während selbst die jüngsten Triebe von *Alnus glutinosa* dem "Fingerwickeltest" nicht standhalten und brechen. Die Achsen der Schwarz-Erle sind somit trotz ähnlicher Biegeelastizitätsmoduln spröder als Achsen der Grün-Erle aus dem Schwarzwald. Für quantitative Aussagen zum Biegebruchverhalten werden weitere Untersuchungen durchgeführt.

#### 5. Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der anatomischen und biomechanischen Untersuchungen zeigen, daß die Änderung der Achsenanatomie im Verlauf der Ontogenie eng mit den Veränderungen der biegemechanischen Eigenschaften der Achsen korreliert ist. Auffällig ist, daß sowohl hinsichtlich der Achsenanatomie, d. h. des Anteils der verschiedenen Gewebe an der Querschnittsfläche und am axialen Flächenträgheitsmoment, als auch bezüglich der Veränderung der mechanischen Kenngrößen (Biegesteifigkeit, Biegeelastizitätsmodul) im Verlauf der Ontogenie die beiden Schwarzwaldherkünfte von *Alnus viridis* und *Alnus glutinosa* bei 2 bis 15jährigen Achsen eine sehr große Ähnlichkeit zeigen. Im Gegensatz dazu existieren bei den beiden Herkunftstypen von *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald und aus den Lechtaler Alpen deutliche Unterschiede hinsichtlich der Achsenanatomie und der biegemechanischen Eigenschaften.

Diese Ergebnisse lassen folgende Interpretationen zu: Die genetisch fixierte Variationsbreite, innerhalb der die untersuchten Merkmale modifikatorisch, d. h. durch Umwelteinflüsse, variieren können, überlappt bei *Alnus viridis* und *Alnus glutinosa* (Stockausschläge, d. h. strauchige bzw. mehrstämmig baumartige Wuchsform) zumindest hinsichtlich der im Schwarzwald herrschenden Umweltbedingungen. Dies führt bei den beiden Schwarzwaldherkünften zu einer – durch gleiche Umweltbedingungen hervorgerufenen – sehr ähnlichen Ausprägung der untersuchten Merkmale bei 2 bis 15jährigen Achsen. Lediglich bei einjährigen Achsen sind die artbedingten Unterschiede deutlich ausgeprägt. Letzteres kann als unterschiedliche "Strategie" interpretiert werden, den mechanischen Beanspruchungen in den jüngsten Ontogeniestadien zu genügen. Durch ihre größere Flexibilität geben die jüngsten Achsen von *Alnus viridis* einwirkenden Kräften nach und weichen diesen aus. Die biegesteiferen 1jährigen Achsen von *Alnus glutinosa* dagegen widerstehen den aus einwirkenden Kräften resultierenden Verformungen in stärkerem Maße.

Andererseits ist die Variationsbreite der untersuchten Merkmale bei *Alnus viridis* recht groß, was sich in den – wohl überwiegend modifikatorisch bedingten – deutlichen Unterschieden in Achsenanatomie und biegemechanischen Eigenschaften zwischen Pflanzen aus dem Schwarzwald und aus den Lechtaler Alpen zeigt. Im Schwarzwald ist es der Grün-Erle aufgrund günstigerer klimatischer Bedingungen möglich, starke relativ biegesteife Achsen mit größerer Wuchshöhe (bis zu 6 m) zu entwickeln, womit sie der Lichtkonkurrenz anderer Gehölze entgehen kann. Im Gegensatz dazu bieten geringere Achsendimensionen und niedrigere Biegesteifig-

keit bei Achsen aus den Alpen, der Grün-Erle dort den Vorteil, auch in älteren Entwicklungsphasen noch so biegsam auf aufliegende oder darübergleitende Schneemassen zu reagieren, daß es nicht zum Bruch und zur Zerstörung der Sproßachsen kommt (Wuchshöhe in den Alpen: 2 m bis 4m). Die kleineren Achsendimensionen und die niedrigere Biegesteifigkeit der Achsen haben ihre Ursache in der – durch ungünstigere klimatische Bedingungen in den Alpen hervorgerufenen – insgesamt geringeren Zuwachsrates der Achsen und in der deutlich später und in weitaus geringerem Maße einsetzenden Spätholzbildung bei der Alpenherkunft der Grün-Erle.

Ingesamt gleichen sich die Schwarzwaldherkünfte der beiden Erlenarten *Alnus viridis* und *Alnus glutinosa* hinsichtlich der Achsenanatomie und der biegemechanischen Eigenschaften sowie deren Veränderung im Verlauf der Ontogenie stärker als die Schwarzwaldherkunft und die Alpenherkunft von *Alnus viridis*. Gleiche Umweltbedingungen führen also bei den unterschiedlichen Arten zu einer fast identischen Ausprägung der untersuchten Merkmale, was sich bei 2 bis 15jährigen Achsen von *Alnus glutinosa* und *Alnus viridis* aus dem Schwarzwald zeigt. Verschiedene Umwelteinflüsse hingegen können – wie es der Vergleich der *Alnus viridis*-Herkünfte aus dem Schwarzwald und den Lechtaler Alpen belegt – bei einer Art eine deutlich unterschiedliche Ausprägung dieser Merkmale zur Folge haben.

**Danksagung:** Dem Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V. sei für die Förderung dieser Untersuchungen durch Stipendien aus dem Professor-FRIEDRICH-KIEFER-Fonds in den Jahren 1991 und 1992 bestens gedankt. Herrn Prof. Dr. D. VOGELLEHNER danken wir für viele hilfreiche Diskussionen.

### Schrifttum

- BRÜCHERT, F., BOGENRIEDER, A. & SPECK, T. (1994): Anatomischer und biomechanischer Vergleich der Sproßachsen von *Alnus viridis* (Chaix.) DC. aus dem Schwarzwald und den Lechtaler Alpen mit Stockausschlägen von *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. aus dem Schwarzwald im Hinblick auf die Standortsökologie beider Arten. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., **82/83**: 19–45, Freiburg.
- BRÜCHERT, F., BOGENRIEDER, A. & SPECK, T.: A biomechanical comparison of *Alnus glutinosa* (stump shoots) from the Black Forest with *Alnus viridis*-clans from the Alps and the Black Forest. (in Vorbereitung).
- HOLZMANN, G., MEYER, H. & SCHUMPICH, G. (1983): Technische Mechanik – Teil 3 Festigkeitslehre. – 5. Aufl., 336 S., Stuttgart (Teubner).
- NIKLAS, K. J. (1992): Plant Biomechanics. – 1. Aufl., 607 S., Chicago – London (University of Chicago Press).
- SPECK, T., SPATZ, H.-CH. & VOGELLEHNER, D. (1990): Contribution to the biomechanics of plants. I. Stabilities of plant stems with strengthening elements of different cross-sections against weight and wind forces. – Bot. Acta, **103**: 111–122, Stuttgart.
- SPECK, T. (1991a): Biophysikalische Methoden in der Paläobotanik: Möglichkeiten – Problematik. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., **79**: 99–131, Freiburg i. Br.
- SPECK, T. (1991b): Changes of the bending-mechanics of lianas and self-supporting taxa during ontogeny. – Natural Structures. Principles, Strategies, and Models in Architecture and Nature, Proceedings of the II. International Symposium of the Sonderforschungsbereich 230 Part I. Mitteilungen des SFB 230 Heft **6**: 89–95, Stuttgart, Tübingen.

- SPECK, T. (1994): Bending stability of plant stems: ontogenetical, ecological, and phylogenetical aspects. – *Biomimetics*, 2: 109–128, New York.
- VINCENT, J. F. V. (1990): *Structural Biomaterials*. – 2. Aufl., 244 S., Princeton, New Jersey (Princeton University Press).
- VINCENT, J. F. V. (1992): *Biomechanics – Materials: A Practical Approach*. – 1. Aufl., 247 S., Oxford, New York, Tokyo (IRL Press at Oxford University Press).
- WAINWRIGHT, S. A., BIGGS, W. D., CURREY, J. D. & GOSLINE, J. M. (1976): *Mechanical design in organisms*. – 1. Aufl., 423 S., London (Arnold).

(Am 18. Januar 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	397- 402	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	----------	------	---

# Der Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz und das Freiburger Museum für Naturkunde

Ein Rückblick anlässlich der 100-Jahr-Feier des Naturkundemuseums

von

HELGE KÖRNER, Freiburg i. Br.\*

Die vertraute Postanschrift des *Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz (BLNN)* lautet bekanntlich: Freiburg, Gerberau 32. Das ist, wie die meisten Leser wissen, gleichzeitig die Adresse des Freiburger Museums für Naturkunde, welches in diesem Jahr sein 100jähriges Bestehen feiert.

Der Umstand, daß auch ein Naturkundeverein für organisatorische Belange eine Geschäftsstelle und für das Betreiben einer Bibliothek einen Raum benötigt, erklären jedoch noch nicht die gleichlautende Anschrift dieser beiden Institutionen. Ein kurzer Blick in die Vereinsgeschichte (1) zeigt uns, daß der *BLNN* seit seinem Bestehen schon mehrere, ganz unterschiedliche Adressen hatte.

Der im Jahr 1881 von dem Bötzingen Pfarrer WILHELM GOLL als „*Botanischer Verein für den Kreis Freiburg und das Land Baden*“ in Freiburg gegründete Verein hatte sich die Aufgabe gestellt, die Erforschung der Flora Freiburgs und Badens zu fördern. Und schon ab 1882 erscheinen in gedruckter Form die „*Mitteilungen*“ des Vereins (2), in denen Zusammenfassungen über floristische Erkenntnisse und über botanische Neufunde dokumentiert werden (3). Als Versammlungsort dient lange Zeit das „Gasthaus zum Mohren“ in Freiburg. Eine Vereinsadresse existiert zunächst noch nicht; in den ersten Heften der *Mitteilungen* findet man lediglich die Anschriften der Vorstandsmitglieder.

Die Mitglieder bilden schon im Gründungsjahr einen *Botanischen Tauschverein für Baden* (4), und 1884 beschließt man, ein Badisches Landesherbar anzulegen. Bald nimmt der Verein auch einige bereits bestehende umfangreiche Herbarien – zum Teil durch Vermächtnis, zum Teil durch Ankauf – in seine Obhut (5). Hierdurch ergibt sich schon bald ein gewisser Raumbedarf zur Aufbewahrung der zahlreichen Herbar-Kartons, und die Sammlungen finden 1887 ein geistliches Obdach: im **Kloster St. Ursula**.

Daß die ursprüngliche Zielsetzung des *Badischen Botanischen Vereins* (wie er sich ab 1890 nennt) nicht fruchtlos blieb, zeigt sich außer durch das ständige Anwachsen des Landesherbars auch in dem Erscheinen der „*Flora von Freiburg i. B.*“ (1898) und kurz darauf der „*Schulflora von Baden*“ (1905); beide Bestimmungsbücher wurden

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. H. KÖRNER, Institut für Biologie I der Universität Freiburg, Albertstr. 21 a, D - 79104 Freiburg i. Br.

vom Präsidenten des Badischen Botanischen Vereins (1894–1899), JOSEPH NEUBERGER, verfaßt, der als Gymnasialprofessor am Friedrichs-Gymnasium in Freiburg lehrte.

Nachfolger von Prof. NEUBERGER im Ehrenamt als Vereinspräsident wird 1899 der Freiburger Ordinarius für Botanik Prof. Dr. FRIEDRICH OLTMANN, bedeutender Algenforscher und über den Kreis der Fachleute hinaus bekannt als Verfasser des „Pflanzenleben des Schwarzwaldes“ (6). Mit OLTMANN, der zwischen 1899 und 1908 im Vorstand des Botanischen Vereins nacheinander alle Funktionen innehatte (Schriftleiter, Schriftführer, Rechner, Vize-Präsident, Präsident) und manchmal sogar mehrere Funktionen gleichzeitig ausübte, kommt ein enger Kontakt zum Botanischen Institut der Albert-Ludwigs-Universität zustande. Er verhandelt mit Prof. MEIGEN, Vereinsvorsitzender von 1908 bis 1911 und gleichfalls Botaniker, über die Unterbringung der Herbarien und der Bibliothek des *Badischen Landesvereins für Naturkunde* (7) im **Botanischen Institut**. Dabei sollen die Herbarien des Vereins, mit Ausnahme des Badischen Landesherbars, als Schenkung in den Besitz des Botanischen Instituts übergehen. Den endgültigen Vertrag darüber, der auch für OLTMANN'S Nachfolger am Botanischen Institut Bestand haben soll (!), schließt dann im Jahr 1914 der damalige Vorsitzende des *Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* (8), der Geologe Prof. Dr. CARL SCHNARRENBURGER.

Mit dem vertraglich festgelegten Raumanspruch im Botanischen Institut von maximal 30 m<sup>2</sup> für die Unterbringung des Herbars und der Bibliothek kommt der Verein zunächst gut zurecht. Es wird jedoch nach einigen Jahren zusehends enger durch das Anwachsen der Vereinsbibliothek. Schließlich können dann 1931 das Badische Landesherbar und die Vereinsbibliothek im **Badischen Weinbauinstitut**, in der Bismarckstraße 21 (9), untergebracht werden. Der Direktor des Weinbauinstituts, der Botaniker Dr. KARL MÜLLER (Vereinsvorsitzender von 1927 bis 1946) stellt mit Genehmigung des Innenministeriums dafür 3 Räume zur Verfügung. Erst ab dieser Zeit findet man in den *Mitteilungen* unter den Vereinsnachrichten auch eine Vereinsanschrift, welche die Mitglieder tunlichst benutzen sollen, nämlich diejenige des Badischen Weinbauinstituts (s. o.). Das Problem des Raumbedarfs für Bibliothek und Herbar scheint nun endlich gelöst, der Wunsch nach einer für alle erreichbaren Geschäftsstelle erfüllt zu sein.

Durch den 2. Weltkrieg hat jedoch der Umzug in die Räume des Weinbauinstituts für den *BLNN* schicksalhafte Folgen:

Am 27. November 1944, bei dem Luftangriff auf Freiburg, wird auch das Gebäude des Weinbauinstituts zerstört und damit das gesamte Vereinsinventar, das Landesherbar sowie ein inzwischen recht wertvoll gewordener Bücherbestand.

Nach dem Krieg (10) befindet sich die Geschäftsstelle des *BLNN* für etwa drei Jahrzehnte bei den Landesgeologen, zuerst in der Elsässerstraße 2 (11) und dann im **Geologischen Landesamt** in der Albertstraße 5. Dies kommt dadurch zustande, daß als Nachfolger von Dr. MÜLLER der Landesgeologe Dr. WALTER HASEMANN (für die Dauer von 9 Jahren) den Vorsitz im *BLNN* führt, und bald auch weitere Landesgeologen im Ehrenamt für den *BLNN* tätig werden. Allen voran ist hier der Präsident des Geologischen Landesamtes, Prof. Dr. KURT SAUER zu nennen, der von 1950 bis zu seinem Tod (1986) als Schriftleiter der *BLNN-Mitteilungen* und Bibliothekar den Verein durch seine Persönlichkeit stark geprägt hat. Sein Mitarbeiter Dr. HELMUT PRIER leitet den Verein von 1970 bis 1979.

Die Anschrift „Gerberau 32“ für die Geschäftsstelle des *Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* liest man in den *BLNN-Mitteilungen* zwar erstmals 1979 (12), doch sind die guten Beziehungen zwischen **Naturkundemuseum** und *BLNN* in Wirklichkeit älter.

Eigentlich wären auch sie Anlaß, in diesem Jahr ein rundes Jubiläum zu feiern. Es ist zwar kein volles Jahrhundert, nicht einmal ein halbes, aber es sind immerhin stolze 40 Jahre enger Zusammenarbeit, die sich rückblickend lückenlos belegen lassen. Dabei bleiben unerwähnt, weil nachträglich schwieriger faßbar, die zweifellos schon in den Jahrzehnten davor stattgehabten Kontakte zwischen diesen beiden in derselben Stadt angesiedelten Einrichtungen, welche ja beide die gleiche Zielrichtung „für Naturkunde“ in ihrem Namen tragen. Aber heute vor 40 Jahren wird diese Beziehung sozusagen eine hautnahe, als der damalige Leiter des Museums für Naturkunde in Freiburg, der Zoologe Dr. MARTIN SCHNETTER, im Jahre 1955 (als Nachfolger von HASEMANN) zum 1. Vorsitzenden des *BLNN* gewählt wird. 14 Jahre lang leitet SCHNETTER den *Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz*.

War damit zunächst nur ein Museumsmann maßgeblich mit dem *BLNN* verbunden, so wählt man 8 Jahre später noch einen zweiten hinzu: SCHNETTERS wissenschaftlicher Mitarbeiter Dr. PAUL LÖGLER, ebenfalls Zoologe, kommt 1963 als Schriftführer in den Vereinsvorstand. PAUL LÖGLER - 1970 wird er, als Nachfolger SCHNETTERS, Museumsleiter - begleitet sein Ehrenamt bis zu seinem Tod (1992), das heißt nahezu 30 Jahre lang. In seiner Funktion als Schriftführer leitet Dr. LÖGLER die Geschäftsstelle des Vereins von seiner Dienststelle, dem Naturkundemuseum, aus und betreut zusätzlich die Vereinsbibliothek. Trotz seines ihn ausfüllenden Berufs als Direktor des Naturkundemuseums widmet er sich nebenher voll und ganz „seinem Naturkundeverein“, wodurch das Museum für die Mitglieder des *BLNN* so etwas wie Heimatcharakter gewinnt; dennoch wird die Anschrift des Naturkundemuseums offiziell erst 1979 (s. o.) auch zu der des *Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz*.

Die Kontakte zwischen Naturkundemuseum und *Badischem Landesverein* sind jedoch nicht allein persönlicher Art, aufgrund eines Amtes oder Ehrenamtes, sie sind vielmehr - bei aller Eigenständigkeit der beiden Institutionen - auch Folge und Ausdruck ähnlicher Inhalte und Aufgaben. Wichtig erscheint hier der gemeinsame Gegenstand, dem sich beide Einrichtungen verschrieben haben: Dies ist nun einmal kein geringerer als *die Natur und unser gegenwärtiges Wissen über sie*, woraus sich zwangsläufig schon zahlreiche Berührungspunkte ergeben.

Sowohl ein städtisches Naturkundemuseum als auch ein privater Naturkundeverein betreiben gemäß ihren Statuten in nicht geringem Umfang sogenannte Öffentlichkeitsarbeit, wenn auch jeweils auf ihre eigene und damit unterschiedliche Weise. Bei den Mitgliedern des *Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* handelt es sich bekanntermaßen um naturkundlich interessierte und engagierte Menschen ganz unterschiedlicher Tätigkeit hinsichtlich Ausbildung und Beruf, darunter - wie sollte es in einer traditionsreichen Universitätsstadt wie Freiburg anders sein - sind verständlicherweise auch viele Naturwissenschaftler. Man trifft sich zu fachkundig geführten Exkursionen und zu wissenschaftlichen Vortragsveranstaltungen aus den Bereichen Biologie und Geowissenschaften, wobei Exkursionsleiter und Vortragsredner in der Regel aus den eigenen Reihen stammen, d. h. *BLNN*-Mitglieder sind und selbstverständlich ohne Honorar mitwirken. Die Veranstaltungen sind dennoch öffentlich und werden auch in der Tagespresse angekündigt. Seit einigen Jahren bietet der *BLNN* seine Veranstaltungen auch dem Naturkundemuseum an und kündigt diese dann gemeinsam mit ihm an; eine früher vom Museum veranstaltete Vortragsreihe ist damit nicht mehr erforderlich. Aufgrund dieser Zusammenarbeit ergeben sich für das Naturkundemuseum zusätzliche persönliche Kontakte zu Naturwissenschaftlern verschiedener Institutionen in

unserer Region. – Die Vorträge fanden ursprünglich im Museumshörsaal statt. Zunehmendes Interesse an den Veranstaltungen zwang uns dann, nach einer Alternative zu suchen, da der Hörsaal im Museum sich häufig als zu klein erwies.

Gleichsam im Gegenzug zu den vom Verein organisierten Veranstaltungen erhalten die Mitglieder der *BLNN* schon seit langem auch die Programmankündigungen des Museums zugeschickt, sodaß sie unter anderem Gelegenheit haben, an den Ausstellungseröffnungen des Naturkundemuseums teilzunehmen. Daß sie davon auch regen Gebrauch machen, sieht man an den zahlreichen Vereinsmitgliedern, welche jedesmal dabei sind; sie rechnen zum „Stammpublikum“ des Museums.

Gleich mehrere Wechselbeziehungen zwischen *BLNN* und Naturkundemuseum ergeben sich aufgrund der wissenschaftlichen Zeitschrift, die der Verein mit hohem ideellen Einsatz und finanziellem Aufwand (mit Hilfe des Jahresbeitrags seiner Mitglieder) seit dem zweiten Jahr seines Bestehens, d. h. seit 1882 kontinuierlich herausgibt. In den „*Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz*“ sind neben floristischen, faunistischen und geowissenschaftlichen Freiland-Beobachtungen und -Untersuchungen aus unserer Region auch zahlreiche Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen an Sammlungsmaterial des Naturkundemuseums dokumentiert. Für das Museum erübrigt sich dadurch die Herausgabe einer eigenen Zeitschrift und der damit verbundene Aufwand an Kosten und Arbeit.

Durch langjährigen Tausch der *BLNN-Mitteilungen* gegen Fachzeitschriften vergleichbarer Ausrichtung, welche von anderen Institutionen des In- und Auslands – vor allem naturgeschichtlichen Vereinen und Museen – herausgegeben werden, verfügt der *BLNN* über eine umfangreiche Zeitschriftensammlung. Der Katalog enthält mehr als 500 verschiedene Fachzeitschriften aus Bio- und Geowissenschaften. Gegenwärtig tauscht der *Badische Landesverein* seine *Mitteilungen* mit etwa 180 Institutionen. Die auf diese Weise erhaltenen Zeitschriften sind auch im Verzeichnis der Freiburger Universitätsbibliothek erfaßt (13) und somit allgemein zugänglich. Viele der Zeitschriften sind für Freiburg und Umgebung überhaupt nur in dieser Bibliothek vorhanden.

Neben der Zeitschriftensammlung enthält die Bibliothek einen beachtlichen Bestand an naturkundlichen Büchern, zustande gekommen durch Bücherspenden von Mitgliedern. Er beläuft sich derzeit auf etwa 3.000 Exemplare; darunter befinden sich auch zahlreiche Raritäten. Ein wesentlicher Anteil davon kam erst in jüngerer Zeit durch Übernahme der „Bibliothek Walter Rössler“ hinzu (14); eine weitere wertvolle naturwissenschaftliche Privatbibliothek, mit über 2.000 Büchern wird vom *BLNN* gerade übernommen (15).

Die gesamte Bibliothek des *Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* befindet sich zur Zeit in (eineinhalb) Räumen des Naturkundemuseums. Der *BLNN* verdankt dies dem Entgegenkommen des jetzigen Direktors des Museums, Dr. WALTER IGEL. Mit Hilfe einer vom Arbeitsamt Freiburg gefördernten Arbeitsbeschaffungsmaßnahme konnten vor kurzem Zeitschriften und Bücher auf Datenträger erfaßt und auch benutzbar aufgestellt werden. Ich möchte hier dennoch nicht verschweigen, daß die Aufstellung aufgrund der beschränkten Raumsituation im Museum sehr gedrängt erfolgen mußte und hierunter zwangsläufig die Übersichtlichkeit leidet; aber eine günstigere Möglichkeit ist gegenwärtig nicht in Sicht.

Diese Bibliothek des *BLNN* – die „Badische Zeitung“ stellte sie kürzlich ihren Lesern in einem ausführlichen Bericht vor (16) – steht als Präsenzbibliothek selbstverständlich jedem Interessierten zur Verfügung, gleich ob Vereinsmitglied oder

Museumsbesucher. Voraussetzung ist lediglich, daß der Benutzer sich zu den vorgegebenen Zeiten (17) an das Sekretariat des Museums wendet.

Vor ein paar Jahren (1983) feierte der *BLNN* sein hundertjähriges Bestehen. Dr. PAUL LÖGLER, damals Leiter des Naturkundemuseums und im Ehrenamt Schriftführer des *BLNN*, gestaltete aus diesem Anlaß im Museum eine Dokumentationschau mit dem Titel „100 Jahre Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz“ (18), in der die wechselvolle Geschichte des Vereins vorgestellt wurde, umrahmt von Festvorträgen.

Wenn nun in diesem Jahr das Museum für Naturkunde sein hundertjähriges Bestehen feierlich begeht, so begibt sich auch der *Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz* – wie man sieht, nicht ohne Grund – unter die Gratulanten und wünscht diesem Museum auch für die folgenden 100 Jahre ein gutes Gedeihen!

### Anmerkungen:

- (1) siehe auch:  
Zum fünfzigjährigen Bestehen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 2/24–25, 317–326, 1933  
SAUER, K.: 100 Jahre Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz, ein Rückblick seiner Geschichte. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 14/1, 243–250, 1986
- (2) Die Zeitschrift hieß zu Anfang „*Mitteilungen des botanischen Vereins für den Kreis Freiburg und das Land Baden*“.
- (3) z. B. GOLL, W.: Zusammenstellung der Moose und Flechten des Kaiserstuhls, im 1. Heft der Mitteilungen des botanischen Vereins für den Kreis Freiburg und das Land Baden, 1882
- (4) Satz 1 der Statuten lautete: „Jedes Mitglied hat wenigstens 5 Arten von nicht gemeinen Pflanzen zum Tausch resp. zum Sammeln anzubieten und abzuliefern.“
- (5) darunter die bekannten Herbare von F. W. VULPIUS und A. DÖLL
- (6) „Morphologie und Biologie der Algen“, 3 Bde.;  
„Pflanzenleben des Schwarzwaldes“, 1 Text- und 1 Tafelband, erschienen 1922
- (7) So nannte sich der Verein seit der Verschmelzung mit dem „*Badischen Zoologischen Verein*“ im Jahr 1908.
- (8) Wegen stärkerer Gewichtung des Naturschutzes gab sich der Verein schon 1913 diesen Namen, den er noch heute trägt.
- (9) heutige Benennung: Stefan-Meier-Straße
- (10) Als 1. Versammlung nach Kriegsende fand am 7. Sept. 1946 eine sogenannte „Gründungsversammlung“ statt, siehe: Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 5/1, 33–38, 1948
- (11) Hier war die „Badische Geologische Landesanstalt“ untergebracht.

- (12) siehe: Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 12/1-2, Umschlag-S.4, 1979
- (13) mit der Standortbezeichnung „Frei 114“ im FZV gekennzeichnet
- (14) siehe: Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 15/3-4, 699-700, 1993
- (15) Prof. Dr. JÖRG BARNER vermachte 1993 seine Bibliothek dem *BLNN*; er starb am 27.12.1994.
- (16) Badische Zeitung v. 20. 8. 1993: „Statt Kaviar und Hummer stehen Zeitschriften im Regal“
- (17) dienstags-freitags, von 9.30-11.00 Uhr
- (18) LÖGLER, P.: 100 Jahre Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz. - „m“ - Museen der Stadt Freiburg, Nr. 14, 1983

(Am 23. März 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	403 - 428	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

## Bücher- und Zeitschriftenschau

LENZ, L. & WIEDERSICH, B.: **Grundlagen der Geologie und Landschaftsformen.** – 348 S., 376 Abb., 30 Tab.; Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig - Stuttgart 1993, DM 68,--

Im vorliegenden Lehrbuch der Geologie werden die neuesten Erkenntnisse aus allen Bereichen der Geowissenschaften zusammen mit dem Standardwissen zu einer einheitlichen Darstellung der endogenen und exogenen Kräfte verwoben, die unseren Planeten in seiner heutigen Form entstehen ließen und ihn weiterhin gestalten. In dem Bemühen, Geologie begreiflich zu machen, verstehen es die Autoren ganz vorzüglich, die unterschiedlichen geologischen Kräfte am Beispiel einzelner, überschaubarer Objekte prägnant darzustellen. Das Bestreben der Autoren erschöpft sich aber nicht im wertneutralen Vortrag geologischer Phänomene, vielmehr sind die Ausführungen der ersten Kapitel die Grundlage für das Verständnis der Entwicklung der Landschaft, die für den Menschen und seine Bedürfnisse von größter Wichtigkeit ist. Und hier zeigt sich die Besonderheit dieses Buches, nämlich die Anwendung der Kenntnisse geologischer Vorgänge auf das Wirken des Menschen, z.B. bei der Begradigung des Rheins, bei der Trockenlegung von Sümpfen, bei der Entwaldung des Mittelmeerraumes, Gefahren durch Ackerbau und Viehzucht, durch Tourismus, Siedlung und Verkehr, Vorgänge, die zwar einerseits zum Nutzen des Menschen eingeleitet wurden, in ihrer Auswirkung aber oft zu großen Schäden führten, weil die Zusammenhänge weitgehend unbekannt waren oder mögliche Gefahren als zu vernachlässigen eingestuft wurden. Insofern wendet sich das Buch nicht nur an Studierende der Geowissenschaften, erdwissenschaftlich interessierte Laien und Lehrer der gymnasialen Oberstufe, vielmehr ist es ein wichtiger Beitrag zum Verständnis der geologischen Grundlagen für alle, die an der Erhaltung unserer Umwelt interessiert sind, denn viele „Naturkatastrophen“ sind hausgemacht, Überschwemmungen, Lawinenabgänge, Bergstürze, Versteppungen, Versalzungen und vieles mehr. Hier bietet das Buch einen guten Ansatz sowohl zur Verhinderung neuer Schäden als auch für Gegenmaßnahmen und ihre Auswirkungen.

H. MAUS

EHLERS, J.: **Allgemeine und historische Quartärgeologie.** – 358 S., 176 Abb., 3 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart 1994, DM 98,--

Nach dem ausgezeichneten Buch über die „Angewandte Quartärgeologie“ legt der Enke Verlag nun in Ergänzung eine Abhandlung über die „Allgemeine und historische Quartärgeologie“ vor, deren Autor Quartärspezialist des Geologischen Landesamtes Hamburg und zugleich der Übersetzer der „Angewandten Quartärgeologie“ ist. Das Quartär als letzter größerer Zeitabschnitt in der Entwicklungsgeschichte der Erde hat für den Menschen und sein Leben auf der Erde ausschlaggebende Bedeutung. Über weite Bereiche bilden quartäre Ablagerungen den Untergrund für Siedlungs- und Verkehrsflächen, sie enthalten die wichtigsten Massenrohstoffe Kies und Sand sowie einen großen Teil des Grundwassers und sie tragen den Boden als Ausgang für jegliche landwirtschaftliche Nutzung. Die Kenntnis der Quartärgeologie ist daher in vielen Fällen die Voraussetzung zur Lösung von Fragen im Zusammenhang mit der Ökologie unserer Umwelt.

Nach der Darstellung der allgemeinen Vorgänge und Phänomene bei der Vereisung, die

durch zahlreiche Fotos, schematische Darstellungen und Karten illustriert wird, widmet sich der Autor dem zeitlichen Geschehen der verschiedenen Warm- und Kaltzeiten seit dem Ende des Tertiärs. Daß dabei der nordeuropäischen Vereisung mehr Raum geschenkt wird als der alpinen bzw. der der Mittelgebirge, versteht sich aus dem Betätigungsfeld des in Norddeutschland arbeitenden Geologen, der aber auch für diese Gebiete die neuesten Forschungsergebnisse referiert und sogar über Europa hinausschaut und die Stellung der europäischen Vereisungen innerhalb der weltweiten Entwicklung ausführlich diskutiert.

Das Buch wendet sich nicht nur an die Studierenden der Geowissenschaften; es gehört ebenso in die Hand all derer, die sich mit Fragen der Umwelt, ihrer Ressourcen und ihrer Schädigung, aber auch mit der Vermeidung und Behebung solcher Schäden befassen.

H. MAUS

LABHART, T. P.: **Geologie der Schweiz.** – 210 S., 97 Abb., 8 Tab., 2. Aufl.; Ott Verlag, Thun 1993, DM 29,80

Der Autor - Professor für Mineral- und Gesteinskunde an der Universität Bern - hat mit diesem Buch eine ausgezeichnete Abhandlung über die Geologie der Schweiz vorgelegt. Nach einem allgemeinen Überblick über die Lage der Schweiz im geologischen Rahmen Europas werden die geologischen Einheiten der Schweiz (Mittelland, Jura und Alpen) dargestellt. Verständlich, daß neben der besonders für den alpinen Bereich wichtigen Metamorphose speziell die Phänomene der exogenen Dynamik Darstellung finden, Verwitterung, Abtragung, Wirkung der Gletscher u. s. w. Auch die Kluftminerale und Fossilien sind nicht vergessen, ebenso wie den mineralischen Rohstoffen ein eigenes Kapitel gewidmet ist. Schließlich werden für weitergehende Informationen die einschlägige Literatur, Kartenwerke sowie Museen und Sammlungen aufgeführt.

Das übersichtliche und reich illustrierte Buch ist bestens geeignet als Begleiter bei Wanderungen und Exkursionen in der Schweiz, auch „Schüler und Studenten, die sich mit der Geologie der Schweiz befassen dürfen oder müssen“, werden seinen Wert zu schätzen wissen.

H. MAUS

HANTKE, R.: **Flußgeschichte Mitteleuropas.** Skizzen zu einer Erd-, Vegetations- und Klimageschichte der letzten 40 Millionen Jahre. - 460 S., 242 Abb., 3 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart 1993, DM 98,--

Flußgeschichte ist nicht nur die Geschichte eines Flusses, sie ist vielmehr die Geschichte der ihn umgebenden Landschaft mit allen Faktoren, die zu ihrer Prägung beigetragen haben, wichtiger aber noch ist, daß es sich um das geologische Geschehen auf dem Festland handelt, zwar vorwiegend in linearer Sicht, also entlang eines Flusses, aber nicht flächenhaft wie sonst in der Geologie, wo „Geschichte“ sich als Aufeinanderfolge von weit verbreiteten, meist marinen Sedimenten darstellt.

Der Autor, seit Jahrzehnten mit der Materie befaßt, legt mit seiner „Flußgeschichte“ ein Bild von der Entwicklung Mitteleuropas seit dem Tertiär vor. Nach einer Einführung in die endogenen und exogenen Prozesse, die bei der Gestaltung eines Fluß-Systems wirksam sind, wird das mitteleuropäische Flußnetz beschrieben, getrennt nach den einzelnen großen Systemen: Weichsel, Oder, Elbe, Weser, Ems, Rhein, Maas, Donau, Rhône, Po und Etsch, wobei am Ende eines jeden Kapitels Literatur und Karten für das behandelte Gebiet getrennt aufgeführt werden.

Der Autor ist sich durchaus der Tatsache bewußt, daß er in manchen Bereichen nicht die allgemein gültige „Lehrmeinung“ vertritt, doch glaubt er, daß mit der vorgelegten Darstellung am ehesten allen Fakten aus den verschiedensten Wissensgebieten Rechnung getragen wird. Und gerade diese Zusammenschau zeichnet die „Flußgeschichte“ vor anderen Darstellungen aus, sie berücksichtigt die Ergebnisse vieler Wissenszweige, wie Stratigraphie, Tektonik, Gla-

zialgeologie, Geomorphologie, Sedimentpetrographie, Palynologie, Zoologie und Botanik, Geomagnetik und manches mehr.

Das Buch wendet sich vorwiegend an Studierende der Geowissenschaften, aber auch an Fachleute in der Praxis sowie an alle, die an der Entstehung unserer Landschaft und ihrer Veränderung - auch durch den Menschen - interessiert sind.

H. MAUS

JUNG, G.: **Seen werden, Seen vergehen.** - 207 S., 100 Abb., zahlr. Tab.; Ott Verlag, Thun 1990, DM 54,--

Die Einsicht in die Bedeutung „gesunder“ Seen für Mensch und Natur hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Seen sind Feuchtgebiete, Erholungsgebiete, Trinkwasserspeicher und nicht zuletzt auch hydrologische Phänomene mit individuellen Eigenschaften. So behandelt der Autor in den ersten Kapiteln zunächst die geomorphologischen Grundbedingungen für Seebildung, den Wasserhaushalt der Seen, die Seesedimente, Inseln und Ufer, Strömungen und Wasserchemismus, Flora und Fauna, künstliche Seen und die Sanierung kranker Seen, um im zweiten Teil des Buches einzelne Seetypen anhand von Beispielen darzustellen. Daß hierbei Schweizer Seen bevorzugt behandelt werden, hängt mit der Nationalität des Autors zusammen und ist verzeihlich, zumal auch die Seen außerhalb der Schweiz ganz ausgezeichnet dargestellt werden.

Das Buch ist hervorragend bebildert, zahlreiche Tabellen und Schemazeichnungen geben einen klaren Überblick, die zitierte und weiterführende Literatur ist den jeweiligen Kapiteln angefügt. Das Buch ist kein Lehrbuch der Limnologie, es wendet sich trotz der fundierten Information eher an geographisch, geomorphologisch oder geologisch interessierte Naturfreunde, die etwas Näheres wissen wollen über die beinahe 5 Millionen Seen auf unserer Erde.

H. MAUS

SCHÖNWIESE, C.-D.: **Klimatologie.** - 436 S., 166 Abb., 27 Tab.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1994, kart., DM 36,80

Was dieses Buch von anderen Lehrbüchern der Klimatologie unterscheidet, ist nach Bekunden des Autors der breite, interdisziplinäre Ansatz, der in vielen Fällen tatsächlich weit in die Nachbargebiete Physikalische Chemie, Physik und Mathematische Statistik hinein führt. Zielgruppen sind deshalb in erster Linie angehende Klimatologen und alle Studenten der Naturwissenschaften, die über rein praktische Gesichtspunkte hinaus ein grundsätzliches Verständnis klimatologischer Vorgänge anstreben. Ob das Buch auch für den naturwissenschaftlich gebildeten Laien zum Selbststudium geeignet ist, wie im Vorwort angedeutet, sei dahingestellt. Aufgrund seiner thematischen Breite ist die Darstellung nämlich notwendigerweise über weite Strecken sehr knapp gefaßt und erfordert neben konzentrierter Lektüre sehr gute Kenntnisse in den angrenzenden Wissenschaften.

Wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, dann wird man dieses Lehrbuch mit viel Gewinn studieren, denn es enthält viele Teilbereiche, die in anderen Darstellungen entweder gar nicht oder nur sehr allgemein behandelt werden. dazu gehören zum Beispiel eingehende statistische Betrachtungen, Klimamodelle, eigene Kapitel über Bioklimatologie, Klimageschichte und zu den gegenwärtig diskutierten anthropogenen Klimaveränderungen. Gerade am Beispiel „anthropogene Klimabeeinflussung“ zeigt sich ganz deutlich die Notwendigkeit einer eingehenden und fachlich fundierten Diskussion der sich abzeichnenden Probleme, denn diese sind offensichtlich sehr viel komplexer als das in den vielfach emotional geführten Auseinandersetzungen zum Ausdruck kommt. Das trotz seiner 436 Seiten knappe, aber aktuelle Aspekte besonders betonende Lehrbuch liefert eine gute Grundlage für eine solche Diskussion.

A. BOGENRIEDER

MATTMÜLLER, C. R.: **Ries und Steinheimer Becken.** Geologischer Führer und Einführung in die Meteoritenkunde. - 154 S., 60 Abb., 7 Tab., 1 geol. Karte; Enke Verlag, Stuttgart 1994, DM 29,80

Die Mitte Juli 1994 erfolgten Einschläge der Meteoritentrümmer auf dem Jupiter haben gelegentlich auch zu der Frage geführt, was denn wohl nach so einem Bombardement auf der Erde passiert wäre. Nach der Lektüre des vorliegenden Büchleins kann man sich eine Vorstellung davon machen, sind doch Ries und Steinheimer Becken die längst „vernarbten“ Spuren, die Meteoriteneinschläge vor 15 Millionen Jahren auf der Erde hinterlassen haben, und das sozusagen vor unserer Haustür. Der Autor stellt in allgemeinverständlicher Form alles Wissenswerte über diese Ereignisse dar, die Geologie und die Gesteine der Einschlagstelle, den Meteoriten von ca. 700 m Durchmesser, den katastrophalen Einschlag und seine Folgen für Erde, Tier- und Pflanzenwelt sowie die anschließende Entwicklung der Einschlagkrater. Ein eigenes Kapitel ist der Erforschung des Ries gewidmet, die über viele Jahrzehnte zu kontroversen Diskussionen über die Entstehung dieses Riesenloches in der Landschaft führte. Die Darstellung wird abgerundet durch ein ausführliches Glossar und ausreichende Literaturhinweise; für geologische Exkursionen gibt es gut durchdachte Vorschläge zu 6 Routen, auf denen die wichtigsten Aufschlüsse besucht werden können.

H. MAUS

DIETRICH, R. V. & SKINNER, B. J.: **Die Gesteine und ihre Mineralien.** Ein Einführungs- und Bestimmungsbuch. - 357 S., zahlr. Abb. u. Tab.; Ott Verlag, Thun 1994, DM 54,-

Das aus dem Amerikanischen übersetzte Buch ist sozusagen die 5. Auflage von „Rocks and Rock Minerals“ von V. Pirsson und somit in Fachkreisen schon seit langem bekannt und geschätzt. Es enthält nach einleitenden Kapiteln über die Minerale und ihre Eigenschaften im ersten Teil eine ausführliche Beschreibung der gesteinsbildenden Minerale (Ausbildung, allgemeine Eigenschaften, Vorkommen) einschließlich einer Bestimmungstabelle. Der zweite Teil befaßt sich mit den Gesteinen, ihrer Entstehung, Zusammensetzung und Klassifikation, ihrem Vorkommen und ihrer Verwendung. Schließlich werden auch noch Mineralgänge, Meteorite u.ä. sowie Kunstgesteine angesprochen; eine Bestimmungstabelle beschließt die Ausführungen.

Jedem Kapitel ist die weiterführende Literatur angefügt, wobei hier die Übersetzer lobend zu erwähnen sind, die statt der in der amerikanischen Originalausgabe zitierten Literatur solche aus dem deutschen Sprachraum anführen. Auch andere, z.T. aus dem allgemeinen Sprachgebrauch resultierende Verschiedenheiten zwischen amerikanischer und europäischer Petrographie wurden ausgeglichen, so daß das Buch allen zu empfehlen ist, die Gesteine bestimmen und ansprechen wollen.

H. MAUS

SCHLEGELMILCH, R.: **Die Ammoniten des Süddeutschen Malms.** Ein Bestimmungsbuch für Geologen und Fossiliensammler. - 297 S., 501 Fotos auf 43 Tafeln, 9 Abb.; Fischer Verlag, Stuttgart - Jena - New York 1994, geb., DM 158,-

Dieses Buch, als Abschluß der Reihe über die Ammoniten des süddeutschen Jura, ist aus zwei Gründen besonders hervorzuheben. Zum einen ist die monographische Bearbeitung einer Fossilengruppe in einer Zeit des dramatischen Rückgangs der klassischen paläontologischen Forschung eine nicht zu unterschätzende „Pionierarbeit“, zum anderen hat sich der Verfasser mit schier unbegreiflicher Mühe dem Thema gewidmet.

Dazu ist das Buch nicht nur auf wissenschaftlichen Anspruch, sondern auch deutlich auf die Praxis gerichtet. In übersichtlicher Darstellungsform werden 483 Ammoniten-Arten auf 73 großformatigen Bildtafeln abgebildet und ausführlich beschrieben. Dabei spielt in dem als Bestimmungstabelle konzipierten beschreibenden Teil nicht nur eine ausführliche Schilderung

der entscheidenden diagnostischen Merkmale eine Rolle, sondern auch die Zeichnung des Querschnittes und - soweit vorhanden - der Suture. Angegeben in den Tabellen sind auch das (Zonen-) Vorkommen, die verschiedenen absoluten und relativen Maße und wichtige Synonyme. Bemerkungen zum System der Malm- Ammoniten und eine Einführung in die Stratigraphie des Malms runden das Buch ab. Nicht nur für Spezialisten empfehlenswert.

D. VOGELLEHNER

WAGNER, G. A.: **Altersbestimmung von jungen Gesteinen und Artefakten.** - 277 S., 176 Abb.; Enke Verlag, Stuttgart 1995, DM 98,-

Die genaue Datierung von Ereignissen ist für viele Wissenschaftszweige wichtig, sie gestaltet sich aber schwierig, wenn schriftliche Überlieferungen fehlen oder z.B. die allgemeine geologisch-stratigraphische Einstufung zu großzügig mit den Jahrtausenden umgeht. Nach frühen, meist phantastischen Schätzungen oder kaum verwertbaren Hochrechnungen stellte sich nach der Dendrochronologie die Kohlenstoffmethode als erstes brauchbares Datierungsverfahren heraus; doch ist sie erst 40 Jahre alt. Weitere biologische, chemische oder physikalische Vorgänge, die einen regelmäßigen Ablauf aufweisen, wurden im Verlauf der folgenden Jahrzehnte zur Altersbestimmung herangezogen; doch erst die Verfeinerung der Meßgenauigkeit, die in den letzten 20-30 Jahren in allen analytischen Bereichen zu verzeichnen ist, gestattet Datierungen auch an Material, das bisher als nicht datierbar galt. So ist es nicht verwunderlich, daß der Autor mittlerweile über 40 verschiedene Methoden vorstellen kann, die das Alter, z.T. direkt z.T. indirekt, zu bestimmen erlauben.

Zunächst werden die Materialien vorgestellt, die überhaupt datierbar sind, magmatische Gesteine, Metamorphite und sogar Sedimente, Böden, Mörtel, Keramik, Gläser, Kohle und organische Reste, Wasser, Eis und vieles mehr. Anschließend werden die Datierungsmethoden diskutiert, ihre theoretischen Grundlagen, das Anwendungsgebiet, ihre Leistungsfähigkeit und Genauigkeit sowie praktische Hinweise, z.B. zur Probenahme und Präparation.

Der Aufbau des Buches gestattet einen Einstieg in die Materie sowohl auf dem Weg über das zu datierende Material, wenn die Methode nicht festgelegt ist, wie auch über die Methode, wenn deren Anwendungsbereich nicht genau bekannt ist. Darüberhinaus wird das Vertiefen der Information durch das ausführliche Literaturverzeichnis mit etwa 700 Zitaten wesentlich erleichtert.

Das Buch wendet sich in erster Linie an Wissenschaftler und Studenten der Geowissenschaften und der Archäologie, denen wohl allein der Zugang zu Institutionen möglich ist, in denen die dargestellten Datierungsmethoden angewendet werden. Und hier zeigt sich eine gravierende Schwachstelle der meisten Meßverfahren, über die der Leser kaum etwas erfährt: Wie zeitund kostenaufwendig ist das jeweilige Verfahren und wo wird es - u.U. auch als Lohnauftrag - durchgeführt? Im Hinblick auf die zunehmende Zahl der Forschungsprojekte, die aus Drittmitteln finanziert werden, sollten diese Angaben in der nächsten Auflage des Buches nicht mehr fehlen.

H. MAUS

HUMPHRIES, D. W.: **Methoden der Dünnschliffherstellung.** - 86 S., 13 Abb.; Enke Verlag, Stuttgart 1994, DM 24,-

Seit etwa 150 Jahren werden Dünnschliffe von Gesteinen und anderen mineralischen Materialien zur Untersuchung mit dem Polarisationsmikroskop hergestellt. Daß diese Untersuchungsmethode in der Geologie noch relativ neu ist, liegt daran, daß zu ihrer Entwicklung drei Grundbedingungen erfüllt sein mußten: 1. Für die mikroskopische Untersuchung mußte polarisiertes Licht verfügbar sein, 2. mußten die mikroskopisch zu beobachtenden Phänomene verstanden werden und 3. mußten brauchbare Dünnschliffe hergestellt werden können. Letzteres hat wohl die geringsten Schwierigkeiten bereitet, wie die ersten Schliffe beweisen,

die Sorby 1849 angefertigt hat. Seit dieser Zeit gehört das Herstellen eines Dünnschliffs zum Ausbildungsprogramm eines jeden Geologen, und deshalb werden sich wohl alle an die ersten mißlungenen Versuche und die große Mühe bis zum ersten fertigen brauchbaren Schliff erinnern. Heute stehen den Präparatoren - kein Geologe wird eine größere Anzahl von Schliffen noch selber herstellen - für die mechanische Arbeit Maschinen zur Verfügung; aber auch mit diesen ist das Anfertigen von Dünnschliffen und Anschliffen, seien sie nun aus Gesteinen, Mineralen oder Kunstprodukten, eine heikle Angelegenheit. Die Tücke des Objekts liegt darin, daß das Produkt der Arbeit mit dem Mikroskop betrachtet wird; jeder Fehler erscheint hier riesengroß. Das vorliegende Buch enthält daher exakte Anweisungen für alle Arbeitsschritte und zahlreiche Tips, wie Fehler vermieden und Probleme gelöst werden. Neben Probenvorbereitung, Aufkitten, Vorschliff, Endschliff und Abdeckung werden auch Politur, Anfärben, Ätzen, Lackfilm-Methoden, Schwermineraleinbettung und spezielle Verfahren für besonders problematische Objekte beschrieben. Besonders erfreulich ist, daß der Autor Bezugsquellen nachweist; denn, was nützt die theoretische Angabe, das Einbettungsmittel solle den Brechungsindex  $n = 1.54$  haben, wenn der Anwender nicht weiß, wo so etwas zu bekommen ist.

Da das Buch sich vorzugsweise mit der händischen Herstellung von Dünn- und Anschliffen befaßt und insbesondere die hierbei auftretenden Schwierigkeiten behandelt, kann die Lektüre nicht nur Präparatoren sondern auch allen Hobbygeologen mit Mikroskop empfohlen werden; die Vermeidung eines einzigen mißlungenen Dünnschliffs ist die Anschaffung wert.

H. MAUS

**PUHAN, D.: Anleitung zur Dünnschliffmikroskopie.** – 172 S., 142 Abb.; Enke Verlag, Stuttgart 1994, DM 49,80

Im Bereich der Geowissenschaften und ihrer Randgebiete gehört die exakte Bestimmung von Mineralen in Dünnschliffen mit dem Polarisationsmikroskop zu den Standardmethoden. Diese werden zwar während des Studiums erlernt, und ihre theoretischen Grundlagen finden sich in fast allen einschlägigen Lehrbüchern der Kristallografie und Mineralogie, doch fehlen hier meist die Hinweise für die Praxis. Nicht so in dieser Anleitung, die theoretische Kristalloptik mit praktischer Mineraloptik verbindet. Das Ergebnis ist eine erfreulich praxisorientierte Darstellung der nicht ganz einfachen Materie, wobei das Bestreben des Autors um sowohl inhaltlich wie auch sprachlich präzise Ausdrucksweise hervorzuheben ist. Die Lektüre wie auch die Brauchbarkeit des Buches setzen Grundkenntnisse in der Kristalloptik voraus, doch sollten diese für einen Mikroskopierer selbstverständlich sein. Das Buch wendet sich nicht nur an Studierende der Geowissenschaften, denen es eine ausgezeichnete Hilfe bei der Vertiefung des Lehrstoffes sein kann, es nützt sicher auch dem Wissenschaftler im Beruf, dem das mühsame Nachlesen vergessener Kenntnisse in dicken Lehrbüchern zu aufwendig ist. Das Buch ist jedoch keine Bestimmungshilfe bei der Gesteinsmikroskopie.

H. MAUS

**NULTSCH, W.: Mikroskopisch-Botanisches Praktikum für Anfänger.** 9., durchges. Aufl. - 207 S., 101 Abb. in 315 Einzeldarst.; Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1993, flex. Taschenb., DM 22,-

Eine grundlegende Kenntnis der wichtigsten Tatsachen der mit den Methoden der Lichtmikroskopie erreichbaren Anatomie der pflanzlichen Zelle und der Gewebe ist nach wie vor für jedes weitere Verständnis von Struktur und Funktion notwendig. Für einen Botanischen Anfängerkurs bietet die nun bereits in 9. Auflage vorliegende „Praktikumsanleitung“ alles Notwendige: vernünftige Anleitungen zu Materialauswahl und Präparation und einen durch typische „Handschnitt“-Photographien illustrierten kurzen, prägnanten Text. Die Einfüh-

rung in die mikroskopische Technik zu Beginn des handlichen Taschenbuches ist ebenso vorbildlich. Auch zum Selbststudium oder zur Auffrischung bestens geeignet.

D. VOGELLEHNER

OBERDORFER, E.: **Pflanzensoziologische Exkursionsflora**. 7., überarb. u. erw. Aufl. - 1054 S., 58 Abb.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1994, DM 68,-- (Leinen), DM 38,-- (kart.)

Es hieße „Eulen nach Athen tragen“, den bewährten „Oberdorfer“ nochmals ausführlich zu rezensieren. Die 7. Auflage wurde, unter Mitarbeit mehrerer Kollegen, insbesondere von Theo MÜLLER, erneut überarbeitet und verbessert, was insbesondere die Fundortangaben, die taxonomische Diagnostik, die pflanzensoziologischen Wertigkeiten und die Bestimmungsschlüssel betrifft. Damit bleibt dieses Buch erneut die wichtigste Veröffentlichung auf dem Gebiet der deutschen Floren mit Schwerpunkt auf der Ökologie und Soziologie der Pflanzen.

Der Käufer hat zum ersten Mal die Wahl zwischen der traditionell fest gebundenen Ausgabe und einer im UTB-Verbund erscheinenden „weich“ gebundenen, kartonierten „Taschenbuchausgabe“, die wesentlich preiswerter ist. Für häufigen Gebrauch auf Exkursionen und bei der Geländearbeit dürfte jedoch die fest gebundene Version die Ausgabe der Wahl sein, auch wenn sie (leider) beinahe das Doppelte (!) kostet.

D. VOGELLEHNER

POTT, R.: **Farbatlas Waldlandschaften**. Ausgewählte Waldtypen und Waldgesellschaften unter dem Einfluß des Menschen. - 224 S., 243 Farbfotos, 17 Zeichn.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1993, DM 38,--

Die Pflanzenbedeckung der Erdoberfläche war ursprünglich allein dem natürlichen Wandel von Boden- und Klimafaktoren ausgesetzt. Mit dem Beginn der ersten bäuerlichen Aktivitäten in der Jungsteinzeit wird der Mensch zum bestimmenden Faktor der Landschafts- und Vegetationsgestaltung. Unser heutiges Landschaftsbild ist daher ganz wesentlich geprägt vom menschlichen Einfluß über einen Zeitraum von mehr als sechs Jahrtausenden.- Gegenstand der vorliegenden Neuerscheinung sind die Waldlandschaften Mitteleuropas, ihr (vermuteter) ursprünglicher Zustand und ihr heutiges Erscheinungsbild.

Die 6 Kapitel sind wie folgt überschrieben: 1) Die natürliche Waldentwicklung in der Nacheiszeit und unter dem Einfluß des prähistorischen und historischen Menschen, 2) Siedlungsgang und Siedlungsentwicklung in den ursprünglichen Waldlandschaften, 3) Die potentielle natürliche Waldvegetation und die wichtigsten heutigen flächendeckenden Waldgesellschaften, 4) Historische Wald- und Landnutzungsformen und deren Auswirkungen auf Vegetation und Landschaft, 5) Niederholz- und Kopfholzwirtschaft als extensive Waldnutzungsformen, 6) Schutzwürdigkeit von Wäldern und Waldlandschaften.

Der Autor, Direktor des Instituts für Geobotanik der Universität Hannover, beschreibt in diesem Farbatlas etwa 60 verschiedene Waldtypen und stellt diese mit über 240 Farbfotos (die meisten stammen vom ihm selbst) dem Leser sachkundig und in verständlicher Form vor. Das Buch wendete sich somit nicht nur an „Berufsbotaniker und -forstleute“. Es ist so angelegt, daß es auch dem naturkundlich zumindest nicht ganz Unbeleckten die Entstehung unserer heutigen Kulturlandschaft aus der ursprünglich vorgegebenen, vom Menschen noch nicht beeinflussten Naturlandschaft anschaulich vor Augen führt.

H. KÖRNER

COLE, T. C. H.: **Taschenwörterbuch der Botanik**. A. Pocket Dictionary of Botany. - 156 S.; Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1994, flex. Taschenb., DM 28,--

In dem schmalen, sehr benutzerfreundlichen Bändchen sind rund 10.000 allgemeine Begriffe aus der Anatomie und Morphologie der Pflanzen, aber auch die wichtigsten Termini

aus anderen Disziplinen wie Ökologie, Physiologie, Zytologie und Histologie der Pflanzen deutsch/englisch und englisch/deutsch aufgelistet. Dabei ist eine schnelle Orientierung möglich.

Es handelt sich um eine sehr dankenswerte und ausgezeichnete Veröffentlichung, die nicht nur Studierenden der Biologie und benachbarter Wissenschaften das Fachenglisch der Begriffe erschließt, sondern auch den Verfassern von englischsprachigen Publikationen oder Abstracts eine große und schnelle Hilfe bedeutet. Einige Stichproben des Rezensenten und seines Mitarbeiters haben ergeben, daß auch eher ausgefallene Begriffe aufgenommen sind.- Das Büchlein sollte in jeder Handbibliothek stehen.

D. VOGELLEHNER

SCHÜTT, P., SCHUCK, H. J., AAS, G. & LANG, U. M.: **Enzyklopädie der Holzgewächse.** Handbuch und Atlas der Dendrologie. - Grundwerk; ecomed verlagsgesellschaft, Landsberg a.L. 1994 ff., Loseblattwerk in Leinenordner, DM 248,-

Da der Rezensent begeisterter Dendrologe und zudem Büchernarr ist, fällt es schwer, bei der Durchsicht des Grundbandes der „Enzyklopädie der Holzgewächse“ nicht zu überschwänglich zu reagieren. Doch ist dies der Beginn eines wahrhaft epochalen Vorhabens, einen großen Teil der Bäume der Welt monographisch darzustellen unter Berücksichtigung fast sämtlicher wichtigen Aspekte aus Morphologie, natürlicher und künstlicher Verbreitung, Taxonomie und Ökologie sowie Vermehrung, Anzucht und Pathologie, und dabei übersichtlich und konsequent in der Konzeption zu bleiben. Die bereits vorgestellte und im Grundwerk mit verschiedenen Beispielen durchgehaltene Gliederung in „Nadelbaumarten der temperierten Klimazonen“, „Laubbäumearten der temperierten Klimazonen“, „Strauch- und Zwergstraucharten Mitteleuropas“ und „Tropische und subtropische Baumarten“ betont die weitgespannte Konzeption des Werkes.

Im Grundband sind an Nadelbäumen der temperierten Klimazonen Arten wie z.B. die Spießstanne (*Cunninghamia lanceolata*), Mammutbäume (*Metasequoia* und *Sequoiadendron*) und die Sumpfyzypresse (*Taxodium distichum*) sowie die Arve (*Pinus cembra*) und die Eibe (*Taxus baccata*) aufgenommen, an Laubbäumen der temperierten Zonen die Robinie, die Mehlbeere (*Sorbus aria*), die Washingtonie (Palmen) u.a., an Strauch- und Zwergstraucharten Mitteleuropas die Berberitze, der Blutrote Hartriegel, die Schlehe, der Holunder sowie die beiden Schneeballarten u.a. behandelt. Zum Thema „Tropen und Subtropen“ werden u.a. Casuarina, Flamboyant (*Delonix regia*), Mango (*Mangifera indica*) sowie Tulpenbaum (*Spathodea campanulata*) und Katappenbaum (*Terminalia catappa*) beschrieben.

Die Illustration ist hervorragend: Ganztaufnahmen am Heimatstandort, Detailaufnahmen und Detailzeichnungen, alle von sehr guter Qualität und überwiegend farbig, lassen die einzelnen Baum- und Strauchgestalten in allen ihren Details lebendig werden. Der Text ist sachlich, sehr informativ und doch knapp und sehr übersichtlich. Bereits jetzt wird deutlich, daß durch verschiedene Register (z.B. Register der wiss. Namen und ihrer Synonyme und der Trivialnamen) zu den vielen Einzelheiten ein hervorragender Zugang möglich ist.

Es bleibt nur zu wünschen und zu hoffen, daß das weitere Erscheinen der Lieferung zügig vorangeht und keinem - weder den Autoren noch dem Verlag - die Geduld oder gar die Luft ausgehen. Das hier begonnene Werk ist ein hervorragendes Geschenk für jeden Botaniker, Pflanzengeograph, Forstmann, Gehölzliebhaber und jeden begeisterten Reisenden.

D. VOGELLEHNER

DÄHNCKE, R. M.: **1200 Pilze in Farbfotos.** - 1184 S., ca. 1200 Farbfotos; AT-Verlag, Aarau - Stuttgart 1993, lam. Papperein., DM 158,-

Der Vorläufer dieses dickleibigen Werkes, das Buch „700 Pilze in Farbfotos“, erschienen 1979 und besprochen in unseren Mitteilungen (N.F.12, H.3/4, S. 355) erlebte bereits eine Rekordauflage und gehörte zu den beliebtesten Pilzbestimmungsbüchern. Nun hat die

Autorin, vielen Pilzfreunden durch die langjährige Leitung der Schwarzwälder Pilzleherschau in Hornberg und die Publikation diverser Pilzbücher bekannt, 500 weitere Pilzarten fotografiert und beschrieben. So ist die beachtliche Zahl von 1200 Pilzarten (genau genommen sind es nur etwa 1150 Arten!) zusammengekommen, die großformatig (15,5 x 22,5 cm) und in bester Bildqualität (meist Studioaufnahmen) abgebildet werden. Es versteht sich von selbst, daß bei den „neuen“ Pilzen viele seltene und wenig bekannte Arten sind, von denen kaum gute Bilder existieren. Um die Vielzahl der Farbfotos unterzubringen, wurde auf lange Einführungskapitel und ausführliche Artbeschreibungen verzichtet. Mit Recht wird hier auf die reichlich vorhandene Literatur hingewiesen. Da Taxonomie und Systematik der Pilze immer noch im Fluß sind, hat die Autorin die alten Artbeschreibungen überarbeitet und sich bemüht, bei den neuen Begleittexten im Kontakt zu bekannten Mykologen und in Kenntnis der neueren Literatur, Artnamen und Artzugehörigkeit dem neuesten Wissensstand anzupassen.

Die Erweiterung umfaßt alle Artengruppen und Familien. So wurden z.B. die Röhrlinge von 50 auf 84, die Täublinge von 47 auf 97 und die Schleierlinge (Cortinarien) von 61 auf 122 Arten aufgestockt. - Auf Seite 12 sind leider die farbigen Sporenpulvertafeln vertauscht. - Wenn auch der umgerechnete Preis pro Einzelbild von 10 Pfennig geringfügig auf ca. 13 Pfennig gestiegen ist, gehört doch das Buch zu den preiswertesten Bildwerken auf dem Markt. Es wird jedem ernsthaftem Pilzfreund eine wichtige und gerne genutzte Bestimmungshilfe sein.

D. KNOCH

KRIEGLSTEINER, G. J. (Hrsg.): **Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West)**. Band 2: Schlauchpilze. - 596 S., 1987 Verbreitungskarten; Ulmer Verlag, Stuttgart 1993, Leinen, DM 88,--

Nachdem bereits 1991 Band 1 mit 2 Teilbänden A und B über die Ständerpilze erschienen ist, wird mit dem vorliegenden Band 2 über Schlauchpilze die Reihe abgeschlossen. Mit diesem großen Kartenwerk stehen nunmehr über 6000 Rasterkarten (für ebenso viele Pilzarten!) zur Verfügung. Auf der Grundlage von Meßtischblättern ist hier in mehrjähriger Gemeinschaftsarbeit und bundesweit ein einmaliges Werk entstanden. Der Pilzatlant ist Bestandteil des Artenschutzprogrammes Baden-Württemberg und wird von der „Stiftung Naturschutzfonds“ gefördert.

Es fällt auf, daß die Punktdichte der Schlauchpilze allgemein viel dünner ausfällt als die vieler Ständerpilze, was darin seine Erklärung findet, daß viele Schlauchpilze klein und schwer bestimmbar sind und daher bei Pilzfreunden weniger Beachtung fanden. Trotz der vorhandenen Lücken ist mit dem Pilzatlant ein wichtiger Grundstein für die mykologische Forschung, insbesondere für die Dokumentation des erschreckenden Rückgangs von Pilzen und Pilzgesellschaften gelegt. Er stellt eine umfassende Informationsquelle für alle Personen und Institutionen dar, die mit Ökologie, Landschaftsplanung, Forstund Landwirtschaft zu tun haben, aber auch, und nicht zuletzt, für alle Pilz- und Naturfreunde.

D. KNOCH

ROTH, L., FRANK, H. & KORMANN, L.: **Giftpilze - Pilzgifte** (Schimmelpilze, Mykotoxine; Vorkommen, Inhaltsstoffe, Pilzallergien, Nahrungsmittelvergiftungen). - 328 S., 111 Abb. u. Zeichn.; ecomed Verlagsges., Landsberg (Lech) 1990, geb., DM 98,--

Dieses Buch über Giftpilze unterscheidet sich von den meisten anderen ähnlichen Büchern dadurch, daß es fundiertes wissenschaftliches Wissen vermittelt und gleichzeitig auch für alle naturwissenschaftlich Interessierten verständlich ist. Die Autoren hatten sich die Aufgabe gestellt, „den Ausbildungsmangel, der heutzutage besteht“, zu mildern. Diesen Anspruch zu erfüllen, ist recht gut gelungen. Das Buch gibt eine breit angelegte Übersicht über die wichtigsten höheren Giftpilze und über viele Schimmelpilze und ihre Toxine, ist aber gleichzeitig auch ein zuverlässiges Nachschlagewerk. Es handelt sich somit nicht um eines der vielen schönen

„Bilderbücher“, sondern es vermittelt eingehende Kenntnisse über Giftpilze, ihre giftigen Inhaltsstoffe und mögliche Gegenmaßnahmen bei Vergiftungen.- Das Buch ist in folgende Abschnitte untergliedert: I. In der Einleitung wird auf die historische Literatur über Pilze eingegangen (z. B. auch, wie der Name „Pilze“ entstanden ist). Die folgende systematische Einteilung der Pilze ist veraltet, was aber für die weiteren Ausführungen ohne Bedeutung ist. Es werden anschließend die Schimmelpilze definiert, die allgemeine Bedeutung der Mykotoxine beschrieben und die gesetzlichen Regelungen über die zulässigen Mykotoxinkonzentrationen in Lebensmitteln aufgeführt. Im II. Teil werden alphabetisch die wichtigsten giftigen Ständer- und Schlauchpilze, ihr Aussehen (mit Abbildungen), Verbreitung und Vorkommen beschrieben. Auch Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen Arten, die Wirkung der Gifte, Gefährlichkeit, Wirkungsmechanismus, Symptome, Nachweis und Therapie werden klar gegliedert dargestellt (Dieser Abschnitt und die Pilzgifte wurden zum großen Teil aus dem früheren Werk „Giftpflanzen - Pflanzengifte“ von Roth, Dauderer, Kormann übernommen). An die Pilzbeschreibung schließt sich ein Sporenschlüssel (nach Färbung mit Melzer-Reagenz) zur Bestimmung der Pilze an und eine Tabelle der Arten, die mit diesem Schlüssel erfaßt werden können. Im III. Abschnitt werden die wichtigsten Pilzgifte eingehend (auch mit Strukturformel), mögliche Gegenmaßnahmen bei Vergiftungen, Toxikologie, Nachweis und weiterführende Literatur aufgeführt. Teil IV bringt eine alphabetische Anordnung der bekanntesten Schimmelpilze und eine Beschreibung ihrer Mykotoxine. Eine tabellarische Zusammenfassung der wichtigsten Formen und Daten und einige Nachweismethoden für Mykotoxine schließen dieses Kapitel ab. Im V., letzten Teil werden medizinische Aspekte der wichtigsten Giftpilze (Fliegenpilze, Rauschpilze, Knollenblätterpilze und Schimmelpilze), ihre Verwendung in der Medizin, ihre historische Bedeutung, besonders in religiösen Riten, dargestellt. Eine Erklärung der verwendeten Fachbegriffe und ein ausführliches Gesamtregister schließen das Buch ab. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis ist allen Kapiteln angefügt.

Das Buch kann als interessante Lektüre, brauchbares Nachschlagewerk, und auch als Bestimmungsbuch (einige Vorkenntnisse vorausgesetzt) allen empfohlen werden, die sich ein breites Wissen über Giftpilze und ihre Gifte aneignen wollen. Es ist auch für Institutionen geeignet, wo man sich schnell über die Toxikologie der Gifte und die Therapie einer Vergiftung informieren möchte. Der Preis für das gelungene Werk mit den vielen Abbildungen und Zeichnungen ist voll gerechtfertigt.

G. SCHÖN

COOMBES, A. J.: **Laub- und Nadelbäume.** - 320 S., a. d. Englischen v. K. Sticker, m. Farbfotos v. M. Ward; Ravensburger Buchverlag, Ravensburg 1994, DM 42,-

„Als Bestimmungsbuch für Naturfreunde und professionelle Beobachter“ kündigt der Verlag den in der Reihe 'Ravensburger Naturführer' erschienenen Band über Laub- und Nadelbäume an. Auf 320 Seiten werden über 500 verschiedene Arten vorgestellt und erläutert, so daß anhand von Borke, Blättern, Blüten und Früchten wohl die wichtigsten wildwachsenden und die meisten eingeführten Bäume der gemäßigten Klimazonen erkannt werden können. In der Einführung erhält der Leser zunächst einen Überblick, worauf er bei der Bestimmung besonders zu achten hat. Auf den folgenden Seiten wird erklärt, wie Bäume grundsätzlich gebaut sind und wie man Laub- und Nadelbäume unterscheiden kann. Im Hauptteil - gegliedert in die zwei Gruppen Nadelbäume und Laubbäume - werden pro Doppelseite jeweils 2 bis 5 verschiedene Bäume mit ihren Blättern und Blüten auf qualitativ hochwertigen Farbfotos abgebildet; der kurzgefaßte Begleittext enthält Stichworte zu Lebensraum und Herkunft. Gegen Ende des Buches erläutert ein Glossar einige Fachbegriffe. - Völlig mißlungen ist leider das abschließende „Pflanzenregister“. Nutzen kann es nur, wer entweder den wissenschaftlichen Gattungsnamen kennt, oder aber - und das ist viel schwieriger! - weiß, daß z. B. Wacholder Gemeiner Wacholder, der Lebensbaum Abendländischer Lebensbaum, der Trompetenbaum Prächtiger Trompetenbaum heißt; denn man findet die deutschen Namen nur unter dem Anfangsbuchstaben des entsprechenden Adjektivs aufgeführt, ein Stichwort

'Buche' oder 'Eiche' sucht man dagegen vergebens. Der Gebrauchswert eines Nachschlagebuchs wird hierdurch erheblich gemindert.

H. KÖRNER

PIRC, H.: **Ahorne.** - 240 S., 115 Farbfotos, 37 Zeichn.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1994, Leinen mit Schutzumschlag, DM 98,-

In der Gattung Ahorn (*Acer*) mit rund 150 Arten sind sowohl die in heimischen Wäldern und an Waldrändern und anderen Standorten markant vertretenen Berg-, Spitz- und Feldahorn vertreten, deren Kulturformen auch in unseren Gärten und Parks vielfach verwendet werden, wie auch so beliebte Gartenbäume wie die japanischen Fächerahorne oder die Ahorne des „Indian Summer“ in Nordamerika.

So ist es besonders erfreulich, daß der Verlag Ulmer in seiner Monographienreihe nun einen Band „Ahorne“ vorlegt. In klassischer Form, unterstützt mit vielen guten Farbfotos und Zeichnungen wird über Geschichte, Verbreitung, Standort, Morphologie, Verwendung und Kultur der Gattung Ahorn berichtet, auch die Verwendung als Nutzpflanze (Zuckerahorn; Holzverwendung) wird nicht vergessen. Ein umfassendes Kapitel ist der Verwendung der Ahorn-Arten in der Garten- und Landschaftsgestaltung gewidmet, wobei vor allem auch die Tabellen („Ahorne für kleine Gärten“, „Ahorne für große Gärten und Parkanlagen“, „Besonders ausgefallene und seltene Ahornarten“) hilfreich und nützlich sind. Nach Bemerkungen zur Vermehrung, zu Schädlingen und Krankheiten werden die einzelnen Arten ausführlich beschrieben, wobei die Illustration dieser Beschreibungen mit Farbbildern und Zeichnungen das Kennenlernen der Arten sehr erleichtert. Als vorbildliches Beispiel sei hier die Schilderung des Fächerahorn (*Acer palmatum*) mit seinen wichtigsten Kulturformen genannt. Schade, daß bei den wissenschaftlichen Namen (deren Korrektheit vom bekannten holländischen Dendrologen und Baumschulinhaber van Gelderen noch einmal nachgeprüft wurde) Altmeister Linné immer als Linnè zitiert wird. Es soll ferner als Anregung verstanden werden, dem Kapitel „Beschreibung der Arten“ einen übersichtlichen Bestimmungsschlüssel einzufügen, der die oft nicht einfache Unterscheidung der Ahornarten deutlicher erschließen könnte. Am Schluß wird auf einschlägige Literatur, auf besonders sehenswerte Ahornsammlungen und auf Bezugsquellen hingewiesen. - Das schöne und inhaltsreiche Buch ist jedem Gehölzliebhaber bestens zu empfehlen.

D. VOGELLEHNER

TIMMERMANN, G., MÜLLER, T.: **Wildrosen und Weißdorne Mitteleuropas.** Landschaftsgerechte Sträucher und Bäume. - 144 S., Schwarzweißzeichn. auf 42 Taf., 28 Taf. m. 55 Farbfotos; Schwäbischer Albverein e.V., Stuttgart 1994, kart., DM 18,-

Das handliche Bändchen stellt den gelungenen Versuch dar, nicht nur dem Fachmann einen guten Bestimmungsschlüssel für die Gattungen Rosa und Crataegus anzubieten, sondern gleichermaßen beim interessierten Laien Begeisterung und Freude an der sicheren Ansprache dieser anspruchsvollen Pflanzengruppen zu wecken. Gleichzeitig bietet es Praktikern wie Gärtnern und Landespflegern die Möglichkeit, bei der Wahl für Pflanzungen in der freien Landschaft standorts- und landschaftsgerechte Arten sicher auszuwählen. Der große Wert des Büchleins liegt in der äußerst informativen und dennoch knappgehaltenen Beschreibung mit Schwarzweißzeichnungen der jeweils wichtigsten Erkennungsmerkmale sämtlicher Arten. Ergänzende Farbfotografien der wichtigsten Arten lassen insgesamt keine Wünsche mehr offen, und es ist nunmehr wirklich jedermann möglich, sich in diese zugegebenermaßen etwas schwierigeren Gruppen einzuarbeiten.

Das Buch ist von seiner Konzeption her schwerpunktmäßig für den Einsatz im Gelände gedacht, d.h. es sollte einigermaßen strapazierfähig sein. Ob diesem Gesichtspunkt mit der verwendeten Klebebindung ausreichend Rechnung getragen wurde, wird sich erweisen müs-

sen. Unabhängig von diesem allenfalls äußeren Manko kann das Büchlein uneingeschränkt allen Naturfreunden zum häufigen Gebrauch wärmstens empfohlen werden.

M. WITSCHEL

RECHT, C., WETTERWALD, M. F., SIMON, W.: **Bambus. 2.**, Neubearb. u. erw. Aufl. - 164 S., 84 Farbfotos, 7 SW-Fotos, 25 Zeichn.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1994, Leinen mit Schutzumschlag, DM 98,-

Im Jahre 1988 erschien die erste Auflage des Bambus-Buches der Autoren, die damals beträchtliches Aufsehen erregte; war es doch die erste attraktive zusammenfassende Darstellung der in den letzten Jahren auch in Mitteleuropa immer beliebteren „Großgräser“ der Bambus-Gruppe. In die zweite Auflage sind nun neuere Erkenntnisse vor allem bezüglich der Standorts- und Winterhärteansprüche der Bambusarten eingefügt. Außerdem hat sich in den letzten Jahren das Sortiment nicht unbeträchtlich erweitert.

Der Aufbau des Buches folgt dem klassischen Muster der Ulmer-Monographien. Das Einleitungskapitel „Bambus - Ausdruck asiatischer Kultur“ soll die fernöstliche Heimat des Bambus und seine Verwurzelung im dortigen Leben und in der Kunst lebendig machen. Haikus und Gartenbeispiele illustrieren dies. Ein ausführliches Kapitel ist der Verwendung des Bambus als Nutzpflanze, v.a. auch als Baumaterial gewidmet. Nach einer kurzen Geschichte der Einführung des Bambus in Europa und einem sehr gut illustrierten Überblick über die Morphologie werden in alphabetischer Reihenfolge die für die Kultur in Mitteleuropa verwendbaren (und auch im Handel erhältlichen) Gattungen, Arten und Sorten der Bambus-Gruppe beschrieben. Auch hier lassen ausgezeichnete Farbfotos des Fotografen Max F. Wetterwald die Arten und Formen lebendig werden. Hervorzuheben ist dabei auch die vorzüglich recherchierte Nomenklatur. Für die Praxis sehr hilfreich sind die über rund 11 Seiten laufenden Tabellen über Wuchsformengruppen und über Winterhärte und Höhe der verschiedenen Arten und Sorten. Ein ausführliches Kapitel mit fotografischen Gestaltungsbeispielen behandelt Pflanzung und Pflege von Bambus - auch an die Verwendung als Kübelpflanze wird gedacht. Zum Einstimmen in die Thematik sind schließlich noch Parks und Gärten genannt, in denen die verschiedensten Vertreter der Bambus-Gruppe in Natur besichtigt werden können.

Das Buch ist nicht nur ein vorzüglicher Ratgeber, es ist auch schön und macht Appetit, sogar im vordergründigen Sinne mit einigen Rezepten zu „Bambus als Gemüse“.

D. VOGELLEHNER

TAYLOR, P.: **Die 500 besten Gartenpflanzen.** - 320 S., 300 Farbfotos; Ulmer Verlag, Stuttgart 1994, Pappband, DM 44,-

Im handlichem Format, auf lesefreundlichem Papier und reich mit Farbfotos illustriert, liegt mit diesem Buch ein neuer Beitrag zum Thema „Gartenpflanzen“ vor. Wie in der Verlagsinformation ausgeführt, handelt es sich um die „Favoriten“ des Autors, die er engagiert beschreibt und mit eigenen Fotos vorstellt. Eine nähere Betrachtung des Buches dämpft die Begeisterung allerdings an manchen Stellen. Viele Fotos sind nur wenig größer als eine Briefmarke und zeigen kaum Typisches oder nur verschwommene Übersichten (andere Fotos sind indessen hervorragend gelungen!). Auch der Text überzeugt nicht, was zum Teil an der sehr wörtlichen Übersetzung aus dem ohnehin recht blumigen englischen Originaltext liegen mag. Der größte Mangel allerdings erscheint dem Rezensenten darin, daß das Buch für englische Verhältnisse konzipiert ist. Dies wird durch einen Blick auf die „Winterhärtezonen“ auch für Mitteleuropa (Karte am Ende des Buches) dem Leser zwar deutlich, es kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß sehr viele in dem Buch beschriebene und abgebildete Pflanzen und Blumen bei uns nur sehr eingeschränkt verwendet werden können. Eine kluge Auswahl von Bildern und Texten unter Berücksichtigung mitteleuropäischer Verhältnisse hätte zu einem

sehr attraktiven Büchlein führen können - doch ist dies bei internationalen Produktionen ja leider nicht möglich.

D. VOGELLEHNER

TARDENT, P.: **Meeresbiologie**. 2., neubearb. u. erw. Aufl. - 305 S., 122 Abb. 26 Tab.; Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1993, DM 64,-

Schon die 1979 erschienene 1. Auflage machte „den Tardent“ zum unverzichtbaren Werkzeug für meeresökologisch Interessierte. Seither gibt das Buch des Schweizer Universitätsprofessors einen - didaktisch vorbildhaft ausgearbeiteten - Überblick über einen der umfangreichsten und komplexesten Bereiche der Naturwissenschaft. Die in der Zwischenzeit in sämtlichen Teilgebieten gewonnenen neuen Erkenntnisse machten nun eine Überarbeitung und Erweiterung des Lehrbuchs erforderlich, was sich unter anderem in dem nun etwas größeren Buchformat niederschlägt. Hinzugekommen ist das Kapitel „Einzelne ausgewählte Biocoenosen“ mit neuen Daten von der Erforschung mariner Lebensgemeinschaften, wie z.B. denjenigen der Mittelozeanischen Rücken; anderen, vor allem dem Wattenmeer der Nordseeküsten, wurden aufgrund ihrer aktuellen Umweltrelevanz neuer Platz eingeräumt.

Tardent hat seine ursprüngliche Gliederung in 6 große Themenbereiche nur unwesentlich umgestellt und auf 5 reduziert (Das Meer als Lebensraum, Die großen marinen Ökosysteme, Ökophysiologie, Fortpflanzungsbiologie und Biologische Produktivität), alles Themen, deren Quintessenz man sich andernfalls aus umfangreicheren, meist englischsprachigen Werken selbst erarbeiten müßte. Das Lehrbuch nimmt uns diese Arbeit ab und wird dadurch zu einer fesselnden Lektüre, die nur selten zum Überspringen einzelner Seiten oder Abbildungen verleitet. Grund für die gute Lesbarkeit mag auch sein, daß sich das thematische Gerüst an den Vorlesungskapiteln des Autors orientiert und somit auch in kleineren, in sich geschlossenen Einheiten „genossen“ werden kann. Ein Lob auch für die graphische Ausstattung: Zeichnungen und Diagramme sind klar und leicht verständlich, die Verteilung der Abbildungen im Text ist ausgewogen, der Wunsch nach Farbe kommt gar nicht erst auf. Allein die Darstellung zu den Etappen der organismischen Evolution (Abb. 13) fällt etwas aus dem Rahmen.

„Der Tardent“ ist auch in seiner neuen Auflage ein Lehrbuch mit dem alleinigen Anspruch, Grundlagen zu vermitteln. Wer eine kritische Behandlung brisanter aktueller Themen wie Schadstoffbelastung der Meere, „Coral-bleaching“, „Killeralgen“, „Algenschleim“ u.v.a. erwartet, sucht hier vergebens. Dennoch ist das Buch gerade für die Auseinandersetzung mit solchen Themen unverzichtbar, da es fundiertes Grundlagenwissen vermittelt und so hilft, die nötigen Zusammenhänge zu erfassen. - Ein auf den neuesten Stand gebrachtes Verzeichnis ausgewählter Fachbücher und Publikationen zeigt nur geringe Lücken. Das neu ins Buch aufgenommene Register deutscher und wissenschaftlicher Namen von Arten und Artengruppen hilft dem Leser, nicht nur themenbezogen sondern auch nach bestimmten Organismen zu recherchieren.

Alles in allem lohnt sich die Anschaffung des neu aufgelegten Tardent auch für diejenigen, welche die alte Auflage schon besitzen. Wünschenswert wäre eine stabiler gebundene Version: Das sicher vielgenutzte Werk geht - im Gegensatz zu seinem Vorgänger - schon nach der ersten intensiven Durcharbeitung „aus dem Leim“ und hält daher wohl kaum den unter Studenten üblichen Ausleih- und Kopierverfahren stand, die bei einem guten Buch nicht zu vermeiden sind.

P. REY

SEIFERT, G.: **Entomologisches Praktikum**. 3., neubearb. u. erw. Aufl. - 330 S., 310 Abb.; Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1995, kart., DM 65,-

Der Titel sagt es, das Buch ist eine Anleitung für ein Insekten-Praktikum (im Rahmen eines naturwissenschaftlichen Studiums); es will (lt. Vorwort z. 1. Aufl.) kein umfassendes Lehr-

buch oder Nachschlagewerk der Insektenkunde sein. Dieses Konzept kommt zum Ausdruck in der Darstellung des Stoffes für insgesamt 15 Kurse. Davon haben 13 jeweils eine ausgewählte Organgruppe zum Thema, z.B. Integument und Tracheensystem, Skolopalorgane und Lichtsinnesorgane, Mundwerkzeuge, Abdomen und Geschlechtsorgane; die beiden letzten Kapitel behandeln die embryonale und postembryonale Entwicklung der Insekten. Jeder einzelne Kurs beginnt mit der Auflistung des benötigten Materials - meist Totalpräparate und histologische Schnittpräparate - und Hinweisen zur Herstellung. Es folgt die Beschreibung der betreffenden Organe mit Schemazeichnungen und Schwarzweißfotos. Im Vordergrund stehen dabei die funktionsmorphologischen Aspekte. Am Ende werden die in dem Kapitel gebräuchtesten speziellen Begriffe in Kurzform erklärt. Der Anhang bringt einige Rezepturen gängiger präparativer oder histologischer Methoden. Das Literaturverzeichnis enthält 160 Titel.

In dieser Form erschien das Entomologische Praktikum erstmals 1970 (1. Aufl.) als „Flexibles Taschenbuch“. 1975 folgte, noch in gleicher Aufmachung, die 2., überarbeitete Auflage, in der neuere Forschungsergebnisse Berücksichtigung fanden. Das Buch hatte sich schon damals im Unterricht bewährt und war dann 6 Jahre lang vergriffen. Nun liegt es in neubearbeiteter und erweiterter Form in seiner 3. Auflage vor. - Schon äußerlich fällt das geänderte Format auf, vom Taschenbuch zum Großformat, und der Text ist zweispaltig gesetzt (wie auch Tardent: Meeresbiologie und andere Thieme-Taschenbücher). Das Grundkonzept, die Einteilung des Stoffes in 15 Kurse, und auch die behandelten Themen sind beibehalten worden, freilich nur als Richtschnur anzusehen und nicht zwingend zu beachten bei der Durchführung eines Praktikums. Einige Kapitel mußten völlig neu gestaltet werden, um neue Ergebnisse aufzunehmen, andere wurden lediglich gründlich überarbeitet. Viele Textstellen erfuhren dabei eine prägnantere Formulierung. Etwa 50 neue Abbildungen kamen hinzu, hauptsächlich licht- und elektronenmikroskopische Aufnahmen. Den Umfang des Literaturverzeichnisses hat man geradezu verdoppelt. - Alle Veränderungen sind begrüßenswert. Der Aufwand, den Autor und Verlag auf sich nahmen, hat sich gelohnt. Nach der praktischen Bewährungsphase der 1. und 2. Auflage hat man nun den Eindruck eines wirklich ausgereiften Praktikumsbuches. Es wird überall da dankbare Aufnahme finden, wo der klassischen zoologischen Ausbildung noch bzw. wieder ihr berechtigter Stellenwert eingeräumt wird.

H. KÖRNER

REMANE, R. & WACHMANN, E.: **Zikaden — kennenlernen, beobachten.** — 288 S., 271 Farbfotos, 18 SW-Zeichn.; Naturbuch Verlag, Augsburg 1993, geb., DM 42,-

Insektenführer befassen sich überwiegend mit Schmetterlingen und mit Käfern-Gruppen, die durch ihre Größe und Farbenpracht uns Augenwesen besonders ansprechen. Demgemäß findet man für diese Insektengruppen auch die meisten Liebhaber-Entomologen. Bei Zikaden denken wohl die meisten unter uns zuerst an die durch Körpergröße und Lautstärke imponierenden Singzikaden der Mittelmeerländer. Der vorliegende Zikadenführer enthüllt jedoch erstmals auch die Farbenpracht und Ästhetik der in Mitteleuropa vorkommenden sogenannten „Kleinzikaden“, nur wenige Millimeter große Winzlinge, für deren genauere Betrachtung die Benutzung einer Lupe zu empfehlen ist. Daß sich dieses genauere Hinschauen lohnt, zeigen die hervorragenden Makroaufnahmen von Ekkehard Wachmann. Er ist Zoologe an der Freien Universität Berlin und seit vielen Jahren in Mittel- und Südeuropa unterwegs, um die nur scheinbar Unscheinbaren unter den Insekten, um Wanzen und Zikaden aufzuspüren und zu fotografieren. Er hat wohl auch (zumindest in Deutschland) das beste Bildarchiv über diese beiden Gruppen. 1989 erschien bereits sein Wanzen-Buch in vergleichbarer Ausstattung. Reinhard Remane, Zoologe an der Universität Marburg, gilt in Deutschland als der sachkundigste Zikaden-Systematiker. Eine optimale Autorenkombination also für einen Zikadenführer.

Das Buch beginnt mit einem Allgemeinen Teil: Bau und Funktion des Zikadenorganismus (62 S.). Hier erfährt der Leser etwas über den Grundbauplan der Zikaden, was sie von ihren

nächsten Insektenverwandten unterscheidet und viele Einzelheiten über ihre Biologie. Der Spezielle Teil bringt zunächst einen Bestimmungsschlüssel (auch für Zikaden-Larven), der in der Regel nur bis zur Familie führt. Sodann folgt der umfangreichste Buchteil, die Einzeldarstellungen, unterteilt in die beiden Großgruppen Fulgoromorpha und Cicadomorpha. Hier werden mehr als 180 Arten - das entspricht etwa nur einem Zehntel der in Europa vorkommenden Zikadenarten - in Wort und Bild dargestellt. Der Text gibt Auskunft über Aussehen, Vorkommen (Wirtspflanzen), Lebensweise und Verbreitung. Die rechts neben dem Text befindlichen Farbfotos zeigen (technisch perfekt und ästhetisch ansprechend) ein Individuum der behandelten Art, ganzseitig oder auf einem Teilbild, formatfüllend und in jedem Falle in weit über Lebensgröße dargestellt.

Dieser von anerkannten Experten dieser Insektengruppe nach vieljähriger und aufwendiger Vorarbeit zusammengestellte Zikadenführer ist konkurrenzlos und eine unausweichliche Pflichtanschaffung für jeden an dieser Insektengruppe Interessierten.

H. KÖRNER

VON FRISCH, K.: **Aus dem Leben der Bienen**. 10., ergänzte u. bearb. Aufl. - 297 S., 153 Abb., Springer Verlag, Berlin- Heidelberg-etc. 1993, brosch., DM 34,80

Dieser berühmte Klassiker der allgemeinverständlichen Zoologie-Literatur erschien erstmals 1927, als würdiger Eröffnungsband der Springer-Reihe „Verständliche Wissenschaft“. Bis zur 9. Auflage hat Karl von Frisch selbst sein Buch ständig dem neuesten Stand der Bienenforschung angepaßt. 1982 starb v. Frisch 95-jährig. - Die nun erschienene 10. Auflage hat Prof. Martin Lindauer besorgt. Über viele Jahre war er enger Mitarbeiter des Autors und schon lange rechnete er selbst zu den führenden Bienen-Zoologen der Generation nach K. v. Frisch. Somit war es ein Glücksfall, daß der Verlag einen für diese Aufgabe so qualifizierten Bearbeiter finden konnte.

M. Lindauer hat die wichtigsten Ergebnisse aus 17 Jahren Bienenforschung, zu denen er selbst wesentlich beigetragen hat, in den Text eingearbeitet. Besonders hervorzuheben gilt, daß er dabei den unvergleichlichen Stil des Originaltextes garnicht merklich verändert hat. Das ist deshalb so erfreulich, weil Karl von Frisch unter Zoologen noch immer als unübertroffener Meister einer für eine breite Leserschaft verständliche Form der Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte gilt („Verständliche Wissenschaft“!). - Wie bedauerlich hingegen, daß heutzutage viele (selbst in Fachkreisen hochangesehene) Wissenschaftler diese Kunst vermissen lassen, oder sogar (welch' Arroganz!) direkt verachten.

Es ist zu wünschen, daß diese Neuauflage eine ebenso weite Verbreitung wie ihre Vorgänger - auch und gerade unter Nicht-Zoologen - finden möge.

H. KÖRNER

CARTER, D.: **Tag- und Nachtfalter**. - 304 S., über 500 Farbfotos, Farbz.; Ravensburger Buchverlag, Ravensburg 1994, DM 42,-

Die Schmetterlinge gehören wohl zu den beliebtesten Insekten. Auch wenn wir uns unter diesem Begriff vornehmlich die Tagfalter mit ihren prächtigen Farben und ihrem spielerisch graziösen Flug vorstellen, stehen die Nachtfalter ihren tagaktiven Verwandten keineswegs nach, weder in Form, Größe, noch Farbenvielfalt.

Der Naturführer „Tag- und Nachtfalter“ von David Carter stellt zwar die häufigsten und interessantesten Arten aller zoogeographischen Regionen nach Familien geordnet vor, aber diese Auswahl umfaßt nur 500 der 170 000 heute bekannten Schmetterlingsarten.

Der Bestimmungsteil des Buches trennt die 5 wichtigsten Familien der Tagfalter von den 21 wichtigsten der Nachtfalter. Jede Familie wird kurz mit ihren charakteristischen Merkmalen vorgestellt. Bei der Identifizierung jeder Art hilft ein Farbfoto, das die typischen morphologischen Besonderheiten gut zur Geltung bringt. Die Fotos zeigen einige Arten sowohl von der

Ober- als auch von der Unterseite oder bei Geschlechtsdimorphismus ein männliches und ein weibliches Tier. Auf die Haupterkennungsmerkmale weisen Pfeile hin. In einem kurzen Begleittext werden dem Leser nochmals die wesentlichen Bestimmungsmerkmale, Angaben über Aussehen der Raupen - leider meist ohne Bild - und deren Nahrungspflanzen und genauere Hinweise auf den Lebenszyklus und die Verbreitungsgrenzen der Art vorgestellt. Weitere wichtige Information zur wissenschaftlichen Klassifikation, zur Aktivitätszeit, Spannweite und zum typischen Lebensraum steht in farbigen Balken oberhalb und unterhalb der Fotos. Ein kleines Kartendiagramm ermöglicht auf einen Blick die Zuordnung der Art zu den verschiedenen geographischen Faunenreichen.

Dem Bestimmungsteil steht eine allgemeine Einführung voran, die von der Unterscheidung zwischen Tag- und Nachtfaltern, über den Lebenszyklus, Überlebensstrategien und Naturschutz bis zur Anlage eines Schmetterlingsgartens alle Themenkomplexe kurz anspricht. Auch Hilfen zur Beobachtung und Aufzucht von Schmetterlingen werden gegeben sowie ein kurzer Überblick über die verschiedenen zoogeographischen Regionen.

Ein Glossar mit der Erklärung einiger wesentlicher Fachbegriffe und den Adressen von Schmetterlingsgärten und Museen mit umfassenden Schmetterlingssammlungen runden das Werk ab. Als Bestimmungsbuch ist dieser Naturführer nicht geeignet, da es schon ein großer Zufall wäre, wenn man darin gerade den Falter finden würde, der einen im Urlaub umgaukelt hat. Aber ein umfassendes Register mit wissenschaftlichen und volkstümlichen Artnamen ermöglicht ein gezieltes Nachschlagen. Und die technisch wie auch ästhetisch sehr gut gelungenen Aufnahmen laden dazu ein, einfach in Ruhe zu blättern und sich an den Farben und Formen dieser beliebtesten Insektengruppe zu erfreuen.

R. KÖLSCH

CARROLL, R. L.: **Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere.** – Übers. u. bearb. v. W. MAIER u. D. THIES; 700 S., 710 Abb.; Thieme Verlag, Stuttgart 1993, geb., DM 168,-

Die Herausgabe eines thematisch so umfassenden und wissenschaftlich so fundierten Werkes über Wirbeltierpaläontologie - und damit über 500 Millionen Jahre Evolutionsgeschehen - läßt einen heutzutage wahrhaftig erstaunen. Unvorstellbar, wie ein einziger Autor ein solches Vorhaben angehen und durchführen konnte - selbst bei Berücksichtigung der Mithilfe aller im Dankeswort erwähneter Kollegen. Die Originalausgabe von „Vertebrate paleontology and evolution“ erschien 1988. Acht Fachkollegen, Paläontologen und Zoologen, besorgten die Übersetzung und Bearbeitung der deutschen Ausgabe so perfekt, daß man dem Text nicht anmerkt, daß es sich um eine Übersetzung handelt; auch arbeiteten sie einige nach Erscheinen der Originalausgabe publizierte Befunde noch mit ein. Lob gebührt auch dem Verlag für den Mut zur Herausgabe eines so umfangreichen Werkes in deutscher Sprache, dessen Thematik nicht im derzeitigen Modetrend in den Biowissenschaften liegt. Das Buch ist ein Standardwerk, das die wichtigsten Erkenntnisse der Wirbeltierpaläontologie, und dabei vor allem die neueren, d.h. seit den 60-er Jahren bis zum Beginn dieses Jahrzehntes gewonnen, zusammenfassend darstellt.

Zur Einführung in Thematik und Benutzung beginnt das Buch mit einem Kapitel über „Fossilien und phylogenetische Verwandtschaft“, das u.a. über Fossilisation und über die Rekonstruktion phylogenetischer Beziehungen nach der heute üblichen Methode informiert (Henningsche Systematik, Homologien-Forschung etc.). Nach einem Kapitel über die Vorstellungen zum „Ursprung der Wirbeltiere“ geht es in groben Zügen systematisch weiter (Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere), beschreiben 20 Kapitel die Geschichte der Wirbeltiere, hergeleitet aus der fossilen Überlieferung und den Strukturen der rezenten Arten. Den Fischen sind gleich mehrere Kapitel gewidmet, von den Kieferlosen über die Knorpelfische zu mehreren Entwicklungsstufen der Knochenfische (Acanthodii, Teleostei, Sarcopterygii), ebenso auch den so heterogenen Reptilien. Große Ereignisse im Verlauf der Wirbeltier-Evolution sind als Schwerpunktthemen gewählt und haben Priorität vor streng systematischer Abhandlung taxonomischer Gruppen. So heißt es nicht schlicht und trocken „Die Amphi-

bien“ sondern „Eroberung des Landes und Radiation der Amphibien“. Es gibt auch kein Kapitel „Die Vögel“ sondern unter dem Thema „Flug“ werden sowohl Flugechsen als auch fossile Vögel behandelt. Das Thema „Ursprung der Säugetiere“ gibt Gelegenheit zur synoptischen Betrachtung, ebenso wie „Radiation der Eutheria“. Das 22. und zugleich letzte Kapitel heißt schlicht „Evolution“ und behandelt die Themen Makroevolution und das Aussterben von Taxa.

Wer sich schnell informieren möchte (und das erforderliche Fachvokabular schon kennt), findet am Schluß eines jeden Kapitels die kurze Zusammenfassung des gerade behandelten Themas. Wer nach einer bestimmten Literaturquelle sucht, kann im speziellen Verzeichnis am Ende des betreffenden Kapitels nachsehen. Der Anhang enthält in einer 50-seitigen „Klassifikation der Vertebrata“ alle Wirbeltier-Gattungen, von denen derzeit fossile Arten (d.h. Morphospezies) bekannt sind. Den Abschluß bildet ein vierspaltiges Sachverzeichnis von etwa 50 Seiten, das alle behandelten Taxa bis zu den Gattungen herab enthält.

„Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere“ bietet einen nahezu vollständigen Überblick über die wichtigsten Originalpublikationen der vergangenen zwei Jahrzehnte. Obwohl damit auf neuerem Wissensstand, ist es trotzdem keine Konkurrenz für den altbewährten „Romer“. Romers „Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere“ ist und bleibt das didaktisch ausgefeilte Lehrbuch für den Studierenden; „der Carroll“ ist ein Nachschlagewerk, vorwiegend für den Wissenschaftler, für den Lehrenden.

H. KÖRNER

SANDER, M.: **Reptilien**. Haeckel-Bücherei Bd.3. - 226 S., 76 Abb.; Enke Verlag, Stuttgart 1994, DM 36,--

Gleichzeitig mit dem allgemeinen Interesse an Dinosauriern, das diese sogar in vielfältiger Form bis in die Kinderzimmer brachte, war auch vor etwa 20 Jahren das wissenschaftliche Interesse an dieser Tierklasse wieder erwacht. Die Folge sind zahlreiche neue Erkenntnisse, die der Autor, Paläontologe an der Universität Bonn, in einer gut lesbaren aber doch wissenschaftlich fundierten Form vorlegt. Wenn sich das Buch auch vorwiegend mit den fossilen Vertretern der Reptilien befaßt, so gelten doch die meisten Informationen genau so gut auch für die heutigen, allerdings weit weniger zahlreichen und spektakulären Vertreter dieser stammesgeschichtlich sehr alten Tiergruppe.

Nach ausführlicher Darstellung des Grundbauplans, der Biologie und der stammesgeschichtlichen Einordnung werden die verschiedenen Ordnungen der Reptilien anhand eines oder mehrerer Vertreter vorgestellt. Die Betrachtungen zur Ökologie dieser Tiere, die allein auf der exakten Erforschung der Anatomie der meist nur bruchstückhaft erhaltenen Fossilien basieren, werden durch neue Überlegungen zum Aussterben der Saurier abgeschlossen.

Das Buch wendet sich nicht nur an Studierende der Geologie und Biologie, es ist ebenso „für interessierte Laien und Dinosaurierfans (respektive deren geplagte Eltern) als Leser“ gedacht, wie der Autor in seinem Vorwort schreibt. Zahlreiche Abbildungen, ein verständliches Glossar und ein ausführliches Verzeichnis der neuesten Literatur ergänzen das empfehlenswerte Taschenbuch.

H. MAUS

MAKATSCH, W.: **Die Vögel Europas**. 7.Aufl. - 553 S., 80 Farbtafeln, 32 SW-Tafeln m. Flugbildern; Verlag Neumann Radebeul, Vertrieb Ulmer Verlag, Stuttgart 1994, kart., DM 25,--

Die 7.Auflage des „Makatsch“ ist ein unveränderter Nachdruck der 6.Auflage (1989) des in der ehemaligen DDR allgemein verbreiteten Vogel-Bestimmungsbuches. Dies merkt man an einigen Textstellen und auch daran, daß jeder Vogelname zwar in mehreren osteuropäischen Sprachen aber z.B. nicht in Französisch wiedergegeben ist.- Behandelt werden alle in Europa brütenden Arten (452) sowie alle für Europa nachgewiesenen Durchzügler, Wintergäste und

Irrgäste, damit insgesamt 654 Vogelarten, von denen die meisten auch abgebildet werden. Der jeweilige Text ist wie üblich steckbriefartig (Kennzeichen, Stimme, Biotop, Verbreitung, Wanderungen, Nest u. Eier) und mit einem Verbreitungskärtchen versehen. Jeder Vogel-Familie geht ein Bestimmungsschlüssel voraus, der zu den Gattungen führt. Die Beschreibung jeder Gattung beginnt mit einem Schlüssel der Arten. Die daran anschließenden Abbildungen (v. K. Schulze u. A. Lippert) sind auf 80 Farb- und 32 Schwarzweißtafeln zusammengefaßt. Meist werden beide Geschlechter sowie Brutkleid und Ruhekleid dargestellt. Ob dieses Bestimmungsbuch nun eine echte Konkurrenz zu den hier eingeführten Feldführern wird, ist fraglich; sein günstiger Preis könnte ein Anreiz sein. Als Ergänzung nützlich scheint es wegen der ausführlichen Behandlung der Irrgäste und der Angaben zu Nest und Eier. Auf jeden Fall handelt es sich bei dieser Auflage um ein „Auslaufmodell“; denn eine eventuelle 8. Auflage müßte an die neue politische Situation angepaßt und der Text dafür gründlich überarbeitet werden, was sich gewiß auf den Preis auswirken dürfte.

H. KÖRNER

EPPLER, W.: **Schleiereulen**. – 105 S., 40 Farb-Abb., zahlr. Zeichn.; G. Braun Buchverlag, Karlsruhe 1993, geb., DM 44,--

Eulen gelten seit jeher als geheimnisvolle Vögel der Nacht von magischer Wirkung. Zu den schönsten unter ihnen gehören die Schleiereulen. „Faszination und Aberglaube“ überschreibt der Autor die Einführung in das Leben dieser Vögel. Daß Eulen als Nachtiere so erfolgreich sind, verdanken sie ihren ganz besonderen optischen und akustischen Fähigkeiten, die eingehend und verständlich geschildert werden. Unter dem Titel „Familienplanung und Eulensex“ wird das Fortpflanzungsverhalten dieser Vögel plastisch dargestellt, wobei die hervorragenden Farbbilder des Tierfotographen Manfred Rogl den Text beispielhaft ergänzen. Abschließend werden der Lebensraum der Tiere sowie die erforderlichen Maßnahmen zu deren Erhaltung behandelt.

Hervorragende Sachkenntnis, eingängiger, teilweise spannender Stil sowie die brillanten Fotografien zeichnen dieses empfehlenswerte Buch aus.

A. WINSKI

NEUWEILER, G.: **Biologie der Fledermäuse**. – 384 S., 122 SW-Abb., 19 Tab.; Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1993, brosch., DM 49,80

Dieses Lehrbuch schließt eine Lücke in der immer größer gewordenen Zahl von Büchern über diese Tiergruppe. Der Autor, Neurobiologe an der Universität München, stellt die Biologie der Fledermäuse ausgehend vom Grundbauplan der Säugetiere dar. Die Gebiete Morphologie, Anatomie und Physiologie werden dabei bis ins letzte Detail und mit Angabe der neuesten Forschungsarbeiten dargestellt. Was man bisher vergeblich an speziellen Aspekten des Fledermaus-Bauplans suchte, hier findet man es (so fand ich beispielsweise den Mechanismus erklärt, der bewirkt, daß eine Fledermaus im Winterschlaf - und auch nach ihrem Tod - an der Höhlendecke hängen bleibt).

Dabei ist das Buch durchaus nicht nur für den Fledermausforscher gedacht. Auch für das Studium der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere sowie im Bereich der Tierphysiologie liefert Neuweiler viele anschauliche und interessante Beispiele. Die teilweise schon sehr speziellen Ausführungen sind durch zahlreiche gut verständliche Abbildungen illustriert.

Zunächst wird ein kurzer Überblick zur Systematik der Fledermäuse, die mit knapp 1000 Arten die zweitgrößte Säugetierordnung bilden, gegeben. Es schließt sich ein Kapitel über funktionelle Anatomie und Lokomotion an, in dem insbesondere der Flugapparat sehr genau beschrieben wird. Weitere Kapitel behandeln Blutkreislauf und Atmung, Wärme- und Wasserhaushalt, Ernährung, Verdauung und Energiehaushalt sowie das Zentralnervensystem. Es folgt ein sehr ausführliches Kapitel über die Echoortung (Neuweiler führt den präziseren

Begriff „Echoabbildung“ ein). Besonders faszinierend beschrieben sind die Anpassungen des Echoortungssystems verschiedener Arten an ihren typischen Jagdbiotop. Die letzten vier Kapitel behandeln Sehen, Geruchs- und Geschmackssinn, Fortpflanzung, Ökologie sowie Phylogenie und Systematik. Die Ökologie wird leider vergleichsweise kurz abgehandelt. Dies ist besonders schade, weil hier in letzter Zeit zahlreiche Forschungsergebnisse erschienen sind, die es sich gelohnt hätte, einzuarbeiten.

Das Buch kann jedem empfohlen werden, der sich näher mit Fledermäusen beschäftigt. Darüberhinaus ist es von Interesse und Nutzen für Studenten und Zoologen, die sich mit dem Bauplan der Säugetiere beschäftigen. Das sehr reichhaltige Schriftenverzeichnis (nach Themen geordnet) macht es auch zu einer wichtigen Fundgrube bei der Literaturrecherche.

F. KRETZSCHMAR

ELSNER, N. & HEISENBERG, M. (eds.): **Gene-Brain-Behaviour** (Gen - Gehirn - Verhalten) Proceedings of the 21th Göttingen Neurobiology Conference; Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1993, DM 80,--

Die zunehmende Bedeutung der jährlich stattfindenden „Göttinger Neurobiologentagung“ ist erkennbar am wachsenden Umfang der Tagungsbände, die zeitgleich mit der Konferenz veröffentlicht werden. In seinen einleitenden Bemerkungen erläutert der Mitherausgeber M. Heisenberg das Motto der diesjährigen Tagung - „Genes, Brain and Behaviour“: Nur durch ein Verständnis von Verhalten als wichtigstem Produkt der Hirnfunktion auf der einen und den genetischen Grundbausteinen auf der anderen Seite besteht eine Chance für die Erarbeitung eines konzeptionellen Rahmens für ein Gesamtverständnis der Funktionsweise des Gehirns. Hiervon sind wir nach Meinung von Heisenberg immer noch weit entfernt, obwohl dieses Jahrzehnt als die „Dekade des Gehirns“ bezeichnet wird und enorme Einzelfortschritte zu verzeichnen sind.

Mit insgesamt 892 Kurzvortrags- und Posterbeiträgen sowie einigen Hauptvorträgen spiegelt der Tagungsband den aktuellen Stand neurobiologischer Forschung in Deutschland wider. Dabei sind die Beiträge durchweg in Englisch abgefaßt, so daß sie auch ausländischen Arbeitsgruppen zugänglich sind. Neun Symposien decken Themenbereiche von molekularen und zellulären Mechanismen des Lernens über Mustererkennung und „neural computation“ bis hin zur Plastizität des Nervensystems höherer Wirbeltiere ab. Das Buch wendet sich in erster Linie an Spezialisten. Es ist jedoch auch geeignet als Leitfaden für all diejenigen, die sich einen Überblick über die vielfältigen neurobiologischen Arbeitsgruppen in Deutschland verschaffen wollen.

K. RIEDE

THEILEN-WILLIGE, B.: **Umweltbeobachtung durch Fernerkundung**. - 110 S., 79 Abb.; Enke Verlag, Stuttgart 1993, DM 78,--

Bis vor wenigen Jahrzehnten diente die Fernerkundung fast ausschließlich militärischen Zwecken; spätestens jedoch seit die Mercury-Kapsel im Mai 1961 die ersten verwertbaren Farbfotos von der Erde aufgenommen hat, wurde die Fernerkundung, d.h. das kontaktlose Beobachten, Interpretieren und Kartieren von Erscheinungen auf der Erdoberfläche zu einer Arbeitsmethode, der sich neben den Militärs auch Geologen, Meteorologen, Geographen, Biologen und viele andere angewandte Wissenschaften bedienen. Insbesondere bei Fragen des Umweltschutzes werden zunehmend Luftbild- und Satellitenaufnahmen zur Schadensfeststellung und -begrenzung herangezogen. Mit welchen Mitteln diese Meßmethode arbeitet und was sie zu leisten vermag, wird von der Autorin an zahlreichen Beispielen unter Auswertung der neuesten Erkenntnisse dargestellt. Einsatzmöglichkeiten gibt es z.B. in der Meteorologie, Vegetationsbeobachtung, Landschaftsplanung, bei der Feststellung von Bodenbelastungen, in der Hydrologie, Ozeanographie, Lagerstättenprospektion, bei Naturkatastrophen und von Menschen verursachten Umweltschäden.

Die Autorin versteht es, anhand der ausgewählten Fotos mit knappen Worten ein faszinierendes Bild einer „neuartigen“ Meßmethode aufzuzeigen, an der nicht nur Studenten und Fachleute der Geo- und Biowissenschaften interessiert sein dürften, sondern alle, die sich mit Umweltschutz und -planung befassen oder darüber Bescheid wissen wollen.

H. MAUS

SUKOPP, H. & WITTIG, R. (Hrsg.): **Stadtökologie**. — 402 S., 135 Abb., 96 Tab.; G.Fischer Verlag, Stuttgart-Jena-New York 1993, kt., DM 82,--

Ökologische Zusammenhänge in Dörfern und Städten haben in den vergangenen Jahren zunehmendes Interesse von Wissenschaft und Öffentlichkeit gefunden. Trotzdem liegen - im Gegensatz zu Beschreibungen zur Ökologie der freien Landschaft - bisher wenige zusammenhängende Darstellungen zum Thema vor.

Im vorliegenden Lehrbuch haben insgesamt 14 Autoren die unterschiedlichen Facetten der Stadtökologie beleuchtet. Nach einer allgemeinen Einführung in das Thema werden sozialgeographische und bevölkerungsdynamische Aspekte der Stadtökologie behandelt. Auch wenn diese Gebiete dem biologisch ausgerichteten Ökologen fremd anmuten mögen, bei planerischen Ansätzen zur Verbesserung des ökologischen Umfelds in Städten sind sie in jedem Fall zu berücksichtigen.

Aspekte zu klimatischen Besonderheiten in Städten, Eigenheiten von Stadtböden, dem Boden- und Wasserhaushalt in besiedelten Gebieten sowie Stadtgewässern sind weitere angesprochene Themen. Ausführlich wird auf die Flora und Vegetation sowie die Fauna von Siedlungen eingegangen. Ökologische Gesichtspunkte bei der Stadtplanung sind das Thema eines weiteren Kapitels. Mit dem Buch liegt erstmals eine deutschsprachige Zusammenfassung zur Ökologie besiedelter Bereiche vor. Es richtet sich nicht nur an Biologen und Landschaftsökologen sondern kann vor allem auch Städteplanern und ökologisch denkenden (Kommunal-) Politikern wertvolle Hinweise für eine ökologisch ausgerichtete Siedlungsentwicklung geben.

A. WINSKI

GILBERT, O. L.: **Städtische Ökosysteme**. - 247 S., 85 Abb., 38 Tab.; Neumann, Radebeul 1994, geb., DM 78,--

Das englische Original erschien 1989, die deutsche Übersetzung von D.Krüger ist tatsächlich nichts weiter als eine wörtliche Übersetzung. Das ist bedauerlich bei einem Thema, über das auch im deutschsprachigen Raum sehr viel gearbeitet wird und reichlich Information vorliegt. Das Interesse der breiten Öffentlichkeit ist um so verständlicher, als immer mehr Menschen in Städten wohnen. Entsprechend umfangreich sind die Ergebnisse aus vielen, und zwar beileibe nicht nur Hochschulorten, wenngleich naturgemäß dort der Schwerpunkt der Forschungen liegt. Von alledem ist in diesem Buch kaum etwas zu finden. Soweit einige deutschsprachige Autoren überhaupt zitiert werden, sind sie es ganz überwiegend mit englischsprachigen Veröffentlichungen. Diese Bemerkungen sollen dazu dienen, daß der Leser nicht Angaben aus Augsburg, Essen oder manchen anderen Orten vermißt und enttäuscht ist, wenn er sehr weitgehend mit Befunden aus Sheffield konfrontiert wird, wo der Autor „reader in landscape architecture“ an der dortigen Universität ist. Der Wert des Buches wird dadurch nicht gerade geschmälert, wenn jemand aus der Mitte seines Arbeitsgebietes heraus mit einer Fülle an Details aufwarten kann. Nur läuft in England manches anders ab, als wir es bei uns gewohnt sind, und man hätte gerne auch darüber etwas gelesen. Daher eignet sich das Buch zwar als allgemeines Nachschlagewerk, nur muß man sich dann mitteleuropäische Befunde zu den geschilderten Phänomenen selbst ausdenken oder zusammensuchen. Das Anliegen des Autors war es, den Istzustand der belebten Natur in Städten aufzuzeigen und ihre geschichtliche Entwicklung nachzuzeichnen, weniger aber auf das Anlegen und Neugestalten, also praxisbezogen, von Biotopbereichen einzugehen. Die Gliederung des Buches ist didaktisch gut aufgebaut; von einer allgemeinen Charakteristik städtischer Flora und Fauna ausgehend

werden die Hauptbereiche Klima und Luft, Böden, Vegetationsdynamik, Brachen, Industrie-  
flächen, Eisenbahnanlagen, Straßen, Stadtzentren, Parkanlagen, Kleingärten, Friedhöfe,  
Hausgärten, Gewässer und Wälder abgehandelt. Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß  
in diesem Buch eine Vielzahl von wichtigen und interessanten, allgemeingültigen Feststellun-  
gen über Natur in Städten getroffen wird, aber daß man nicht mit Beispielen aus der vertrauten  
Umgebung rechnen kann, daß vielmehr fast alle Befunde von den Britischen Inseln stammen.  
Nur zu oft stellt man sich die Frage: Und wie sieht das bei uns in Mitteleuropa aus, gibt es da  
Ähnliches? Oft müßte man antworten: Es gibt, aber manches ist ganz anders verlaufen, man-  
che Verbreitungsbilder von Pflanzen oder Tieren sind sehr verschieden von dem Gezeigten,  
und überhaupt leben wir nicht auf einer Insel und sind keine Leute mit britischer Tradition.

O. HOFFRICHTER

KLAUSNITZER, B.: **Ökologie der Großstadtfau**n. 2., bearb. u. erw. Aufl. - 454 S., 104 Abb.,  
139 Tab.; Fischer Verlag, Jena 1993, kart., DM 78,--

Die Stadtökologie ist ein noch relativ junger Zweig ökologischer Forschung. 1987 brachte  
der Verlag in seiner Reihe Umweltforschung die „Ökologie der Großstadtfau“ in 1. Auflage  
heraus. Als Pendant folgte 1990 die „Ökologie der Großstadtflora“ von R. Wittig. In den letz-  
ten Jahren haben sich nun vermehrt Ökologen dem Lebensraum Stadt zugewandt. Dabei war  
man überrascht, wie lückenhaft unser Wissen über die Tierwelt unserer allernächsten Umge-  
bung ist. Ökologen bevorzugen nun einmal zumeist naturnahe Biotope für ihre Studien. Ein  
neu etabliertes Forschungsgebiet wird jedoch bald für viele ein Ansporn; und so war eine  
Überarbeitung des Buches angezeigt, nachdem sich die Literaturdatei des Autors beachtlich  
erweitert hatte. - Dem Rezensenten drängt sich in diesem Zusammenhang aber noch ein ganz  
anderer Gedanke auf: Man kann die vermehrte Zuwendung von Biologen zur „Stadtökolo-  
gie“ auch als (Alarm-) Zeichen für die unaufhaltsame Ausdehnung der bebauten Siedlungsflä-  
che auf Kosten zusehends schwindender natürlicher und naturnaher Flächen sehen!

Zum Inhalt des Buches: Der eine Hauptteil, „Stadtgliederung und Fauna“, behandelt die  
unterschiedlichen terrestrischen Kleinbiotope, welche eine Großstadt zur Verfügung stellt,  
z.B. Dachböden, Stockwerke, Keller, Dächer, Balkons, Bäckereien, Fleischereien, Bibliotheken,  
Pflanzkübel, um nur einige zu nennen. Die Biotope werden jeweils nach ökologischen  
Gesichtspunkten charakterisiert und Ergebnisse faunistischer Untersuchungen vorgestellt.  
Im zweiten Hauptteil gibt der Autor einen „Überblick zur gegenwärtigen Stadtfau“. Vertreter  
systematischer Gruppen, von den Plattwürmern bis zu den Säugetieren, werden (je nach  
Repräsentanz in der Fachliteratur) mit bestimmten Stadtbiotopen in Verbindung gebracht.  
Weitere Kapitel behandeln u.a. „Für Tiere wichtige Besonderheiten der Stadt“ (Klima, Nah-  
rung, Habitatvielfalt), „Herkunft und Zusammensetzung der urbanen Fauna“ (z.B. Reliktarten,  
Adventivarten), „Urbane Gradienten“ (u.a. Artenzahl, Individuenzahl, Biomasse, Tro-  
phieebenen) sowie „Förderungsmöglichkeiten für Tiere“. Auch hier werden in jedem Kapitel  
Daten aus Originalarbeiten (jeweils mit Quellenangabe) vorgetragen. Das Literaturverzeich-  
nis ist entsprechend umfangreich: Es füllt 58 Seiten. Besonders nützlich ist auch das Sachregis-  
ter, welches erwähnte Tiergruppen und -arten alphabetisch auflistet.

Das Buch stellt eine wahre Fundgrube dar für jeden faunistisch oder ökologisch ausgerich-  
teten Zoologen. Gleichzeitig kann es aber auch von Nicht-Zoologen als Orientierungshilfe,  
z.B. bei Planungsarbeiten, benutzt werden. Seine klare Gliederung bringt den Suchenden  
ohne Umwege zum Ziel, ebenso wie es den an den Originalarbeiten Interessierten aufgrund  
der präzisen Quellenangaben weiterführt.

H. KÖRNER

KUTTER, S. & SPÄTH, V.: **Rheinauen** — Bedrohtes Paradies am Oberrhein. - 120 S., 80 Farb-  
Abb.; Verlag G. Braun, Karlsruhe 1993, geb., DM 48,--

Die einzigartige Auenlandschaft am Oberrhein ist heute zu über 85 Prozent vom Men-  
schen zerstört. Die Macht des großen Stromes ist gebändigt - der ehemals wilde Rhein fließt

begradigt dahin. Doch mit der Dynamik des Flusses ist auch der größte Teil dieser Urlandschaft mit ihren vielfältigen Biotopen, Tier- und Pflanzenarten verschwunden. Und selbst die noch intakten Reste des Lebensraumes Aue sind vom rasanten Wirtschaftswachstum der Region akut bedroht. Nur langsam beginnt man zu begreifen, wie verheerend sich der Verlust des Ökosystems Aue und seiner biologischen Selbstreinigungskraft auch für den Menschen auswirkt: Grundwasserspiegel sinken und Hochwasser mehren sich.

Dieser Text-/Bildband entstammt der praktischen Naturschutzarbeit. Er informiert über das komplexe und sensible Ökosystem der Rheinauen samt ihrem kulturhistorischen Hintergrund. Neben der Entstehungsgeschichte der Rheinauen, der Vielfalt an Tieren und Pflanzen stehen auch die Besiedlungsgeschichte und der moderne Rheinausbau. Abschließend wird eine Auswahl einzelner „naturnaher“ Auen-Lebensräume vorgestellt. Neben diesen Zusammenhängen wird in diesem Buch in bestechenden Bildern die Schönheit und Einzigartigkeit eines Stückes Restnatur dokumentiert.

STILL, J. & MAAS, H.: **Die Donau.** Donau und Donau-Kanäle in deutschsprachigen Veröffentlichungen. - 550 S., 5200 Titel; Verlag Dr. Flad, Stuttgart 1994, Paperback, DM 59,80; Diskette DM 29,80

Ein so mächtiger Fluß wie die Donau, nach der Wolga der zweitgrößte in Europa und der längste Mitteleuropas, darf sich schon eines hohen publizistischen Bekanntheitsgrades erfreuen. Doch wer hätte geahnt, daß allein im deutschsprachigen Raum über 5000 Titel über diesen Strom aufzufinden sind, der einst sogar namengebend für einen Vielvölker- und Vielsprachenstaat war und Lebensader für fünf mittel- und osteuropäische Herrschaftsräume ist?

Information über die publizistische Berühmtheit der Donau ist jetzt in dem fast 550 Seiten dicken Werk zu erlangen, das der in Neu-Ulm wirkende Kirchenmusikdirektor Josef Still in jahrelanger mühsamer Schürfarbeit unter Mitarbeit von Herbert Maas verfaßt hat - wohl die erste Literaturübersicht, die Auskunft gibt über Bücher, Zeitschriftenartikel, Landkarten, Panoramen, Kilometerzeiger, Vorträge, Musik, Hörfunk- und TV-Sendungen sowie Diareihen. Mit nahezu kriminalistischer Akribie recherchierte der Autor in öffentlichen Bibliotheken und Archiven, in technischen Museen und Schiffahrtsmuseen, in Bücher- und Zeitschriftenverzeichnissen, in Archiven von Rundfunk- und Fernsehgesellschaften und in Privatsammlungen. Still geht von der Vollständigkeit seiner Bibliographie bis zum Jahr 1988 aus.

Um die Sucharbeit zu erleichtern, haben die Autoren die Bibliographie in vierzehn Kategorien sortiert: angefangen von der allgemeinen Flußbeschreibung mit Ortsregister, über Ökologie, Ökonomie, Geologie, Naturschutz, Landschaftspflege, Wasserwirtschaft, Gewässerkunde, Roman, Erzählung, Reisebericht, Reiseführer, Sagen, Märchen, Schiffbau bis zu Musik, Kunst und Kultur. Versteht sich von selbst, daß dabei Titel über Schifffahrt und Schifffahrtsrecht gewaltig auftrumpfen; auch Veröffentlichungen über die österreichische Donau sind überdurchschnittlich zahlreich vertreten. Interessanter Nebeneffekt der Arbeit: Zum ersten Mal sind sämtliche Publikationen der 1. Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft (DDSG) Wien aufgeführt. Ähnlich verhält es sich mit Publikationen zum Rhein-Main-Donau-Kanal und dessen Vorgänger, dem Ludwig-Donau- Main-Kanal, sowie sämtlichen anderen projektierten Kanalverbindungen zur Donau.

Die Donau-Bibliographie dient allen, die sich wissenschaftlich oder aus privatem Forscherdrang mit dem Strom befassen wollen. Sie kann als Diskette oder als Buch im Buchhandel oder direkt beim Autor (Josef Still, Glacisstraße 32, 89231 Neu-Ulm, Fax-Nr. 0731/9727573) bestellt werden.

E. OHM

BÖHMER, J. & RAHMANN, H.: **Gewässerversauerung.** - 231 S., 100 Abb., 17 Tab.; ecomed-Verlagsges., Landsberg 1992, kt., DM 98,-

Der sogenannte „Saure Regen“ gehört zu den ersten anthropogenen Umweltbelastungen, die das Interesse einer breiten Öffentlichkeit gefunden haben. Um die Auswirkungen dieser

Immission auf stehende Gewässer besser verstehen zu lernen, wurden im Nordschwarzwald 37 Seen und Kleingewässer (0,5 m<sup>2</sup> bis 63 ha Größe, darunter 6 Karseen) über einen Zeitraum von mehreren Jahren untersucht. Dabei wurden Daten zum Wasserchemismus, zur Vegetation sowie zum Vorkommen von Fischen und Amphibien erhoben. An ausgewählten Seen wurde zudem das Vorkommen von Makroinvertebraten (Bodenkäfer, Libellen, Köcher- und Eintagsfliegenlarven) sowie dem Plankton untersucht. Im vorliegenden Band der Reihe „Umweltforschung in Baden-Württemberg“ sind die Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefaßt. Nach der Vorstellung des Untersuchungsgebiets und der Methoden werden die Ergebnisse in einem ausführlichen Kapitel behandelt. Zunächst werden die untersuchten Seen jeweils mit einem „Kennblatt“ vorgestellt, in dem ausführliche Übersichtskarten sowie eine Kurzcharakteristik zu Morphometrie, Entstehung, Hydrologie, Geologie, Wasserchemismus, zu Vegetation und Amphibienvorkommen gegeben werden. In einem zweiten Abschnitt werden die Ergebnisse zu den Untersuchungen zu Wasserchemie, zum Amphibien- und Invertebratenvorkommen übergreifend vorgestellt und anhand zahlreicher Diagramme diskutiert.

A. WINSKI

EHRNSBERGER, R. (Hrsg.): **Bodenmesofauna und Naturschutz.** – 452 S., zahlr. teilw. farbige Abb. u.Tab.; Verlag G.Runge, Cloppenburg 1993, kt., DM 19,80

Bodenschutz als Teil des Umweltschutzes ist in den vergangenen Jahren zunehmend öffentlich diskutiert worden. Bis heute denkt man bei diesem Begriff an die Schadstoffbelastung unserer Böden (und damit unserer Nahrungsmittel), an Bodenversiegelung oder an die Verdichtung von Böden durch schwere Maschinen in Land- und Forstwirtschaft. Der vom Naturschutzverband Niedersachsen in Verbindung mit der Universität Osnabrück-Vechta herausgegebene Band behandelt den Naturschutzaspekt des Bodenschutzes, wobei die Auswirkungen verschiedener Bewirtschaftungsmaßnahmen auf Bodentiere im Vordergrund stehen. Die insgesamt 25 Einzelbeiträge berücksichtigen überwiegend Milben und Springschwänze als zahlenmäßig größte Gruppe der Mesofauna. Wald (darunter Rheinauenwälder) und Acker sind die Haupt-Lebensräume, aus denen Ergebnisse bisheriger Untersuchungen dargestellt werden. In einem Kapitel „Biotopschutz“ werden die Auswirkungen von Pflegemaßnahmen (Schafbeweidung und Mahd) auf eine Milbengruppe (Gamasiden) in Magerrasen besprochen, ein weiterer Beitrag stellt Ergebnisse von Bodentiererhebungen in Hecken dar. Der Einsatz von Collembolen als Bioindikatoren sowie die Auswirkungen von Bodenbelastungen mit Chemikalien und Pestiziden sind weitere Themen.

A. WINSKI

JEDICKE, E. (Hrsg.), FREY, W., HUNSDORFER, M. & STEINBACH, E.: **Praktische Landschaftspflege.** – 280 S., 103 Abb., 61 Tab.; Verlag E.Ulmer, Stuttgart 1993, kt., DM 58,--

Ein wesentliches Ziel der heutigen Landschaftspflege liegt darin, möglichst arten- und strukturreiche Naturflächen zu erhalten. Durch den Rückzug der Landwirtschaft aus vielen Gebieten sind zunehmend Pflegemaßnahmen erforderlich. Hierbei wird zunehmend deutlich, daß noch längst nicht genügend Erfahrungen für die praktische Landschaftspflege vorliegen, mit denen man die jeweiligen Ziele für den Naturschutz erreichen kann. Dabei fehlt es nicht nur an ausreichenden Kenntnissen darüber, wie sich etwa die Vegetation bei einer bestimmten, über lange Zeiträume durchgeführte Pflegeweise entwickelt. Auch die Umsetzung: Gewinnung landwirtschaftlicher Betriebe für Pflegearbeiten, Benennung geeigneter Geräte (und deren technische Optimierung für den landschaftspflegerischen Einsatz), Beseitigung oder Verwertung anfallender organischer Abfälle etc. stößt in der Praxis auf allerhand Schwierigkeiten. Das vorliegende Buch stellt bisherige Erfahrungen aus dem Gebiet der praktischen Landschaftspflege dar. Nach einer einleitenden Begriffserklärung zur Landschaftsökologie schildert W. FREY Probleme, die sich aus der modernen Landbewirtschaftung ergeben.

Dabei werden Methoden des naturnahen Landbaus ebenso angesprochen wie Maßnahmen des Naturschutzes, die im Rahmen der Landbewirtschaftung durchgeführt werden können. E. JEDICKE beschreibt in einem weiteren Kapitel am Beispiel verschiedenster Lebensraumtypen deren Gefährdung und benennt Maßnahmen, die zum Schutz der jeweiligen Biotoptypen notwendig sind.

Den zentralen Beitrag zum Buch liefert M. HUNSDORFER mit den beiden Kapiteln „Betriebsformen und Maßnahmenkatalog zur Aufsführung aktiver Landschaftspflege“ sowie „Maschinen, Kosten und Zeitbedarf“. Wesentlich sind diese Beiträge deshalb, weil entsprechende Darstellungen bisher in der allgemein zugänglichen Literatur in zusammenhängender Form nicht zu finden sind. Gerade diejenigen, die mit der Durchführung der Landschaftspflegearbeiten beauftragt sind und darüber hinaus nicht über einen staatlichen Pflgetrupp verfügen, stellt sich das Problem, geeignete Landwirte zu finden und auch für solche Arbeiten zu gewinnen. Probleme, die für Landwirte zu überwinden sind, werden angesprochen: Abgrenzung land- und forstwirtschaftlicher Betriebe gegenüber gewerblicher Tätigkeit, steuerliche und versicherungrechtliche Unterschiede, Kostenkalkulation für die verschiedenen Arbeiten, Qualifikation der Betriebe. Weiter wird auf die Eignung unterschiedlicher Maschinentypen für die notwendigen Landschaftspflegearbeiten eingegangen und Hinweise für Kosten- und Zeitbedarfskalkulationen für die jeweiligen Typen gegeben. In zwei abschließenden Kapiteln wird auf den Einsatz von Haustierrassen in der Landschaftspflege (E. JEDICKE) sowie die Organisation und Rechtsvorschriften des Naturschutzes (E. STEINBACH) eingegangen.

Das Buch sei vor allem wegen seiner Darstellung zur Durchführung der Landschaftspflegearbeiten sehr empfohlen.

A. WINSKI

**Landschaftsplanung** soll nach dem Willen des Gesetzgebers der Entwicklung der freien Landschaft dienen. Neben sog. gesellschaftlichen „Akzeptanzproblemen“ haben Landschaftsplaner auch mit methodischen Schwierigkeiten zu kämpfen. Daten liegen nur zerstreut vor und müssen mühsam aus unterschiedlichsten Quellen zusammengesammelt werden. Auf dieser (meist unzureichenden) Datengrundlage sollen dann Leitbilder für eine ökologisch akzeptable Entwicklung der Landschaft formuliert werden, wobei zu bedenken ist, daß zahlreiche Nutzungsinteressen den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege entgegenstehen.

In der Reihe „Umweltforschung in Baden-Württemberg“ sind drei Bücher erschienen, die wichtige Aspekte zur Landschaftsplanung behandeln und dazu beitragen sollen, die Methodik einer effizienten Landschaftsplanung zu verbessern.

Forschungsgruppe Fließgewässer (Hrsg.): **Fließgewässertypologie**. - 225 S., zahlr. Abb. u. Tab., 25 Farbfotos, m. 1 Faltkarte in Einstecktasche; ecomed-Verlagsges., Landsberg 1994, kt., DM 68,-

Wesentliche verbindende Elemente in einem Gebiet sind Fließgewässer. Sie gliedern eine Landschaft und stellen gleichzeitig mit den angrenzenden Uferzonen und Galeriewäldern arten- und strukturreiche Biotoptypen dar. Unter anderem aus diesen Gründen haben Fließgewässer eine zentrale Bedeutung bei der Formulierung von Entwicklungszielen im Rahmen landschaftsplanerischer Arbeiten.

Am Beispiel zweier Naturräume in Baden (badischer Buntsandstein-Odenwald und badische Oberrheinebene) werden naturnahe Bachstrecken dargestellt, wobei im Mittelpunkt die Erprobung und Verbesserung fachspezifischer Klassifizierungsmethoden steht. Mit den Ergebnissen werden naturraumspezifische Merkmale der jeweiligen Gewässertypen herausgestellt und beschrieben. Zudem wird eine tal- und gewässermorphologische Grobgliederung Baden- Württembergs erarbeitet. Das Ergebnis ist in einer Karte (M 1 : 500.000) dargestellt.

Bei der Gliederung der Fließgewässer werden geologische und geomorphologische Kriterien zugrundegelegt. Diese Art der Klassifizierung hat den Vorteil, daß damit wesentliche Faktoren, die ein Fließgewässer charakterisieren: Wasserchemismus, hydrologische Gegebenheiten, Talformen oder die Art der vom Gewässer transportierten Feststoffqualität grob abge-

schätzt werden kann. Wie die „Feinarbeit“, also die Datenerhebung zu Gewässerchemie, zu Sauerstoff und Temperaturverhältnissen, zum Nährstoffgehalt sowie zu den biotischen Gegebenheiten aussehen soll, wird exemplarisch gezeigt. Abgeschlossen wird das Buch von einem Kapitel, in dem Leitbilder für die naturnahe Gewässerentwicklung für die Bäche in Odenwald und Rheinebene erarbeitet werden.

Die Untersuchungsergebnisse sind mit Hilfe zahlreicher Diagramme, (Vegetations-) Tabellen sowie einer farbigen „Talund Gewässermorphologischen Übersichtskarte von Baden- Württemberg“ (M 1 : 500.000) dargestellt.

SEIFFERT, P., SCHWINEKÖPER, K. & KONOLD, W.: **Analyse und Entwicklung von Kulturlandschaften.** – 460 S., 166 Abb., m. 2 Faltkarten in Einstecktasche; ecomed-Verlagsges., Landsberg 1995, kt., DM 98,--

Am Beispiel des Westallgäuer Hügellands haben die Autoren eine ganze Landschaft analysiert, wobei die Ergebnisse die Formulierung von Leitlinien für eine naturgerechte Entwicklung des bearbeiteten Gebiets zum Ziel haben. Zunächst wurden historische Gegebenheiten erfaßt, wobei interessante alte Wirtschaftsformen wie Brennholzgerechtigkeit, Eckericht und Wildobstnutzungsrechte, Waldweide, Harzrechte, Gras- und Streunutzung ebenso angesprochen werden, wie die Geschichte der zahlreichen Weiher und ihrer Nutzung oder die Geschichte der Moornutzung.

In einem weiteren Kapitel werden die landschaftsökologischen Verhältnisse dargestellt. Vegetation des Grünlands, der Moore, der Quellen, Gräben, Bäche mit ihren Randstrukturen, Gras- und Staudensäume entlang der Wiesen, Böschungen, Kiesentnahmestellen, Feldgehölze und Waldränder, um nur einige Wesentliche zu nennen. Die Biotoptypen werden anhand von Vegetationstabellen, Diagrammen und Strichzeichnungen sowie zweier Karten (Fließgewässer und Hangneigungsstufen) dargestellt. Abschließend werden Instrumentarien zur Umsetzung der formulierten Leitprinzipien für ausgewählte Landschaftsausschnitte angesprochen.

Das umfangreiche Werk stellt eine immense Fleißarbeit dar und zeigt, wie detailliert eine Landschaft mit ihrer Nutzungsgeschichte beschrieben werden kann. Fraglich bleibt, ob dieser Weg für die Landschaftsplanung praktikabel ist. Zwar ist eine flächendeckende Analyse in dieser Art zumindest für ähnliche Landschaftsteile Baden-Württembergs wünschenswert, nach der Erfahrung des Rezensenten wird sich jedoch kaum jemand finden, der sie bezahlen will. Zudem ist zu bezweifeln, ob die (hochinteressanten) historischen Details Wesentliches für die Formulierung der Entwicklungsziele beitragen können. Trotz dieser Einwände bietet das Buch wichtige Anregungen auch für weniger anspruchsvolle Planungen zur Entwicklung genutzter Landschaften.

WELLER, F. & DURWEN, K.-J.: **Standorts- und Landschaftsplanung.** Ökologische Standortskarten als Grundlage der Landschaftsplanung.- 170 S., 93 meist farb. Abb., m. farbiger Faltkarte in Einstecktasche; ecomed-Verlagsges., Landsberg 1994, kt., DM 98,--

Während die beiden oben besprochenen Bücher sich mit einem einzelnen Landschaftselement bzw. der Analyse einer Teillandschaft beschäftigen, wird im vorliegenden Band ein Konzept dargestellt, das landesweite Bedeutung für die Landschaftsplanung haben kann. Um Landschaftspläne erarbeiten zu können, müssen für das Planungsgebiet grundlegende Daten erhoben werden, die es ermöglichen dessen ökologische Verhältnisse zu beschreiben. Hierzu wurde bereits in den fünfziger Jahren von Ellenberg und Mitarbeitern das Konzept der „Ökologischen Standortseignungskarte“ entwickelt, das primär als Grundlage für die landwirtschaftliche Nutzung dient. Zur Beschreibung der Landschaft werden folgende Kriterien herangezogen: Wärme, Kaltluftgefährdung, Wasser-Luft-Haushalt der Böden, potentielle Trophie, Kalkgehalt und Säuregrad der Böden. Zudem werden Geländeform, Bodenart und Gründigkeit der Böden beschrieben, die bei Bedarf durch Hinweise zur Rutsch-, Erosions- und Überschwemmungsgefährdung ergänzt werden.

Da auf diese Art erstellte Karten auch das Standortpotential für Grenzertragsflächen dargestellt wird (etwa Standorte von Halbtrockenrasen oder Feuchtwiesen) können die Karten auch als Datengrundlage für den Naturschutz, vor allem für die Formulierung von Entwicklungszielen in der landwirtschaftlich genutzten Flur herangezogen werden.

Leider liegen entsprechende Karten in einem praktikablen Maßstab (1 : 50.000, besser 1 : 25.000) nur für kleine Teilgebiete Baden-Württembergs vor und werden dort mit Erfolg als Grundlage für landschaftsplanerische Arbeiten verwendet. Um diese Informationsquelle für das gesamte Land zu erschließen, haben die beiden Autoren ein Informations-System aufgebaut, mit dessen Hilfe Angaben über Möglichkeiten für eine landbauliche Nutzung wie auch für Schutz, Pflege und Entwicklung in der Agrarlandschaft Baden-Württembergs aufbereitet werden kann. Anhand zahlreicher Darstellungen zeigen die Autoren, welche Möglichkeiten die moderne Datenverarbeitung in der landschaftsplanerischen Praxis bietet.

A. WINSKI

USHER, M. B. & ERZ, W. (Hrsg.): **Erfassen und Bewerten im Naturschutz.** – 340 S., 69 Abb., 51 Tab.; Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg - Wiesbaden 1993, kt., DM 89,-

Obwohl in der Praxis aufgrund öffentlicher Forderungen und gesetzlicher Vorgaben bei Eingriffen in Natur und Landschaft die sog. „Umweltverträglichkeit“ bestimmter Projekte zu prüfen ist, sind die verwendeten Methoden zur Erfassung und Bewertung schützenswerter Lebensräume oder einzelner Arten noch sehr unterschiedlich. Das vorliegende Buch stellt insbesondere die umfangreiche englischsprachige Literatur zu diesem Thema zusammen. 15 Mitarbeiter beschreiben dabei beispielhafte Ansätze aus verschiedenen Regionen Europas, wobei sowohl auf die Anwendung in bezug auf einzelne Lebensräume (Wald, Agrarlandschaft) eingegangen wird, wie auch auf bestimmte Organismengruppen (Vögel, Wirbellose). Zudem werden allgemeine Grundsätze zur Bewertung von Schutzgebieten vorgestellt. Obwohl das Buch sich in seinen grundlegenden Darstellungen weitgehend an der englischen Originalvorlage orientiert, werden Erkenntnisse, Befunde und Erfahrungen aus Deutschland anhand entsprechender Literaturauswertungen eingearbeitet. Ein besonderes Kapitel des deutschen Mitherausgebers behandelt die Problematik von Erfassung und Bewertung, die sich bei der Erstellung sogenannter Umweltverträglichkeitsstudien ergeben. Das Buch dürfte den bisher umfassendsten internationalen Überblick zum Thema darstellen.

A. WINSKI

JEDICKE, E.: **Biotopverbund.** Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie; 2., überarb. u. erw. Aufl. - 287 S., 20 Farb-, 96 SW-Fotos u. Zeichn., Ulmer, Stuttgart 1994, geb., DM 88,-

Da die 1. Aufl. von 1990 gute Aufnahme fand (vgl. BLNN-Mitt. NF 15, S.492-493), konnte bereits eine 2. verfaßt werden. Sie ist um ca. 30 S. gewachsen und einige Abb. sind hinzugekommen. Im wesentlichen gilt das damals Gesagte weiter. Das Thema ist mittlerweile in der Praxis weiterentwickelt worden und erfreut sich in der Öffentlichkeit, besonders auf der Ebene von Gemeinden, großer Beliebtheit. So steigt die Anzahl von Biotopverbundplanungen kontinuierlich seit Jahren an. Erweitert wurde die Neuaufll. vor allem im 2. Kap. der „Ökologischen Grundlagen“; hier sind das „minimum viable population“-Konzept, d.h. die kleinste überlebensfähige Population, und das Mosaik-Zyklus-Konzept aus dem Bereich der theoretischen Ökologie einbezogen und verständlich erläutert. Aber auch in den übrigen Abschnitten wurden neuere Erkenntnisse eingearbeitet. Nach wie vor kann dieses Buch dem Landschaftsplaner wie dem interessierten Politiker, aber auch Naturschützern Informationen zumeist aus erster Hand liefern. Wo immer man von „Biotopverbund“ redet und Überlegungen anstellt, ob man einen solchen anstreben solle, sei das Buch als Grundlage und Entscheidungshilfe empfohlen. Fallbeispiele sind nötig, damit man es dann letztlich nicht mit der Durchführung der Maßnahme bewenden läßt, sondern ihre Erfolgskontrolle mit einplant. Sonst hat sich vielleicht jemand sein „ökologisches Gewissen“ beruhigt, aber für den Naturschutz nichts substantiell Dauerhaftes geleistet.

O. HOFFRICHTER

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	429 - 432	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

## Hermann Sleumer 1906 – 1993

Hermann Otto SLEUMER, Autor der ersten pflanzensoziologischen Bearbeitung des Kaiserstuhls, in der 1933 vom Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz herausgegebenen Kaiserstuhlmonographie, wurde am 21. 2. 1906 in Saarbrücken als ältester Sohn eines Apothekers geboren. Die Schulzeit verbrachte er in Ülzen, Osnabrück, Bochum und die letzten 2 1/2 Jahre in Freiburg, wo er 1924 am Friedrichs-Gymnasium das Abitur ablegte. Wegen der finanziell schwierigen Zeiten konnte er seine Absicht Geologie zu studieren nicht verwirklichen. So begann er in Alfeld – anfänglich nur gegen Kost und Logie – eine pharmazeutische Lehre. Durch den früheren Besitzer der Apotheke, Herrn Foerster, wurde dort seine Liebe zur Botanik geweckt - mit der Folge, daß er 1926, nach der pharmazeutischen Vorprüfung in Hildesheim, seine Assistentenstelle unter dem Gesichtspunkt, in einer botanisch ergiebigen Gegend zu wohnen, in Wernigerode antrat. Nach 6 Monaten wechselte er nach Trossingen und nahm 1927 in Tübingen das Pharmaziestudium auf.

Zu Pfingsten 1927 begleitete er eine Woche lang die pflanzensoziologisch-vegetationskundliche Exkursion unter Leitung von J. BRAUN-BLANQUET durch den Hegau, das Donautal und die Bodenseegegend. Weitere Teilnehmer waren u. a. HUECK, REBHOLZ und BERTSCH. Auf Einladung von BRAUN-BLANQUET durfte er dann im Juli an einem internationalen Kurs für Vegetationskunde im Engadin teilnehmen, wo er nach Aussage von BRAUN-BLANQUET der jüngste und eifrigste der Teilnehmer war.

Der Studienplatzwechsel nach München im Jahre 1928 war durch HEGI bedingt, der sich damit einverstanden erklärt hatte, daß SLEUMER nach dem pharmazeutischen Staatsexamen bei ihm promoviert. Dazu kam es wegen einer schweren Erkrankung von HEGI dann aber nicht mehr. So machte SLEUMER viele Exkursionen mit dessen Nachfolger SUESSENGUTH, traf sich alle 2 Wochen zum Bierabend mit den Mitgliedern der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, lernte dort die großen Kenner der bayerischen Flora kennen und ging manchmal bis zu 4mal die Woche zum Botanisieren. In München begann er auch seine Liebe zu den Habichtskräutern zu entdecken und diese nach eigenen Aussagen wie besessen zu sammeln. Ungeachtet all dieser Nebenbeschäftigungen legte er 1929 das pharmazeutische Staatsexamen ab.

Anschließend ging er wieder nach Freiburg, wo er unter dem Einfluß von OLTMANNs und RAWITSCHER aus der floristischen Richtung in eine mehr „wissenschaftliche“ Richtung gedrängt wurde und eine mykologische Doktorarbeit über Zytologie und Sexualität von Maisbrand (*Ustilago zaeae*) begann, die er 1931 abschloß. Als Ausgleich zu der Laborarbeit botanisierte er eifrig in der Freiburger Umgebung, insbesondere im Kaiserstuhl. Der Badische Landesverein bereitete zum 50. Jahr seines Bestehens, im Jahre 1933, eine naturwissenschaftliche Monographie des Kaiser-

stuhls vor, und SLEUMER hatte sich bereiterklärt den botanischen Teil zu übernehmen. Zum Vergleich studierte er die ähnlichen Gesellschaften im Elsaß auf zahlreichen Exkursionen zusammen mit ISSLER. Von einer dieser elsässischen Exkursionen stammen auch die Exemplare von *Scilla autumnalis* (Herbst-Sternhyazinthe), die 1969 von O. WILMANN am Badberg als einzigem deutschen Wuchsort „entdeckt“ wurden. Ohne sich zu vermehren haben sich diese Pflanzen von 1931 bis etwa 1987 dort halten können.

Die Freiburger Botaniker trafen sich damals regelmäßig einmal pro Woche auf der „Heubörse“ des Badischen Landesvereins im „Fahnenberg“, einer Bierwirtschaft in der Kaiser-Joseph-Straße. Dort lernte SLEUMER auch E. OBERDORFER und K. ZIMMER kennen, mit denen er bis zu seinem Tod in engem, freundschaftlichen Kontakt blieb. Mehrere Male nahm SLEUMER auf seinen Kaiserstuhl-Exkursionen auch OBERDORFER mit und führte diesen in die Pflanzensoziologie von BRAUN-BLANQUET ein. Nicht auszudenken, wo die Süddeutsche Pflanzensoziologie ohne diese Impulse heute stünde!

Im Februar 1932 trat SLEUMER seine erste Stelle im Badischen Weinbau-Institut in Freiburg an. Von der Amtsführung des damaligen Direktors MÜLLER war er allerdings enttäuscht, insbesondere weil dieser keinerlei Interesse und Verständnis für die von ihm vorgebrachten Hinweise auf ökologische Gesichtspunkte beim Weinbau zeigte. So sah sich SLEUMER bei seiner Arbeit praktisch gezwungen, gegen sein Gewissen zu handeln. Als sehr strenggläubiger Katholik hatte er sich auch von Anfang an vom NS-Regime distanziert, was ihm in der Folge seine wissenschaftliche Karriere im Vorkriegsdeutschland blockierte. Bereits 1921 war er Mitglied in der katholischen Jugendbewegung „Neues Deutschland“ geworden, und er hatte in Freiburg noch während der Schulzeit gute Kontakte mit Kaplan BRECHT, der auch an den damals üblichen, zahlreichen Wanderungen teilnahm. In den Schulferien wanderte er meist mit seinen Freiburger Vettern nach Beuron, wo 3 Onkel der Familie im Kloster lebten. Auch später hat er den Kontakt zum Kloster Beuron noch lange aufrecht erhalten, und sein umfangreiches Herbarium, das 1931 auf etwa 14.000 Belege – davon allein 4.500 aus der Gattung *Hieracium* – angewachsen war, wurde später von Pater Michael BERTSCH verwahrt. Das gesamte Beuroner Herbarium mit rund 100.000 Belegen kam nach dem 2. Weltkrieg nach Schloß Lindich ins Fürstineugenie-Institut für Arzneipflanzenforschung und befindet sich heute in Tübingen.

An angewandter Wissenschaft war SLEUMER nie besonders interessiert und so nahm er 1933 gerne das Angebot von DIELS an, der ihm eine Assistentenstelle am Botanischen Museum in Berlin-Dahlem anbot. Dort übernahm er u. a. die schwierige Familie der Flacourtiaceen, deren einziger Spezialist auf der ganzen Welt er sein Leben lang blieb. Auch die Ericaceen hatte er zu bearbeiten, was ihn mit besonderer Freude erfüllte, da einer seiner Vorgänger an dieser Familie Adalbert von CHAMISSO war, der 30 Jahre lang Kustos am Botanischen Museum gewesen war. SLEUMER empfand es als eine Art Ehre, mit den Herbarpflanzen umzugehen, die CHAMISSO mit seiner zierlichen Handschrift etikettiert hatte.

Das Botanische Museum in Berlin besaß damals eines der größten Herbarien der Welt und vereinte die berühmtesten Botaniker des Landes unter seinem Dach. Die wissenschaftliche Produktion dieses qualifizierten Mitarbeiterstabes war ungeheuer, man denke nur an die Publikationen „Pflanzenfamilien“, „Pflanzenreich“, „Notizblatt“, „Feddes Repertorium“, „Justs Botanische Jahresberichte“ und „Botanische Jahrbücher“. Auf dem Gebiet der Pflanzensystematik rangierte Berlin weltweit an der Spitze. Der ganze Ruhm hatte nur einen kleinen Schönheitsfehler: Man war sich selbst genug und suchte keine internationalen Kontakte oder Zusammenar-

beit. Angebote ausländischer Botaniker, die in den Tropen arbeiteten und darum baten, daß man ihr Herbarmaterial bei der Revision von Pflanzenfamilien ausleihen und berücksichtigen möge, wurden schlicht abgelehnt. Als Begründung nannte man, daß die Zusammenarbeit mit anderen Herbarien dermaßen viel zusätzliche Arbeit mit sich bringen würde, daß sich dies negativ auf die eigene wissenschaftliche Produktion auswirken könnte. Das Ergebnis war, daß die Revisionen von Familien in Englers „Pflanzenreiche“, die ausschließlich auf Berliner Herbarmaterial basierten, entsprechend unvollständig blieben. Da SLEUMER diese Haltung als sehr nachteilig für seine Arbeit erkannte, bemühte er sich erfolgreich darum, das Material der anderen großen europäischen Herbarien einzusehen, und so war er 1933 in Kopenhagen, 1934 in Edingburgh und Montpellier, 1935 in Paris und 1936 in Kew/London.

1937, kurz nachdem sich SLEUMER habilitiert hatte, heiratete er Anna Agnes geb. Meyer. Aus der Ehe stammen zwei Kinder, Angela und Bernhard. In seinen letzten Lebensjahren wurde SLEUMER verstärkt von seiner Tochter Angela betreut, die ihn auch öfters nach Freiburg zum Abituriententreffen begleitete. Kurz nach seiner Hochzeit mußte SLEUMER ins Dozentenlager zur „NS-Gehirnspülung“. Da er aber in seiner Haltung gegen das NS-Regime genauso kompromisslos und weitsichtig wie in der Wissenschaft war, hat man ihm die Dozentur versagt. 1941 wurde er eingezogen und mußte als Pharmazeut bei den Sanitätern dienen. 1944 wurde er zu einer Abteilung für Biologische Kriegsführung abkommandiert, wo er viel Gelegenheit zum Pflanzensammeln fand. Nach Kriegsende nahm er die Arbeit im fast völlig zerstörten Museum wieder auf und wurde 1946 zum außerordentlichen Professor an der Humboldt-Universität in Ostberlin ernannt.

1949 nahm er eine Professur in Tucuman/Argentinien an, da er für sich keine große Zukunft in Berlin sah. Außerdem reizte ihn, die südamerikanische Flora am Standort kennenzulernen. Die ökonomische Situation in Argentinien veränderte sich aber so rasch, daß er ebenso wie die anderen ausländischen Botaniker das Land 1953 wieder verließ. Nach Berlin wollte er nicht mehr zurück und so nahm er eine Stelle in Leiden/Holland an, wo er sich schwerpunktmäßig mit der indonesisch-indopazifischen Flora befaßte. 1956, im Alter von 50 Jahren, erhielt er dann eine Lebensstellung am Rijksherbarium an der Universität Leiden. Auf zahlreichen Expeditionen in verschiedene Länder Ostasiens machte er bedeutende Aufsammlungen, insbesondere von Rhododendren-Arten und anderen Ericaceen.

Nach seiner Pensionierung (1971) setzte er seine wissenschaftliche Tätigkeit fort und schrieb bis 1988 unermüdlich weitere, zahlreiche Veröffentlichungen. Während 55 Jahren taxonomischer Arbeit verfaßte er insgesamt 176 Veröffentlichungen zu 32 verschiedenen Pflanzenfamilien und beschrieb dabei 13 neue Gattungen und 1620 neue Arten. Eine Gattung (*Sleumerodendron*) und 21 Arten aus verschiedenen Gattungen sind nach ihm benannt.

In Freiburg hat SLEUMER insgesamt nur 6 Jahre seines Lebens verbracht, doch fühlte er sich dieser Stadt stärker verbunden als jeder anderen, in der er im Laufe seines bewegten Lebens gewohnt hatte. So nutzte er nach seiner Pensionierung auch die Gelegenheit, um von nun an jährlich nach Freiburg zur Abiturientenfeier zu kommen und sich anschließend mit seinen alten Freunden OBERDORFER und ZIMMER zu treffen und gelegentlich auch eine Exkursion in den Kaiserstuhl zu machen. Es entsprach exakt seinem Wesen, daß er in dieser Stadt, zu der er die engsten Beziehungen hatte und in der er seine Botanikerkarriere mit einer für die damalige Zeit außerordentlich fortschrittlichen pflanzensoziologischen Arbeit über den Kaiserstuhl begonnen hatte, bis heute nahezu ein Unbekannter geblieben ist. Er war ein äußerst bescheidener Mensch, der von sich keinerlei Aufhebens machte. Wer das

Glück hatte ihn persönlich kennenzulernen, mußte feststellen, daß er so gar nichts von dem besaß, was man sich möglicherweise unter einem Kustos vorstellt, der es immer nur mit toten Pflanzen in stickiger Herbariumsluft zu tun hat. Er war ein äußerst fleißiger, feinsinniger Gelehrter, der Weltoffenheit und Weisheit mit hohen moralischen Ansprüchen besaß und im Grunde noch den Wissenschaftler und Forschungsreisenden des 19. Jahrhunderts verkörperte. Bis ins hohe Alter war er ungeheuer wach und offen, aber skeptisch geblieben. Wir werden sein Andenken bewahren und für die Nachwelt wachhalten.

M. WITSCHEL

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	2	433 - 440	1995	Freiburg im Breisgau 12. Dezember 1995
--	---------	---	-----------	------	---

## Vereinsnachrichten

Mitgliederversammlung für das Jahr 1993  
am 23. März 1994, 18.00 Uhr,  
im Kleinen Hörsaal des Biologischen Instituts II  
der Universität Freiburg

Herr KÖRNER, der 1. Vorsitzende, begrüßt die erschienenen Mitglieder des Vereins und gibt die **Tagesordnung** bekannt:

1. Bericht des 1. Vorsitzenden
2. Bericht der Arbeitsgruppe Naturschutz
3. Bericht des Rechners
4. Bericht des Schriftleiters
5. Bericht des Bibliotheksreferenten
6. Verschiedenes

### TOP 1: Bericht des Vorsitzenden

#### Mitgliederbewegung

alter Mitgliederstand (1. 4. 1993): 593; 4 Mitglieder sind verstorben, 16 z. T. aus Altersgründen ausgetreten, 24 Neueintritte waren zu verzeichnen, neuer Mitgliederstand (1.4.1994): 597

Die Anwesenden gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder:

	Mitglied seit
Prof. Dr. WILHELM SIMON	1961
Dr. REINHARD GUMPRECHT	1966
Dipl.-Ing. GOTTFRIED FRICKE	1966
Dr. FRANZ LAUBENBERGER	1982

Über Mitglieder mit langjähriger Vereinszugehörigkeit war zu berichten:

#### 65 Jahre Mitgliedschaft:

Dr. agr. ALBRECHT RITSCHL, Freiburg  
Schwarzwaldverein e.V. OG Sulzburg

#### 45 Jahre:

Vogelwarte Radolfzell

#### 40 Jahre:

ELSA HALTER, Schopfheim  
Prof. Dr. DIETER HESS, Stuttgart  
ELLEN GENTHE, Au bei Freiburg  
Dr. JÜRGEN KLESS, Konstanz  
ROBERT LATTIG, Hüfingen  
Prof. Dr. GEORG PHILIPPI, Karlsruhe

35 Jahre:

KURT ANDRIS, Freiburg  
Prof. Dr. HERBERT ANT, Hamm  
Dr. ALEXANDRA FERMUM, Freiburg  
Dr. KARL-ERNST FRIEDERICH, Freiburg  
Dr. RUDOLF HÜTTNER, Waldkirch  
Dr. DIETER SCHULZ, Freiburg  
GISELA SOERGEL, Sulzburg  
Deutsche Presse-Agentur GmbH  
(dpa), Freiburg  
Geologisches Institut  
– Regionale Geologie –, Karlsruhe

30 Jahre:

HEILO DÖRFLER, Freiburg  
KURT BÜRGER, Freiburg  
CHRISTIAN FRENZEL, Neuenburg  
HELMUT OPITZ, Seelbach  
Dr. CLAUD RUGE, Marbach  
FRIEDRICH SAUMER, Freiburg  
Prof. Dr. EDGAR WAGNER, Bollschweil  
Prof. Dr. OTTI WILMANN, Denzlingen  
Dr. GEROLD HÜGIN, Denzlingen

25 Jahre:

JÜRGEN BLUM, Schutterwald  
Dr. WINFRIED BÜCKING, Freiburg  
Prof. Dr. THEO JAHN, Freiburg  
GÜNTER HOLZWARH, Freiburg  
Prof. Dr. FRANZ FRESLE, Freiburg  
Prof. ANTON STINGL, Freiburg

Herr KÖRNER dankt den langjährigen Mitgliedern und Institutionen für ihre Treue zum Verein.

Dem BLNN neu beigetreten sind im Berichtszeitraum:

ANDREA BAUMANN, YVONNE EL SAMAN, Dr. WOLFGANG ENGESSER, KLAUS-ULRICH GEIS, Dr. SABINE GÖRS, Dr. HANSPETER HOERNSTEIN, MALTE HOFFMANN, Dr. KLAUS HÖSTER, Dr. INGRID HOPP, JAN KÄNDLER, DANIEL KÜRY, JÖRG LANGE, SUSANNE u. WALTER MÜLLER, DIANA PRETZEL, PRISKA RAMBACH, CHRISTINE ROCHUS, DOROTHEE ROHDE-ARNDT, KLAUS ROHR, FRANZ-JOSEF SCHIEL, CHRISTIAN SCHLOMANN, THOMAS SENGER, Dr. FRIEDRICH-KARL TENGE, HEIKE UTHER, Dr. HELMUT VOLK.

Herr KÖRNER erwähnt, daß drei langjährige Mitglieder im Berichtszeitraum einen besonderen Geburtstag feiern konnten, wozu der BLNN herzlich gratuliert:

Prof. Dr. H. J. ELSTER, Konstanz	wurde 85 Jahre alt (Beitritt: 1952)
Prof. Dr. O. STÄRK, Freiburg	wurde 80 Jahre alt (Beitritt: 1955)
FRITZ GEISSERT, Sessenheim	wurde 70 Jahre alt (Beitritt: 1953)

Vorträge im Berichtszeitraum

31. März 1993 Prof. Dr. med. FRIEDRICH KLUGE, Freiburg:  
„Arzt in den Slums von Kalkutta“
27. Oktober 1993 Prof. Dr. WOLFHARD WIMMENAUER, Freiburg:  
„Der Mittlere Schwarzwald – Gesteine und Lagerstätten“
10. November 1993 Priv. Doz. Dr. FRANZ LAMPARSKI, Freiburg:  
„Die Böden des Mittleren Schwarzwaldes als Ergebnis von Geologie, Geomorphologie und historischer Entwicklung“

1. Dezember 1993 Prof. Dr. OTTI WILMANN, Freiburg:  
„Die Eigenart der Vegetation im Mittleren Schwarzwald als Ausdruck der Bewirtschaftungsgeschichte“
15. Dezember 1993 Dr. MANFRED LIESER, Freiburg:  
„Das Haselhuhn im Mittleren Schwarzwald – Lebensraumansprüche und Maßnahmen zur Arterhaltung“
12. Januar 1994 Dipl.-Ldw. WOLF BRODAUF, Titisee-Neustadt:  
„Bodenständige Haustierrassen des Schwarzwaldes – Entstehung, Bestand und Gründe für ihre Erhaltung“
26. Januar 1994 Prof. Dr.-Ing. ULRICH SCHNITZER:  
„Schwarzwaldhäuser und ihre Anpassung an den Bedarf von Wohnung und Betrieb“

### Exkursionen

16. Januar 1993 Prof. Dr. OTTI WILMANN, Freiburg:  
„Winterliches Pflanzenleben – Beobachtungen im Kaiserstuhl“
7. März 1993 JOSEF RUF, Freiburg:  
Wasservegelexkursion zum Aare-Stausee/Schweiz
12. Juni 1993 Prof. Dr. DIETER VOGELLEHNER, Freiburg:  
Führung durch den Botanischen Garten
27. Juni 1993 DIETER KNOCH, Emmendingen und Dr. ALFRED WINSKI, Teningen:  
Naturkundliche Exkursion an Schwarzwaldbächen
11. September 1993 Dr. HANSJOSEF MAUS, Freiburg:  
„Geologie und Bergbau im Münstertal“
6. März 1994 JOSEF RUF, Freiburg:  
Wasservegelexkursion zum Aare-Stausee/Schweiz

### Prof. Friedrich-Kiefer-Fonds

Herr KÖRNER berichtet, daß 1993 wieder mehrere Forschungsprojekte aus dem Prof.-Kiefer-Fonds des Vereins bezuschußt worden sind. Im einzelnen handelt es sich um folgende Arbeiten:

ANDREA FICK: Trittbelastung Grafenmatt und Herzogenhorn  
DORIS MAICHER: Gesteinsuntersuchungen in den Südvogesen  
PRISKA RAMBACH und  
ANNETTE HAISS: Chemische und limnofaunistische Untersuchungen von zwei Grundwasserbächen  
KARIN ULLRICH: Habitatansprüche von zwei Libellenarten  
DR. ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI und  
DR. CLAUDIA GACK: Materialauswertung Kaiserstuhlprojekt  
DR. BENOIT SITTLER: Karupelv Valley Project NO-Grönland

**ABM-Stelle:** Herr KÖRNER teilt den Mitgliedern mit, daß der Verein seit einiger Zeit im Rahmen der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen des Arbeitsamtes eine Stelle

eingrichtet hat. Dabei soll vor allem die Bibliothek des Vereins im Naturkundemuseum so eingerichtet werden, daß sie möglichst einfach zu benutzen ist. Zunächst wurde die Stelle von Herrn Dr. MICHAEL SCHMIDT wahrgenommen, der dann von Frau MARIANNE PASCH abgelöst wurde. Seit Dezember 1993 arbeitet Herr Dr. BÄMMERT für den Verein. Herr KÖRNER versichert, daß der Verein trotz bürokratischer Hemmnisse weiterhin versuchen wird, die Stelle zu halten.

Auf einen Aufruf zur gelegentlichen **Mithilfe** in der Geschäftsstelle war aus dem Kreis der Mitglieder insgesamt nur wenig Resonanz zu vernehmen. – Besonders freuen wir uns, daß wir Frau M. LÖGLER (Freiburg) als Mitarbeiterin gewinnen konnten. Frau LÖGLER wird künftig die Arbeiten im Zusammenhang mit den insgesamt 160 Bibliotheken im In- und Ausland übernehmen, die im Schriftentausch mit dem BLNN stehen. Herr KÖRNER dankt Frau LÖGLER für ihr Bereitschaft zu dieser Tätigkeit, welche einen hohen Arbeitsaufwand bedeutet.

### **Ernennung von Prof. Dr. Jörg Barner zum Ehrenmitglied**

Herr KÖRNER erinnert an seinen Aufruf von 1992, in dem er Vereinsmitglieder um Bücherspenden für unsere Bibliothek bat. Damals hat sich Herr Prof. BARNER aus Freiburg spontan dazu entschlossen, seine umfangreiche Fachbibliothek dem Verein zu vermachen. Die Bibliothek von Herrn Prof. BARNER umfaßt wertvolle Werke insbesondere aus dem Gebiet der Botanik und der Ökologie. In Anerkennung seiner Verdienste für den BLNN durch die großzügige Förderung der wissenschaftlichen Bibliothek des Vereins ernennt die Mitgliederversammlung Herrn Prof. BARNER zum Ehrenmitglied.

### **TOP 2: Berichte aus den Arbeitsgruppen**

Aus der Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN) berichtet Herr HARTMUT SCHWÄBL über eine Reihe von Projekten, die im vergangenen Jahr von der Gruppe betreut wurden. Schwerpunkte waren Untersuchungen über den Erfolg von Wiedervernässungsmaßnahmen in einem Hochmoor. Hier haben die Mitarbeiter der AGN über einen längeren Zeitraum Wasser- und Bodenproben gezogen und diese im Rahmen von Praktika an der Universität Freiburg analysiert. Mit Hilfe der Analyseergebnisse kann auf die Entwicklung des Moores geschlossen werden. Weiter berichtet SCHWÄBL über die alljährlich durchgeführten Aktionen zur Amphibienrettung in Neuhäuser, einem Projekt, das die AGN schon seit vielen Jahren betreut.

Einen Erfolg konnte die Gruppe mit der Sicherung eines Laubfrosch-Vorkommens in der Umgebung Freiburgs verzeichnen. Ebenso waren die Pflegemaßnahmen auf dem Güterbahnhof in Freiburg erfolgreich. Auf diesem Gelände mit mehreren seltenen Tierarten trockener Standorte werden von den Mitarbeitern der AGN regelmäßig Bestandserhebungen gemacht.

Pflegemaßnahmen auf dem vereinseigenen Grundstück bei Oberbergen (Pulverbuck) sowie die Durchführung des Naturschutzdienstes im Jennetal am Schönberg bei Ebringen waren weitere Schwerpunkte der AGN-Arbeit.

### **TOP 3: Bericht des Rechners**

Herr MÜLLER berichtet über die Einnahmen und Ausgaben des Vereins: siehe **Kassenbericht für das Jahr 1993** (siehe nächste Seite)

Die Kasse wurde von Frau STRAUSS und Herrn MUTTERER geprüft. Alle Buchungen waren ordnungsgemäß vorgenommen und es lagen keine Beanstandungen vor. Frau STRAUSS bittet die Mitglieder, den Rechner zu entlasten. Die Entlastung wird einstimmig erteilt. Herr KÖRNER dankt dem Rechner und den Kassenprüfern für ihre mühevollen Arbeit.

### **TOP 4: Bericht des Schriftleiters**

Herr KÖRNER berichtet (in seiner Funktion als Schriftleiter), daß das 94er Heft in den Druck gegeben ist. Für 1995 wird ein Themenheft geplant, das die Vorträge über den Mittleren Schwarzwald, die im vergangenen Wintersemester gehalten worden sind, zusammenfassen soll. Es wurden Kontakte mit Sponsoren aufgenommen, die einen Zuschuß für dieses Projekt geben könnten.

Ein weiteres Projekt könnte die Herausgabe einer naturkundlichen Monografie über den Schönberg sein. Mehrere Mitglieder haben sich in dieser Angelegenheit an dem Verein gewandt. Herr KÖRNER wird die Angelegenheit weiter verfolgen und versuchen, sachkundige und bucherfahrene Kollegen für die Mitarbeit zu gewinnen. Als Konzept stellt man sich vor, Themen zu den Fachgebieten Geologie, Pflanzen und Vegetation, Pilze, Tierwelt, Ur- und Frühgeschichte, Lagerstätten und Bergbau, Weinbau, Bewirtschaftungsgeschichte der Wälder sowie Natur- und Landschaftschutz in das Werk aufzunehmen. Voraussetzung für ein Zustandekommen sei jedoch, daß die Finanzierung gesichert ist und ein Verlag gefunden wird, da ein Selbstverlag heute nicht mehr möglich ist.

### **TOP 5: Bericht des Bibliotheksreferenten**

Mit großer Befriedigung kann Herr Dr. IGEL berichten, daß es nach zwei Jahren endlich gelungen ist, die Vereinsbibliothek für Mitglieder wie auch für die Öffentlichkeit nutzbar zu machen.

Durch die ABM-Kräfte des BLNN konnten alle Bücher inventarisiert, Sachgebieten zugeordnet und katalogisiert werden. Derzeit sind etwa 2.500 Bücher registriert. Als nächstes Ziel wird die Herausgabe einer Bücherliste angestrebt.

Auch die Zeitschriften wurden neu erfaßt und auf Vollständigkeit überprüft. Zur Zeit sind über 500 Zeitschriften im Katalog aufgeführt. Man hofft, daß in nächster Zeit alle Zeitschriften aufgearbeitet und erfaßt sein werden.

Nachdem die Bibliothek nunmehr vollständig in das Hauptgebäude des Naturkundemuseums umgezogen ist und ein Arbeitsplatz zur Verfügung steht, an dem auch ein Kopierer gegen Kostenersatz benutzt werden kann, ist die Bibliothek nun zu folgenden Zeiten nutzbar: Dienstag bis Freitag, jeweils von 9.30 – 11 Uhr.

**A: VEREINSKONTEN:**

<b>Einnahmen</b>			<b>1993</b>
Mitgliedsbeiträge			12 654,00 DM
Spenden BLNN			8 161,68 DM
Spenden für Grönland-Expedition			300,00 DM
Spenden für AGF			0,00 DM
Spenden Paläobotanische Sammlung			0,00 DM
Sammelkasse Vortragsveranstaltungen			97,65 DM
Anteil Vorträge Museum			300,00 DM
Exkursionsbeiträge			410,00 DM
Kostenzuschuß Mitteilungen			
a) Aktionsgemeinschaft	0,00 DM	( 2 000,00 DM)	
b) Kiefer-Fonds	7 278,47 DM	( 7 273,77 DM)	
c) Sumser-Fonds	200,00 DM	( 0,00 DM)	7 478,47 DM
Verkauf Mitteilungen			90,00 DM
Zuschuß für Versicherung von der AGN			0,00 DM
ABM-Zuwendungen vom Arbeitsamt			20 586,00 DM
Zinsen BLNN-Konten			42,21 DM
Liquiditätshilfe Kiefer-Fonds (verlorener Zuschuß)			<u>5 613,33 DM</u>
			55 733,34 DM

**Ausgaben**

Storno Mitgliedsbeiträge			355,00 DM
Druckkosten Mitteilungen (75%)			15 394,29 DM
Versandkosten Mitteilungen			750,00 DM
Versandkosten Rundschreiben			968,32 DM
Ausgaben für die Bibliothek			
a) Druckkosten 25%	5 131,43 DM	( 5 273,77 DM)	
b) sonstige Ausgaben	659,94 DM	( 809,50 DM)	5 791,37 DM
Porto			193,55 DM
Bürobedarf			612,06 DM
Unkostenerstattung Vorträge			31,10 DM
Exkursionen BLNN			744,05 DM
Ausgaben Grönland			0,00 DM
Ausgaben AGF			0,00 DM
Beiträge an Verbände			902,00 DM
Versicherung			0,00 DM
Grundstückspacht			350,00 DM
Paläobotanische Lehrsammlung			0,00 DM
Gehälter und Lohnnebenkosten			31 706,63 DM
Kontogebühren			319,00 DM
Sonstiges			<u>185,50 DM</u>
			58 302,87 DM

**Bilanz**

Kassenstand am 31.12.1992	8 236,42 DM
Einnahmen	55 733,34 DM
Ausgaben	<u>58 302,87 DM</u>
Kassenstand am 31.12.1993	5 666,89 DM

Kassenstände am 31.12.1993

Postgirokonto	2 295,58 DM
Sparkassengiro	3 177,62 DM
Sparbuch Sparkasse	<u>193,69 DM</u>
	5 666,89 DM

**B: Sumser-Fonds:**

**Einnahmen**

Spenden	200,00 DM
Zinsen	<u>5,20 DM</u>
	205,20 DM

**Ausgaben**

Druckkostenzuschuß Mitteilungen	200,00 DM
Kontogebühren	<u>3,00 DM</u>
	203,00 DM

**Bilanz**

Kassenstand am 31.12.1992 (Sparbuch Sparkasse)	219,65 DM
Einnahmen	205,20 DM
Ausgaben	<u>203,00 DM</u>
Kassenstand am 31.12.1993 (Sparbuch Sparkasse)	221,85 DM

**C: Kiefer-Fonds:**

**Einnahmen**

Zinsen Bundesschatzbriefe	4 080,00 DM
Zinsen Sparkassenbriefe	7 920,00 DM
Zinsen Sparbuch	26,85 DM
Verkauf der Sparkassenbriefe	132 000,00 DM
Zinsen Festgeldkonto	<u>570,32 DM</u>
	144 597,17 DM

**Ausgaben:**

Förderung von Arbeiten für Naturkunde und Naturschutz	10 000,00 DM
Zuschuß Druckkosten Mitteilungen	7 278,47 DM
Liquiditätshilfe BLNN (verlorener Zuschuß)	5 613,33 DM
Kontogebühren	70,00 DM
Ankauf von Sparkassenbriefe	<u>130 216,67 DM</u>
	153 178,47 DM

**Bilanz**

Kassenstand am 31.12.1992	18 655,82 DM
Einnahmen	144 597,17 DM
Ausgaben	<u>153 178,47 DM</u>
Kassenstand am 31.12.1993	10 074,52 DM

**Kassenstände am 31.12.1993**

Festgeldkonto	10 000,00 DM
Sparkassenbuch	<u>74,52 DM</u>
	10 074,52 DM

## TOP 6: Verschiedenes (keine Wortmeldungen)

Herr KÖRNER dankt den anwesenden Mitgliedern für ihr Kommen und schließt die Sitzung.

Anschließend hält unser Mitglied, Dr. THOMAS ESCHE (früher Freiburg, jetzt Binningen) einen interessanten Vortrag zum Thema:

„Strategien zur Konkurrenzvermeidung bei Nachtschmetterlingen“.

Dr. HELGE KÖRNER  
(1. Vorsitzender)

Dr. ALFRED WINSKI  
(Protokoll)

## „Empfänger unbekannt verzogen“

In jedem Jahr verliert der BLNN eine beachtliche Anzahl Mitglieder (meist 10 bis 20!), weil sich deren Adresse geändert hat und sie es leider versäumt haben, unsere Geschäftsstelle zu benachrichtigen. In der Regel stellen wir dies erst dann fest, wenn das Heft der BLNN- Mitteilungen oder das Veranstaltungsprogramm mit dem postalischen Vermerk „Empfänger unbekannt verzogen“ wieder zurückkommt.

Für den Vorstand bedeutet das einen vermeidbaren Arbeitsaufwand und für unsere Vereinskasse unnötige Kosten. Bedauerlich ist auch der auf diese Weise erfolgende Mitgliederschwund, welcher nur schwer durch Neubetritte wieder auszugleichen ist. Vielleicht fragt sich manch einer aber auch selbst, warum er von uns nichts mehr hört.

Deshalb auch diesmal wieder der dringende Wunsch:

**Teilen Sie jede Änderung Ihrer Anschrift und/oder Ihrer Bankverbindung bitte gleich unserer Geschäftsstelle mit, damit wir unsere Mitgliederdatei aktualisieren können.**

Um doch das eine oder andere verschollene Mitglied wieder auffindig zu machen, wollen wir auch hier wieder die Namen derjenigen Mitglieder veröffentlichen, deren gegenwärtige Anschrift uns nicht bekannt ist, - in der Hoffnung, daß vielleicht einer der Leser einen entsprechenden Hinweis an unsere Geschäftsstelle geben kann.

### **Die Anschriften folgender Mitglieder sind uns derzeit nicht bekannt:**

Dr. WALTER BEER, Freiburg  
ROBERT BOEHM, Freiburg  
Dr. MICHAELA BÜHLER, Bad Nauheim  
Dr. CHRISTIAN ELPERS, Reutlingen  
KARLHEINZ EMLER, Freiburg  
CORNELIA FREYTAG, Göttingen  
ECKHARD GOTTSCHALK, Freiburg  
ANDREAS GROVE, Freiburg  
ARMIN HELD, Freiburg  
KLAUS HEMMANN, Freiburg  
VOLKER JÖRGER, Freiburg  
HAND-DIETER KUPFERER, Winden  
ERIC LIPPE, Kippenheim

MARIO LUDWIG, Heidelberg  
ARNO MENZEL, Ehrenkirchen  
WINRICH MERTENS, Freiburg  
UWE MIRITZ, Waldshut-Tiengen  
WALTER MÜLLER, Freiburg  
DIRK NIETHAMMER, Schallstadt  
MARTIN REDMANN, Freiburg  
ULRICH RUISINGER, Esslingen  
THOMAS SENGER, Freiburg  
HUBERT SUMSER, Hüfingen  
HANSJÖRG WILLHAUCK, Breisach  
LIOBA WILLMANN, München  
MATTHIAS ZIMBER, Freiburg

Mitteilungen  
des Badischen Landesvereins für  
Naturkunde und Naturschutz e.V.

Freiburg i. Br.

N.F. Band 16, Heft 3/4

Schriftleitung: HELGE KÖRNER

Freiburg i. Br. 1997

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	441-688	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

Die Drucklegung dieses Heftes wurde gefördert  
durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

Herstellung: Systemdruck+Verlags-GmbH, Grünstraße 13, D-79232 March-Hugstetten

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Übersetzungen, Nachdruck, Vervielfältigung auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

© Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Gerberau 32, D-79098 Freiburg i.Br.

ISSN 0067-2858

# INHALT

## Abhandlungen

- MAUS, H.: Die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete  
– ein montanhistorischer Rückblick . . . . . 441
- REICHELT, G.: Auswirkungen des „Baar-Klimas“ auf die  
Schwarzwald-Ostabdachung? . . . . . 477
- LUDEMANN T. & BRITSCH, T.: Wald und Köhlerei im nördlichen  
Feldberggebiet/Südschwarzwald . . . . . 487
- LABER, A.: Das Besucherlenkungs-konzept Feldberg . . . . . 527
- KLEIN, J.-P., SIEBEL, H. & VANDERPORTEN, A.: La bryoflore d'une  
forêt alluviale fonctionnelle: la réserve naturelle rhénane de  
l'Île de Rhinau (Bas-Rhin, France) . . . . . 541
- NOBIS, M.: Zur Pioniervegetation anthropogen gestörter Binnendünen in der  
nördlichen Oberrheinebene. Beiträge zur Systematik und Ökologie  
des Salsonion +ruthenicae Phil. 71 . . . . . 549
- TRÖGER, E.-J.: Netzflügler (Neuropteroidea) in Vogelnestern . . . . . 581
- TREIBER, R.: Heuschrecken (Saltatoria) und Fangschrecken (Mantodea) in der  
Sammlung des Adelhausermuseums Freiburg i.Br. – ein Rückblick  
in historische Artgemeinschaften und Lebensräume . . . . . 587
- MAIER, K. J.: Die Besiedlung neu eingesäten Grünlands durch Laufkäfer  
(Col. Carabidae) . . . . . 603
- WEIDNER, A.: Erstfund des Hochmoor-Bläulings *Vacciniina optilete*  
im Landkreis Freiburg - Charakterisierung der Imaginal-  
und Larvalhabitate nach Eifunden . . . . . 615
- FREUNDT, S.: Die Vegetation im ehemaligen Reutberggebiet Schwiegrube  
und ihre Bedeutung als Lebensraum für das Haseluhuhn  
(*Bonasa bonasia*) . . . . . 617
- KRETZSCHMAR, F.: Zum Schwärmverhalten von Fledermäusen vor Höhlen  
und Stollen im Regierungsbezirk Freiburg . . . . . 631
- Bücher- und Zeitschriftenschau . . . . . 643
- Nachrufe
- VINCENT RASTETTER, 1922 - 1995 . . . . . 667
- Professor WILLI PAUL zum Gedenken . . . . . 671
- Vereinsnachrichten
- Mitgliederversammlung für das Jahr 1994 . . . . . 675
- Mitgliederversammlung für das Jahr 1995 . . . . . 682
- „Empfänger unbekannt verzogen“ . . . . . 687
- Hinweise für Autoren . . . . . 688



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	441–475	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete – ein montanhistorischer Rückblick –

von

HANSJOSEF MAUS, Freiburg i.Br.\*

Nach unserer heutigen Kenntnis werden die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete seit etwa 5000 Jahren genutzt. Zunächst waren es wohl nur wenige Rohstoffe, die den Menschen der damaligen Zeit brauchbar erschienen, Steine zur Werkzeugherstellung, Rötel zur Bemalung und Salz zum Würzen der Speisen; doch im Laufe der Jahrhunderte nahm die Menge der brauchbaren Rohstoffe zu, und so können wir aus heutiger Sicht rückblickend feststellen, daß jede Zeit ihren eigenen Rohstoff hatte, insgesamt aber der Bergbau im Schwarzwald wohl seinem Ende zugeht. Die Ursachen dafür sind vielfältiger Art: Erschöpfung der Lagerstätten, zu geringe Mengen und Konzentrationen, konkurrierende Nutzungsansprüche an den Untergrund, Unrentabilität hinsichtlich Preis/Lohn-Verhältnis usw. So sind die weit über 1000 Lagerstätten oder Vorkommen, die unser Bereich umfaßt, eigentlich mehr ein Objekt für eine geschichtliche, oder besser montanhistorische Betrachtung. Trotzdem lohnt sich ein Rückblick auf die einheimischen Lagerstätten, denn mögen sie auch nicht mehr in Abbau stehen, ihre Kenntnis ist in vielerlei Hinsicht immer noch von Bedeutung.

## Rheinkiesel und Jaspis

Es mag sicher überraschen, aber die älteste Nutzung der einheimischen Bodenschätze dürfte vor etwa 5000 Jahren begonnen haben. Damals hausten steinzeitliche Jäger an verschiedenen Stellen der Vorbergzone und auf den Hügeln in der Rheinebene. Sie verwendeten geeignete Rheinkiesel, meist feinkörnige Quarzite, als Klopffsteine für Arbeiten, die wir heute mit einem Hammer erledigen würden, und sog. Rillenschlägel für schwerere Arbeiten. Diese Rillenschlägel weisen in der Mitte fast stets eine Rille mit feinen Pickspuren auf, wo die Oberfläche des relativ glatten Gerölls aufgeraut wurde, um dem hier eingebundenen Stiel einen besseren Halt zu geben. Diese recht groben Werkzeuge sind meist eindeutig als steinzeitlichen Ursprungs zu identifizieren, da sie als Rheinkiesel mit glatt abgerollter Oberfläche alpiner Herkunft sind und so an allen Klopffplätzen außerhalb der Rheinebene ihre fremde Herkunft zu erkennen geben. Bearbeitungs- und Gebrauchsspuren weisen sie zudem als Werkzeuge aus.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. HANSJOSEF MAUS, Vierlinden 1, D-79102 Freiburg i.Br.

Für feinere Arbeiten wurden natürlich auch feinere Werkzeuge benötigt. Man fertigte sie aus dem einheimischen Jaspis, da Obsidian nicht zur Verfügung stand. Der Jaspis tritt bei uns in den weißen Kalksteinen des Malms als faust- bis kopfgroße Konkretionen auf. Ihre Verbreitung ist an den Korallen-Brachiopodenkalk des Rauracien gebunden, der ausschließlich in der Umgebung von Istein und Kleinkems in dieser Jaspisknollen-führenden Fazies auftritt. Zwischen Auggen und Liel und sicher auch noch an anderen Orten der näheren Umgebung gibt es daneben auf sekundärer Lagerstätte den hier rot bis gelbbraun verfarbten Jaspis, vergesellschaftet mit Bohnerz. Auch er stellte ein vorzügliches Rohmaterial zur Herstellung von Werkzeugen dar, wesentlich besser als der Feuerstein, der in Platten und Knollen im Muschelkalk vorkommt.

### Rötél

Ebenfalls steinzeitlichen Alters ist die Gewinnung von Rötél aus verschiedenen Erzgängen im Schwarzwald, z.B. nördlich von Bad Sulzburg oder am Schloßberg bei Münsterhalden im Münstertal. Hier tritt in mehr oder weniger mächtigen Quarzgängen neben Schwerspat auch Hämatit in verschiedenen Formen auf, als roter Glaskopf, als Eisenglimmer, derb oder auch feinst mit Quarz verwachsen und daher kräftig rot färbend. Weitere Begleiter sind Flußspat und Kupferkies, beide jedoch recht selten. Gekennzeichnet sind die Gänge durch eine starke Brekzienbildung und alle damit zusammenhängenden Gangstrukturen: Gangbrekzien, Kokarden, mehrfache Durchkreuzungen von Adern verschiedenen Alters, Drusenbildung in Zwickeln usw. Die Gewinnung des Rötéls erfolgte hier wohl mit den gleichen Methoden wie bei der Jaspis-Gewinnung: Zermürben des Gesteins durch Feuersetzen, anschließendes Zerschlagen des Gesteins mit geschäfteten oder nicht geschäfteten Werkzeugen aus quarzitischen Rheinkieseln, die als Fremdlinge im Hangschutt erst den entscheidenden Hinweis auf diese Art Bergbau gaben.

### Weißerde

Meist handelt es sich bei den Weißerden um pliozäne Sande, Feinsande und Tone, die unter tropischem Klima aus verwittertem Granit, Porphyry oder Buntsandstein hervorgingen. Dabei entstand aus dem Glimmer- und Feldspatanteil der Gesteine Serizit und Kaolinit, gleichzeitig wurde das Eisen aufgelöst und weggeführt.

Über die Verwendung der Weißerde als keramischer Rohstoff mit überregionaler Bedeutung liegen nur aus dem nordbadischen Raum Nachrichten vor. Hier ist der z.T. auch damals schon in größerem Umfang untertätig betriebene Abbau der Weißerde bei Kuppenheim, Malsch, Balg, Baden-Baden, Oos und Haueneberstein seit dem 15. Jahrhundert bezeugt, und zwar weil die Gewinnung im Gegensatz zum Abbau von Ton unter Bergrecht stand.

Die Weißerden waren, wie schon der Name sagt, durch hellgraue bis weiße Farben gekennzeichnet. Durch Ausschlämmen konnten noch erstaunliche Qualitätsverbesserungen erzielt werden. Der Vorteil gegenüber dem groben Ton lag z.T. auch darin, daß der weiße Scherben die Bemalung mit hellen und zarten Dekorfarben gestattete.

Lagerstätten dieses Typs finden sich am Westrand des Schwarzwaldes zwischen Malsch und Bühlertal. Hier liegen unter Löß, Lehm und Kiesbedeckung pliozäne

Sande und Tone wechselnder Mächtigkeit, aus denen die nutzbaren Schichten von wenigen Dezimetern bis Metern Mächtigkeit abgebaut wurden.

Zur Gewinnung von Kaolinit wurden versuchsweise auch die gebleichten Porphyre des Rotliegenden genutzt, z.B. am Gaisberg, Mooswald, Kräheneck und Riesenwald. Am Riesenwald wurde sogar eine untertägige Gewinnung vorgesehen und begonnen. Die Ausbeute an brauchbarem Tonanteil aus dem durch Mahlen und Schlämmen aufzubereitenden Gestein war allerdings wohl zu gering, so daß ein Abbau in größerem Umfang nicht erfolgte. Zudem hat sich später auch herausgestellt, warum die Brennversuche mit diesem Material, obwohl schön weiß und sehr feinkörnig, nur unbefriedigend verliefen: Der Tonanteil besteht zum größten Teil aus Serizit; der gut brennbare Kaolinit ist nur in geringer Menge vorhanden.

Eine Weißerde guter Qualität hatte dabei folgende chemische Zusammensetzung (Angaben in Gew.-%):  $\text{SiO}_2$  72.10,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1.63,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  17.02, CaO 1.00, MgO 0.61,  $\text{K}_2\text{O}$  1.64, Glühverlust 6.00.

Da die Weißerde infolge ihrer mineralischen Zusammensetzung auch Feuerfest-Eigenschaften besitzt, war dies wohl der ursprüngliche Grund für ihre hohe Wertschätzung. Sie wurde also neben „Kochgeschirr“ auch zum Aufmauern von Stubenöfen, Küchenherden, Kaminen und Backhäusern verwendet. Auch das Militär bediente sich ihrer, nämlich zum Weißen des Lederzeugs an den Uniformen, sodaß die badischen Garnisonen, insbesondere die Festung Rastatt ständige Großabnehmer für besonders fein geschlämmte Weißerde waren.

### Tripel

Als letzter Rohstoff in der Reihe der Steine und Erden sei noch der Tripel oder Tripel erwähnt. Man bezeichnet ihn auch allgemein als Kieselerde, doch trifft eine Deutung als Diatomeenerde nicht zu. Zwar ist unser Tripel auch sedimentären Ursprungs im weitesten Sinne, doch besteht er nicht aus den Kieselschalen der Diatomeen. Er wird vielmehr als Lösungsrückstand bei der Subrosion einer kiesel-säurereichen Schicht des Mittleren Muschelkalks angesehen. In der oberen Abteilung dieser stratigraphischen Abfolge treten gelbliche Tone, Dolomite und dolomitische Mergel auf. An der Obergrenze dieser Schicht liegt eine schwarze oolithische Hornsteinbank, unmittelbar darunter das bis zu 20 cm mächtige Tripellager. Es besteht vorwiegend aus erdiger bis pulvriger Kieselsäure in Form von 1–10  $\mu$  großen, unregelmäßig geformten Quarzpartikeln, die nur locker miteinander verbunden sind. Untergeordnet ist etwas Ton beigemengt.

Der Tripelbergbau ist seit 1752 belegt. Der Abbau erfolgte durch kleine, bis 10 m tiefe Stollen im Norden der Stadt Pforzheim und bei Brötzingen westlich Pforzheim. Er versorgte die Edelstein-Schleifereien in Freiburg, Waldkirch, Straßburg und Frankfurt und seit der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts auch die Schleifereien in Pforzheim und Idar-Oberstein.

Das grobstückige Fördergut wurde luftgetrocknet und kam als Stücktripel in den Handel, kleinstückiges Fördergut wurde gemahlen, mit Bindemitteln versetzt und als Schleifpaste verkauft. Soweit aus den früheren Unterlagen ersichtlich, belief sich die Förderung in 175 Betriebsjahren (bis 1925) auf 560 t Tripel. Nach 1932 wurde die Förderung wieder aufgenommen und dauerte mit einer kurzen Unterbrechung bis 1963. Während dieser rd. 30 Jahre wurden nochmals ca. 600 t Tripel gewonnen.

## Seifengold im Rheinsand

Als ursprüngliche Lagerstätte des Rheingoldes werden „Alte Goldquarzgänge“ in der Schweiz angesehen. Von hier aus wurde das Gold umgelagert und findet sich schon als Seifengold in der Nagelfluh und in der Molasse. Glaziale Umlagerungen brachten es in die pleistozänen Moränen und Schotter (unter Löß), wo es der Rhein und seine Nebenflüsse aufnahmen und in den holozänen Kies verlagerten.

Da das Gold vorwiegend durch die Aare und ihre Nebenflüsse geliefert wird, gibt es erst unterhalb der Aaremündung Orte, an denen sich das Goldwaschen lohnt: Am Hochrhein Waldshut, Albruck, Säckingen und Augst; nur wenige Orte, da hier das Rheintal noch eng ist und der Fluß recht schnell fließt, die Neigung zur Sandablagerung ist hier noch gering. Etwas besser wird die Situation unterhalb von Basel bis Lahr, wo bei Istein, Kleinkems, Neuenburg und Breisach sowie an einigen Stellen im Elsaß Gold gewaschen wurde. Erst von Lahr an häufen sich die Waschstellen, um ab Mannheim wieder abzunehmen. Unterhalb Mainz ist dann keine Goldwäscherei mehr bekannt.

Nach neuester Auffassung geht der Transport nicht nur auf mechanischem Wege vor sich sondern auch durch Lösung und Ausfällung an Stellen mit niedrigen pH-Werten (Altwasserarme mit starkem Anfall organischer Zersetzungsprodukte). Die Anreicherung des Goldes erfolgt durch Hochwässer im Bereich von Inseln und flachen Uferstellen zu sog. Goldgründen, Flächen von 200–300 m<sup>2</sup> mit einer Mächtigkeit von ca. 20 cm, wo der Sand „gewaschen“ wurde.

Der Rheinkies enthält pro Tonne durchschnittlich 2–10 mg Gold (Rheinaue) bzw. sogar nur 1–2 mg (Niederterrasse). Durch die natürliche Aufbereitung steigt die Konzentration erheblich an. Die durch den hohen Schwermineralgehalt dunkel gefärbten Sande aus den Kiesbänken der Goldgründe enthielten 250–450 mg/t, gelegentlich sogar 1 g/t, der Anreicherungsfaktor beträgt hier also etwa 100.

Das Gold tritt vorwiegend in Form von Flitterchen auf, seltener sind Körnchen, die z.T. mit leicht bestoßenen Ecken und Kanten noch die ursprüngliche Kristallform erkennen lassen. Die Reinheit des Goldes ist recht hoch, 93,2 bis 94,6 % Gold, gelegentlich tritt auch Auricuprid mit erhöhten Kupfergehalten auf (ca. 2 % der Flitterchen), noch seltener sind Platinkörnchen.

Das Rheingold war sicher die wichtigste Quelle des keltischen Goldes; Regenbogenschüsselchen aus der La-Tene-Zeit um 400 v. Chr. im Gewicht von etwa 7,5 g zeugen davon. Der römische Schriftsteller Diodoros (um 60 v. Chr.) gibt eine genaue Beschreibung der keltischen Goldwäschereien am Rhein. Auch im Mittelalter ist die Goldwäscherei, durch Urkunden belegt, von großer Bedeutung gewesen. Um 1100 beschreibt der Presbyter *Theophilus* die Technik des Goldwaschens am Rhein.

Die Entdeckung Amerikas mit den reichen Silber- und Goldvorkommen in Mittel- und Südamerika blieb fast ohne Einfluß auf die Goldwäscherei am Rhein. Dagegen brachte die Korrektur des damals noch mäandrierenden Rheins durch Tulla von 1816 bis 1866 einen starken Anstieg der Goldproduktion, da durch den begräbten Rhein zunächst viel Sand bewegt wurde, und so neue Goldgründe entstanden. Mit der Beendigung des Rheinausbaus ließ die Ergiebigkeit aber rapide nach, und da um diese Zeit auch die reichen Goldfunde in Nordamerika und Alaska bekannt wurden und in Ausbeute kamen, verfiel der Goldpreis, so daß die Goldwäscherei im badischen Landesteil um 1874 eingestellt wurde. Seither hat es nicht an Versuchen gefehlt, das Rheingold trotz der geringen Konzentration zu gewinnen, doch war den Bemühungen bis jetzt kein Erfolg beschieden.

### Gold in hydrothermalen Gängen

In der „Edlen Goldquarzformation“, d.h. in etwas höher temperierten Quarzgängen sind Goldgehalte möglich, aber nicht immer realisiert oder bekannt. Gänge mit dieser Mineralisation gibt es vorzugsweise in der Umgebung zwischen Steinach und Haslach im unteren Kinzigtal, aufgeschlossen in folgenden ehemaligen Gruben: Bergmanns Trost, Baberast-Gangzug; Prinz Carl, Sarach; Joseph, Schnelllingen; Nicolaus und Barbara, Oberentersbach; Maria Josepha, Einbach; Ursula, Welschensteinach; Ludwig, Adlersbach; Anton, Schnelllingen; Barbara und Anna, Haslach; Anna, Altersbach; Amalia, Nordrach; Friedrich-Christian, Wildschapbach. Die Paragenese in diesen Gängen kann sehr reichhaltig sein: Quarz I mit Pyrit, Markasit, Arsenkies, Bleiglanz, Fahlerz, Zinkblende, Bournonit, Antimonit, Plagionit, Zinckenit, Androit, Ramdohrit, ged. Antimon, Semseyit und Jamesonit, gefolgt von Quarz II mit Baryt, Pyrit II und Gold.

Die meist feinkörnige Gangmasse ist durch die geringen Erzmengen (2–4 %) nur leicht grau gefärbt, selten finden sich Erzfunkeln und Erznerien. Wegen ihres geringen Erzgehaltes waren die Gänge früher kaum bauwürdig. Nach VOGELGESANG (1865) ist der Pyrit goldhaltig (109 g/t). Diese Angabe stimmt allerdings nicht überein mit neueren Untersuchungsergebnissen. Danach enthielt eine Durchschnittsprobe von der Halde des Ludwigstollens (Adlersbach) 13 g/t (BLIEDTNER & MARTIN 1986).

### Gold in Sedimenten der Kulmzone

Die Kulmzone ist ein mächtiges Strukturelement im südlichen Schwarzwald. Sie zieht von Badenweiler in östlicher Richtung bis Lenzkirch, wo sie unter dem Buntsandstein verschwindet, in Bohrungen konnte sie jedoch auch noch weiter östlich nachgewiesen werden. Sie besteht in ihrem mittleren Teil vorwiegend aus oberdevonischen Schiefen und Grauwacken, während der westliche und der östliche Teil aus unterkarbonischen Arkosen, Konglomeraten und mächtigen vulkanischen und vulkanoklastischen Serien aufgebaut wird.

An zwei Stellen konnten innerhalb des Westteils der Kulmzone anomale Goldgehalte nachgewiesen werden. Das eine Vorkommen erstreckt sich südlich von Bad Sulzburg über eine Länge von fast vier Kilometern, das andere ist ein eher punktförmiges Vorkommen fast in streichender Verlängerung des ersten. Das westliche Vorkommen ist an eine Abfolge von fein- bis grobkörnigen Arkosen und Feinkonglomeraten mit einer Mächtigkeit bis zu 100 m gebunden, das östliche scheint dagegen mit einem Tuff verknüpft zu sein, der in eine Serie von polymikten Konglomeraten und Tuffen eingeschaltet ist.

Die Goldmineralisation nimmt von Westen nach Osten zu. Bei einem Background von etwa 1.5 ppb läßt sich eine unregelmäßige Vererzung erkennen, die Gehalte bis zu 2 ppm erreicht.

Umfangreiche Prospektionsarbeiten in den 80er Jahren erbrachten zwar interessante Ergebnisse, eine bauwürdige Lagerstätte konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

## Eisen in hydrothermalen Erzgängen

### Das Neuenbürger Revier

Hier sind etwa 70 Erzgänge bekannt, die im Buntsandstein aufsetzen. Sie streichen bevorzugt nordwestlich, daneben kommen aber auch ost-westliche bis nord-südliche Richtungen vor, so daß der Schluß nahe liegt, daß die Gänge sich im Verzahnungsbereich des Fildergrabens mit varistischen Störungen des nördlichen Schwarzwaldes gebildet haben. Die Gänge stehen meist saiger, ihre Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Metern, im Maximum wurden 14,5 m gemessen, die Ganglänge erreicht bis 1200 m.

Der Mineralbestand ist recht einheitlich. Neben den Hauptgangarten Schwerspat und Quarz tritt als wichtigstes Erzmineral Brauneisenerz (Goethit) in Glaskopfform oder in derben Massen auf. Daneben wurden Lepidokrokit und Hämatit nachgewiesen sowie Pyrolusit, Manganit und Manganomelan. Weitere sekundäre Minerale sind Malachit und Azurit, entstanden aus den primären Mineralen Chalkopyrit und Covellin. Schließlich wurde auch Gorceixit ( $\text{BaAl}_3\text{H}[(\text{OH})_6(\text{PO}_4)_2]$ ) nachgewiesen. Die Eisen- und Manganminerale stammen aus der Umwandlung von Siderit, der in größerer Teufe noch unverändert ansteht und etwa 13 %  $\text{MnCO}_3$  enthält. Daher ist auch das Auftreten von Rhodochrosit auf manchen Gängen nicht weiter erstaunlich.

Für die Eisenerzgewinnung haben von den etwa 70 Gängen nur fünf eine Rolle gespielt, nämlich der Christiansgang, der Dennacher Gang, der Langenbrander Gang, der Salmbacher Gang und der Gang am Vorderen Hummelrain. Sie wurden insbesondere im 18. und 19. Jahrhundert abgebaut und lieferten etwa 80000 t Erz. Bemerkenswert ist für diese Vorkommen, daß sie schon von Kelten und Römern genutzt wurden.

### Der nördliche und mittlere Schwarzwald

Auch hier gibt es zahlreiche Schwerspatgänge mit Brauneisen, gelegentlich begleitet von einer zusätzlichen besonderen Mineralparagenese. So sind die Gänge bei Freudenstadt gekennzeichnet durch das Auftreten von Cu-Sb-Bi-Sulfiden (Emplektit, Fahlerz) und Kupferkies, die Gänge auf dem Hochberg bei Schiltach und der Gang „Georg am Burgfelsen“ bei Wittichen führen Hämatit sowie Hausmannit und andere Manganminerale und stehen daher paragenetisch den Gängen bei Eisenbach nahe. Gleiches gilt von den Gängen bei Oberwolfach und Schottenhöfen. Der Gangzug Reichenbach-Diersburg-Zunsweier südlich Offenburg setzt bei einer Gesamtlänge von 9 km teils im Buntsandstein, teils auf der Hauptstörung zwischen Buntsandstein und Gneis auf. Schwerspat, Brauneisen und Quarz mit gelegentlichen geringen Mengen von Kupferkies zeigen die Gänge bei Ebersteinburg, bei Bühl und Bühlertal, unterhalb vom Ruhstein und in Erzgrube bei Baiersbronn. Auch bei Nußbach und Tiergarten nordwestlich von Oberkirch treten diese Gänge auf und wurden bis ins 18. Jahrhundert hinein abgebaut. Hier erinnern die Ortsnamen Eisental und Affental (= Ofental) noch an die frühe Eisengewinnung.

Zwischen Waldkirch und Freiburg sind eine Reihe von Eisenerzstätten bekannt, die z.T. bereits von den Römern und u.U. schon von den Kelten abgebaut wurden: Einbollwald, Wissereck, Hornbühl, Totenbergerhof, Eichhalde usw. Vielleicht ist auch die Anlage der Zähringer Burg auf die frühe Eisengewinnung in keltischer Zeit zurückzuführen.

### Revier Eisenbach-Hammereisenbach bei Neustadt

In diesem Revier treten etwa 100 Gänge in einer Bruchzone auf, die südlich von Eisenbach beginnt und über 20 km nach Nordosten streicht.

Als Gangarten erscheinen Quarz, Schwerspat und Flußspat, wobei Quarz in zwei, Schwerspat in fünf und Flußspat auch in zwei Generationen auftritt.

Als primäres Eisenerz tritt nur Hämatit als Glaskopf und in Kristallgruppen auf. Brauneisen gehört der Oxidationszone an, er tritt ebenfalls als Glaskopf und in derben Massen auf. Die Manganerze bilden Glasköpfe, derbe Massen, Krusten und Imprägnationen im Nebengestein.

Die größte Grube war die Grube Rappenloch bei Eisenbach, doch förderten auch zahlreiche andere Gruben das Eisenerz, insbesondere zwischen dem 16. und dem 19. Jahrhundert.

### Eisenerzgänge im südlichen Schwarzwald

Hierzu zählen eine Reihe von Gängen im Münstertal, z.B. Riggenbach, Amalie bei Grunern, Große Gabel, Schloßberg und Süßenbrunn. Da diese Gänge an weiteren nutzbaren Erzmineralen auch noch Kupferkies und Bleiglanz führen, wurden sie nicht oder nicht nur auf Eisen abgebaut. Dagegen scheint es einige Erzgänge zu geben, die nur der Eisengewinnung dienen, z.B. der Gang im Felsenkeller in Staufen und der Gang an der Rödelsburg. Im Felsenkeller-Stollen steht nur Schwerspat mit Brauneisen an, an der Rödelsburg treten dagegen zusätzlich noch Quarz und Hämatit auf. All diesen Gängen ist gemeinsam, daß sie 0-30° streichen und nach Osten fallen. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 50 und 200 cm, ihre Länge ist z.T. unbedeutend, z.T. übersteigt sie 1000 m. Hier wie auch in den anderen Revieren ist der Bergbau schon längst eingestellt. Auf möglichen keltischen Abbau folgte gewiß römischer und mittelalterlicher, und die letzten Arbeiten dürften auch hier zu Anfang des 19. Jahrhunderts durchgeführt worden sein.

### Sedimentäres Eisenerz des Doggers

Im Dogger des Oberrheingrabens kommen mehrere stratiforme Eisenerzlager vor, die in der Vorbergzone zwischen Lahr und Lörrach zu Tage austreichen. Das Murchisonae-Lager des Doggers beta (Aalenium) war als einziges auch noch in unserem Jahrhundert bauwürdig, die eisenhaltigen Schichten des Bajocium (gamma und delta) waren zwar zu früheren Zeiten auch von Interesse, genügten jedoch den neuzeitlichen Ansprüchen nicht mehr.

Die stratigraphische Gliederung der erzführenden Schichten zeigt denn auch nur in den Murchisonae-Schichten eine ausreichende Mächtigkeit, die bei Herbolzheim/Ringsheim, bei St.Georgen (Freiburg) und bei Bollschweil einen Abbau gestattete. Gegen Lahr zu erhöht sich der Kieselsäuregehalt des Erzes, die Schichten werden sandig, während südlich von Badenweiler der Kalkgehalt zunimmt, der Eisengehalt abnimmt und zudem die Schichtmächtigkeit für einen Abbau zu gering wird. Als Beispiel für diesen Lagerstättentyp soll die Grube Kahlenberg bei Ringsheim beschrieben werden:

Im Liegenden des Erzlagers treten der Opalinuston und die Liegenden Sandkalke auf. Darüber folgt das 10–11.5 m mächtige Erzlager mit roten und rotbraunen,

dünn- bis dickbankigen Eisenoolithen und eisenoolithischen Mergelsteinen, sandigen Kalksteinen und Schillkalken, zwischen denen es alle Übergänge gibt. Das Erzlager ist häufig kreuzgeschichtet, der Eisengehalt ist im unteren Teil etwas höher als im oberen. Über dem Erzlager folgen ca. 10 m Sandsteine und Mergel, darauf das untere und das obere Erzband, getrennt durch eine 2 m mächtige Zwischenschicht. Es folgen 23 m Tone, Kalksandsteine, Kalke und Sandsteine, überlagert vom 2 m mächtigen Humphriesi-Oolith, der lokal ebenfalls eisenschüssig ist und deshalb früher auch abgebaut wurde. Nach oben schließen sich die Blagdeni-Schichten an, auf die dann der bekannte Hauptrognstein folgt.

Das Roherz enthält 17–23 % Fe, 0.15–0.23 % Mn, 11–18 % SiO<sub>2</sub>, 0.25–0.35 % P, 20–30 % CaO, 0.04–0.08 % S, 0.8–1.6 % MgO, 0.4 % Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O, 3.4–5 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0.03 % V, 18.5–25.2 % CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O, Spur Sr und Zr.

Folgende Minerale treten auf: Goethit, Hämatit bzw. Hydrohämatit, Chamosit, Siderit, Quarz, Tonminerale (Kaolinit, Pyrophyllit, Vermiculit), Muskovit, Feldspat und Phosphorit.

Das Erz ist weitgehend oolithisch, d.h. das Gestein ist aus Ooiden, kleinen (0.2–0.5 mm) konzentrischschaligen Kügelchen aufgebaut. Wichtigster Fe-Träger ist der Goethit. Er ist in den Ooiden, in strukturlosen Körnern, in der Matrix und als Imprägnation in Fossilbruchstücken enthalten.

Das Erz wurde gebrochen, klassiert in Stückerz (25–100 mm), Grobsplitterz (10–25 mm) und Feinerz (< 10 mm), das anschließend durch Magnetscheider auf Fe-Gehalte um 36 % konzentriert wurde. Das Erz konnte so auf den geforderten Mindestwert von 1.3 für den CaO/SiO<sub>2</sub>-Quotienten gebracht werden.

Die Grube Kahlenberg hat von 1937 bis 1967 insgesamt 14.5 Mio t Roherz gefördert. Das Erz wurde auf dem Schienen-/Wasserweg ins Ruhrgebiet verfrachtet und diente als kalkhaltiges Zuschlagserz. Inzwischen ist die Verwertung aus wirtschaftlichen und metallurgischen Gründen nicht mehr möglich.

Wie die Lagerstätte am Kahlenberg wurden in den Dreißiger Jahren auch die Vorkommen am Rötelberg, am Kenzinger Berg, bei Riegel, am Tuniberg, bei Freiburg/St. Georgen (Schönberg), bei Bollschweil (Steinberg), bei Lipburg, Egerten und Haagen untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen:

- |           |  |
|-----------|--|
| Rötelberg | - mit Grube Kahlenberg gemeinsam abgebaut  |
| Kenzingen | - 10–13 m Lagermächtigkeit, 12–16 % Fe-Gehalt, nur z. T. bauwürdig, 0.5 Mio t Reserven   |
| Riegel    | - 12–16 m Lagermächtigkeit, 11–18 % Fe-Gehalt, nicht bauwürdig   |
| Tuniberg  | - um 5 m Lagermächtigkeit, zu geringe Fe-Gehalte, nicht bauwürdig  |
| Schönberg | - 4–7 m Lagermächtigkeit, 19–23 % Fe-Gehalt, 50 Mio t Vorräte, Bergbau von 1938 bis 1942, 1.4 Mio t Roherzförderung            |
| Steinberg | - 4–6 m Lagermächtigkeit, 20 % Fe-Gehalt, 55 Mio t Vorräte, Bergbau von 1938–1939, 6800 t Erzförderung                         |
| Lipburg   | - 2.5 m Lagermächtigkeit (Humphriesi-Oolith), 12 % Fe-Gehalt, Untersuchungsbergbau von 1937 bis 1943, 64000 t Roherzförderung. |
| Egerten   | - 7 m Humphriesi-Oolith, nicht bauwürdig   |
| Haagen    | - 2–3 m Humphriesi-Oolith, 15–20 % Fe-Gehalt, nicht bauwürdig.   |

## Bohnerz

Das Bohnerz ist ein Residualerz, gelegentlich ist es zusätzlich umgelagert. Es ist im Kalkverwitterungslehm durch Konkretion aus den Verwitterungslösungen entstanden. Gleichzeitig mit dem Bohnerz auftretende Zähne und Knochen belegen die terrestrische Bildung unter feuchtwarmem Klima. Bei der Verwitterung des Malms, aber auch anderer mächtiger Kalksteinschichten, z.B. des Muschelkalks, geht der Kalk und mit ihm die meisten anderen Minerale in Lösung. Der Kalk wird fortgeführt, das Eisen, Aluminium usw. bleibt als Hydroxid o.ä. in situ, wodurch z.T. mächtige Tonlagen entstehen, in denen sich das Eisen teilweise konkretionär um Keime abscheidet. Es entstehen „Bohnen“ von Erbsen- bis Walnußgröße oder auch Nieren und Krusten, blasig-porös, schalig, mit Einlagerungen von Sand und Ton; auf Hohlräumen finden sich Calcit, Siderit, Quarz, Manganit oder Goethit.

Die Bohnen sind stets konzentrisch-schalig aufgebaut, ohne Hohlräume, mit meist braunen Farbtönen. Der begleitende Ton ist oft rot (Bolos) oder gelb (Gelberde, Farberde), auch weiß (Hafnererde), mehr oder weniger sandig mit Übergängen zum reinen Sand (Huppersand). Durch Verschwemmung über kurze Strecken sind die Bohnen z.T. konzentriert, sie liegen stets auf einer tonigen Unterlage in dem stark karstigen Kalkstein mit sehr unregelmäßiger Oberfläche.

Die bekanntesten Bohnerzvorkommen lagen im Klettgau und zwischen Müllheim und Kandern, doch sind darüber hinaus auch noch an anderen Stellen Bohnerze gegraben worden, z.B. im Bereich der Vorbergzone zwischen Lahr und Emmendingen und vermutlich auch auf den Kalksteinen des Schönbergs.

Die Bohnerze treten sehr absetzig auf. Über geringe Erstreckung können sie durchaus lagenhaft verbreitet sein. Sie haben dann Mächtigkeiten um 1 m, maximal 2.5 m, doch treten sie meist als Füllung von Karstschlotten, Spalten, Karren, Kesseln und Senken auf. Der größte bisher bekannt gewordene Kessel hatte eine Tiefe von 60 m bei einem Durchmesser von 18 m. Das Fördererz enthielt 35–75 % Eisen; das durchschnittliche Ausbringen wird mit 36 % angegeben.

Das Roherz wurde, wenn es locker war, gleich gewaschen. Sonst mußte es erst gut durchfeuchtet ein Jahr auf Halde liegen, wobei sich der Tonanteil entfestigte, anschließend wurde es gewaschen. Durch Sieben mit Weidekörben erhielt man für die Schmelzöfen ein Aufgabegut, das eine schlackenarme Schmelze ergab. Das ausgeschmolzene Eisen war praktisch phosphor- und schwefelfrei und daher insbesondere zum Schmieden sehr gesucht.

Bohnerzbergbau hat es sicher schon zu keltischer Zeit gegeben, und auch die Römer haben es zu Eisen verarbeitet. Bei ihnen war es insbesondere bei der Herstellung von Waffen sehr beliebt; „Exportware“ für Germanien waren z.B. Schwerter. Römische Eisenverhüttung ist u.a. bei Hertingen und in Sulzburg nachgewiesen. Mittelalterlicher Bergbau auf Bohnerz ist durch Urkunden und datierte Schlackenhalde belegt. Mit der Stilllegung der Hochöfen an Hochrhein und südlichem Oberrhein wurde auch die Bohnerzgräberei um 1860 eingestellt.

Das Siderolithikum (= Bohnerzformation) zwischen Badenweiler und Kandern hat innerhalb der letzten 150 Betriebsjahre etwa 10 Mio t Eisenerz geliefert, der badische Klettgau etwa die doppelte Menge. Trotzdem sind die Vorräte nicht erschöpft; doch lohnt sich ein Abbau aus den gleichen Gründen nicht mehr, die schon vor 100 Jahren die Stilllegung der Gruben erzwangen.

## Energierohstoffe

Bezüglich der Energierohstoffe birgt der Schwarzwald mit seinen Randgebieten Lagerstätten der unterschiedlichsten Genese, nämlich Torf, Steinkohle, Öl und Gas sowie Uran. Zwar war das Lagerstättenpotential in keinem Fall groß, doch hat jede Zeit zumindest in geringem Umfang davon gezehrt und stets große Hoffnung auf bessere Funde gesetzt.

### Torf

Es ist erstaunlich, daß bei dem großen Holzreichtum des Schwarzwaldes, der über Jahrtausende eine intensive Holzköhlerei ermöglichte, der Torf überhaupt eine Rolle spielte; doch darf nicht vergessen werden, daß der Waldbestand nicht immer so groß war wie heute. Unter diesen Aspekten ist es wohl eher zu verstehen, daß zeitweilig auch die geringen Torfvorkommen des Schwarzwaldes genutzt wurden.

Der Torf hat sich in verschiedenen Positionen gebildet. Einerseits entstand er in verlandenden Karseen, andererseits auf leicht geneigtem Untergrund mit undurchlässiger Sohlschicht, und letztendlich auch in Gebieten mit großem Zufluß, aber nur geringer Abflußneigung.

Als Beispiel für die verlandenden Karseen mag der Nonnenmattweiher gelten oder der Wildsee im Nordschwarzwald, für die Plateaumoores das Hohlohmoor und für die in der Ebene durch Stau entstandenen Moore das Hinterzartener Moor.

Die Moore haben sich als Niedermoores oder Hochmoore seit etwa 6–10000 Jahren gebildet. Der Torf hat je nach Position und Alter eine Mächtigkeit von 0.3 bis 10 m. Er wurde durch Abstechen gewonnen, nachdem man die Moore ganz oder teilweise entwässert hatte.

Der nasse Rohrtorf hat dabei folgende Zusammensetzung:

8.99 %	brennbare Substanz
0.14 %	Asche
90.87 %	Gesamtwassergehalt

Der trockene Torf enthält 1.0 % N<sub>2</sub>, 0.3 % CaO, 0.06 % MgO, 0.04 % K<sub>2</sub>O, 0.09 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 98.51 % O+H+C.

Da die Moore meist sehr hoch und damit in niederschlagsreichen Regionen des Schwarzwaldes liegen, ist nicht der geringe Brennwert sondern die Schwierigkeit beim Trocknen des gestochenen Torfes die Hauptursache für die nur zeitweilige und insgesamt nur geringfügige Nutzung der Torfvorkommen.

Die Torfgewinnung erhielt nur für einzelne Vorkommen zu Beginn des 19. Jahrhunderts besondere Bedeutung, doch wurde die Nutzung nach wenigen Jahren bis Jahrzehnten wieder aufgegeben. In wenigen Fällen wurde auch in unserem Jahrhundert im Schwarzwald noch Torf gestochen, jedoch weniger zur Energiegewinnung als vielmehr zur Verwendung als Gartentorf. Heute sind die meisten kleineren Moore trockengelegt, die größeren stehen unter Naturschutz, eine Torfgewinnung erfolgt nirgends mehr.

## Steinkohle

Zur Zeit der Dampfmaschinen und später, als die Eisenbahnen im und um den Schwarzwald gebaut wurden, suchte man in der sedimentären Umrahmung des Kristallins nach Steinkohle, z.B. bei Baden-Baden, bei Offenburg, Hinterohlsbach, Oppenau, Geroldseck, in der Kulmzone zwischen Badenweiler und Lenzkirch und im Dinkelberg. Fündig wurde man zwar an vielen Stellen, doch war unter den vielen Versuchsgruben nur eine, die einen längeren und auch mehr oder weniger rentablen Abbau gestattete, sowie eine weitere, die in geringem Umfang brauchbare Kohle lieferte.

Die Ergebnisse der damaligen Prospektionstätigkeit konnten im wesentlichen durch neuere geologische Aufnahmen bestätigt werden, nämlich daß es sich bei den Kohlevorkommen nicht um Teile eines ehemals weit ausgedehnten Kohlelagers handelt, vielmehr sind die Kohlen zu verschiedenen Zeiten in abgetrennten, nicht miteinander in Verbindung stehenden Lagunen entstanden, die alle ein mehr oder weniger einheitliches Streichen in Südwest-Nordost-Richtung aufweisen. Anschließende Faltung und Tektonik haben die produktiven Schichten meist stark verworfen.

Als Beispiel für die einheimische Kohlegewinnung soll das Vorkommen von Diersburg-Berghaupten beschrieben werden, das 1753 von Bergknappen des Grafen v.d. Leyen entdeckt und in Abbau genommen wurde. Zunächst fand nur Abbau in Stollen und kleinen Schächten statt, erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurden tiefere Schächte geteuft. Der mäßige wirtschaftliche Erfolg dokumentiert sich auch im ständigen Wandel der Besitzer:

- 1837 Offenburger Steinkohlenbergwerksgesellschaft
- 1854 Aktiengesellschaft Steinkohlengrube Berghaupten
- 1861 Gschwindt & Kienle, Pforzheim
- 1870 Ringwald & Co., Berghaupten
- 1882 Offenburger Steinkohlenbergwerksgesellschaft
- 1895 Mayer, Offenburg
- 1897 Ringwald, Emmendingen
- 1905 Steinkohlenbergbau Diersburg-Berghaupten GmbH
- 1910 Stilllegung nach Zwangsversteigerung

Das Karbon ist zwischen Diersburg und Berghaupten als schmaler, 40–400 m breiter Zug von Sandsteinen, Konglomeraten, Tonstein, Schiefererton und Steinkohle aufgeschlossen. Das Normalprofil enthält zuoberst pflanzenführenden Kohleschiefer, darunter folgen Steinkohlen, Schiefer und Kohlesandstein mit Röhrichtboden, unterlagert von Konglomeraten, die auf Gneis bzw. auf Granit auflagern.

Die Flözmächtigkeiten betragen wenige Zentimeter bis 1.5 m, gelegentlich liegen durch Faltung und Horizontalverschiebung erhöhte Mächtigkeiten vor, nur drei Flöze sind bauwürdig. Variable Mengen von Pflanzenresten bedingen unterschiedliche Schwarzfärbung der Gesteine. Gelegentlich tritt Pyrit auf, zahlreiche Klüftchen sind mit Quarz, Ankerit, Bleiglanz, Fluorit, Baryt, Kupferkies, Magnetkies, Antimonglanz und Calcit belegt. Die Steinkohle ist als aschenreiche Anthrazitkohle zu bezeichnen, schwarz, pechglänzend, jedoch ohne den für Anthrazit typischen muscheligen Bruch. In der Analyse lassen sich 71–87 % C, 3–4 % H, 3–4 % O+N neben 4–29 % Asche nachweisen.

Die Kohle ist gasarm, nur wenige Schlagwetter sind belegt, ihr Heizwert liegt zwischen 5841 und 8146 Wärmeeinheiten, somit etwas niedriger als bei Ruhr-

nußkohle (Magerkohle). Sie verbrennt rauch- und geruchfrei und liefert kaum schlackende Asche. Sie wurde als Hausbrand ebenso verwendet wie in Glashütten, Ziegeleien, Kesselanlagen, Röstereien und Darren. Briketts konnten unter Zusatz von Pech hergestellt werden. In den Handel kamen drei Kohlesorten: Ofenkohle, Schmiedekohle (langflammig, bitumenreich) und Hartkohle (koksähnlich, große Festigkeit).

Die Produktion belief sich von 1753 bis 1910 auf ca. 525000 t, über die Hälfte davon in den Jahren zwischen 1850 und 1880.

Im Nordschwarzwald zeigte sich die Situation noch ungünstiger. Bei Umweg zwischen Varnhalt und Neuweier wurden von 1748 bis 1845 aus sehr geringmächtigen Kohleflözchen (6–30 cm) Steinkohlen verschiedener Qualitäten gewonnen. Zahlreiche Bohrungen wurden vom badischen Staat gefördert, auch gab es sonstige finanzielle Erleichterungen für die Betreiber, doch erfolgte stets schon nach kurzer Zeit Aufgabe wegen Unrentabilität. Die Kohle war pyritreich und enthielt viele Kohleschiefer-Bröckchen, die einen hohen Aschegehalt verursachten. Auch Kieselhölzer waren nicht selten.

Im Südschwarzwald war die Suche nach produktivem Karbon ergebnislos. Zwar wurden auf Grund der Anzeichen von Kohle in den Tonschiefern und Sandsteinen des Visé an vielen Stellen Bergbauversuche unternommen, z.B. bei Sulzburg, Neuenburg, Schweighof, an der Schwärze bei Oberweiler, bei Marzell, bei Lenzkirch und bei Schlächtenhaus, doch waren die Flöze, wenn überhaupt vorhanden, zu geringmächtig und wenig aushaltend. Auch unter dem Rotliegenden der Schopfheimer Bucht wurde nach Kohle gesucht, doch trafen alle Bohrungen – auch auf Schweizer Seite – unter dem Rotliegenden nur Grundgebirge an.

### Erdöl/Erdgas

Leider erfüllten sich die Hoffnungen, auf deutscher Seite ein ebensolches Ölfeld zu finden wie auf französischer Seite nicht. Dort wurde nämlich seit 1741 in größerem Maßstab das früher schon auf natürliche Weise austretende Steinöl durch Bohrungen und kleine Sickerschächte gewonnen. Auf deutscher Seite wurde seit 1900 gebohrt, die erste Bohrung wurde aber erst 1921 bei Forst fündig, 1936 wurde das Feld Weingarten erschlossen, 1948 das Feld Werrabronn und 1953 das Feld Rot. Diese Felder liegen nördlich Karlsruhe im Rheingraben; näher am Schwarzwald liegt lediglich ein einzelner Ölfund, nämlich im Feld Offenburg. Hier wurden 1982 durch die BEB bei Altenheim drei um 1500 m tiefe Bohrungen niedergebracht, die im Bereich des Haupttrogensteins geringe Mengen Öl lieferten: Innerhalb von vier Jahre wurden 9143 t Öl gefördert, 1986 wurde die Förderung eingestellt.

Von den Prospektionsbohrungen im südlichen Rheingraben wurden drei fündig; allerdings erschlossen sie kein Öl, sondern Thermalwasser, das in Bad Krozingen, Bad Bellingen und in Badenweiler (Bohrung Steinestadt) genutzt wird.

### Uran

Daß im Schwarzwald Uranminerale vorkommen, war schon lange bekannt, doch gewann dieser Rohstoff erst nach dem Zweiten Weltkrieg größere Bedeutung. So wurde denn nach kürzeren Prospektionskampagnen zu Anfang der 50er und der 60er Jahre erst ab 1972 fortlaufend in Baden-Württemberg nach Uran prospektiert.

Im Schwarzwald waren insbesondere die Granite, aber auch die Porphyre, die Erzgänge und die paläozoischen Sedimente Gegenstand der Untersuchungen.

In der ersten Prospektionsphase waren zunächst die Erzgänge im Witticher Revier, der Michaelsgang im Weiler bei Lahr und der Segen-Gottes-Gang bei Sulzburg als häufigste Vorkommen untersucht worden. Das Witticher Revier und der Gang bei Sulzburg gehören zur Silber-Kobalt-Nickel-Wismut-Uran-Formation, sie enthalten daher neben Silber, Wismut und Arsen in gediegener Form nickelhaltigen Speiskobalt, Safflorit, Rotnickelkies und Eisenglanz, Kupfererze und Cu-Bi-Mineralen. An Gangarten treten Baryt und Fluorit auf, Quarz, Braunspat und Calcit sind selten.

Sekundäre Uranminerale sind hier seit 1792 bekannt, Pechblende seit 1840. Höhere Urangehalte sind an Reicherzpartien mit Co- und Ni-Mineralen bebunden, die zur Teufe hin zunehmen, was das Vorhandensein größerer Uranmengen in der Tiefe vermuten ließ.

Die durchschnittlichen Urangehalte liegen bei 0.08 %, in den Erzfällen werden Gehalte um 1 % erreicht.

Die Erzgänge streichen NNW-SSE, fallen 70-90°E; ihre Mächtigkeit erreicht selten 0.3 m, nur in tauben Partien werden die Schwerspatmassen über 2 m mächtig.

In den 70er Jahren wurde das Gebiet um Wittichen erneut prospektiert. Dabei wurden zwar weitere Uranvorkommen entdeckt, doch konnten selbst durch tiefere Bohrungen keine verwertbaren Uranmengen nachgewiesen werden.

Ähnlich verhält es sich bei den anderen vergleichbaren Gangvererzungen, z.B. Michael im Weiler, wo uranhaltiger Hornstein und Pyromorphit anstehen, in der Grube Segen Gottes bei Sulzburg, in der kobalthaltige Erze zusammen mit Pechblende und sek. Uranmineralen auftreten, oder auch in den Fe-Mn-Gängen bei Hammereisenbach, in denen der Psilomelan bis zu 0.08 % Uran und bis 1 % Wolfram führt.

Bei Baden-Baden fand man eine ausgedehnte Vererzung in den karbonischen Arkosen zwischen Varnhalt und Gernsbach, deren Genese trotz zahlreicher Einzeluntersuchungen nicht restlos geklärt werden konnte. Als wahrscheinliche Theorie hat sich folgende herausgestellt: Zufuhr U-haltiger Lösungen vom südlich anschließenden Festland aus dem verwitternden Granit, Fällung in reduzierendem Milieu in Anwesenheit von organischem Material. Partielle Zersetzung dieses organischen Materials, Wanderung des Urans, z.T. sogar mit hydrothermalen Lösungen, Ablagerung gelegentlich mit anderen Erzen und Gangarten (Goethit, Kupferkies, Zinkblende, Quarz und Baryt). Umlagerung auch in Rollfronten.

Bei Gehalten von 0.1-0.2 % wäre trotz der absetzigen Vererzung eine Bauwürdigkeit gegeben. Die Erschließungsarbeiten wurden aber eingestellt, da die Widerstände gegen einen Abbau wegen der Thermen von Baden-Baden und aus fremdenverkehrspolitischen Gründen vor dem Hintergrund sinkender Uranpreise keinen wirtschaftlichen Erfolg erwarten ließen.

Dagegen war von allen Uranvorkommen das im Krunkelbachtal bei Menzenschwand am erfolgversprechendsten. Die Uranmineralisation wird hier im wesentlichen durch folgende Strukturelemente kontrolliert:

Gang 1, Streichen 98-116°, Fallen 65-85° NE

Gang 12, Streichen 102-125°, Fallen 73-83° NE

Krunkelbachstörung, Streichen 151-169°, Fallen 68-84° NE mit mächtiger Trümmerzone

Gang 2, Streichen um 135°, Fallen 55-77° NE

Die extreme tektonische Beanspruchung des Gebirges verursachte sowohl eine starke Absetzbarkeit der Gänge wie auch der Uranvererzungen, was eine verminderte Standfestigkeit des Gesteins wie auch Probleme bei der Vorratsberechnung zur Folge hatte.

Die Mineralisation entspricht der Eisen-Baryt-Quarz-Uran-Paragenese. Haupterzmineral ist Pechblende, daneben kommen Coffinit und zahlreiche sekundäre Uranminerale vor. Weitere Minerale sind Hämatit, Arsenkies, Kupferkies und andere Sulfide, häufigste Gangarten sind Hornstein, Quarz, Amethyst, Baryt, Fluorit und Karbonate.

Im Rahmen der Prospektionsarbeiten wurde die Lagerstätte durch einen Blindschacht bis in eine Teufe von 240 m erschlossen, die Länge der aufgefahrenen Strecken betrug über 2 Kilometer.

In der Zeit zwischen 1961 und 1991 wurden etwa 100 000 t Erz mit einem Uraninhalt von etwa 850 t gefördert. Das Roherz wurde per Lkw nach Seebrugg transportiert, von wo es mit der Bahn nach Ellweiler/Pfalz zur Aufbereitung kam. Die bewegte Geschichte der Grube reicht von 1957, als die ersten Uranminerale gefunden wurden, bis Mitte 1990, als die untertägigen Arbeiten eingestellt wurden. Anschließend wurde die Grube saniert und das Grubengelände rekultiviert.

### Buntmetalle und Stahlveredler

#### Nickel

Die relativ geringen Nickelgehalte, die in den Kobalterzen des Mittleren Schwarzwaldes enthalten sind, wurden zwar vom Kobalt abgetrennt, doch ist über ihre Verwendung nichts bekannt. Anders verhält es sich mit den Nickelerzen, die bei Horbach und Todtmoos abgebaut wurden. In beiden Fällen handelt es sich um Nickelmagnetkies, der in den Ultrabasiten des kristallinen Grundgebirges auftritt.

Bei Horbach/Wittenschwand bestehen die Erzkörper aus mehreren bis zu einigen Zehner Metern messenden Erzlinsen, die in den Gneisrahmen eingeschuppt sind. Sie sind aufgebaut aus einem Matrixgestein hornblenditisch-peridotitischer Zusammensetzung, in das knollige Einschlüsse bis Faustgröße eingelagert sind. Die Erzminerale bilden meist um 5 mm große Nester im Matrixgestein, doch kommen auch größere Anreicherungen vor. Die Analyse des Erzmineralanteils aus dem Derberz zeigt folgende Verhältnisse:

Magnetkies	65–70 %
Pentlandit	14–17 %
Kupferkies	5–8 %
Pyrit + Markasit	3–10 %

Insgesamt sind die Metallgehalte jedoch gering, der Durchschnitt der Analysen liegt bei 0.339 % Cu und 0.334 % Ni (+Co). Interessant ist darüber hinaus auch der Gehalt an Edelmetallen: 0.5–1 ppm Pt, 0.1–0.5 ppm Au, 0.1 ppm Pd, 4 ppm Ag.

Meist ist der Nickelmagnetkies mit den anderen Sulfiden feinkörnig verwachsen, weshalb das Erz zunächst als eigenes Mineral mit der Formel  $(\text{Ni}, \text{Fe})_2\text{S}_3$  mit dem Namen Horbachit aufgefaßt wurde.

Der Bergbau auf diesem Sulfiderzvorkommen begann 1800 als Vitriolbergbau, wurde jedoch wegen Unrentabilität um 1810 schon wieder aufgegeben. Erst 1847 wurde der Nickelgehalt der Erze erkannt, der daraufhin einsetzende Bergbau hat in vier Betriebsperioden bis 1876 in insgesamt 35 Betriebsjahren ca. 10000 t Roherz

gefördert, aus dem etwa 120 t Nickel gewonnen werden konnten. Während zweier Prospektionsphasen 1915–1918 und 1933–1936 konnte kein neues Lager mehr festgestellt werden, und auch die Überprüfung durch das Geologische Landesamt Baden-Württemberg 1983/84 ergab keinen Hinweis auf ein weiteres, bisher unbekanntes Vorkommen.

### Wismut

Zwar ist im Mittleren Schwarzwald in der Umgebung von Wittichen, in der Reinerzau und bei Alpirsbach die Ag-Co-Ni-Bi-U-Formation in einer Reihe von Gängen ausgebildet, und auch das Vorkommen von Wismutmineralen und sogar gediegen Wismut in größeren Partien war schon seit langem bekannt, doch wurde das Metall bei der Verhüttung nicht gewonnen, obwohl es schon seit dem ausgehenden 15. Jahrhundert in Gebrauch war, z.B. als härtender Zusatz in Blei- und Zinnlegierungen.

Dagegen begann 1917 die Aufarbeitung der Halden des ehemaligen Kupferbergbaus bei Neubulach. Die Halden, deren Volumen auf ca. 3 Millionen m<sup>3</sup> veranschlagt wurde, enthielten 18 g Au/t, 220 g Ag/t, 16 kg Cu/t und 8 kg Bi/t. Das Wismut kommt als Wismutfahlerz (Annivit) und als Kupferwismutglanz (Emplektit) vor.

Bis zur Inflation 1924/25 war die Gewinnung rentabel, dann stellte man den Betrieb ein. Zwischen 1933 und 1938 wurden die Halden erneut bemustert und für bauwürdig befunden. Man schätzte den damals noch gewinnbaren Inhalt der restlichen Halden auf 600 t Bi, was eine bedeutende Menge des Metalls für die Kriegswirtschaft darstellte (Verwendung als Legierungsmetall, für Brandsalben und andere medizinische Zwecke). Die Aufbereitungsanlage war 1945 fast fertiggestellt, ging aber nicht mehr in Betrieb.

### Niob

Im Zentrum des Kaiserstuhls tritt zwischen Schelingen, Oberbergen und Vogtsburg auf einer Fläche von ca. 3 km<sup>2</sup> ein vulkanischer Kalkstein, ein Karbonatit auf. Dieses Gestein enthält bis zu 1 % Koppit und Dysanalyt, die 50–60 % bzw. 15–25 % Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> enthalten.

Der Koppit enthält darüber hinaus auch noch eine Reihe von Seltenen Erden: Cer, Neodym, Lanthan, Praseodym, Samarium, Europium, Yttrium, Gadolinium, Dysprosium, Erbium, Ytterbium, Terbium, Holmium, Thulium und Lutetium.

Erste Untersuchungen zur Nutzung des Niobgehaltes wurden 1935 angestellt. Nach einer voraufgegangenen Prospektion, bei der Verbreitung und durchschnittlicher Gehalt an Koppit untersucht wurden, konnten 8000 t Karbonatit durch die Firma IG Farben aufbereitet werden, der Erfolg war nicht vielversprechend. In einer zweiten Kampagne wurden von 1945 bis 1952 übertägig und untertägig insbesondere bei Schelingen größere Mengen an Karbonatit abgebaut, man rechnete mit einem durchschnittlichen Gehalt von 0.2 % Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, wobei Höchstwerte mit 1.2–1.3 % besonders in den randnahen Bereichen festgestellt wurden. Trotz des hohen Preises, den das Niobmetall damals erzielte (ca. 450 DM/kg), gelang es nicht, auf dem Weltmarkt zu konkurrieren. Heute steht der größte Teil des Karbonatitvorkommens unter Naturschutz.

## Kupfer

Die Kupfervorkommen des Schwarzwaldes sind als ausgesprochen spärlich zu bezeichnen. Zwar läßt sich auf einigen Gängen über viele Jahrhunderte ein Bergbau nachweisen, doch ist der Betrieb wohl vorwiegend an der unteren Grenze der Bauwürdigkeit gelaufen. Zu den reichsten Vorkommen sind zu zählen: Königswart bei Klosterreichenbach, Neubulach, Himmlisch Heer bei Hallwangen, Christophstal bei Freudenstadt. Diesen Gängen ist gemeinsam, daß sie im Buntsandstein aufsetzen, und zwar sind sie gebunden an Störungszonen tertiären Alters, die die Ursache für die Bildung von Horsten (Neubulach) und Gräben (Freudenstadt) sind. In Gangnähe ist das Nebengestein häufig verkieselt, deutliche Salbänder sind selten ausgebildet, die Vererzung geht vielfach ohne scharfe Grenze in den verquarzten Buntsandstein über. Die Form der alten Abbaue läßt darauf schließen, daß Erzschläuche an der Kreuzung von Gängen nicht selten waren. Es liegt folgende Mineralparagenese vor:

Quarz I, Schwerspat I, Cu-Bi-Sulfide, Cu-Fe-Sulfide, Schwerspat II, Eisenspat, Kalkspat, Quarz II, Brauneisen, Malachit, Azurit u. a.

Quarz I bildet die Hauptgangart, Schwerspat I tritt dagegen zurück, gleichzeitig ist seine Abnahme von NW nach SE festzustellen. Haupterz ist der Annivit (=Bi-Tennantit), ein Cu-Ag-Bi-Fahlerz, der im Quarz I bis Schwerspat I wie auch im verkieselten Nebengestein meist nuß- bis kopfgroße Aggregate bildet.

Emplektit als weiteres Cu-Mineral bildet in Schwerspat eingewachsene, dünne Nadeln, Kupferkies, Buntkupferkies und Pyrit bilden kleine Körnchen, ebenfalls in Quarz I und Schwerspat I eingewachsen. Die Sulfide sind in der Nähe der Erdoberfläche intensiv zersetzt. Die hier auftretenden Oxidationsminerale des Eisernen Hutes sind für das Vorkommen charakteristisch und haben wohl auch den Anlaß zum Bergbau gegeben. Bisher wurden nachgewiesen: ged. Kupfer, ged. Silber, Malachit, Azurit, Olivenit, Mixit, Cornwallit, Tirolit, Pharmakosiderit, Covellin, Rotkupfererz, Kupferpecherz, Tenorit, Psilomelan, Chlorotil, Arseniosiderit, Pitticit, Bismutit, Pseudomalachit, Mansfieldit und Brauneisen. Angeblich wurde auch Gold (in Azurit) und Uranglimmer gefunden.

1880 wurde der letzte Versuch, Bergbau auf Kupfer und Silber zu betreiben, aufgegeben. Aus zahlreichen Stollen und Schächten sind im Laufe der Jahrhunderte über 750000 t Erz gefördert worden. Bei einem Durchschnittsgehalt von nur 1 % Cu und 50 g Ag/t sind das 7500 t Kupfer und 35.5 t Silber.

Andere kupfererzreiche Gänge liegen im Kristallin des Schwarzwaldes, z. B. die Grube Prosper bei Rippoldsau, die Grube Clara in Oberwolfach, Friedrich-Christian und Herrensegen in Wildschapbach und die Gabe Gottes am Kupferberg als Vertreter der Mittelschwarzwälder Erzgänge oder die Ganggruppe G (nach der Unterteilung von METZ, RICHTER & SCHÜRENBERG) mit insgesamt 12 Erzgängen im südlichen Schwarzwald, von denen sich besonders die Gänge bei Grunern, Diezelbach, Riggenbach und Kapuzinergrund durch vermehrte Kupferkies-Führung auszeichnen.

## Kobalt

Das Auftreten von Kobalt ist auf wenige Vorkommen im Schwarzwald beschränkt:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| in der Reinerzau: | Dreikönigstern, Moses-Segen, Unverhofft Glück   |
| bei Alpirsbach:   | Wolfgang, Eberhard, Segen Gottes  |
| bei Wittichen:    | St. Joseph, Gnade Gottes, Neu St. Joseph, Güte Gottes, Neuglück, Sophia, Anton im Heubach |

bei Sulzburg: Gottessegen  
bei Urberg: Gottesehre (nur in einzelnen Erzfällen)

Die Gänge streichen um NW (Ausnahme Gottesehre), sie fallen meist mit 75° nach NE.

Hauptgangart ist Schwerspat, untergeordnet treten Fluorit, Calcit, Braunspat, Siderit, Quarz und Hornstein auf. Neben den Silbererzen der zur Kobalt-Silber-Formation gehörenden Mineralisation sind an Kobalterzen nachgewiesen: Speiskobalt, Safflorit, Rotnickelkies, Kobaltglanz, Stephanit, Chloanthit und Löllingit. Zersetzungsprodukte dieser Minerale sind der schwarze Erdkobalt und Kobaltblüte (+ Nickelblüte). Einige der Kobaltgänge sind durch das Auftreten von Pechblende und sekundären Uranmineralen gekennzeichnet, z.B. der Sophia-Gang im Böckelsbach.

Die Gänge sind durchschnittlich 5–25 cm mächtig. Auffällig ist die Neigung zur Imprägnation des Nebengesteins und zur Trümerbildung. Zur Teufe nimmt die Erzführung im allgemeinen ab, vermutlich als Folge einer Änderung des Nebengesteins. Schon den alten Bergleuten war aufgefallen, daß die Kobalt-Vererzung besonders an die Oligoklas-reiche Ausbildung des Granits gebunden war, während der Normalgranit oder die feinkörnigen bis porphyrischen Partien ein Zurückgehen der Vererzung bis zur völligen Vertaubung verursachten, also ein topomineralischer Effekt.

Der Bergbau auf die Kobalterze läßt sich ab 1700 durchgehend bis 1856 belegen. In dieser Zeit wurden insgesamt etwa 5000 t Kobalterze gewonnen, wobei man verschiedene Güteklassen unterschied, gutes, mittleres und geringhaltiges Kobalterz, Ausschlag und Klarzeug. Das Kobalterz wurde in Farbmühlen aufbereitet, mit Quarz und Pottasche versetzt und geschmolzen. Das Ergebnis war ein blaues Glas von unterschiedlicher Qualität (Zaffer bis Streublau), das zur feuerbeständigen Färbung von Glas und Keramik diente.

Die Standorte dieser Farbwerte waren Alpirsbach, Wittichen und Nordrach. In Zeiten, da die einheimischen Gruben kein oder nicht genügend Kobalt lieferten, wurden Erze aus Spanien, Piemont, Böhmen, Cornwall, Steiermark und Nassau-Siegen verarbeitet, doch war deren Qualität oft schlecht und der Preis infolge der hohen Transportkosten 2–10 mal höher als der des einheimischen Erzes.

## Blei und Silber

Wenn man gemeinhin vom Schwarzwälder Bergbau spricht, meint man den Bergbau auf Silber und Blei, wobei zu berücksichtigen ist, daß der Mittlere Schwarzwald eher die Paragenese Silber/Kupfer, der südliche aber die Paragenese Silber/Blei kennt. Nach der klassischen Einteilung wurden folgende Formationen mit Silber unterschieden:

### Im Mittleren Schwarzwald

- die Kalkspat-Silber-Formation (Grube Wenzel)
- die silberreiche Bleiformation (Gr. Bernhard, Gr. Gabriel u.a.)
- die Kupfer- und Bleiformation (viele Gänge im gesamten Revier)
- die Kobalt-Silber-Formation (nur in der Umgebung von Wittichen)

Die Gänge sind charakterisiert durch eigene Paragenesen.

Kalkspat-Silber-Formation:

Hornstein/Quarz

Calcit mit Weißgültigerz, Antimonsilber und Bleiglanz

Ankerit mit Bleiglanz, Weißgültigerz und Melanglanz  
Baryt mit edlen Silbererzen und Bleiglanz  
Quarz, Fluorit, Ankerit, Calcit, Baryt

Silber-Blei-Formation:

Ankerit mit Bleiglanz und Zinkblende  
Baryt mit Bleiglanz und Pyrit  
Fluorit mit Bleiglanz  
Quarz, Ankerit, Calcit

Kupfer-Blei-Formation:

Baryt mit Kupfererzen  
Fluorit mit Kupfererzen  
Quarz (pseudomorph nach Baryt) mit Blei- und Kupfererzen  
Ankerit, Calcit, Quarz, Baryt

Kobalt-Silber-Formation:

Baryt mit Erdkobalt, Speiskobalt, ged. Silber, Wismut und  
Arsen, Kupferwismuterz, Rotnickelkies  
Flußspat mit Speiskobalt  
Quarz mit Bleiglanz, Speiskobalt und ged. Wismut  
Ankerit, Calcit, Quarz, Pharmakolith, Kobaltblüte

Als Beispiel für die Silbergruben des Mittleren Schwarzwaldes sei die Grube Friedrich-Christian im Wildschapbach dargestellt:

Die stärksten Sulfidvererzungen finden sich auf Erzfällen, die sich da gebildet haben, wo sich die als Folge der Scherung entstandenen Zugspalten an die Hauptgangspalte anscharen. Die Erzmittel streichen meist 120–135° und schieben flach bis steil nach Osten ein.

Verschiedene tektonische Phasen dokumentieren sich in vier unterschiedlichen Trümmern:

Hartes Trum: Hornsteinquarz mit Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz,  
ged. Silber, Schapbachit, ged. Wismut und Wismutglanz;  
Chalcedon, Calcit und Dolomit.

Flußspatrum: Calcit mit Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz und  
Arsenkies; Flußspat, Quarz und Schwerspat.

Grobes Kupfertrum: Flußspat mit Kupferkies, Pyrit und  
Bleiglanz, Quarz mit Bleiglanz und Kupferkies; Schwerspat  
und Flußspat.

Grobes Bleiglanztrum: Quarz mit Schwerspat, Bleiglanz; Ankerit,  
pseudomorphosiert zu Wad; Schwerspat, Quarz, Flußspat,  
Bleiglanz.

In der Grube waren besonders die Haupterzmittel reich an Sulfiden: Westliches oder Edles Mittel, Silbermittel, Östliches oder Hauptmittel, Herrensegenmittel. Hier war besonders der Bleiglanz von großer Bedeutung. Als wichtigstes Silbererz trat der Schapbachit im Silbermittel stets mit Bleiglanz vergesellschaftet auf. Er brachte den Silbergehalt bis auf 38 kg Ag/t Erz. Wichtigstes Nebenprodukt war das Kupfer aus dem Kupferkies.

Der Bergbau ist seit dem Mittelalter belegt. Bis 1955 stand die Grube – mit zahlreichen, allerdings meist nur kurzen Unterbrechungen – in Betrieb, seit 1953 allerdings nur noch als Flußspatgrube. Die Gesamtförderung der Grube ist nicht mehr zu ermitteln, doch mögen folgende Zahlen für die Blüte der Grube sprechen: In 20 Jahren (1816–1836) wurden 70 kg Silber, 146 t Kupfer und 12 t Blei produziert, das bedeutet einen Gesamterlös von 170000 Gulden. Zu anderen Zeiten lag der Gesamterlös im langjährigen Mittel bei 6000 Gulden.

Eine weitere wichtige Bleigrube war Bernhard im Hauserbach, während für die Silbergewinnung auch noch die Gruben Sophia, St. Joseph und Gnade Gottes in Wittichen, Anton im Heubach und Wenzel im Frohnbach von Bedeutung waren.

Für die Blei-Silber-Zinkerzgänge des südlichen Schwarzwaldes wurde von METZ, RICHTER & SCHÜRENBERG (1957) eine andere Gliederung gewählt. Sie unterteilten die in diesem Gebiet auftretenden Gänge in die Gruppen A bis I, wobei die ersten sechs ausgesprochene Blei-Silber-Zink-Mineralisationen darstellen:

- A Quarz-Flußspatgänge mit Blei-Silber-Zinkerzen im Gebiet Untermünstertal; Typ Schindler; 65 Gänge.
- B Quarz-Flußspatgänge mit Bleierzen im östlichen Südschwarzwald; Typ Rupprechtgang; 15 Gänge.
- C Quarz-Kies-Fahlerzgänge bei St. Ulrich und im Münstertal; Typ Wildsbach; 17 Gänge.
- D Quarz-Kies-Antimonerzgänge bei St. Ulrich, im Münstertal und bei Sulzburg; Typ Münstergrund; 7 Gänge.
- E Quarz-Schwerspat-Kalkspatgänge mit Blei-Zinkerzen im Schauinslandgebiet; Typ Schauinsland; 13 Gänge.
- F Quarz-Schwerspatgänge mit Blei-Zinkerzen, vereinfachter Typ Schauinsland; Typ Kropbach; 20 Gänge.
- G Quarz-Eisenspat-Schwerspatgänge mit Kupferkies und Zinkblende im Münstertal; Typ Riggenbach; 11 Gänge.
- H Gänge ohne ausgeprägten Formationscharakter mit Quarz, Baryt und Eisenglanz; Typ Tirolergrund; 8 Gänge
- I Kalkspat-Kupfererzgang im Rotenbach und Arsenkies-Kobalterzgang Gottessegen bei Sulzburg

Als Beispiel für eine Blei-Silber-Lagerstätte im südlichen Schwarzwald gilt die Grube Teufelsgrund im Münstertal, zu der zwei Gänge gehören, der Teufelsgrundgang (Streichen 45–55°; Fallen 65° NW bis 85°SE; Mächtigkeit bis 60 cm; Länge ca. 600 m) und der Schindlergang (Streichen 5–10°; Fallen 70°W bis saiger; Mächtigkeit bis 300 cm; Länge um 2000 m).

Beide Gänge zeigen trotz unterschiedlicher Mächtigkeit das gleiche Mineralisationsschema, wenn auch die absoluten Mengen gelegentlich unterschiedlich sind: Quarz I, hornsteinartig, Magnetkies, Pyrit/Markasit I, Arsenkies I, Kupferkies I, Zinkblende I, Bleiglanz I, Fahlerz und andere Ag-Sb-Mineralie, Rotgültigerz, ged. Arsen, Auripigment/Realgar, ged. Silber in Flußspat I; Ankerit/Siderit I, Baryt, Pyrit/Markasit II, Zinkblende II, Bleiglanz II in Flußspat II; Kupferkies II, Fahlerz II, Ankerit/Siderit II, Baryt II, Quarz II, Karbonate III, Bleiglanz III, Pyrit/Markasit III, Baryt III, Oxidationsminerale.

Der hohe Silbergehalt des Erzes lag in früheren Zeiten, als der Abbau noch in höheren Teufen umging, an eigenen Silbermineralen und ged. Silber, die heute noch auf den alten Halden zu finden sind. In größerer Teufe gehen diese Silberminerale

zurück, Silberträger ist hier vorwiegend der Bleiglanz, dessen Silbergehalt (2400 g/t Bleiglanz) auf einer Verwachsung des Bleiglanzes mit Fahlerz und Pyrrargyrit beruht.

Der Bergbau wurde hier 1512 erstmals urkundlich erwähnt (St. Anna in dem Schindler und Ißmannsberg), dürfte aber wesentlich älter sein, <sup>14</sup>C-Datierungen belegen ein Alter von über 1000 Jahren. Wie bei allen anderen Gruben des Schwarzwaldes wurde der Bergbau auch hier nur mit größeren oder kleineren Unterbrechungen betrieben, die Aufzeichnungen hierüber sind allerdings äußerst lückenhaft. Erst seit dem Jahr 1793 liegen Risse und Pläne der Grube vor, aus denen die Geschichte der Grube abgelesen werden kann. Danach ging die Grube 1809 aus österreichischer Hand in den Besitz der badischen Regierung über, ab 1834 wurde sie durch den „Badischen Bergwerksverein“ betrieben, ab 1852 durch eine badisch-englische „Konzessionierte Gesellschaft für den Abbau von Blei- und Silberminen im Großherzogtum Baden“, die ihre Arbeiten 1865 einstellte. Von 1942 bis 1957 gewannen zunächst die „Vereinigten Stahlwerke“, dann die „Barbara-Erzbergbau“ in der Grube Flußspat; seit 1972 ist auf der Friedrichsohle ein Besucherbergwerk eingerichtet.

Gleichen Alters und auch gleicher Bedeutung dürfte der Bergbau auf einer Reihe von anderen Gängen in der näheren und weiteren Umgebung gewesen sein, z.B. bei St. Ulrich, bei Sulzburg und Badenweiler, im Todtnauer und Brandenberger Revier, bei Wieden und schließlich auch auf den Gängen des Schauinslandreviers. Nach alter Überlieferung gilt der Bergbau hier als „uralt“, z.T. belegt durch alte Urkunden, z.T. aber auch archäologisch datiert als römerzeitlich, mit möglicherweise noch älteren Vorläufern.

## Zink

Zwar ist Messing, das als Legierung Zink enthält, schon seit etwa 2000 Jahren bekannt, reines Zink aber war in der Technik unbekannt und wurde erst vor etwa 200 Jahren als Metall dargestellt. Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß die Zinkerze lange Zeit als unverwertbar galten und auf Halde geworfen wurden. Und obwohl zahlreiche Gruben im Schwarzwald die Zinkblende in nicht unbedeutender Menge führten, wurde sie doch nur an einer einzigen Stelle als eigener Rohstoff gewonnen, nämlich am Schauinsland, wobei in diesem Fall nur der engere Bereich mit der Grube „Schauinsland“ verstanden werden soll, das gesamte Revier Schauinsland stand zur Blei- und Silbergewinnung schon seit der Jahrtausendwende in Abbau.

Die Grube hat acht Gänge und zahlreiche Diagonaltrümer erschlossen. Die Gänge streichen vorzugsweise NE-SW, ihr Fallen ist uneinheitlich, aber meist recht steil. Charakteristisch ist eine mehrphasige Tektonik, die Ruscheln, Mylonite, Erzbrekzien, Kokarden und andere eigenartige Gangstrukturen erzeugt hat. Die Mineralisation ist auf den Gängen insgesamt recht einheitlich, variiert jedoch nach Intensität und Extensität einzelner Minerale auf den verschiedenen Gängen nicht unerheblich.

Der wirtschaftlich wichtigste Bereich war die Roggenbach-Gangzone, die bei einer streichenden Länge von 460 m sich nach der Teufe zu als sehr konstant erwiesen hat und die Hauptmenge der Fördererze lieferte. Hier setzt die Mineralisation mit Quarz I ein, dicht, derb, hornsteinartig, darin Pyrit I und Negative von Fluorit in den oberen Teufen (die Gänge am Schauinsland führen sonst keinen Flußspat). Eine tektonische Phase bildete erste Brekzien, die durch Zinkblende I verheilt werden, schwarz, grobkörnig, mit wenig Kupferkies I und Fahlerz I. Gegen Ende von

Zinkblende I erscheint Bleiglanz I, danach erneute Gangaufreißung. Von Kalkspat I und Flußspat I sind nur noch Negative im folgenden Quarz II erhalten, auf den Dolomit und Schwerspat folgen, danach Pyrit/Markasit und die sekundären Minerale Cerussit, Anglesit, Greenockit und Pyromorphit.

Die gesamte Geschichte der Grube Schauinsland hier darzustellen, würde zu weit führen, es sei nur auf die Bedeutung der Grube für Freiburg als Handelsstadt, das Freiburger Münster und so bedeutenden Männer wie Litschgi, Roggenbach und den Grafen Egon IV. hingewiesen, unter dessen Herrschaft eine Bergwerksordnung, das Dieselmutter Bergweistum (1372) beschworen wurde.

Der Bergbau ging über viele Jahrhunderte nur auf Blei und Silber um, erst 1899 wurde durch die „Schwarzwälder Erzbergwerke“ in Kappel eine Aufbereitung errichtet, die durch eine 5 km lange Seilbahn mit dem Leopoldstollen, dem damaligen Hauptförderstollen verbunden war. Hier konnten die Erze aufbereitet werden, und erst jetzt war eine Nutzung des Zinks möglich, was zur Folge hatte, daß die bleireicheren Gänge liegen gelassen wurden und vorzugsweise zinkreiche Gänge in Abbau kamen.

Von 1900 bis 1953, als die Grube aufgelassen wurde, konnten 1.2 Mio t Roherz gefördert werden, aus denen 68000 t Zinkmetall, 12000 t Bleimetall und 11.7 t Silber gewonnen wurden. Teile der auflässigen Grube dienen heute der Wasserversorgung von Kappel.

## Schwerspat

Schwerspat (= Baryt) ist in vielen Gängen des Schwarzwaldes Hauptgangart, so z.B. in den Schwerspat-Brauneisengängen, in den Schwerspat-Kupfererzgängen und natürlich in den reinen (Quarz)-Schwerspatgängen. Erst durch Hinzutreten größerer Mengen anderer Gangarten ändert sich der Charakter der Gänge, es liegen dann Flußspat-, Kalkspat- oder Quarz-Gänge vor. Aber auch durch den teilweisen oder vollständigen Ersatz des Schwerspates kann sich der Charakter ändern, es liegt z. B. ein Quarzgang vor, wenn pseudomorph Quarz nach Baryt gebildet wurde, wie z.B. das Quarzriff bei Badenweiler u.a.

In früherer Zeit diente der Schwerspat vorwiegend zur Herstellung von weißen Mineralfarben, deshalb waren die Anforderungen an den Reinheitsgrad sehr hoch, und viele Vorkommen waren wegen der Verwachsung mit Fe-Mn-Oxiden nicht brauchbar. Darüber hinaus wurde Schwerspat auch als Ballast in den Tee-Clippern verwendet. Mehr betrügerischen Zwecken diente er auch zur Gewichtserhöhung im Mehl. Heute wird aus Schwerspat ebenfalls noch weiße Mineralfarbe hergestellt, daneben ist er jedoch in weitaus größerem Umfang Ausgangsstoff für Füllstoffe in Klebern, Schallschutzmassen, Kunststoffen und Papier, wegen seiner hohen Dichte (4.2) dient er zur Dichteregulierung von Bohrspülungen und im Reaktorbau als Schwerbeton. Ein weiteres Absatzgebiet ist die chemische Industrie (Lithopon, Permanentweiß, alle Barium-Verbindungen, z.B. Barium-Nitrat für Grünfeuer und Sprengtechnik).

Die wichtigste Schwerspat-Lagerstätte des Schwarzwaldes ist in der Grube Clara bei Oberwolfach im Kinzigtal aufgeschlossen. In früherer Zeit wurde daneben aber auch noch an zahlreichen anderen Stellen Schwerspat abgebaut, z.B. bei Pforzheim (Liebenecker Gangzug), bei Wittlensweiler, bei Hallwangen (Himmlich Heer), in der Reinerzau und im Tirolergrund in Münstertal.

Der Bergbau auf dem Clara-Gang ist sicher sehr alt, fand man doch schon 1652

uralte, teils verfallene, teils noch offene, sehr tiefe Schächte, die allerdings wohl eher einem Bergbau auf Kupfer oder Silber entstammt haben dürften. Auch spätere Bergbauversuche galten dem Silber, doch waren sie nicht erfolgreich. Erst seit 1850 wird fast kontinuierlich Schwerspat abgebaut. Geschichte des jüngeren Bergbaus:

- 850 bis 1857 „Kinzigthäler Bergwerksverein“
- 898 erworben von Frhr. Hans v. Verschuer
- 1905 Schwarzwälder Bergwerke, Louis Schulte
- 1926 Sachtleben Ag für Bergbau und chemische Industrie
- 1970 Sachtleben Bergbau GmbH (Metallgesellschaft)

Zunächst ging der Bergbau am Schwarzenbruch auf dem Benauer Berg um, der Transport des Erzes von dort bis ins Kinzigtal war äußerst mühsam. Daher baute man später eine 3.6 km lange Drahtseilbahn, die einen Höhenunterschied von 550 m überwand. Von ihrer Talstation im oberen Wolfstal erfolgte der Transport zunächst mit schweren Pferdefuhrwerken, später mit LKW zur Aufbereitung in Wolfach. Heute wird der Rohspat über eine Rampe mit Lkw direkt aus der Grube nach Wolfach gefahren.

Das heute in der Grube erschlossene Gangsystem erscheint auf den ersten Blick etwas verwirrend, lassen sich doch allein wenigstens fünf deutlich unterscheidbare Mineralisationsphasen in verschiedenen, aber z.T. auch in gemeinsamen Gangstrukturen feststellen:

1. Silifizierungsphase – Quarz-Pyrit-Vererzungen
2. Fluorit-Hauptphase – Flußspatgänge
3. Baryt-Hauptphase – Schwerspatgang
4. Baryt-Zwischenphase – Schwerspatklüftung
5. Quarz-Hauptphase – Diagonaltrümer

Im Verlauf der zahlreichen Untersuchungen, die in der Grube zur Entstehung der Lagerstätte angestellt wurden, hat sich immer deutlicher herausgestellt, daß die Tektonik ein wesentliches genetisches Element ist.

Das Nebengestein besteht vorwiegend aus heterogenen Gneisserien des Zentral-schwarzwälder Gneissmassivs, das im Südosten vom Triberger Granit, im Nordwesten vom Oberkircher Granit begrenzt wird. Auf dem Grundgebirge lagern im Grubenbereich Reste der triassischen Sedimente, die von einem Teil der Gänge diskordant durchschlagen werden. So bildet z. B. der dem Gneis auflagernde, am Ausbiß bis zu 35 m mächtige Untere Buntsandstein das hangende Nebengestein des Schwerspatganges.

In der Grube sind meist Biotit-Plagioklas-Gneise aufgeschlossen, selten sind Amphibolite und Granat-Biotit-Gneise. In neuerer Zeit wurden in größerer Teufe auch Leptinite, Metablastite und Ganggranite angetroffen.

Spaltenöffnungsmechanisch ist besonders die NW-SE-Richtung bedeutsam, lediglich der letzte Mineralisationszyklus (Diagonaltrum) folgt der E-W-Richtung.

Die oben genannten tektonischen Hauptphasen führten zu strukturell und mineralogisch eigenen Gängen, die eindeutig voneinander abgrenzbar sind. Sie lassen sich in mehrere tektonische Subphasen unterteilen, die jeweils durch eine bestimmte Mineralzusammensetzung charakterisiert sind. Wichtigste Voraussetzung für die vielaktige Gangspaltenöffnung ist die Existenz der als Blattverschiebung wirkenden E-W-streichenden Hauptscherzone „Friedrich-Christian-Herrensegen“. Infolge dextraler Bewegungen an dieser Scherzone bildeten sich NW-SE-gerichtete Spalten, die

mineralisiert wurden. Die Scherstruktur selbst ist meist nicht vererzt, sie besteht aus einer vielflächigen Mylonitzone.

Die erste tektonische Phase führte zur Brekzierung im Gangbereich und einer intensiven Bleichung und Zersetzung des Nebengesteins, die nächste Spaltenbildung erfolgt während der Fluorit-Hauptphase. Ein Netzwerk von Rissen wird durch eine gebänderte Quarz-Fluorit-Mineralisation verheilt, die sich von NW aus einem Fiederspaltbündel nach SE zu einem einzigen Flußspatgang konzentriert.

Dieses zur Teufe hin einheitliche Gangsystem blättert zum Hangenden hin auf und bildet im Buntsandstein Flußspatgänge bis zu 90 cm Mächtigkeit in fast horizontaler Lage. Sedimentstrukturen und Porenausfüllungen belegen die syngenetische bis schwach epigenetische Bildung von Sediment und Gang.

Eine spätere tektonische Phase führt zur Bildung eines mächtigen Schwerspat-Ganges, der im wesentlichen 135° streicht und mit 60–80° nach NE einfällt. Er durchschlägt den Flußspatgang und ist somit jünger als der Untere Buntsandstein. Er läßt sich in vier tektonische Subphasen unterteilen:

1. Flußspat – Schwerspat
2. Schwerspat (Rosa-Spat)
3. Bänderspat mit Flußspat und Fahlerz
4. Schwerspat (Pegmatitspat) mit Flußspat

Auf diese Gangbildung erfolgte eine erneute Zertrümmung mit Schwerspatabscheidung in verschiedenen tektonischen Richtungen und schließlich eine E-W-gerichtete Tektonik, die zur Bildung des Diagonaltrums führte.

Trotz der relativ hohen Schwerspatgehalte in den Flußspatgängen und im Diagonaltrum ist der Schwerspatgang für die Barytgewinnung von besonderer Bedeutung. Er wird bis zu 5 m mächtig und war bis zur Auffindung der Flußspatgänge und des Diagonaltrums das alleinige Objekt des Bergbaus.

Gegenüber den anderen Gängen ist seine Mineralisation relativ eintönig: In der 1. Subphase der Gangbildung scheiden sich graugrüner Flußspat und rötlich-gelber Schwerspat ab. Die 2. Subphase ist durch einen rötlich-weißen Schwerspat in fein- bis mittelkörniger Ausbildung gekennzeichnet, in den einige grünlichgraue Flußspatlagen eingeschaltet sind. Sulfide treten selten auf, meist als lagig-schalige Aggregate von Pyrit/Markasit und gelegentlich Kupferkies. Die größte Mächtigkeit und Verbreitung weist die 3. Subphase auf. Sie ist gekennzeichnet durch eine eng gebänderte Wechselfolge von Schwerspat und Flußspat, die lagenweise Fahlerzkügelchen führt, daneben etwas Kupferkies und selten Enargit. Die 4. Subphase läßt den vorher abgeschiedenen Bänderspat zerbrechen, die Hohlräume werden von einem Netzwerk dünner Schwerspat-Tafeln ausgefüllt, in dessen Zwickeln sich grünlicher Flußspat abscheidet.

Durch die spätere Quarz-Hauptphase wird der Schwerspat teilweise durch Quarz pseudomorphosiert und verdrängt, Fahlerze und Kupferkies erneut mobilisiert. Da die Lösungen dieser Phase auch Blei enthalten, entstehen in diesen Silifizierungsarealen zahlreiche neue Minerale, die vor allem in dem porösen Pseudomorphosenquarz und in Zwickeln des Pegmatitspates abgeschieden werden, wo bevorzugt Verwitterungs-Lösungen zirkulieren, so daß hier auch die meisten der fast 200 bekannten sekundären Minerale auftreten. Da man nach den heutigen Kenntnissen davon ausgehen muß, daß während der Silifizierung reduzierende Bedingungen herrschten, die spätere Zersetzung durch Oberflächenwässer aber oxidierend erfolgte, kommen heute Minerale unterschiedlicher Genese nebeneinander vor.

Die Abscheidung der Hauptgangmasse (Baryt und Fluorit) erfolgte in Gelform, was durch Strukturen im Gang und durch spätere Sammelkristallisation belegt ist.

Seit 1978 werden die begleitenden Flußspatgänge abgebaut. Sie enthalten neben dem Flußspat nicht unbedeutende Mengen Schwerspat und als mineralogischen Seltenheit den Sellaït ( $MgF_2$ ). Seit 1980 wird auch dem Diagonaltrum erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß auf dieser ausgeprägten E-W-Struktur bedeutende Vorräte zu erwarten sind. Derzeit geht der Abbau auf der 15. Sohle (= 180 m unter der Rankachstollensohle) um.

Die Grube Clara ist weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt wegen ihrer wunderschönen Kristallstufen. In letzter Zeit wurde sie insbesondere für Sammler von Micromounts interessant, und dem trägt auch das seit dem 1. Mai 1989 eröffnete Museum in Oberwolfach Rechnung durch ausgezeichnete Präsentation von Kleinstufen.

### Flußspat

Flußspat ist bei uns zwar auch als marine Bildung im Mittleren Muschelkalk bekannt, doch beschränken sich die wirtschaftlich bedeutenden Vorkommen ausschließlich auf die hydrothermalen Gänge.

Derartige Gänge mit Flußspat als Hauptgangart sind fast im gesamten Schwarzwald verbreitet, so daß über die Gewinnung in früheren Zeiten kaum Nachrichten vorliegen, da die geringen Mengen, die im Hüttenbereich für metallurgische Zwecke benötigt wurden, überall zur Verfügung standen. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts liegen Förderzahlen vor, z. B. aus der Grube Friedrich-Christian, wo von 1783–1786 etwa 6 t Flußspat gefördert wurden. Man erlöste daraus 61 Gulden. Zur Abschätzung des Wertes mag folgender Vergleich dienen: Die Kinzigtäler Gruben lieferten allein in 150 Jahren für über 13000 Gulden Schaustufen, doch nur für 418 Gulden Flußspat. Erst mit zunehmendem Bedarf der chemischen Industrie wurde daher der Flußspat für den Bergbau interessant, so daß Flußspat-Gruben erst ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in Betrieb genommen wurden.

Im nördlichen Schwarzwald waren dies die Grube Käfersteige bei Pforzheim und der Rittberggang bei Grunbach. Im Mittleren Schwarzwald lieferte die Flußspatgrube am Rauhen Bühl im Ettengraben bei Offenburg ebenso wie die Grube Hesselbach bei Ödsbach optischen Spat, während in der Flußspatgrube Kaltbrunn bei Wittichen bis 1914 metallurgischer Spat für die dortigen Schmelzöfen gewonnen wurde. Von 1955 bis 1964 stand das Fluß- und Schwerspatbergwerk Reinerzau, betrieben von den „Fluß- und Schwerspatbergwerken Pforzheim GmbH“, in Abbau, und in der Grube Clara läuft die Flußspatproduktion seit 1978. Im südlichen Schwarzwald standen die Grube Teufelsgrund im Münstertal, die Gruben Anton und Tannenboden bei Wieden, die Grube Gottesehre bei Urberg und weitere Gruben bei Nöggenschwiel, Igelschlatt, Brenden und Grafenhausen in Betrieb.

Der Bergbau ging hier zunächst stets auf Silber und Blei um, erst in späterer Zeit erfolgte die Umstellung auf die Flußspat-Gewinnung. Die Metalle wurden dabei nur noch in geringem Umfang genutzt, soweit sie bei der Aufbereitung überhaupt ausgehalten werden konnten. Sonst wurden sie mit den Bergen verworfen. Schwierigkeiten machte bei der Nutzung der Metallsulfide hauptsächlich die bunte Mischung der Erze mit Ag, Pb, Cu, Zn und Fe, die in dieser Zusammensetzung kaum wirtschaftlich zu verwerten waren.

## Der Käfersteige-Gang

Der Käfersteige-Gang liegt im Ostteil des Neuenbürger Gangreviers südöstlich von Pforzheim. Dieses Gangrevier ist gebunden an den Bereich, in dem von SE her große herzynisch streichende Bruchstrukturen auf den Ostrand des Schwarzwaldes stoßen. Kennzeichnend für diese Gangvorkommen, die größtenteils im Buntsandstein, seltener im Muschelkalk aufsetzen, ist neben ihrem geologischen Rahmen vor allem ihr vergleichsweise eintöniger Mineralbestand, der im wesentlichen aus Baryt und Siderit bzw. Fluorit und Quarz besteht. Nur lokal treten größere Mengen an Sulfiden auf: Kupferkies, Pyrit, Annivit, Bismuthinit und Emplektit, die Mehrzahl der Gänge ist jedoch praktisch sulfidfrei, wodurch sie sich grundsätzlich von der Mineralisation der übrigen Gänge des Schwarzwaldes unterscheiden.

Das bergmännische Interesse galt in früheren Jahrhunderten lediglich dem Eisenerz Goethit, der aus der Zersetzung des Siderits entstanden ist.

Die Gänge sind charakterisiert durch intensive Tektonik, die verbreitet Gangbrekzien und Kokarden hervorgerufen hat.

Der Käfersteige-Gang hat abweichend von den meisten anderen Gängen des Neuenbürger Reviers ein E-W-Streichen, er steht saiger oder fällt steil nach N ein und ist im Mittel 8 m mächtig. Die größte bisher beobachtete Mächtigkeit liegt allerdings bei 30 m.

Da der Gang nur eine geringe Brauneisenführung besitzt, war er für den früheren Bergbau uninteressant. Erst 1932 aufgenommene Untersuchungen zur Flußspatgewinnung führten allerdings schon 1933 zum Abteufen eines Schachtes, 1937 wurde wurde die Grube aus Privatbesitz von der Firma IG Farben/Leverkusen, der heutigen Bayer Leverkusens übernommen. Bis 1961 lief die Förderung über einen Tagschacht und zwei Blindschächte, später wurde im Niveau der 120 m-Sohle ein 1.5 km langer Querschlag zum Würmtal aufgefahren. Heute ist auch diese Grube auf gleislose Förderung umgestellt, das Roherz wird mit Lkw über eine Rampe zutage gefördert.

In den oberen Teufen besteht die Gangfüllung aus stark brekziiertem Flußspat und Quarz, der Flußspat ist grünlich bis bläulich-grau. Diese Gangmasse ist durchzogen von ihrerseits wieder brekziierten Quarz-Flußspat-Trümmern, Drusen mit freigewachsenen Kristallen sind sehr selten. Zur Teufe tritt eine zunehmende Sulfidführung ein: Kupferkies, Fahlerz, Emplektit und Wismutglanz.

Am hangenden Salband ist durch Mylonitisierung eine z.T. mehrere Meter mächtige Lettenschicht entwickelt. Sie ist auf die erste Gangaufreißung und die damit verbundenen Bewegungen zurückzuführen, da sie neben Sandsteinbrocken und Ton des Röt sowie Flußspat- und Schwerspat-Bruchstücken cm-große Bröckchen von Unterem Muschelkalk enthält. Dieser Gangletten hat den Zutritt der aufsteigenden Lösungen ins nördliche Nebengestein verhindert, im Süden, wo das Salband verquarzt ist, ist das Nebengestein auf viele Meter Entfernung von Quarz-, Flußspat- und Schwerspat-Trümmern durchzogen.

Der Gangletten ist offenbar nur im Bereich des sedimentären Deckgebirges entwickelt, das kristalline Nebengestein ist Granit, der sowohl nördlich wie südlich des Ganges von zahlreichen begleitenden Trümmern durchzogen ist.

Zur Teufe hin ist der Gang durch vier Schrägbohrungen erschlossen, die interessante Erkenntnisse über die Genese des Ganges erbrachten. In den tieferen Gangabschnitten kann die Gangausbildung danach etwa wie folgt beschrieben werden: Die Hauptfluoritausbildung zeigt gegenüber den oberen Gangbereichen keine Änderung: Blaßblauer, mäßig bis stark gescherter, teilweise brekziierter Fluorit, auf

zahllosen Scherfugen und Rissen von feinkörnigem, teilweise chalcedonartigem Quarz durchsetzt. Auffälligste Veränderung des Ganges zur Teufe hin ist das Auftreten von massivem, gelblichweißen Dolomit. In querstreichenden Gangtrümchen jüngerer Flußspat mit Quarz, ebenfalls blaßblau, gefolgt von einer dritten Generation von hellem Flußspat auf jüngsten, teilweise offenen Querspalten, in Drusenräumen als Kristallrasen, überzogen von Siderit und Chalcedon.

Im Bereich des Granits ist der Gang aufgespalten, das trennende Bergemittel ist stark brekziierter Granit, verkittet durch Dolomit. Im südlichen Trum des Ganges tritt Dolomit nur am südlichen Salband auf, im nördlichen Trum ist er mit etwa 25 % am gesamten Ganginhalt beteiligt.

Die Altersbeziehungen zum Fluorit sind infolge der intensiven Tektonik nicht eindeutig erkennbar, wahrscheinlich liegen verschiedene Phasen mehrerer Generationen vor, wie jüngere, hämatitpigmentierte Dolomittrümchen im massiven Dolomit und Dolomit-Kristalle auf jüngsten Klüften belegen.

Siderit ist im nördlichen Gangtrum recht verbreitet. Er durchsetzt zusammen mit Chalcedon in mm- bis cm-starken Klüften alle älteren Gangstrukturen, ohne selbst Anzeichen von Tektonik aufzuweisen. Calcit tritt als typisch topomineralische Bildung nur in den Teilen des Ganges auf, bei denen das Nebengestein karbonatisch gebundener Unterer Buntsandstein ist. Er bildet hier kleinste diskordante Trümchen mit weißer, grobkristalliner Füllung, gelegentlich vergesellschaftet mit Quarz und Fluorit. Kleine Drusen führen bisweilen Kupferkies-Kristalle auf Calcit-Skalen-oedern. Baryt tritt nur in stark untergeordneter Menge auf. Er liegt meist in Form feinblättriger, rosafarbener Aggregate vor, gebunden an jüngste Quarztrümchen.

Die Sulfide lassen im Gegensatz zu früheren Meldungen keine Teufenabhängigkeit erkennen, sowohl im Grubenbereich wie auch in den Bohrungen treten Kupferkies, Bismuthinit und Emplektit auf. Der Gangbereich innerhalb des Granits zeigt darüber hinaus noch reichlich feindispersen Hämatit, der mit Quarz vergesellschaftet zu sein scheint.

Das Auftreten von frischen Karbonaten in größerer Teufe ist möglicherweise als primärer Teufenunterschied zu erklären, doch ist diese Deutung nicht zwingend, da z.B. der Calcit als eindeutig topomineralische Bildung auftritt. Ähnliches wäre auch für Dolomit und Siderit nicht auszuschließen.

Die Mineralisationsfolge ist wegen der intensiven und mehrfachen Tektonik nicht eindeutig feststellbar. Sicher sind Rekurrenzen innerhalb einer Generation entwickelt, und jüngere Umlagerungen durch deszendente Lösungen sind als wahrscheinlich anzunehmen.

#### Anton-Gang bei Wieden

Von den zahlreichen Gängen, die im Südschwarzwald auf Flußspat abgebaut wurden, mag der Anton-Gang bei Wieden als Beispiel dienen.

Der Gang streicht 5–15°, das Fallen ist meist steil nach W, die Mächtigkeit liegt durchschnittlich bei 1.2 m, max. 4 m. Die Länge des Ganges beträgt etwa 1.3 km. Wie bei vielen anderen Gängen sind auch hier Blattverschiebungen an 350–10° streichenden Störungen festzustellen, die die Ostscholle um ca. 15 m nach S verschoben haben.

Die Mineralisation entspricht der von Teufelsgrund/Schindler, doch ist sie nach Extensität, Intensität und Vollständigkeit etwas reduziert. Auf eine Brekzien- und Trümerbildung folgt die sulfidfreie allgemeine Vorphase mit Calcit und Baryt. Die I. Generation setzt mit der Quarz-Kies-Vorphase ein, vertreten durch Hornstein und

Quarz, Magnetkies, Pyrit/Markasit und Arsenkies. Die Hauptphase ist gekennzeichnet durch Zinkblende I, Flußspat I, Bleiglanz I, Kupferkies I, Fahlerze und Schwespat I, auf die eine gleiche, jedoch wesentlich schwächere II. Generation ohne Fahlerze folgt. Den Abschluß bildet eine III. Generation mit Quarz III, Karbonaten, Bleiglanz II und Pyrit II. In den oberen Teufen sind Oxidationsminerale mehr oder weniger stark entwickelt.

Der mittelalterliche Abbau ist nur oberhalb der Stollensohle umgegangen. 1925 wurde ein Blindschacht bis -190 m abgeteuft. Durch den letzten Betreiber, die Gewerkschaft Finstergrund wurden weitere Gänge der gleichen Mineralisation in der Umgebung von Wieden abgebaut: Tannenboden, Spitzdobel, Neue Hoffnung, Finstergrund, Werner IV, Pfingstsegen, Aitern Nord und Auf den Winden. Das gefördert Roherz mit einem Flußspatgehalt von durchschnittlich 60 % wurde in einer Aufbereitungsanlage bei Utzenfeld verarbeitet. 1973 wurde der Bergbau hier eingestellt.

#### Weitere Flußspat-Gruben im Südschwarzwald

Abschließend sei noch auf eine Reihe weiterer Gruben im Südschwarzwald hingewiesen, z.B. die Grube Gottesehre bei Urberg auf dem Ruprecht-Gangzug, der mit fast 5 km Länge zu den bedeutendsten Vererzungen dieses Bereichs gehört. Die Mineralisation in der Grube Gottesehre hebt sich durch einige Erzfälle mit ungewöhnlichen Mineralen der Ag-Ni-Co-Paragenese hervor. Hier treten z.B. ged. Silber, ged. Arsen, Speiskobalt, Safflorit, Rotnickelkies, Silberglanz, Proustit, Xanthokon und Bornit auf.

Der Gang ist 1.5–1.8 m mächtig, das Roherz enthält neben etwa 60 % Flußspat Quarz, Baryt und Calcit. Die Sulfide wurden durch Flotation abgetrennt und auf Silber verhüttet (der Bleiglanz enthält 900–2600 g Ag/t). Trotz Auffinden eines parallelen Ganges und guter Vererzung zur Teufe hin wurde die Grube 1987 stillgelegt. Die Gründe hierfür waren vielfältiger Art: Verfall des Weltmarktpreises für Flußspat, der Gesellschaft standen genügend weitere, kostengünstigere Flußspat-Gruben zur Verfügung, fehlende Aufbereitung am Ort, rückläufiger Eigenbedarf des Hauptabnehmers u.a.

Schließlich seien noch der Brendener Gang, der Gang an der Schwarza-Talsperre und die Grube Igelschlatt erwähnt, aus denen die „Fluß- und Schwespatwerke Pforzheim GmbH“ in den 60er Jahren Flußspat förderten bzw. umfangreiche Untersuchungsarbeiten durchführten. Die Gruben sind inzwischen sämtlich stillgelegt.

#### Steinsalz

Steinsalz (= Kochsalz) kann bei uns in drei verschiedenen Formationen auftreten, im Muschelkalk, im Keuper und im Tertiär. Das bekannteste Tertiärvorkommen ist die Salzlagerstätte von Buggingen im südlichen Oberrheintal, das neben Kalisalz auch große Mengen an Steinsalz enthält, die aber kaum genutzt wurden. Keuper-Salz ist an keiner Stelle erschlossen, doch besteht die Möglichkeit, daß der Salzgehalt des Gipskeupers im stark zerstückelten Rheingraben hier und da auch zu Soleaustritten geführt hat. Die für die Salzgewinnung wichtigste Formation ist der Muschelkalk, der am Neckar ein bauwürdiges Salzlager von bis zu 40 m Mächtigkeit führt, am Hochrhein liegt die Mächtigkeit bei 20 m.

Da das Salz ein für die menschliche Ernährung unverzichtbarer Rohstoff ist, kann man verstehen, daß in früheren Zeiten allen Anzeichen auf Salz mit großem Aufwand nachgegangen wurde. Wegen des Salzes wurden Straßen gebaut und Kriege geführt, und zahllos sind die Orte, die ihren Namen dem Salz verdanken, Sulz, Sulzbach, Sulzberg, Sulzburg u.s.w.

Bergmännische Gewinnung von Steinsalz fand in früheren Zeiten im Bereich des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete nicht statt, doch gab es eine ganze Reihe von Versuchen zur Solegewinnung, die jedoch nicht immer erfolgreich waren. Von Norden nach Süden waren dies:

#### Königsbach östl. Karlsruhe

Quelle aus dem Mittleren Muschelkalk; 125 mg Salz/l; keine Nutzung.

#### Baden-Baden

Thermalquellern im Granit von Baden-Baden; 2.2 g Salz/l, das entspricht einer Tagesförderung von etwa 2.7 t; Nutzung nur als Heil- und Thermalwasser, keine Salzgewinnung.

#### Sulz bei Lahr

Vermutlich aus dem Tertiär durch die Kiesschichten aus über 50 m Tiefe aufsteigendes Salzwasser. Seit 1718 beurkundete Versuche zur Nutzung der 15-grädigen (= 15 g/l) Sole. Zu einer Salzgewinnung kam es nicht, obwohl eine Bohrung bis 70 m Tiefe niedergebracht wurde.

#### Bad Sulzbach im Renchtal

Salzhaltige Quelle aus einem Quarz-Schwespat-Gang im Granit; Thermalwasser (21°C); 150 mg Salz/l; keine Salzgewinnung.

#### Bahlingen am Kaiserstuhl

Salzbrunnen bekannt seit 1852, doch wegen zu geringer Gehalte nicht genutzt; 1974 hat eine Bohrung in tertiären Kalken und Mergeln Thermalwasser (22.5°C) erschlossen; 200 mg Salz/l; Nutzung als Mineralwasser.

#### Glottertal

Angeblicher Salzbrunnen, bei Nachsuche nicht auffindbar.

#### Sulzburg

Quellen an der Salzmatte im Bereich der Rheingrabenhauptstörung; Herkunft des Salzes daher unsicher. Keltisch-römische Nutzung wahrscheinlich; mittelalterliche Salzsiederei; im 18. Jahrh. mehrere Versuche der neuerlichen Auffindung und Nutzung der Salzquellen; alle Bemühungen ohne greifbares Ergebnis.

#### Kandern

Bohrung (1819–1820) in den Gipskeuper in der Hoffnung auf Salz, bei 184 m Teufe erfolglos eingestellt. Nach unseren heutigen geologischen Kenntnissen bestand keine Aussicht auf Erfolg, da ein echtes Salzlager im Mittleren Keuper erst westlich des Rheins ausgebildet ist.

#### Maulburg/Dinkelberg

Wasseraustritte in einer Gipsgrube, leicht salzhaltig. Da zur Zeit der Entdeckung (1835) bereits genug Salz im Land zur Verfügung stand, wurde das Vorkommen nicht weiter beachtet.

### Grenzach und Wyhlen

Auf Schweizer Seite war die Saline Schweizerhalle seit 1837 in Betrieb. In verschiedenen Bohrungen wurde von 1863–1869 zwischen Grenzach und Wyhlen der Mittlere Muschelkalk erkundet und das Steinsalzflöz mit Mächtigkeiten von 13–15 m nachgewiesen. Doch erst 9 Jahre später wurde die Produktion aufgenommen. Die belgische Firma Solvey & Co. förderte aus der Bohrung Wyhlen 3 Sole zur Herstellung von Soda, Salzsäure und Natriumsulfat. Die Firma stellte 1958 den Betrieb ein.

### Rheinfeldern

Eine Sondierungsbohrung wurde 1896 in 100 m Teufe fündig, wo ein 19 m mächtiges Salzflöz nachgewiesen wurde. Diese Bohrung diente der Dynamit Nobel AG bis 1955 mit weiteren produktiven Bohrungen zur Förderung von Sole. Seit 1955 wird der Fabrik die Sole durch eine 50 km lange Soleleitung aus dem Bereich Rheinheim-Kadelburg-Dangstetten zugeführt. Das 2,75 km<sup>2</sup> große Konzessionsgebiet führt im Mittleren Muschelkalk in einer Teufe von etwa 200 m das Salzflöz.

### Säckingen

Die salzige Badquelle wurde 1808 auf ihre Verwendbarkeit zur Gewinnung von Kochsalz untersucht. Der Gehalt von 2,5 g Salz/l erwies sich aber zum Versieden als zu gering, zum Bau eines Gradierwerkes kam es nicht.

## Kalisalz

Um die Jahrhundertwende wurden im Elsaß in der Gegend zwischen Mülhausen und Kolmar Tiefbohrungen auf Steinkohle und Erdöl niedergebracht. Wenn man auch keine Kohle fand, so wurde doch unverhoffterweise ein ziemlich ausgedehntes Kalisalzager von außergewöhnlich guter Beschaffenheit erbohrt. Diese Entdeckung fiel mit der in dieser Zeit zunehmenden Erkenntnis über die große Bedeutung der Kalisalze zu Düngezwecken zusammen.

Im weiteren Aufschluß der elsässischen Lagerstätte stellte man die Ausdehnung des Lagers in östlicher Richtung, also gegen den Rhein zu fest. So lag es durchaus nahe, die Fortsetzung des Kalisalzagers auch östlich des Rheins auf badischem Gebiet zu vermuten.

Aufgrund geologischer Überlegungen wurden in den Jahren 1911–1913 im Raum Buggingen mehrere Tiefbohrungen niedergebracht, von denen 3 fündig wurden und in ca. 800 m Teufe das Kalisalzager in einer dem elsässischen Lager völlig gleichen Struktur und Beschaffenheit erschlossen. Weitere Bohrungen in der Nähe der Vorbergzone des Schwarzwaldes trafen kein Kalisalz an.

Im Jahr 1921 wurde die Doppelschachtanlage Baden-Markgräfler geplant und mit dem Teufen begonnen. Der Schacht I (Baden) wurde am 7. August 1922 im Senkschachtverfahren in Angriff genommen. Wie vorausgesehen, bereiteten die groben quartären Kiese große Schwierigkeiten, so daß der Schacht zu Ende 1922 erst um 22 m geteuft war. Am 19. 7. 1925 wurde bei 786,5 m das Kalisalzager angefahren, nachdem man bei 447 m schon die erste Steinsalzbank erschlossen hatte.

Die beim Abteufen des Schachtes I gesammelten Erfahrungen wurden beim Teufen des Schachtes II (Markgräfler) nutzbringend verwertet. Nachdem hier am 2. Juni 1924 der erste Spatenstich erfolgte – Schacht I stand bei 500 m Teufe – wurden bis Mai 1925 schon 100 m, bis Ende 1925 bereits 305 m Teufe erreicht, im

Oktober 1926 wurde das Kalisalzlager angefahren. Der planmäßige Abbau begann im Jahr 1927. 1963 wurde bei Heitersheim der Schacht III niedergebracht, der mit 1115.4 m damals der tiefste deutsche Kalischacht war. Die Gesteinstemperatur betrug hier vor Ort 52°C.

Bis zum Jahre 1950 war das Kalisalzvorkommen lediglich im engeren Umkreis um die Schächte Baden/Markgräfler durch untertägige Aufschlußarbeiten bekannt und umfaßte ein Gebiet von etwa 2.4 km Nord-Süd-Ausdehnung und 1 km Ost-West-Ausdehnung bei Teufen von ca. 600–860 m.

Erst in den Jahren 1950–1953 wurden zur großräumigen Erkundung geophysikalische Messungen durchgeführt und mehrere Tiefbohrungen von 500–1490 m Tiefe niedergebracht. Danach verteilt sich das Kalisalz-Vorkommen auf mehrere große geologische Schollen, von denen nur die Bugginger Scholle abgebaut wurde. Hier steht das Lager in etwa 600–1000 m Teufe mit einem Einfallen von 10–35° W an. Die westlich anschließende Grifzheimer Scholle ist eine ausgesprochene Tief-scholle, die sich weit linksrheinisch fortsetzt und als flache Mulde ausgebildet ist. Das Kalisalz liegt hier in Teufen von 1200 bis 1600 m bei flacher Lagerung mit nur etwa 2–10° Einfallen.

Geologisches Profil (vereinfacht):

0– 30 m	Quartär	diluviale Kiese
30– 165 m	Tertiär	Oberoligozän 65 m Süßwasserschichten 70 m Cyrenenmergel
165– 390 m	Tertiär	Mittloligozän 208 m Melettaschichten 9 m Fischsschiefer 8 m Foraminiferenmergel
390– 817 m	Tertiär	Unteroligozän 330 m Bunte Mergel (Gips-Anhydrit-Zone mit 1. Steinsalzbank bei 447 m) 97 m Obere bituminöse Zone (Steinsalz, streifige Mergel, Anhydrit; Kalilager bei 786 m)
817– 890 m	Tertiär	Unteroligozän 73 m Versteinerungsreiche Zone
890–1200 m	Tertiär	Unteroligozän 310 m Untere bituminöse Zone (Streifige Mergel, Steinsalz, Anhydrit)
1200–1350 m	Tertiär	Unteroligozän 150 m Dolomitmergelzone, Kalkmergelzone

Das flözartige Hauptkalilager (unteres Lager) mit einer Mächtigkeit von 4.2 m ist der Oberen bituminösen Zone des Unteroligozäns zugeordnet und steht etwa 26–30 m über der Basis dieses geologischen Horizontes an.

Das Kalilager wird durch 4 Dolomitmergel-Lagen, sogenannte Löser in 5 ungleich mächtige „Bänke“ zerlegt. Die einzelnen Bänke bestehen aus einer Wechsellagerung von teilweise intensiv rot gefärbten Sylvin- und weißgrauen Halitgesteinen, denen dünne, dunkelgraue Ton-Anhydrit-Dolomitstreifen eingelagert sind.

Der Sylvingehalt der einzelnen Bänke schwankt zwischen 20–95 %, der durchschnittliche K<sub>2</sub>O-Gehalt des gesamten Kalilagers beträgt in der Regel zwischen 18 und 20 %.

Dem Grubenbetrieb war eine Chlorkalium-Fabrik angeschlossen, in der das Kalirohsalz zu einem verkaufsfähigen Kaliumprodukt angereichert wurde. Dazu mußte der Sylvin vom beibrechenden Steinsalz sowie von Ton und Anhydrit getrennt werden. Das Anreicherungsverfahren der beiden Salze beruht darauf, daß KCl bei erhöhter Temperatur leichter löslich ist als NaCl. Eine bei normaler Temperatur an beiden Salzen gesättigte Lösung nimmt bei steigender Temperatur zusätzlich KCl auf, aber kein weiteres NaCl. Beim Abkühlen fällt dieses KCl als erstes wieder aus und kann so von der Restsole abgetrennt werden.

Als verwertbares Nebenprodukt enthielt das Kalisalz noch Brom, es wurde bei der Kalilaugung gewonnen. Zeitweilig wurden auch Speisesalz, Gewerbesalz und Viehsalz erzeugt, doch waren sie sämtlich von unterdurchschnittlicher Qualität.

Die Förderung wurde im April 1973 eingestellt, da das Kalisalz aus Buggingen wegen zu hoher Gesteinskosten nicht mehr wettbewerbsfähig war. Seit 1949 waren aus der Grube ca. 17 Mio t Rohsalz mit einem Kaligehalt von 18,66 % (= 3221025 t K<sub>2</sub>O) gefördert worden. Die Produktion wurde vorwiegend als Dünger im Inland verkauft, nur 20 % wurden exportiert.

## Gips

Der Gips tritt wie das Steinsalz in drei verschiedenen stratigraphischen Formationen auf, im Tertiär, im Keuper und im Muschelkalk. Die tertiären Vorkommen gehören dem Oligozän an und sind auf den Rheingraben beschränkt.

### Bamlach

Unmittelbar am Rhein wurden in Gipsbrüchen und 2 Stollen die gipsführenden Schichten des Sannoisien abgebaut. Der Gips durchzieht hier als Fasergips dunkle Tone, kommt jedoch auch in eigenen Schichten vor. Der Bergbau ist von 1806 bis 1861 belegt. Die benachbarte Erdölbohrung Schliengen 1012 hat in einer Teufe von 162–169 m mehrere Gipslager angetroffen.

### Dottingen

1818 wird von drei Gipsgruben berichtet, die im Schachtbetrieb Gips förderten. Das Gipslager wurde auch westlich von Sulzburg in verschiedenen Schurfschächten nachgewiesen.

### Wasenweiler

Das hier in den oberen Pechelbronner Schichten auftretende Gips-Lager wurde von 1838 bis 1879 über einen kleinen Schacht abgebaut.

In einer Reihe von Bohrungen wurden in den entsprechenden Schichten des Tertiärs gipsführende Horizonte angetroffen, sofern sie nicht tiefer als 450–500 m versenkt sind. Bei größerer Tiefe enthalten sie nur noch Anhydrit, wie z.B. im Kalisalz-Bergwerk Buggingen. Meist handelt es sich bei dem Gipslager um dunkelgraue Gipsmergel, oft durchzogen von Fasergips-Adern, mit Lagermächtigkeiten von mehreren Metern.

Wesentlich mächtiger waren die gipsführenden Schichten im Gipskeuper, dem untersten Glied des Mittleren Keupers. Die hier auftretenden buntfarbigen Tone und Mergel enthalten oft fleischroten Gips in Linsen und Bändern, Fasergips ist weit verbreitet.

#### Au (südlich Freiburg)

Erste Erwähnung eines Stollens bei Au um 1480, Gipsbergbau nach alten Akten seit 1831 bis 1912. Das Gipslager wurde in der letzten Betriebsperiode durch einen 400 m langen Querschlag erschlossen, im Lager waren Strecken nach Norden und Süden aufgeföhren, Einfallen des Lagers mit 45° nach W. Produziert wurde Baugips von guter Qualität und Düngegips. Die Jahresförderunq lag bei maximal 10000 t.

#### Sulzburg

Gipsbergbau ist von 1825 bis 1890 südlich der Stadt in mehreren Gruben umgegangen. Die Bergbauspuren sind heute noch in Form großer Pingens und Halden zu erkennen.

#### Laufen

Südlich an das Sulzburger Vorkommen schließt sich das Laufener an, das bereits 1785 in Abbau stand. Im Stollenbetrieb wurde hier recht unreiner Gips gewonnen, die Jahresproduktion lag zeitweise bei 60 t, gearbeitet wurde allerdings nur 3–4 Monate im Jahr. Die Grube wurde 1910 stillgelegt.

#### Britzingen/Muggart

Hier ging der Bergbau von 1831 bis 1885 um, gewonnen wurde nur Düngegips.

#### Sehringen bei Badenweiler

Bergbau von 1747 bis 1964. Zunächst wurde Dünge- und Baugips gewonnen, dann nur noch Baugips, aber von schlechter Qualität, ab 1955 als Zementzuschlag für die Breisgauer Portland-Zementfabrik in Kleinkems. Das Gipslager ist an der Rheingraben-Hauptstörung steilgestellt. Ein Querschlag von 145 m Länge führt zur N-S-verlaufenden Richtstrecke, an deren Südende ein Schacht die 40m-Sohle erschließt. Das Gipslager ist etwa 30 m mächtig.

#### Kandern

Bergbau von 1785 bis 1892. Je nach Reinheitsgrad verkaufte man den Gips als Baugips oder Düngegips. Die Grube mußte aufgegeben werden, da durch den Einschlag in die Hauptstörung und den dahinter liegenden Buntsandstein ein nicht zu bewältigender Wassereinbruch verursacht wurde.

Am südlichen und südöstlichen Schwarzwaldrand ist der Mittlere Muschelkalk für die Gipsgewinnung von besonderer Bedeutung gewesen. Die Anhydritgruppe ist hier durchschnittlich 60–100 m mächtig, bei Waldshut wurde folgendes Profil erbohrt:

Dolomitzone	22 m
Obere Sulfatzone	41 m
Salzlager	16 m
Untere Sulfatzone	2 m

Das ursprünglich als Gips abgeschiedene Calciumsulfat wurde bei der Diagenese zu Anhydrit entwässert. Mit zunehmender Annäherung an die Erdoberfläche (durch Abtrag der hangenden Deckschichten) und in der Nähe von Störungen ging der Anhydrit durch Wasseraufnahme wieder in Gips über. Weiterer Zutritt von Wasser löste den Gips, es entstanden Residualtone, Zellenkalke und Zellendolomite. Auf diese Weise ist der Mittlere Muschelkalk in der Nähe der Erdoberfläche meist redu-

ziert auf 20–30 m. Die Obere Sulfatzone wurde, sofern bereits zu Gips umgewandelt und noch nicht ausgelagert, an vielen Stellen zur Gipsgewinnung abgebaut:

#### Wehr

Gipsgewinnung in mehreren Gruben von 1866 bis 1916; in angeschlossenen Gipsmühlen wurde der Rohgips zu Baugips verarbeitet, der Abfall diente als Düngegips. 1919 Wiederaufnahme der Förderung durch einen neuen Förderstollen, Stilllegung der Grube 1955, da der Rohgips immer mehr Anhydrit enthielt.

#### Öflingen

Bergbau von 1794 bis 1929. Zunächst wurde Bau- und Düngegips gefördert, später diente die gesamte Förderung als Zuschlag zu Zementproduktion der Breisgauer Zementfabrik in Kleinkems. Die Grube wurde wegen Erschöpfung der bauwürdigen Lagerstättenteile stillgelegt.

#### Waldshut-Tiengen

Seit 1830 Gipsbergbau in größerem Umfang zur Produktion von Baugips, Gipsdielen und medizinischem Gips. Die 1972 stillgelegte Grube wird heute als Kreismülldeponie genutzt.

#### Unadingen, Ewattingen, Fützen u.a.

Der durch die Eintiefung der Wutach hier angeschnittene Gips des Mittleren Muschelkalks wurde bis vor wenigen Jahren an mehreren Stellen abgebaut. Der aufbereitete Rohgips wurde als Bau- und Düngegips verwendet. Relikte des früheren Bergbaus sind z.T. rutschende Halden und Gipsblöcke in der Wutach, die durch Wasserlösung schöne Karrenbildungen zeigen.

### Edelsteine

Eine Aufzählung der Lagerstätten des Schwarzwaldes wäre nicht vollständig ohne die Erwähnung von Edel- und Schmucksteinen, die hier gewonnen wurden. Die Bedeutung dieses Erwerbszweiges wird deutlich, wenn man bedenkt, daß in Freiburg gegen Ende des 14. Jahrhunderts das Schleifrad erfunden wurde, und die Zunft der Bohrer und Balierer großen Einfluß hatte. Noch 1770 achtete diese Zunft streng darauf, daß die Arbeitsweise beim Bohren der Steine geheimgehalten wurde. Heute erinnert noch das Granatgäßle in Freiburg an die Schleiferei, die 1813 zu Ende ging.

Verarbeitet wurden zunächst nur einheimische Steine, später auch Granate aus Böhmen und Bergkristall aus der Schweiz.

Der Schwarzwald lieferte eine bunte Vielfalt von Steinen, die sowohl zu Schmucksteinen (Perlen und gefaßte Steine) wie auch zu kunsthandwerklichen Objekten (Schalen, Pokale, Schachteln u.s.w.)

verarbeitet wurden:

Serpentinit aus Todtmoos

Gangquarze und blauer Chalcedon aus hydrothermalen Gängen

blauer Hornstein aus Gängen bei Todtnau

Blutstein von Eisenbach

Chalcedon und Achat aus dem Porphyry von Baden-Baden

Achat und grünes Plasma aus den Porphyren im Lierbachtal

bunte Achate aus den Porphyren vom Hünersedel und Gaisberg

verkieselter Porphyrtuff vom Hirzwald am Kesselberg bei Triberg

verkiesseltes Holz aus dem Rotliegenden von St. Peter  
Karneol aus dem Buntsandstein und dem Rotliegenden  
Hornstein aus dem Muschelkalk  
Jaspis aus dem Malm bei Kleinkems und Istein  
roter und gelber Jaspis aus dem Bohnerz bei Auggen  
Chalcedon aus dem Quarzriff bei Badenweiler  
Rheinkiesel aus den Schottern des Rheins.

Rückblickend zeigt sich also, daß jede Zeit ihre eigenen Rohstoffe hatte, die für das Leben wichtig waren und oft genug zu Händeln, Krieg und Betrügereien führten. Man darf aber auch nicht vergessen, daß diese Bodenschätze und ihre Gewinnung sowie der Handel mit ihnen vielen Menschen Brot und Arbeit brachten und mancher Stadt bleibenden Wohlstand bescherten.

### Schrifttum

Die angeführten Schriften stellen nur eine kleine Auswahl der einschlägigen Literatur über die Lagerstätten des Schwarzwaldes und seiner Randgebiete dar. Sie alle anzuführen, würde den Rahmen der vorliegenden Abhandlung sprengen. Daher sind nur die wichtigsten Arbeiten, vor allem solche mit einem umfangreichen Verzeichnis weiterführender Literatur zitiert.

- ALBIEZ, G. (1959): Gold aus dem Rhein.- Aufschluß 10, S. 16–19, Göttingen
- ALBIEZ, G. (1977): Kalisalzbergwerk Buggingen 1922–1973. – Markgräflerland, NF 8, S. 219–262, Schopfheim
- ALBIEZ, G. (1977): Gipsbergbau im Markgräflerland. – Markgräflerland, NF 8, S. 268–294, Schopfheim
- ALBIEZ, G. (1978): Eisenerzbergbau am Schönberg bei Freiburg i.Br. – Badische Heimat 58, 2, S. 283–300, Karlsruhe
- BLIEDTNER, M. & MARTIN, M. (1986): Erz- und Minerallagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes. – 782 S., 264 Abb., Geolog. Landesamt (Hrsg.), Freiburg
- BRILL, R. (1984): Erläuterungen zu Blatt Bauschlott. – Geol. Spez.-Kt. Baden; 58 S., 3 Abb., 2 Taf., unveränderter Nachdruck als Geol. Kt. 1:25000 Baden-Württ., Bl. 7018 Pforzheim-Nord, Stuttgart
- BÜLTEMANN, W.D. (1979): Die Uranlagerstätte „Krunkelbach“ bei Menzenschwand, Hochschwarzwald und ihr geologisch-lagerstättenkundlicher Rahmen. – Zschr. deutsch. geol. Ges. 130, S. 597–618; Hannover
- CARLÉ, W. (1964): Die Salzsuche in der Markgrafschaft und im Großherzogtum Baden. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg 54, S. 5–86, Freiburg
- GASSMANN, G. (1991): Der südbadische Eisenerzbergbau: Geologischer und montanhistorischer Überblick. – 2 Teile mit 194 und 115 S., 99 Abb., 27 Tab., 3 Taf., 2 Anl., Diss. nat.-math. Fak. Univ. Freiburg
- GOLDENBERG, G. (1988): Platinmetalle im Rheinsand. – Aufschluß 39, S. 57–64, 11 Abb., Heidelberg
- GROSCHOPF, R., KESSLER, G., LEIBER, J., MAUS, H., OHMERT, W., SCHREINER, A. & WIMMENAUER, W. (1996): Erläuterungen zu Blatt Freiburg i. Br. und Umgebung – Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50000. – 3. erg. Aufl., 364 S., 27 Abb., 7 Tab., 7 Taf., 1 Beil., Freiburg i. Br.
- HOFMANN, B. (1989): Genese, Alteration und rezentes Fließsystem der Uranlagerstätte Krunkelbach (Menzenschwand, Südschwarzwald). – NAGRA technischer Bericht 88–30, 195 S.
- JOACHIM, H. & SMYKATZ-KLOSS, W. (1987): Zur niedrigthermalen Entstehung gangförmiger Brauneisen-Mangan-Mineralisationen. – Chem. Erde 47, S. 219–230, Jena
- KIRCHHEIMER, F. (1965): Über das Rheingold. – Jh. geol. Landesamt Baden Württ. 7, S. 55–85, Freiburg
- KIRCHHEIMER, F. (1973): Weitere Mitteilungen über das Vorkommen radioaktiver Substanzen in Süddeutschland. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ. 15, S. 33–125, Freiburg
- KNEUPER, G., LIST, K.-A. & MAUS, H. (1977): Geologie und Genese der Uranmineralisation des Oostroges im Nordschwarzwald. – Erzmetall 30, S. 522–526, Stuttgart
- LAIS, R. (1948): Die Höhle an der Kachelfluth bei Kleinkems im Badischen Oberland. – 88 S., 48 Abb.; Urban-Verlag, Freiburg i. Br.

- LEPPER, C. (1980): Die Goldwäscherei am Rhein. – 205 S., zahlr. Abb., Laurissa, Lorsch
- METZ, R. (1965): Fundstellen von Edelsteinen und frühere Edelsteinschleiferei im Schwarzwald. – Aufschluß 7/8, S. 147–206, Göttingen
- METZ, R. (1977): Mineralogisch-landeskundliche Wanderungen im Nordschwarzwald. – 632 S., 393 Abb., Schauenburg, Lahr
- METZ, R. (1980): Geologische Landeskunde des Hotzenwaldes. – 1116 S., 577 Abb., Schauenburg, Lahr
- METZ, R., RICHTER, M. & SCHÜRENBERG, H. (1957): Die Blei-Zink-Erzgänge des Schwarzwaldes. – Beih. Geol. Jb. 29, 277 S., 15 Taf., 113 Abb., 24 Tab., Hannover
- SAUER, K. & SIMON, P. (1975): Die Eisenerze des Aalenium und Bajocium im Oberheingraben. – Geol. Jb. D 10, S. 25–68, 14 Abb., 7 Tab., 1 Taf., Hannover
- SAWATZKI, G. (1990): Erkundung von Nickelvorkommen bei Horbach-Wittenschwand/St. Blasien (Südschwarzwald). – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ. 3, S. 7–152, 3 Abb., Freiburg
- VOGELGESANG, W.M. (1865): Geognostisch-bergmännische Beschreibung des Kinzigthaler Bergbaus. – Beitr. Statist. Inner. Verwalt. Großherzog. Baden 21, 146 S., Karlsruhe
- WALENTA, K. (1965): Die Grube Ursula bei Welschensteinach und die Grube Ludwig im Adlersbach bei Hausach. Ein Beitrag zur Geschichte des Kinzigthaler Bergbaus. – Aufschluß 9, S. 209–215, Göttingen
- WALENTA, K. (1992): Die Mineralien des Schwarzwaldes und ihre Fundstellen. – 335 S., zahlr. Abb. und Farbtafeln; Weise München
- WEISGERBER, G. (1993): Quarzit, Feuerstein, Hornstein, Jaspis, Ocker – Mineralische Rohstoffe der Steinzeit. – Alter Bergbau in Deutschland, Sonderheft der Zeitschrift „Archäologie in Deutschland“, S. 24–34, Theiss, Stuttgart
- WERTH, W. (1977): Vormittelalterlicher Bergbau im Markgräflerland. – Markgräflerland NF 8, 3/4, S. 211–218, Schopfheim
- WIMMENAUER, W. (1979): Die Eisenerzgänge im Schwarzwald. – Geol. Jb. D 31, S.49–63, 2 Abb., 2 Tab., Hannover
- WITTMANN, O. (1952): Geologische Spazialkarte von Baden 1:25000, Karte und Erläuterungen zu Blatt Lörrach. – 163 S., Freiburg
- WITTMANN, O. (1955): Bohnerz und präozoäne Landoberfläche im Markgräflerland. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württ. 1, S.267–299, 1 Abb., 1 Taf., Freiburg
- ZIERVOGEL, H. (1914): Das Steinkohleengebirge von Diersburg-Berghaupten im Amtsbezirk Offenburg. – Mitt. Großh. bad. geol. Landesanst. 8, S. 3–62, Heidelberg

(Am 16. September 1996 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	477–486	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Auswirkungen des „Baar-Klimas“ auf die Schwarzwald-Ostabdachung?

von

GÜNTHER REICHELT, Donaueschingen \*

**Zusammenfassung:** Das Klima der Baarhochmulde gilt als besonders rau. Der Anteil von Laubholzarten tritt in den vorherrschenden Nadelholzforsten zurück. Viele Beobachter waren daher geneigt, hierfür und vor allem für den geringen Anteil der Rotbuche, klimatische Ursachen anzunehmen. Da auch im angrenzenden Baarschwarzwald Buchen nur spärlich vorkommen, wurde gar ein Einfluß des „Baar-Klimas“ auf diesen Teil des Schwarzwaldes postuliert. Die Prüfung einiger wichtiger thermischer Parameter zeigt, daß im Baarschwarzwald über den bekannten Leeseiten-Effekt hinaus keine, etwa dem „Baar-Klima“ zuzuschreibende Einflußgrößen bestehen. Nur einige beckenartige Hochtäler und die Baarhochmulde selbst weichen signifikant vom Klima der Schwarzwald-Ostabdachung ab.

Eine florengeographische Analyse zeigt, daß der Baarschwarzwald überwiegend atlantische, subatlantische und subozeanische Arten aufweist. Ferner kam die Buche dort noch zu Beginn der Neuzeit bestandbildend vor oder war doch eine wichtige Holzart. Pollenanalysen, sowohl von kleinen als auch größeren Mooren, belegen, daß die Rotbuche sowohl in der Baar als auch im Baarschwarzwald bis ins Mittelalter hinein neben, teilweise sogar vor der Tanne, Hauptholzart war, hingegen Kiefer und Fichte zurücktraten.

Zielgerichtete Umwandlungen von Forsten und natürliche Verjüngung erweisen, daß sich die Buche auch heute im Baarschwarzwald behaupten kann. Selbst in der Baar-Hochmulde hat die Buche ein natürliches Potential, welches nicht durch klimatische, sondern durch anthropogene Einwirkungen zurückgedrängt wurde. Ihr Beitrag am Aufbau naturnaher Wälder („regionale Waldgesellschaft“) wird inzwischen auch von der Forstwirtschaft zunehmend erkannt.

## Einführung und Problematik

Die Baar, eine Hochmulde zwischen Schwarzwald und Südwestalb, ist für ihr winterkaltes, niederschlagsarmes Klima bekannt. Im Lee der niederschlagsreichen Gipfel des Südlichen und Mittleren Schwarzwaldes gelegen, sammelt sie die von den Höhen abfließende Kaltluft. Zwar hat sie daher einen unverkennbar „kontinentalen Einschlag“, ist aber trotz großer Temperaturoegensätze zwischen Sommer und Winter, Tag und Nacht weder mit „kontinental“ noch mit „kontinental getönt“ zutreffend bezeichnet (E. FISCHER 1936, S.23). Vom kontinentalen Klima unterscheiden sie eine ausgesprochen kurze Vegetationszeit mit praktisch ganzjähriger Frostgefährdung, eine lange Frühsommerperiode und wenig ausgeprägte Hochsommer.

In Veröffentlichungen zur Frage der Holzartenzusammensetzung der „natürlichen“ Waldgesellschaften des Baar-Schwarzwaldes taucht gelegentlich die Behauptung auf, das rauhe, angeblich dem Laubwald ungünstige Baar-Klima wirke sich auch weit in den angrenzenden Schwarzwald aus. So machte RODENWALDT (1957) vorwiegend das spätfrostreiche Baar-Klima für das Kümmern der Buchen im

Baarschwarzwald bei Villingen verantwortlich. SCHLENKER u. MÜLLER (1986, S.9) nennen die Baar eine „Kälte-Insel“ und zitieren den Meteorologen PLAETSCHKE (1953) aus einer Arbeit des Pflanzensoziologen W. KRAUSE (1970, S.246), der das Zitat jedoch im Hinblick auf die „zentrale Baar“ nur stark verkürzt wiedergibt. Sie führen den Forstmann ALBRECHT (1942) an, der die Seltenheit der Rotbuche in der Baar und im östlichen Schwarzwald auf klimatische Ursachen zurückführen wollte. Freilich bemerken SCHLENKER u. MÜLLER durchaus, daß der angrenzende Baarschwarzwald klimatologisch keinesfalls mit der zentralen (Ried-)Baar übereinstimmt und weisen ausdrücklich auf die „nicht so ausgeprägte kontinentale Klimatönung“ mit geringeren Temperaturschwankungen im Baar-Schwarzwald gegenüber der Baar hin (a.a.O., S.11). Sie räumen der Baar sogar einen „subborealen Tannen-Buchen-Fichten-Wald“ als regionale Waldgesellschaft ein (a.a.O., S.24). Mit der höheren Bewertung der Buche nähern sie sich Auffassungen, die der Verf. früher unter Auswertung pollenanalytischer Befunde eingehend begründet hatte (REICHEL 1968, 1972).

Hingegen äußern neuerdings REIF und PAPP-VARY (1995, S.1282), die Gebiete des östlichen Schwarzwaldes und der Baar seien „geprägt“ vom kontinental-montanen (buchenfeindlichen) Klima; SIMON und REIF (1997, S. 182) schreiben sogar, das Klima des Röhlinwaldes südöstlich von St.Georgen würde „stark vom Klima der Kälte-Insel Baar beeinflusst“. Offenbar beziehen sich die Autoren dabei auf SCHLENKER und MÜLLER (a.a.O.), da einige der Formulierungen die Herkunft aus KRAUSES verkürztem PLAETSCHKE-Zitat erkennen lassen, beide Autoren aber im Literaturverzeichnis fehlen. So wird behauptet, ein Abfluß der kalten, sich dort ansammelnden Luftmassen sei im Donautal nur bei Geisingen möglich, diese Lücke lasse dies aber nicht wirkungsvoll zu (SIMON u. REIF 1997, S. 182). Das ist weder zutreffend, noch hat sich PLAETSCHKE selbst so geäußert. Vielmehr führt er zur Deutung seiner Meßergebnisse folgendes aus:

„Füllt sich die Schüssel in einer Strahlungsnacht mit Kaltluft, so kann nur wenig durch den Schlauch (bei Geisingen, d.Verf.) abfließen. Der Hauptteil staut sich in der Baarmulde. Bei Ansteigen der Kaltluft auf 710 m NN setzt im Norden der Dürheimer Überlauf ins Neckartal mit 0,8 % ein; bei etwa 740 m kommen die Überläufe im Süden bei Hausenvorwald und bei Döggingen ins Gebiet der Gauchach-Wutach (Rheineinzugsgebiet) und bei 750 m im Nordosten bei Tuningen mit 1,5 bzw. 2,5 % Gefälle dazu. Ein Neuntel des 60 km langen Schüsselrandes wirkt dann als Überlauf. Dem Ansteigen der Kaltluft ist so eine Grenze gesetzt. Der Rand des Hauptfrostgebietes in der Vegetationszeit verläuft etwa bei 700 m NN, stellenweise durch das Gelände etwas modifiziert“ (PLAETSCHKE 1953, S.15).

Nun liegt aber der Röhlinwald in einer Höhe zwischen 800 und etwa 890 m über NN, so daß mindestens der von SIMON und REIF (a.a.O) angenommene „starke Einfluß der Kälte-Insel-Baar“ in Zweifel zu ziehen ist. Dabei ist zu fragen, welche Indikatoren den Einfluß oder gar eine „Prägung“ durch das Baar-Klima belegen könnten.

### Analyse der Klimadaten

Zur Prüfung des Sachverhalts wurden die Wetterstationen des Hochflächen-schwarzwaldes bzw. seiner Ostabdachung einer vergleichenden Betrachtung unterzogen. Bezeichnend für das „Baar-Klima“ sind – unter Berücksichtigung der Höhenlage – die tiefen Wintertemperaturen und die häufigen Spät- und Frühfröste. Als Maß hierfür können in erster Näherung die Mitteltemperaturen der

Wintermonate, die Zahl der Frosttage und, wie erwähnt, auch die Amplitude zwischen kältestem und wärmsten Monat dienen. Das Ergebnis zeigt, nach der Höhenlage geordnet, die Tabelle 1.

Tab.1: Mitteltemperaturen der Monate Oktober bis April und des Monats Juli, Zahl der Frosttage und mittlere Jahres-Amplitude, in den Jahren 1931-1960 von Stationen des Schwarzwaldes und der Baar (aus TRENKLE u. v. RUDLOFF 1980)

Station	Höhe m NN	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Juli	Frost -tage	Ampli- -tude
Schönwald	1070	6,0	2,1	-1,1	-2,9	-2,3	1,3	4,5	13,6		16,5
Friedenweiler	950	6,6	2,3	-1,3	-2,5	-1,6	1,5	5,2	14,7		17,2
Titisee	890	6,1	1,6	-1,4	-2,3	-1,5	1,0	5,1	14,8	150	17,1
Hinterzarten	883	6,2	1,9	-1,5	-2,7	-1,3	1,3	5,0	14,5	150	17,2
Lenzkirch	810	6,3	1,8	-1,4	-2,6	-1,7	1,6	5,4	14,9		17,5
Neustadt	807	6,2	1,7	-1,8	-2,9	-1,9	1,3	5,2	14,8	158	17,7
St.Blasien	785	6,2	1,6	-1,6	-2,8	-1,9	1,3	5,2	14,6	153	17,4
Königsfeld	767	6,7	2,3	-1,2	-2,4	-1,4	2,1	6,0	15,5	134	17,9
Bad Dürrheim	711	6,9	1,9	-1,6	-3,0	-1,8	1,6	5,7	15,1	144	18,1
Freudenstadt	710	7,5	3,0	-0,4	-1,6	-0,8	2,8	6,6	16,0	114	17,6
Donaueschingen	688	6,2	1,6	-2,3	-3,2	-2,1	1,6	5,6	15,4	152	18,6
Schömborg/Calw	620	7,9	3,5	0,2	-1,2	-0,4	3,2	6,8	16,0	107	17,2
Nagold	403	8,4	4,0	0,2	-0,7	0,2	3,8	7,8	17,4	114	18,1

Eine erste Übersicht läßt die bekannte Beziehung zwischen Höhenlage und Temperatur erkennen. Der Temperaturgradient ist jahreszeitlich verschieden groß, liegt aber bei normaler atmosphärischer Schichtung bei  $0,6^\circ$  pro 100 m (TRENKLE u. v. RUDLOFF 1980, S.60 f.). Offenbare „Ausreißer“ bilden hingegen die Stationen Bad Dürrheim und Donaueschingen, eben die Stationen der Baar, sowie – weniger deutlich und näher zu prüfen – Neustadt und St.Blasien. Die dem Röhlinwald benachbarte Station Königsfeld scheint hingegen nicht auffällig zu sein; jedenfalls fügt sie sich dem Gradienten weit eher ein als die genannten Baarorte. Die Zahl der Frosttage fällt unter Berücksichtigung der Höhenlage bei Bad Dürrheim und Donaueschingen erwartungsgemäß deutlich aus dem Rahmen, erscheint aber bei Königsfeld nicht als auffällig. Die dort geringfügig größere Jahresamplitude wird bei Höhenberichtigung im Vergleich zu Lenzkirch und Neustadt unauffällig. Gegenüber den 5 Baarstationen (vgl. SCHLENKER u. MÜLLER a.a.O., Tab. S.35) mit einer durchschnittlichen Jahresschwankung von  $18,6^\circ$  ( $s = 0,3$ ) ist sie signifikant abgegrenzt. Ein wesentlicher Einfluß des Baarklimas ist hinsichtlich der untersuchten Parameter bei dieser ersten Betrachtung nicht erkennbar.

Zur näheren Prüfung bietet sich eine vereinfachte Regressionsanalyse an, wie sie schon NEUWIRTH (1971) für den Südosthang des Schwarzwaldes und die Wutachschlucht sowie TRENKLE u. v. RUDLOFF (1980) für den gesamten Schwarzwald unternommen haben. Für die Jahresmitteltemperaturen folgt bereits aus der Darstellung von TRENKLE u. v. RUDLOFF (a.a.O., S. 61, Abb.1), daß hinsichtlich der Stationen unseres Gebietes nur Bad Dürrheim, St.Blasien und Neustadt außerhalb der Streuung von ca.  $0,5^\circ\text{C}$  liegen. Königsfeld bleibt mit knapp  $0,3^\circ$  negativer Abweichung klar im Bereich der einfachen Streuung.

Auch die – hier nicht näher analysierten – Niederschläge im Baarschwarzwald folgen dem Trend der übrigen Ostabdachung des gesamten Schwarzwaldes und betra-

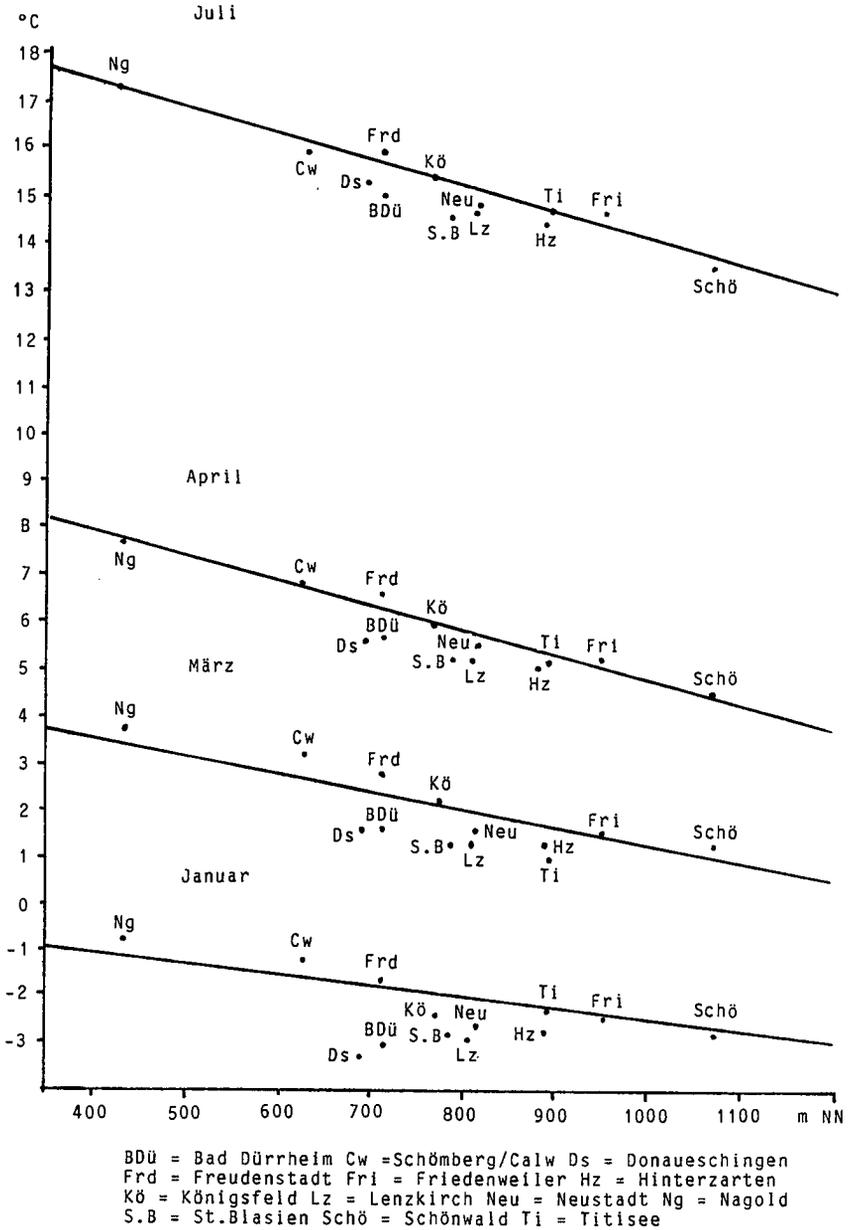


Abb.1: Monatsmittel der Lufttemperaturen für Januar, März, April und Juli in Beziehung zur Meereshöhe (Regressionsgeraden); Periode 1931-1960.

gen bei Neustadt, Friedenweiler, Bubenbach und Königsfeld 1000-1200 mm/Jahr, erreichen aber in der zentralen Baar nicht einmal 800 mm/Jahr. Nur dort zeichnet

sich eine niederschlagsarme „Insel“ ab, die indessen in sich wieder Stau- und Lee-Effekten unterliegt, wie AICHELE (1953) zeigte.

Da für das „Baarklima“ nur wenige Stationen mit durchgehenden Beobachtungsreihen vorliegen, wurde die Regressionsgerade für die zahlreicheren Stationen der Ostabdachung des Schwarzwaldes, mit Ausnahme der bereits bei den Jahresmittelwerten auffällig abweichenden Stationen St. Blasien, Neustadt sowie der zu prüfenden Station Königsfeld, nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Diese wurde als typisch bzw. „normal“ für das Klima der Ostabdachung des Schwarzwaldes angenommen. Anomalien wie das „Baar-Klima“ oder gegebenenfalls im Schwarzwald bei Königsfeld, mußten dann als signifikante Abweichung von der Regressionsgeraden hervortreten. Wegen der jahreszeitlich unterschiedlichen Temperaturgradienten war die Steigung  $b$  der Regressionslinie getrennt für die hier untersuchten Monate Januar, März, April und Juli zu berechnen.

Für die Januartemperaturen ergab sich ein Regressionskoeffizient  $b = -0,243$ ; der Temperaturgradient liegt mithin auf der Schwarzwald-Ostabdachung bei etwa  $0,24^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ . Die Streuung der Schätzung (von  $Y$  bezogen auf  $X$ ) beträgt  $s = 0,38$ . Wie Abb. 1 zeigt, weichen Königsfeld, Lenzkirch und Hinterzarten geringfügig aber nicht signifikant negativ von diesem Wert ab, während die Baar-Stationen Bad Dür rheim und Donaueschingen mit  $1,3^{\circ}$  bzw.  $1,5^{\circ}$  Abweichung deutlich aus dem Rahmen fallen. Auch St. Blasien und Neustadt haben deutlich zu tiefe Temperaturen. Das war zu erwarten. Hier spielt eine weitere Einflußgröße, nämlich die örtliche Lage der Stationen, eine zusätzliche Rolle: Es handelt sich bei St. Blasien und Neustadt um Kaltluft sammelnde Hochtäler, bei den beiden Baar-Stationen sogar um den „extremen Fall einer hochgelegenen Mulde“ (PLAETSCHKE 1953).

Bei der Regressionsgeraden der Märztemperaturen, die für die Vegetation bereits von Bedeutung sein können, ergibt sich die Steigung  $b = -0,35$ , also ein Gradient von  $0,35^{\circ}/100\text{ m}$ . Bei einer etwas größeren Streuung der Werte der Referenzstationen von  $s = 0,47$  bleibt Königsfeld dicht an der Regressionslinie, während St. Blasien sowie die Baar-Stationen Donaueschingen und Bad Dür rheim mit  $0,7-0,8^{\circ}$  deutlich zu tiefe Temperaturen ausweisen.

Bei den Apriltemperaturen zeigt die Regressionsgerade einen Regressionskoeffizienten  $b = -0,53$ , mithin einen Gradienten von  $0,53^{\circ}/100\text{ m}$  bei einer Streuung von weniger als  $0,3$ . Die Werte für Königsfeld entsprechen der Regressionsgeraden. Nur Neustadt, St. Blasien sowie Donaueschingen und Bad Dür rheim weichen mit Werten von  $-0,6-0,8$  signifikant davon ab.

Die Julitemperaturen folgen einem Regressionskoeffizienten von gleichfalls  $b = -0,53$ . Mehr als  $2/3$  der Stationen bleiben innerhalb einer Streuung von  $0,25^{\circ}$ . Königsfeld liegt genau auf der Regressionslinie. Nur Bad Dür rheim und St. Blasien weichen signifikant negativ ab.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß das „Baar-Klima“ erwartungsgemäß thermisch deutlich vom Klima des Ostschwarzwaldes verschieden ist: Die Monats-temperaturen liegen in der Baarmulde signifikant niedriger, die Jahresamplituden höher. Auch die Hochbeckenlagen des Schwarzwaldes fallen auf, sind allerdings vom „Baar-Klima“ völlig unabhängig. Dessen Auswirkung auf die Station Königsfeld ist anhand der geprüften Parameter auszuschließen. Sie wäre auch aus morphologischen Gründen unwahrscheinlich.

Noch weniger ist eine solche für den Röhlinwald anzunehmen. Dieser ist mit Ausnahme des steileren aber kürzeren Nord- bis Ostanges zur Brigach hin und mit Ausnahme der eiszeitlichen Schneegruben „Krumpenloch“ und „Vogelloch“ nach Süden bis Südosten exponiert, so daß für den größeren Teil eher leicht positive

Abweichungen der Temperatur bei Niederschlägen um 1100–1200 mm/Jahr zu erwarten sind.

### Archivalische und vegetationskundliche Befunde

So findet denn auch RODENWALDT (1957, S.97) für den Röhlinwald bereits um 1602 – wie im morphologisch vergleichbaren aber fast 100 m höher gelegenen Schlegelwald – Buchenbestände archivalisch belegt. Dafür sprechen auch die Rottweiler Pütschgerichtskarte von 1564 im Bereich St.Georgen-Burgberg-Sulgen, G. GADNERS „Chorographia Ducatus Wirtenbergici (1596, Blatt 21) im Röhlinwald, die Tafel des St.Georgener Klostergebietes (1606–1615) im Röhlinwald und Stockwald sowie die „Große Landtafel der Baar“ (1610), welche im Baarschwarzwald bei Bräunlingen neben Weißtannen auch Laubbäume, besonders reichlich im Schlegelwald, verzeichnet (REICHELT 1970, S.43, 50 ff,64f).

Dazu passen die pflanzengeographischen Befunde. Schon EICHLER, GRADMANN und MEIGEN (1912) kartierten die dem atlantischen Florenelement zugehörige Stechpalme (*Ilex aquifolium*) sowohl bei Villingen als auch im Röhlinwald (vgl. REICHELT u. WILMANNNS 1973, S.18, Abb.1 und SCHLENKER u. MÜLLER 1986, Anm. S.13). Weitere Arten des atlantischen Florenelements wie Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*) und Sandrapunzel (*Jasione laevis*) sind auf vielen Lichtungen, an Waldrändern und Heiden des Baarschwarzwaldes und auch am und im Röhlinwald regelmäßig zu finden, ebenso die subatlantisch/submediterranean Arten Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*) und Flügelginster (*Genista sagittalis*). In den Tabellen von SIMON und REIF (1997) finden sich häufig die subatlantischen Arten Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Rippenfarn (*Blechnum spicant*), Mauerrlattich (*Mycelis muralis*) und Bergholunder (*Sambucus racemosus*).

Tatsächlich fallen im Umfeld des von SIMON und REIF (a.a.O.) bearbeiteten Röhlinwaldes an den verheideten Waldhängen von Brigach, Kirnach und Röhlinbach schon oberhalb von Villingen reiche Bestände der subatlantischen Arten Flügelginster (*Genista sagittalis*) und Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) auf. Letzterer leitet als „Vormantelbildner“ (WILMANNNS 1995, S. 234) die Entwicklung zum Wald ein. Beim Röhlinwald selbst wurden vom Verf. 1996 an Waldsäumen (Stockburg, 780 m; Krumpfenloch, 820 m NN) und an Wegrändern im Wald (Großbauernweg 870 m; Krumpfenlochweg, 870 m NN) 4 Vegetationsaufnahmen erhoben. Sie sind zu den subozeanischen Zwergstrauch-Heiden (*Vaccinio-Genistetalia*) zu stellen. Neben vielen Nardetalia-Arten wie Borstgras (*Nardus stricta*), Flügelginster, Besenginster, Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Sandrapunzel (*Jasione laevis*) treten regelmäßig Besenheide, Preiselbeere sowie einige Moose und Flechten (*Cladonia*-Arten) auf. Allerdings notieren alle Aufnahmen bereits abbauende Holzarten: zweifellos eine Folge der im Gebiet stark zurückgegangenen Weidewirtschaft. Doch geht es nicht um die synsystematische Zuordnung; vielmehr wurden die (neben 9 Kryptogamen-) 41 festgestellten Phanerogamen-Arten einer pflanzengeographischen Analyse unterzogen. Die 9 Kryptogamen-Arten (3 *Cladonia*-, 6 Moos-Arten) sind montaner bis allgemein europäischer Verbreitung.

OBERDORFERS Nomenklatur folgend, sind 5% atlantische, 32% subatlantische, 44% nordisch/subozeanische, 7% präalpine und 7% kontinentale Arten beteiligt. Letztere werden durch Aufwuchs von Fichte und Waldkiefer sowie die im östlichen

Mittelschwarzwald typische, präalpin/gemäßigt kontinentale Perücken-Flockenblume (*Centaurea pseudophrygia*) vertreten. Immerhin 22 % der Arten weisen eine submediterrane Arealkomponente auf. Dieses Ergebnis spricht nicht gerade für ein stark vom Baar-Klima beeinflusstes Lokalklima und erlaubt, streng genommen, nicht einmal, von einer kontinentalen „Tönung“ zu sprechen: Sind doch Fichte und Kiefer nachweislich der Pollenanalysen zweifelsfrei erst anthropogen entscheidend gefördert worden (vgl. Abb.2).

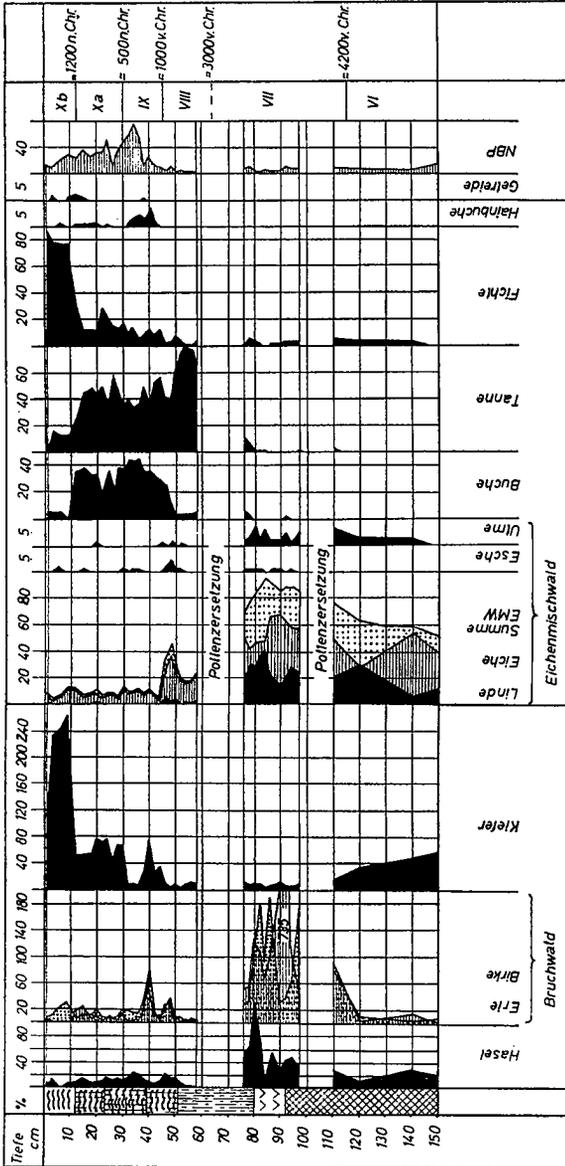


Abb. 2: Pollendiagramm vom Plattenmoos bei Pfaffenweiler (753 m NN). Nach Zählungen von HAUFF (1967) neu umgerechnet (Abschnitt VI u. VII: Grundsumme = Baumpollen ohne Hasel, Birke, Erle = 100%. Abschnitt VIII-X: Grundsumme = Baumpollen ohne Hasel, Birke, Erle und Kiefer = 100%) aus REICHELT (1968).

Bemerkenswert ist, daß Buchenjungwuchs bereits in allen 4 Aufnahmen vorkommt. Gutwüchsige alte Rotbuchen stehen einzeln oder in Gruppen nicht nur im Bereich „Buchenschlag“ (!), sondern auch bei „Bruderhalden“ und oberhalb des „Krumpenlochs“. Naturverjüngte Bäume durchsetzen 30–40jährige Fichtenpflanzungen selbst auf Mittlerem Buntsandstein(konglomerat). Wenn an den Wald- und Wegrändern Buchen durch natürlichen Anflug reichlich aufkommen, junge Weißtannen hingegen nur in einer einzigen Aufnahme beobachtet wurden, unterstreicht das die Bedeutung der Buche für die „natürliche“ Waldgesellschaft – zwar wohl nicht vor, aber neben der Tanne – auch im Ostschwarzwald. Daß die Buche durch Freistellung auch über Oberem Buntsandstein durchaus eine wichtige Rolle übernehmen kann, demonstrierte E. KÖLLNER (1996 b) bei einer Forsttagung an einem etwa 50jährigen Stangenholz aus Tannen/Fichten/Forlen bei Mistelbrunn (Oberholz, 890 m NN). Selbst auf der „Kälte-Insel-Baar“ (Schellenberg, ca.750 m NN) zeigte er einen 35–50jährigen Mischbestand aus Fichten/Tannen/Buchen auf Muschelkalk mit 30% gutwüchsigen Buchen, umgebaut aus alten Fichtenbeständen.

### Pollenanalytische Befunde

Vorsicht ist auch bei der Interpretation pollenanalytischer Befunde geboten. So fand schon G. LANG im 940 m hoch gelegenen Blumenmoos bei Friedenweiler, daß es der Rotbuche am Ende der Älteren Nachwärmezeit (IX) gelingt, „sich an die Spitze aller Waldbäume zu setzen“ mit immerhin zwischen 30–40 % der Baumpollen (OBERDORFER u. LANG 1953, S. 171). Hinsichtlich der Temperaturen und Niederschläge (1100–1200 mm/a) entspricht das Gebiet dem Röhlinwald. HAUFF (1967) untersuchte die leider meist kleinen bis kleinsten Waldmoore im Baarschwarzwald; er zählte sogar über Buntsandstein im Bräunlinger Stadtwald 29–33% Buchenpollen und bei Villingen um 20%. Beide Gebiete sind der Baar unmittelbar benachbart und damit klimatisch ähnlicher als der Röhlinwald und die Wälder um Königfeld. Wie schon früher betont (REICHEL 1968, S. 71), fangen kleine Waldmoore Umgebungsniederschlag und Nahflugpollen bevorzugt auf. Demnach wäre im regionalen Wald der Buchenanteil höher anzusetzen als die kleinen Waldmoore erkennen lassen, in denen sich Pollen der umgebenden Fichten, Kiefern und Tannen stärker niederschlagen. SCHLENKER u.MÜLLER (1986, S. 19) widersprachen zwar dieser pollenanalytischen Erfahrung, finden aber in der speziellen Fachliteratur keine Stütze. Wie auch LANG (1994, S. 50) erneut aufzeigt, hängt der Anteil der Pollen stark vom Durchmesser der Moore ab: in Mooren bis zu 30 m Durchmesser überwiegt lokaltransportierter Pollen zu 80-100%. Folglich wären im Hinblick auf die regionale Vegetation Buchenpollen dort untervertreten. Dafür spricht auch das unmittelbar am Rand der zentralen Baar gewonnene Pollenprofil vom erheblich größer dimensionierten Plattenmoos (Abb.2), wo von der Hallstatt-Zeit bis ins Mittelalter zwischen 30% und über 40% Buchenpollen gefunden wurden. Aber selbst ein Anteil von (unkorrigiert) 20 % Buchenpollen erweist die Buche als wichtige Holzart und nicht als ursprünglich eher „selten“.

### Der Buchenrückgang ist anthropogen

Um die heute zurücktretende Rolle der Buche in den Forsten der Baar und im Baarschwarzwald zu erklären, reichen anthropogene Ursachen wie mittelalterliche

Siedlungserweiterung, Glashütten, Bergbau, Köhlerei, Waldweide und die selektive Wiederaufforstung vollkommen aus (REICHELT 1968, S. 75 ff, 1972, S. 23 f). Für die innere Baarmulde mag eine ebenfalls anthropogene Verschärfung und Verlängerung der Spätfrostgefahr eine gewisse Rolle spielen und die Aufzucht junger Buchen vorübergehend erschweren. Dieser Argumentation schlossen sich auch KRAUSE (1970) ganz, sowie SCHLENKER und MÜLLER (1986, S.10,19,25) weitgehend an.

Die klimatologischen Argumente für die mangelnde Repräsentanz der Buche in vielen Forsten der Baar und des Baarschwarzwaldes sind deduktiv. Sie werden induktiv weder durch Klimadaten noch durch arealkundliche Indikatoren der Vegetation, noch durch pollenanalytische Befunde bestätigt; durch die berichteten forstlichen Experimente zum Umbau werden sie geradezu widerlegt. Alte wie junge, gutwüchsige Buchen(bestände) im inneren Kaltluft-Sammelbecken der Baarmulde bei 710–750 m über NN (F.F. Schloßpark, Unterhölzer Wald, Hüfinger Wald, Schellenberg, Keuper/Lias-Stufe), die überraschend reiche Naturverjüngung der Buche sowohl im Baarschwarzwald beiderseits der Breg als auch im Einzugsgebiet der Brigach sowie die gelungenen Beimischungen der Buche auf Buntsandstein im Baarschwarzwald sprechen für sich.

Zusammenfassend dürfte es an der Zeit sein, das Bild von der rauen, buchenfeindlichen Baar und die Vorstellung ihres nachteiligen Einflusses auf das Klima des Baarschwarzwaldes zu revidieren.

### Schrifttum

- AICHELE, H. (1953): Stau- und Leewirkungen in der Baar. Kleinklimatische Niederschlagsstudien. – Jahresber. mit Abh. d. Bad. Landeswetterdienstes, 1951/1952, S. 33–38
- ALBRECHT, F. (1942): Zu den natürlichen Waldverhältnissen an der Ostabdachung des südlichen Schwarzwaldes. – Allg. Forst- u. Jagdzeitung 118, S. 137–157
- EICHLER, J., GRADMANN, R. & MEIGEN, W. (1905-1926): Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. – Beilagen zu d. Jh. d. Verein f. vaterl. Naturkde. i. Württemberg 61–82
- FISCHER, E. (1936): Beiträge zur Kulturgeographie der Baar.- Bad. Geogr. Abh. 16, 123 S., Freiburg/Heidelberg
- HAUFF, R. (1967): Die buchenzeitlichen Pollenprofile aus den Wuchsgebieten Schwarzwald und Baar-Wutach. – Mitt. Ver. f. Standortkde. u. Forstpflanzenzüchtung 17, S. 42–45
- KÖLLNER, E. (1996): Zu: Spätfrostschäden in Südwestdeutschland. – Allgemeine Forstzeitschrift 2, S.107
- KÖLLNER, E. (1996 b): Tagung der Regionalen Forstamtsgruppe Baar-Schwarzwald am 02.05.1996 im Forstbezirk Donaueschingen. – Exkursionsbericht, 14 S., als Mskr. vervielfältigt
- KRAUSE, W. (1970): Lebende Zeugen nacheiszeitlicher Waldgeschichte in der Baar. – Schriften der Baar 28, S. 232–259
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. – 462 S., Jena/Stuttgart/New York
- NEUWIRTH, R. (1971): Das Klima des Südosthanges des Schwarzwaldes unter besonderer Berücksichtigung der Wutachschlucht. – In: SAUER, K., SCHNETTER, M. (Hrsg.): Die Wutachschlucht, Die Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Bd. 6, S. 209–220
- OBERDORFER, E., LANG, G. (1953): Waldstandorte und Waldgeschichte der Ostabdachung des Südschwarzwaldes. – Allg. Forst- u. Jagdzeitung 124, 6, S. 169–172
- PLAETSCHKE, J. (1953): Taupunkt und Vorhersage der Temperaturminima nach Strahlungs Nächten – Extremes Fall einer hochgelegenen Mulde. – Mitt. Dt. Wetterdienst 5, S. 3–18
- REICHELT, G. (1968): Über die Vegetationsentwicklung der Baar während der Vor- und Frühgeschichte. – Schriften der Baar 27, S. 50–81
- REICHELT, G. (1970): Die Landschaft der Baar im Spiegel alter Karten. – Schriften der Baar 28, S. 34–80

- REICHELT, G. (1972): Die natürlichen Landschaften um Villingen und der anthropogene Wandel ihrer Bedingungen. – In: MÜLLER, W. (Hrsg.): Villingen und die Westbaar, Veröff. Alemann. Institut Nr. 32, S. 9–25, Bühl
- REICHELT, G., WILMANN, O. (1972): Vegetationsgeographic – praktische Arbeitsweisen. – Das Geographische Seminar, 210 S., Braunschweig
- REIF, A., PAPP-VARY, Th. (1995): Spätfrostschäden in Südwestdeutschland im Mai 1995. – Allg. Forstzeitschrift 23, S. 1282–1286
- RODENWALDT, U. (1957): Die Waldgeschichte des Villingen Stadtwaldes (Schwarzwald-Baar). – Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 128, S. 19–26
- SCHLENKER, G., MÜLLER, S. (1986): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg IV. Teil (Wuchsgebiet Baar-Wutach). – Mitt. Verein f. Forstliche Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung 32, S. 3–42
- SIMON, A. & REIF, A. (1997): Die Vegetation des Röhlinwaldes (Ostschwarzwald), unter der besonderen Berücksichtigung der jüngeren Waldgeschichte. – Schriften der Baar 40, S. 181–206
- TRENKLE, H., v. RUDLOFF, H. (1980): Das Klima im Schwarzwald. – In LIEHL/SICK (Hrsg.): Der Schwarzwald, Beiträge zur Landeskunde, Veröff. d. Alemann. Instituts Freiburg Nr. 47, Bühl, S. 59–100
- WALLIS, W. A. & ROBERTS, H. V. (1980): Methoden der Statistik. – 574 S., Freiburg
- WILMANN, O. (1995): Die Eigenart der Vegetation im Mittleren Schwarzwald als Ausdruck der Bewirtschaftungsgeschichte. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, NF 16, 2, 227–249

(Am 10. November 1996 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F 16	3/4	487-526	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	--------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Wald und Köhlerei im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald\*

von

THOMAS LUDEMANN & TILLMANN BRITSCH\*\*  
Freiburg i. Br.

**Zusammenfassung:** Untersucht wurden Rückstände der spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Holzkohleherstellung von Meilerplätzen in den Hochlagen des Südschwarzwaldes. Parallel dazu wurde die heutige Waldvegetation in der Umgebung der historischen Meilerplätze pflanzensoziologisch kartiert. Die gefundenen Holzkohlespektren werden mit der aktuellen Vegetation verglichen und pollenanalytischen Angaben zur ursprünglichen Vegetation gegenübergestellt; schriftliche Quellen zur Siedlungs- und Nutzungsgeschichte werden ebenfalls in die Auswertung einbezogen. Dabei werden Aussagemöglichkeiten geprüft

- zu den Auswahlkriterien der Köhler,
- zum mittelalterlichen Wald und seiner Veränderung durch den Menschen sowie
- zur natürlichen Baumartenkombination der verschiedenen Standorte und Waldgesellschaften, insbesondere
- zum Fichtenanteil in den höchsten Lagen des Schwarzwaldes.

Die bearbeiteten Holzkohleproben stammen von 45 Meilerplätzen aus zwei standörtlich vielfältigen Gebieten nördlich des Feldbergs. Die Wälder werden dort heute vor allem vom Bergahorn- und vom Waldmeister-Buchenwald (Aceri- u. Galio-Fagetum) sowie von Fichten-reichen Beständen des Hainsimsen- und des Labkraut-Tannenwaldes (Luzulo- u. Galio-Abietetum) aufgebaut.

In den untersuchten Holzkohleproben wurden im ganzen 11 Baumarten nachgewiesen, vor allem die Hauptbaumarten Fichte (42%), Buche (31%), Tanne (16%) und Ahorn (8%), ferner die Pioniergehölze Eberesche, Birke, Weide und Pappel sowie die Nebenbaumarten Ulme, Esche und Erle.

Der Anteil der genannten Holzarten ist an den einzelnen Meilerplätzen sehr verschieden. Bei der Zusammenstellung der Ergebnisse nach topographisch-standörtlichen Gesichtspunkten zeigen sich klare Gesetzmäßigkeiten in Form von fein abgestuften Unterschieden und Ähnlichkeiten benachbarter Fundplätze. Bestimmte, ± einheitliche Selektionskriterien sind nicht zu erkennen. Zugleich erscheint der Transport von Holz über größere Entfernung zu den untersuchten Meilerplätzen ausgeschlossen.

Es kann also davon ausgegangen werden, daß jeweils Holz aus der nahen Umgebung der Meilerplätze verkohlt und dabei das vorhandene Artenspektrum vollständig genutzt wurde, so daß in der Holzkohle vor allem Bestockungsunterschiede dokumentiert sind. Folglich können wir die in den Holzkohleproben ermittelten Mengenverhältnisse der Baumarten unmittelbar auf die Waldbestände übertragen:

Während des Mittelalters wuchs demnach im Zastlertal an den Steilhängen und im Talgrund ein Mischwald, der vor allem von Buche aufgebaut wurde unter Beteiligung von Ahorn, Fichte und Tanne; auf den angrenzenden, flachen Kämmen stockte dagegen großflächig Fichtenwald. Im Bisten-Windeck-Gebiet muß es sich überwiegend um Mischwälder gehandelt haben, in denen teils Fichte, teils Tanne oder Buche vorherrschte.

Verkohlt wurden vor allem die auch im natürlichen Wald zu erwartenden Hauptbaumarten. In den Holzkohleproben der einzelnen Meilerplätze und in der davon abgeleiteten Bestockung kommen natür-

\* gefördert durch die Volkswagen-Stiftung

\*\* Anschrift der Verfasser: T. BRITSCH, Dr. TH. LUDEMANN, Institut für Biologie II (Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, D-79104 Freiburg i. Br.

liche Unterschiede der Standorte und der Waldvegetation deutlich zum Ausdruck. Die in der Holzkohle dokumentierten Bestockungsverhältnisse des mittelalterlichen Waldes dürften den ursprünglichen also recht nahe kommen. Damit belegen die holzkohleanalytischen Ergebnisse auch die Existenz einer natürlichen Fichtenstufe in den höchsten Lagen des Südschwarzwaldes. Im tiefer liegenden Bisten-Windeck-Gebiet scheint der hohe Fichtenanteil dagegen nicht alleine mit natürlichen Standortgegebenheiten erklärbar. Hier hatte der Mensch möglicherweise bereits zur Anreicherung der Fichte beigetragen, bevor die Köhler ans Werk gingen.

Abstract: We have analyzed medieval charcoal remains from 45 places of charcoal burning in the northern Feldberg area (Black Forest/SW Germany). At the same time the present forest vegetation of this area was also recorded by phytosociological large-scale vegetation maps. The results of charcoal analysis and vegetation science were compared with results from pollen analysis and archive studies (history of settlement and landuse) to obtain information

- on past human influence and especially on the selectivity of charcoal burning,
- on the former vegetation and the changes therein as well as
- on the natural offering of wood in different sites and forest communities and especially on the natural frequency of spruce.

The material investigated, altogether more than 5000 pieces of charcoal, originates from charcoal production in upright circular piles at the end of the Middle Ages or at the beginning of Modern Times.

Today the forests of the study area are mainly comprised of Galio- and Aceri-Fagetum as well as Luzulo- and Galio-Abietetum. However in many stands the tree layer is dominated by spruce (*Picea abies*).

In the historical charcoal we found all of the tree species to be expected for the natural conditions in the area investigated:

- the main tree species were spruce (*Picea*), beech (*Fagus*), silver fir (*Abies*) and maple (*Acer*),
- additional tree species included alder (*Alnus*), elm (*Ulmus*) and ash (*Fraxinus*) and
- the pioneer species mountain ash (*Sorbus*), willow (*Salix*), aspen (*Populus*) and birch (*Betula*).

The frequency of the species identified in the charcoal also mirrors a near natural situation: spruce 42%, beech 31%, silver fir 16% and maple 8%. The other species were quantitatively unimportant, together representing only 3%.

Indications for selection of distinct tree species or diameters of wood could not be found. Moreover, there are no indications of import of wood or charcoal into the investigation area, of shortages of wood or of serious forest degradation. In the study area there must have been vast stands rich in large trees of the natural species still extant at the end of the Late Middle Ages.

Looking at the results from the individual places of charcoal-burning, we find many differences in the combinations of tree species which were exploited. Most of them can be explained by natural differences in the site conditions and the forest communities in the vicinity of the individual places studied. A very pronounced dependency of wood exploitation on the local natural offering is discernible. In conclusion, also under natural conditions the highest altitudes of Southern Black Forest would be covered by spruce forests.

## Einleitung

Im Südschwarzwald finden sich vielenorts alte Meilerplätze, die von der Tätigkeit der Köhler zeugen. Diese historischen Kohlplätze mit ihren Holzkohleanreicherungen halten für uns wertvolle Informationen bereit, denn der Prozeß der Verkohlung konserviert wichtige Merkmale des Holzes. So kann unter anderem festgestellt werden, welche Baumarten und Holzstärken für die Meiler verwendet wurden.

Eine erste orientierende Untersuchung zum Laub- und Nadelholzanteil der Wälder im Feldberggebiet wurde bereits vor über 50 Jahren durchgeführt (MÜLLER 1939/40). Bei der vorliegenden Bearbeitung sollte nun der Informationsgehalt der historischen Holzkohle genutzt werden, um Aussagen zu erzielen

- zur früheren Vegetation und ihrer Veränderung durch den Menschen sowie
- zum natürlichen Holzangebot und damit zur natürlichen Baumartenkombination der verschiedenen Standorte und Waldgesellschaften.

Dazu wurden zwei standörtlich vielfältige Gebiete mit besonders hoher Meilerplatzdichte im Norden des Feldbergmassivs ausgewählt, nachdem vergleichbare Untersuchungen bereits vom Südabfall vorliegen (LUDEMANN 1994): das obere Zastlertal und das Bistenkar mit ihren Steilhängen verschiedener Exposition und den angrenzenden flachen Kammlagen.

Neben der Analyse der Holzkohleproben wurden für beide Gebiete die aktuelle Vegetation mit den pflanzensoziologischen Methoden erfaßt sowie schriftliche Quellen über die Nutzungsgeschichte ausgewertet, um die Ergebnisse in den historischen und aktuellen Zusammenhang einordnen und besser interpretieren zu können. Die holzkohleanalytischen Befunde wurden schließlich mit pollenanalytischen Ergebnissen verglichen.

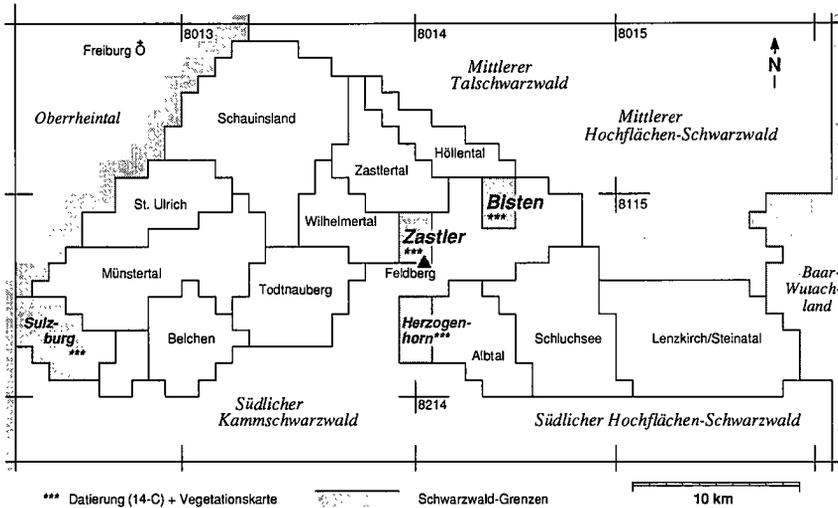


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten im Südschwarzwald im Übergangsbereich der verschiedenen Naturräume: im Westen Mittlerer Tal- und Südlicher Kamm-Schwarzwald (rhenanisch), im Osten Mittlerer und Südlicher Hochflächen-Schwarzwald (danubisch). Gekennzeichnet sind weitere Untersuchungsgebiete sowie die Ausschnitte der Topographischen Karten 1:25000 mit ihren Nr. (vierstellige Ziffern). Vom Südabfall des Feldbergs (Herzogenhorngebiet) und aus dem alten Bergbaurevier Sulzburg am Schwarzwald-Westrand liegen ebenfalls holzkohleanalytische Untersuchungen an Meilerplätzen vor (LUDEMANN 1994b, 1996).

## 1. Untersuchungsgebiete und Fundplätze

### 1.1 Topographie

Das Untersuchungsgebiet „Zastler“ erstreckt sich unmittelbar nördlich der höchsten Erhebung des Schwarzwaldes (Feldberg 1493 m) über einen flachen Höhenrücken der danubischen Altlandschaft hinab in das tief eingeschnittene Zastlertal mit seinen vom rhenanischen Flußsystem ausgestalteten Steilhängen – bis in eine Höhenlage um 1000 m (Abb. 2 u. 3).

Das Bisten-Windeck-Gebiet liegt etwas niedriger und etwas weiter östlich am Rand des Höllentals in einer Höhenlage zwischen 900 und 1200 m (Abb. 4 u. 11).



Abb. 2: Das tief eingeschnittene Zastlertal und die flacheren Kamm- und Kuppenlagen unmittelbar nördlich des Feldbergs im Südschwarzwald: im Hintergrund links mit Schneeflecken und Gebäuden der Hauptgipfel (1493 m), ganz links der Baldenweger Buck (1461 m), rechts der teilweise bewaldete Immisberg (1373 m) mit seinem waldfreien, von Weideland bedeckten Nordhang. Hier liegen die höchsten bearbeiteten Meilerplätze (1350 m); die tiefsten befinden sich ziemlich genau in der Bildmitte im Talgrund nahe der Schattengrenze auf gut 1000 m. Die Kartierungsfläche „Schonwald Zastler Loch“ erstreckt sich von dort zum Immisberg und zum Baldenweger Buck hinauf. 29.6.1988.

Den Kern dieses Gebietes bildet der Talschluß des Bistenkars, dessen Hänge 100 bis 150 Höhenmeter steil hinaufziehen und sich dann zum Fürsatz und Windeck hin deutlich abflachen. Sie weisen verschiedene Expositionen auf, wobei die nord- und nordwestexponierten Hänge besonders steil und skelettreich sind, von Felsen und Blockhalden durchsetzt. Dieser Talschluß gehörte früher zu einem Seitental der oberen Gutach, das inzwischen durch das tief eingeschnittene Höllental vom Donausystem abgetrennt wurde. Er täuscht ein Großkar vor, wurde tatsächlich aber nur wenig glazial überformt (MEINIG 1977, LIEHL 1982). Der vermoorte Karboden liegt in einer Höhe von 1000 m. Beide Talschlüsse, Zastler und Bisten, sind nach Norden geöffnet.

## 1.2 Klima

Das obere Zastlertal gehört zu den kältesten und niederschlagsreichsten, insbesondere schneereichsten, Gebieten des Schwarzwaldes. Im Bisten-Windeck-Gebiet sind die Klimaverhältnisse weniger extrem; aber auch dort ist mit höheren Niederschlägen und tieferen Temperaturen zu rechnen, als der Höhenlage entspricht, da nordexponierte, tiefeingeschnittene Tal- und Karlagen allgemein kälter und nahe des Hauptkammes zudem besonders niederschlagsreich sind.

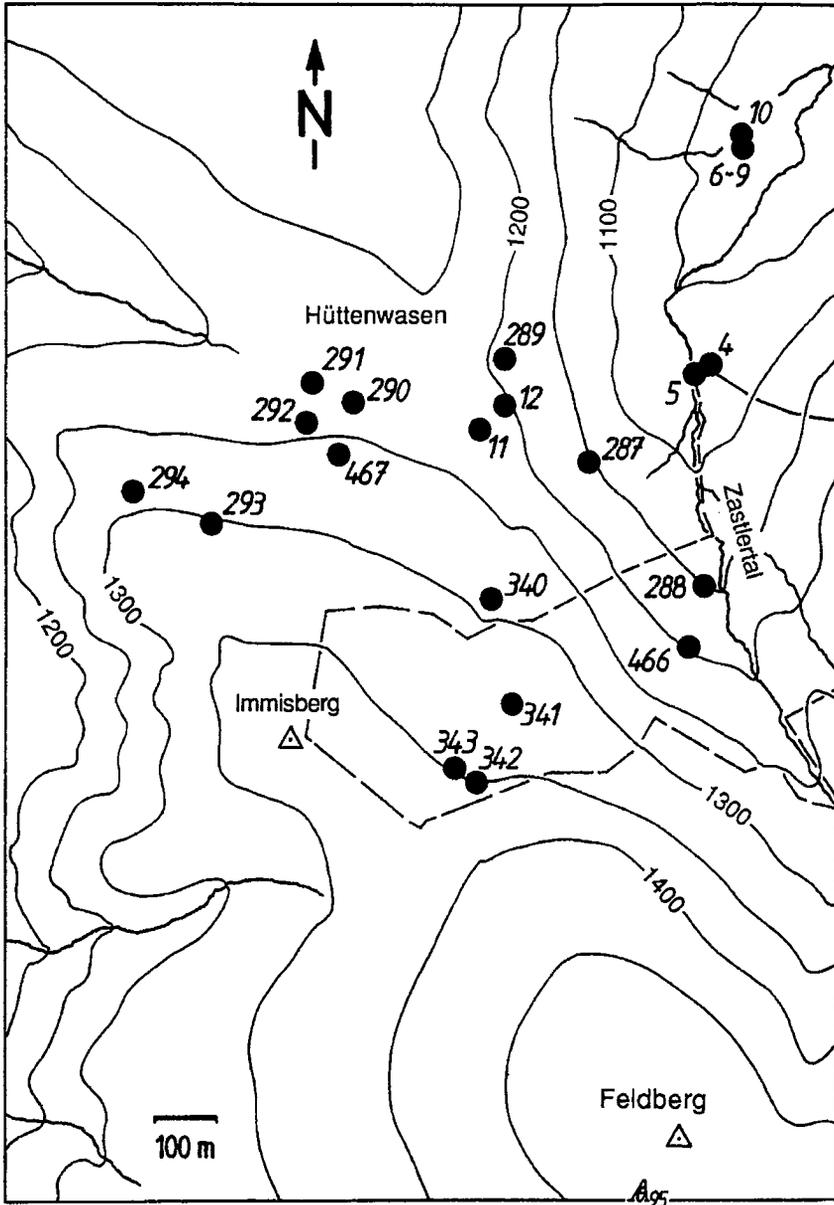


Abb. 3: Untersuchungsgebiet Zastler/Südschwarzwald unmittelbar nördlich des Feldbergs (1.493 m). Die 23 bearbeiteten Meilerplätze liegen auf einem flachen Höhenrücken der danubischen Altlandschaft und im tief eingeschnittenen Zastlertal. Gestrichelt: Westteil der Kartierungsfläche (Vegetationskarte Schonwald „Zastler Loch“, Abb. 13)

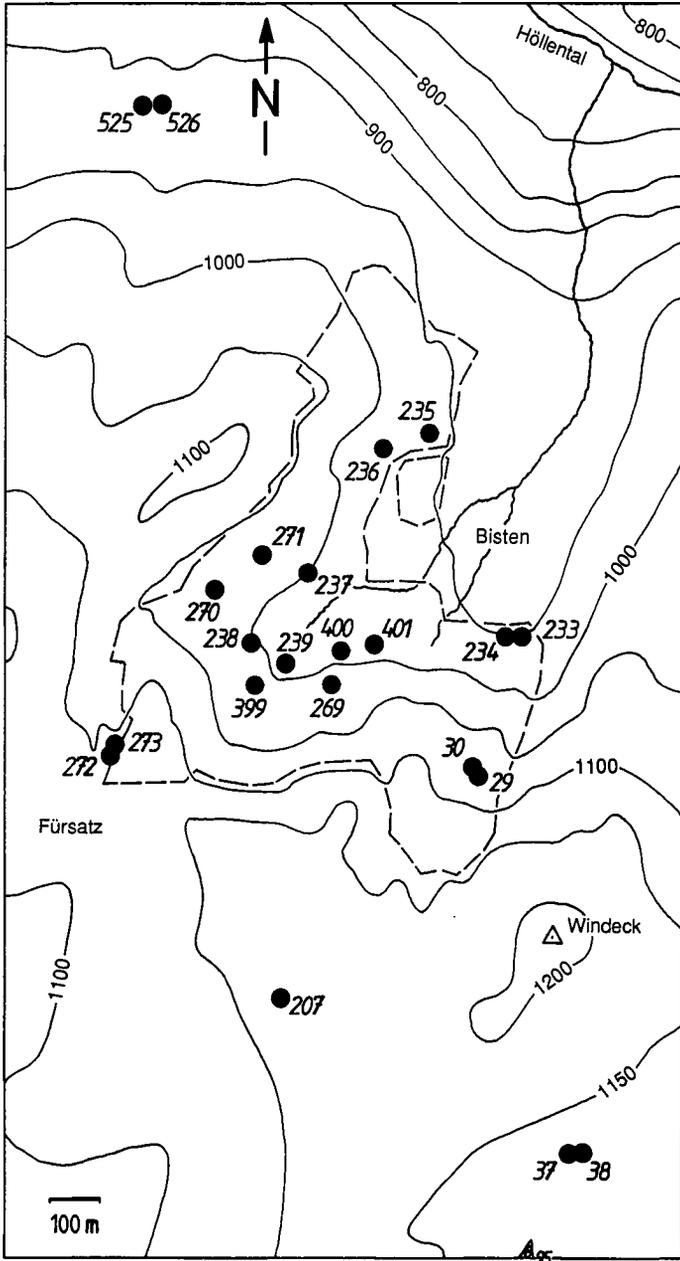


Abb. 4: Untersuchungsgebiet Bisten-Windeck am Rande des Höllentales. Die 22 bearbeiteten Meilerplätze liegen im Bistenkar, an den steilen Karwänden und auf den angrenzenden Hochflächen. Gestrichelt: Kartierungsfläche (Vegetationskarte Bistenkar, Abb. 14).

Gemessen wurden an den nächstgelegenen Klimastationen Jahresmittelwerte für Lufttemperatur und Niederschlag von 3,2 °C bzw. 1732 mm am Feldberggipfel (1486 m ü. M.) sowie 5,9 °C bzw. 1265 mm in Hinterzarten (883 m ü. M.; TRENKLE & v. RUDLOFF 1981).

### 1.3 Lage der Fundplätze

Die bearbeiteten Meilerplätze finden sich weit über die Untersuchungsgebiete verteilt in verschiedenen Hang- und Höhenlagen; dementsprechend verschieden sind die Standorte und Waldgesellschaften in ihrem Einzugsbereich.

Am Feldberggipfel liegen sie je zur Hälfte auf dem flachen danubischen Höhenrücken einerseits sowie an den Steilhängen und im Talgrund des Zastlerbaches andererseits (Abb. 3) – größtenteils auf der ehemaligen Feldberger Weide der Gemeinden Zastler und St. Wilhelm. Vier der untersuchten Meilerplätze wurden in einer Höhenlage über 1300 m betrieben und gehören damit zu den höchsten Kohlplätzen des Schwarzwaldes.

Im Bistenkar wurden die meisten Plätze am Fuß der Steilhänge und auch direkt am vermoorten Karboden in einer Höhe um 1000 m angelegt (Abb. 4). Drei Plätze liegen auf der Hochfläche südlich bzw. westlich des Windecks und schließlich je zwei weitere dicht nebeneinander, eine sogenannte Doppelplatte bildend (Abb. 7), am Fürsatzpaß und nördlich des Windeck sowie nordwestlich wenig unterhalb des Bistenkars am flach geneigten Hang über dem Höllental. Die Fundplätze im Bisten-Windeck-Gebiet wurden auf Flächen verschiedener landwirtschaftlicher Güter gefunden, die Mehrzahl auf dem Gebiet des ehemaligen Bistenhofs.

Bei den untersuchten Meilerplätzen handelt es sich um kreisrunde bis ovale Verebnungen, die durch bergseitige Abtragung und talseitige Auffüllung von Erdmaterial angelegt wurden (Abb. 5–7). Die Ansprache erfolgte anhand der typischen, im Kleinrelief meist gut erkennbaren Geländeform und der ± gut ausgebildeten, Holzkohle-haltigen Bodenschicht.

## 2. Material und Methode

### 2.1 Probenahme

Aus der Holzkohle-haltigen Bodenschicht wurden Stücke aller gut greifbaren Größen, ab etwa 0,25 cm<sup>3</sup>, von Hand entnommen. Dabei wurde versucht, mindestens 100 Holzkohlenstücke von jeder Lokalität zu erhalten und eine möglichst große Streuung der Herkunft des Fundgutes innerhalb der jeweiligen Fundschicht zu erzielen. Auf diese Weise sollte die Erfassung von mehreren Bruchstücken eines Holzkohlestücks und von kleinräumigen Anreicherungen einer Gehölzart an einzelnen Stellen innerhalb der Fundschicht vermieden werden (zur Probenahme u. Auswertung vgl. auch LUDEMANN 1996: 28ff).

Im ganzen standen für die Untersuchungen gut 5000 Holzkohlenstücke von 34 Lokalitäten zur Verfügung – darunter 7 Doppelplatten, sowie die „Holzkohlefabrik“ im Zastlertal (K 6–10; Abb. 3, rechts oben), zusammen also von 45 Meilerplätzen.

### 2.2 Holzkohlenanalyse

Die Analyse der Holzkohlenstücke erfolgte mittels Stereolupe und Auflichtmikroskop an Quer-, Radial- und Tangential-Brüchen (SCHWEINGRUBER 1976, 1982; SCHOCH 1986). Bestimmt wurden die Gehölzart bzw. -gattung, die Qualität der Holzkohle sowie Mindeststärke (Durchmesser), Mindestalter, Schlagzeit und durchschnittlicher Zuwachs des genutzten Holzes. Der Anteil der Arten an den verschiedenen Fundplätzen wurde sowohl nach Stückzahl als auch nach Gewicht ermittelt.



Abb. 5:  
Les charbonniers („Die Köhler“). Früh-  
neuzzeitliche Darstellung der Holzkohle-  
Herstellung in stehenden Rundmeilern.  
Das geschlagene und zerleinerte Holz  
(links) wird kreis- bzw. halbkugelförmig,  
aufrecht zusammengestellt (rechts vorne)  
und nach dem Abdecken mit einer  
Dichtungsschicht aus Zweigen, Blättern  
und Erdmaterial in dem so aufgebauten  
Rundmeiler verkohlt (Mitte hinten).  
Rechts eine Köhlerhütte und geschla-  
gene Waldflächen. Aus der Bildfolge: La  
Rouge Myne de Sainct Nicolas de la  
Croix (Vogesen) von H. Gross. Um  
1550.



Abb. 6: „Bau eines Kohlenmeilers im Zastler Tal. Nach einer Photographie von M. Ferraris in Freiburg“.  
(aus NEUMANN 1911)

Der Durchmesser, den die genutzten Holzstücke mindestens gehabt haben müssen, wurde durch Einpassen der Holzkohlenstücke auf einer Kreisschablone mit Radialeinteilung ermittelt - mit Hilfe der erkennbaren Jahrringkrümmung und des Winkels der Markstrahlen zueinander. Es wurden 5 Größenklassen gebildet: bis 2 cm, bis 3 cm, bis 5 cm, bis 10 cm und größer 10 cm Durchmesser. Die Schrumpfung des Holzes beim Verkohlungsprozeß liegt radial in der Größenordnung von 15 bis 20 % (SCHLÄPFER & BROWN 1948: 12f), so daß der Durchmesser des genutzten Holzes dementsprechend größer gewesen sein muß.

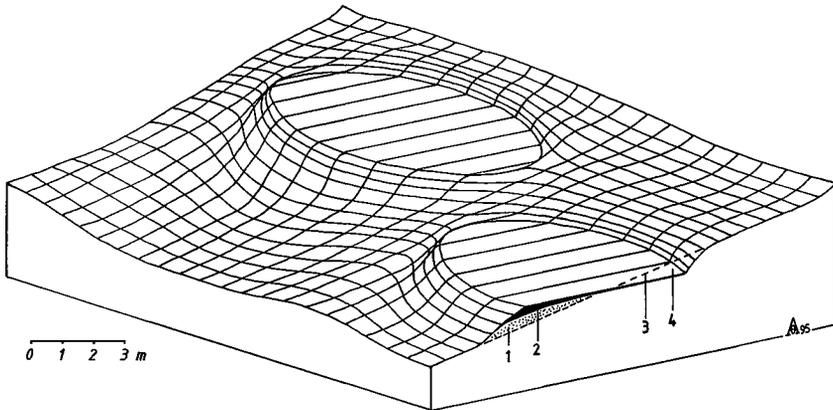


Abb. 7: Kohlenmeilerplatz, Doppelplatte. Schematische Darstellung der typischen Geländesituation in Hanglage mit runder Verebnung von etwa 8 m Durchmesser, talseitiger Auffüllung (1), holzkohlereicher Schicht (2), ehemaligem Hangverlauf (3, gestrichelt) und bergseitiger Abgrabung (4).

Das Alter, das die zur Kohleherstellung verwendeten Gehölze mindestens gehabt haben müssen, läßt sich anhand der Jahrringanzahl der Holzkohlenstücke feststellen. Die Jahreszeit des Holzeinschlages (Schlagzeit) kann nur an Stücken ermittelt werden, bei denen der letzte Jahrring vorhanden ist. Die Qualität der Holzkohle wurde in Anlehnung an die in der alten Literatur formulierten Kriterien, wie Festigkeit, Färbung, Brechbarkeit, Klang u. a. (LAUROP 1810, BERG 1830) beurteilt.

Zur Erfassung des Radialzuwachses wurde die durchschnittliche Jahrringbreite der Holzkohlenstücke aufgezeichnet. Die weitere Auswertung erfolgte unter Bildung von 5 Zuwachsklassen sowie unter Berechnung der Mittelwerte (Summe der Jahrringbreiten aller gemessenen Stücke durch die Summe aller gezählten Jahrringe) und Angabe von Minimal- und Maximalwerten. Es wurden unterschieden: Stücke mit einer durchschnittlichen Jahrringbreite bis 0,3 mm, bis 0,6 mm, bis 1,2 mm, bis 2 mm und größer 2 mm.

### 2.3 Schriftliche Quellen

Für den siedlungs- und nutzungsgeschichtlichen Teil der Arbeit wurden die folgenden Archivalien verwendet:

- Gemarkungsplan Hinterzarten von 1772 mit Beschreibung von 1773 (Generallandesarchiv Karlsruhe),
- Plan über den Gemeindewald von Zastler von 1848 aus dem Gemarkungsatlas der Gemeinde Zastler (Staatliches Vermessungsamt Freiburg),
- Plan über den großherzoglichen Domainenwald „Büsten“ von 1846 (Staatliche Forstdirektion Freiburg),
- Forsteinrichtungswerke von 1903, 1923 und 1930 (Staatliches Forstamt Titisee-Neustadt).

### 2.4 Datierung

Neben der Prüfung schriftlicher Quellen wurden zur zeitlichen Einordnung der untersuchten Holznutzungen Holzkohleproben von 13 der 34 bearbeiteten Lokalitäten durch das Isotopendatierungslabor Hamburg (Institut für Bodenkunde der Universität) <sup>14</sup>C-datiert. Die Ergebnisse sind in Kapitel 5.1 zusammengestellt.

## 2.5 Vegetationserfassung

Als Grundlage für die Erfassung der heutigen Waldvegetation im Zastler- und Bisten-Gebiet diente die aus dem weiteren Feldberggebiet vorliegende pflanzensoziologische Bearbeitung (LUDEMANN 1994a). Insbesondere wurden die dort ausführlich dargestellte Gliederung und Abgrenzung der Vegetationseinheiten sowie das entsprechende Kartierschema verwendet.

Der **Kartierung** liegt eine flächendeckende Geländebegehung zugrunde. Erfasst wurden dabei die jeweils im Schlüssel (Abb. 13 u. 14) zusammengestellten Vegetationseinheiten:

- Die Zuordnung der zu kartierenden Waldbestände erfolgte vor allem anhand der in der **Krautschicht** angetroffenen Kenn- und Differentialarten. Die kartierten Waldgesellschaften wurden mit durchgezogenen Linien abgegrenzt und zur **Schwarzweiß-Lesbarkeit** die entsprechenden Ziffern vermerkt.
- Innerhalb der kartierten Vegetationseinheiten auftretende Arten(gruppen), die den **Übergang** zu anderen Waldgesellschaften anzeigen, wurden durch Aufsichtensuren gekennzeichnet (Kreise mit der entsprechenden Ziffer).
- Weicht die **Baumschicht** deutlich von derjenigen ab, die in naturnahen Beständen erwartet wird, so wurde dies mit den entsprechenden Signaturen bzw. Kürzeln gesondert eingetragen.
- Mit der Größe der Ziffern und Signaturen sowie mit Klammern wurde die mehr oder weniger große **Bedeutung** der Vegetationseinheiten und Baumarten in den einzelnen Beständen zum Ausdruck gebracht.

## 3. Vegetation

### 3.1 Pollenanalyse, natürliche Vegetation

„Zwar liegen aus dem südlichen Schwarzwald eine ganze Reihe pollenanalytischer Untersuchungen vor, doch fehlten genaue Kenntnisse über den zeitlichen Verlauf der holozänen Vegetationsentwicklung, weil bisher lediglich ein einziges Profil mit gerade zwei Radiocarbonatierungen vorlag“ (RÖSCH 1989: 15).

Für unsere Fragestellung hat sich an dieser Situation auch nach der Arbeit von RÖSCH wenig geändert, da er selbst nur eine einzige Datierung für die letzten im Schwarzwald so entscheidenden 3000 Jahre sowie keine genauen Angaben zum Anteil der Hauptbaumarten Buche, Tanne und Fichte für das Subatlantikum liefert; die letzten 1500 Jahre fehlen in seinem Profil ganz.

Trotz unsicherer Datierung wollen wir im folgenden auf Ergebnisse der vorliegenden Pollenanalysen zurückgreifen (DIETERICH 1981, RÖSCH 1989; Tab. 1) und die Bedeutung der **bestandsbildenden Baumarten** bei der Pollenproduktion während des **älteren Subatlantikum** betrachten. Dieser Zeitabschnitt ist für uns von besonderem Interesse, denn damals herrschte bereits ein ähnliches Klima wie heute, aber nach dem aktuellen Kenntnisstand hatte der Mensch die Vegetation im Schwarzwald noch nicht großflächig verändert. In den entsprechenden Proben herrschen Tannen- und Buchenpollen mit zusammen etwa 80% vor. Die Fichte erreicht in den Profilen unter 1000 m 12%, in den höheren Mooren dagegen fast 20%. In einigen Profilen nähert sich der Anteil von Fichtenpollen demjenigen von Buche oder Tanne, ja übertrifft ihn vereinzelt.

Als natürlich werden daher im Feldberggebiet montane Buchen-Tannenwälder mit Fichtenvorkommen sowie in der hochmontanen Stufe neben den Bergmischwäldern Tannen-Fichten-Buchenwälder betrachtet (SCHLENKER & MÜLLER 1978, HÜBNER & MÜHLHÄUSER 1987). MÜLLER et al. (1974) weisen als potentielle **natürliche Vegetation** einen Komplex aus subalpinen Ahorn-Buchenwäldern

Tab. 1: Pollenprofile im Feldberggebiet. Angegeben sind die Pollenprozentwerte von den bestandsbildenden Hauptbaumarten Buche, Tanne und Fichte sowie Hainbuche (HBu) und den Arten des Eichenmischwaldes (EMW: Eiche, Linde, Ahorn, Esche, Ulme) für das Ältere Subatlantikum nach DIETERICH (1981; Breitnau-Neuhof aus RÖSCH 1989 ermittelt). Aus dem Anteil der angegebenen Arten wird die Grundsumme (= 100%) gebildet. Tanne und Buche herrschen dabei mit zusammen etwa 80% vor. Die Fichte erreicht in den Profilen unter 1000 m 12%, in den höheren Mooren dagegen fast 20 %. In einigen Profilen nähert sich der Anteil von Fichte demjenigen von Buche oder Tanne, ja übertrifft ihn vereinzelt.

Pollenprofil	Höhe m ü. NN	Tanne %	Buche %	Fichte %	EMW %	HBu %
1 Hinterzarten	875	52	34	11	3	
2 Dreherhofmoor	880	18	58	16	8	
3 Hirschenmoor	880	50	36	8	6	
4 Schluchsee	900	26	50	13	9	2
5 Schluchsee	900	46	40	12	2	
6 Erlenbruck II	930	45	32	16	6	1
7 Breitnau Süd	935	63	19	13	5	
8 Breitnau Tiefen	974	64	23	6	7	
9 Breitnau West	975	46	24	15	15	
10 Breitnau Neuhof	985	31	49	9	11	
1-10	923	44	37	12	7	0
11 Scheibenlechten	1100	43	37	18	2	
12 Bernau Eck	1130	48	41	7	4	
13 Notschrei	1130	31	37	29	3	
14 Notschrei	1130	47	34	15	4	
15 Heitermoos	1160	44	24	30	2	
16 Rossrücken	1200	46	41	9	4	
17 Zweiseenblick	1280	42	27	26	5	
18 Grafenmatte	1360	48	22	27	3	
19 Baldenweger	1440	33	39	14	13	1
11-19	1214	42	34	19	4	0
1-19	1061	43	35	15	6	0

(Aceri-Fagetum) sowie Hainsimsen-Buchenwäldern mit Fichte und Tanne aus (hochmontan-subalpines Luzulo-Fagetum). Nach allgemein akzeptierter Einschätzung tritt die Fichte im Feldberggebiet mit zunehmender Höhe immer stärker in Erscheinung; umstritten ist aber, ob und gegebenenfalls in welcher Ausdehnung dort eine natürliche Fichtenstufe ausgebildet wäre (vgl. LANG 1973: 48).

### 3.2 Heutige Waldvegetation

Die Untersuchungsgebiete liegen in den höchsten, zentralen Lagen des Südschwarzwaldes zwischen dem Laubwaldgebiet des rhenanischen Westschwarzwaldes, mit Hainsimsen- und Waldmeister-Buchenwäldern (Luzulo- u. Galio-Fagetum) als regionalen Waldgesellschaften, und dem Nadelwaldgebiet des

Ostschwarzwaldes mit seinen Tannenwaldgesellschaften (Galio- und Vaccinio-Abietetum). Der Zentralbereich wird durch eigene regionale Waldgesellschaften geprägt: auf den nährstoffreichen, subalpin getönten Standorten der Bergahorn-Buchenwald (Aceri-Fagetum), auf den nährstoffarmen, versauerten der Hainsimsen-Tannenwald (Luzulo-Abietetum), der zwischen hochmontanem Luzulo-Fagetum und Vaccinio-Abietetum vermittelt.

„Hauptholzart des Aceri-Fagetum ist die Buche, nur örtlich ... hat der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) einen höheren Anteil am Kronendach. Stets sind auch Tannen (*Abies alba*) oder Fichten (*Picea abies*) beigemischt.“

Beim Galio-Abietetum und Luzulo-Abietetum bestimmen dagegen die Nadelhölzer das Bild. Im Galio-Abietetum steht die Buche noch „reichlicher und besserwüchsiger“, wird aber bereits „von dicht schließenden Fichten oder Tannen überragt“. Im Luzulo-Abietetum ist sie dann „oft schlecht geformt und bleibt im Altholz immer im Unterstand der herrschenden Nadelhölzer zurück.“ Der Autor nimmt an „daß die tannenreichen Waldbilder eher einem naturnahen Zustand entsprechen, als die vorherrschend verbreiteten fichtenreichen Waldgesellschaften.“

Einzig im Bazzanio-Piceetum herrscht im Feldberggebiet die Fichte von Natur aus eindeutig vor, die Tanne ist nur noch eingestreut. (OBERDORFER 1982b: 12ff)



Abb. 8:  
Lichter Bestand des Bergahorn-Buchenwaldes (Aceri-Fagetum) am Feldberg/Südschwarzwald. In der Baumschicht herrscht hier der Bergahorn vor. Die üppige, über ein Meter hohe Krautschicht wird sehr stark von subalpinen Hochstauden bestimmt. 7.1985.



Abb. 9: Charakteristischer Krautschicht-Aspekt des Bergahorn-Buchenwaldes (Aceri-Fagetum) am Rande einer Lawinnenrinne am Feldberg/Südschwarzwald mit Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Milchlattich (*Cicerbita alpina*), Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius* s.l.), Hain-Greiskraut (*Senecio nemorensis*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Schlucht-Weide (*Salix appendiculata*). 7.1985.

Das Aceri-Fagetum wird durch die subalpinen Hochstauden Alpendost (*Adenostyles alliariae*), Alpen-Milchlattich (*Cicerbita alpina*), Platanenblättriger Hahnenfuß (*Ranunculus platanifolius*) und Bergampfer (*Rumex arifolius*) sowie den Alpen-Frauenfarn (*Athyrium distentifolium*) charakterisiert (Abb. 8 u. 9). Neben den subalpinen Hochstauden sowie Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*) und Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) treten vor allem Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) – zum Teil alleine den Aspekt bestimmend – sowie weitere Arten der *Oxalis*-Gruppe in der Krautschicht hervor: der namensgebende Sauerkelee (*Oxalis acetosella*), Gewöhnlicher Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Greiskraut (*Senecio nemorensis* u. *fuchsii*), Himbeere (*Rubus idaeus*), Weißwurz (*Polygonatum verticillatum*) und Goldrute (*Solidago virgaurea*). Im Gegensatz zu den anderen Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte (Galio-Fagetum u. -Abietetum) treten Waldschwingel (*Festuca altissima*), Waldmeister (*Galium odoratum*) und Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) im Aceri-Fagetum deutlich zurück. Außerhalb des Alpenraums können sich nur an den höchsten Mittelgebirgsgipfeln hochmontan-subalpine Einflüsse auswirken und zur Ausbildung dieser Waldgesellschaft führen. Am Feldberg im Südschwarzwald ist die entsprechende Standortssituation besonders deutlich ausgeprägt.

Das Galio-Fagetum (Abb. 10) ist – als Zentralassoziation – vor allem durch diejenigen Arten gekennzeichnet, die allgemein in Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte verbreitet sind, durch *Dryopteris filix-mas*, *Lamium galeobdolon*, *Galium*



Abb. 10: Waldmeister-Buchenwald (Galio-Fagetum) im Feldberggebiet/Südschwarzwald. Die Baumschicht wird in diesem Bestand von Buche aufgebaut, in der Krautschicht herrschen Binglekraut (*Mercurialis perennis*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*) und Springkraut (*Impatiens noli-tangere*; feuchte Ausbildung) vor. In den dichten Herden sind die ebenfalls sehr charakteristischen und in diesem Bestand auch vorhandenen Arten *Lamium galeobdolon* (Goldnessel) und *Galium odoratum* (Waldmeister) nicht zu erkennen. 12.8.1988.

*odoratum*, *Festuca altissima* und *Viola reichenbachiana* (Wald-veilchen). Im übrigen wird die Krautschicht auch hier von den typischen Begleitern der montanen Buchen-Tannenwälder aufgebaut, von den genannten Arten der *Oxalis*-Gruppe.

Das **Galio-Abietetum** ist eine besonders artenreiche Waldgesellschaft, da es sowohl Pflanzen von nährstoffreichen als auch von nährstoffarmen Standorten beherbergt und zusätzlich durch eine weitere Gruppe von Differentialarten gekennzeichnet ist. Diese Artengruppe besteht aus Labkraut (*Galium rotundifolium*), Mauerlattich (*Mycelis muralis*), Echem Ehrenpreis (*Veronica officinalis*) und Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*); hinzu treten mit geringerer Stetigkeit einige Arten lichter Standorte, vor allem des Grünlands, die wahrscheinlich als Relikte auf frühere Nutzungen hindeuten.

Von den Arten nährstoffreicher Standorte treten *Viola reichenbachiana* und *Dryopteris filix-mas* hervor, sowie als typische Begleiter Günsel (*Ajuga reptans*) und wieder die Arten der *Oxalis*-Gruppe. Sehr charakteristisch sind ferner azidophytische Arten, die vor allem in bodensauren Wäldern vorkommen, wie Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und die Moose *Rhytidiadelphus loreus*, *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium*.

Das **Luzulo-Abietetum** vermittelt zu von Natur aus nadelbaumreichen Waldgesellschaften und somit konkret im Schwarzwald zwischen dem Luzulo-Fagetum mit Schwerpunkt im Westen einerseits und dem *Vaccinio-Abietetum* im Osten andererseits.



Abb. 11: Hochlagen-Fichtenbestand (Luzulo-Abietetum) an der heutigen Waldgrenze am Feldberggipfel. Der Aspekt am Boden wird hier sehr stark durch die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) bestimmt, anderenorts auch von der Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) oder der Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*). In derartigen Beständen liegen die höchsten Meilerplätze des Schwarzwaldes – einer ist sichelförmig besonnt rechts im Vordergrund zu erkennen. Hinter dem bewaldeten Höhenrücken im Bildmittelgrund verläuft das Höllental, an dem das Untersuchungsgebiet Bisten liegt, dahinter die landwirtschaftlich genutzte Hochfläche um die Ortschaft Breitnau. 14.10.1988.

Zu den auch fürs Luzulo-Fagetum charakteristischen, azidophytischen Kräutern und Moosen (*Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*) gesellen sich im Luzulo-Abietetum Arten der Nadelwälder: Rippenfarn (*Blechnum spicant*) und Rhytidiadelphus loreus sowie mit geringer Stetigkeit *Plagiothecium undulatum* und Bärlappe (*Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*). Die Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*) tritt gegenüber dem Luzulo-Fagetum zurück, während die Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*) die gleiche Stetigkeit erreicht und in bestimmten Ausbildungen des Luzulo-Abietetum höchste Vitalität und Deckung erzielt. *Polytrichum formosum* und vor allem *Dicranum scoparium* sind deutlich häufiger als im Luzulo-Fagetum; in stärkerem Maße als dort treten auch *Vaccinium myrtillus* und *Deschampsia flexuosa* aspektbestimmend auf (Abb. 11 u. 12).

Das **Luzulo-Fagetum** ist vor allem negativ differenziert: einerseits fehlen anspruchsvolle Arten der Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte, andererseits typische Arten der bodensauren Nadelwälder. Letzteres ist insbesondere im Hinblick auf die Abgrenzung zum Luzulo-Abietetum von entscheidender Bedeutung, da die Baumschicht für diesen Zweck nur sehr eingeschränkt herangezogen werden kann.

Im standörtlich reicheren Flügel beider Waldgesellschaften (Luzulo-Fagetum u. Luzulo-Abietetum oxalidetosum) kommen die Arten der *Oxalis*-Gruppe (s.o.) noch vor und zeigen damit eine Annäherung an die besprochenen Gesellschaften nährstoffreicher Standorte an.



Abb. 12: Der Rippenfarn (*Blechnum spicant*) ist neben Bärlapp-Arten und verschiedenen Moosen der Nadelwälder, wie *Rhytiadelphus loreus*, *Hylocomium splendens* und *Plagiothecium undulatum* charakteristisch für die Hainsimsen-Tannenwälder (Luzulo-Abietetum) im Feldberggebiet. In den Untersuchungsgebieten wird die Baumschicht derartiger Bestände meist von Fichte aufgebaut. Ebenfalls im Bild zu erkennen: die Blätter des Sauerklee (*Oxalis acetosella*). 7.1985.+

Die im folgenden in Klammern gesetzten Ziffern beziehen sich auf die beiden Vegetationskarten (Abb. 13 u. 14; zur Vegetationserfassung und kartographischen Darstellung vgl. Kap. 2.5).

### Oberes Zastlertal

Aufgrund seiner hohen, nordexponierten Lage gehört das obere Zastlertal zu den am stärksten hochmontan-subalpin geprägten Gebieten des Schwarzwaldes. Daher werden die **Wälder** dort sehr weitgehend von den im zentralen Teil des Südschwarzwaldes typischen Waldgesellschaften aufgebaut (Abb. 13): Das Aceri-Fagetum (2) kommt vor allem an den feuchten, nährstoffreichen Anreicherungsstandorten der steilen Unter- und Mittelhänge sowie im Talgrund des Zastlerbaches vor. An flacheren Mittel- und Oberhängen sowie in Kamm- und Kuppenlagen ist es das Luzulo-Abietetum in der Typischen (8) und der Sauerklee-reichen Ausbildung (7), wobei letztere zum Aceri-Fagetum hin vermittelt. Den großen standörtlichen Unterschieden zwischen den steilen Hängen des Zastlertales und den flachen Höhenrücken am Immisberg und am Baldenweger Buck entspricht der Gegensatz von kraut- und hochstaudenreichen Aceri-Fageten zu zwergstrauch- und moosreichen Luzulo-Abieteteten.

Während es sich bei den Aceri-Fageten oft um laubbaumreiche Mischbestände von Buche, Ahorn, Fichte und Tanne handelt, wird die **Baumschicht** der Luzulo-Abieteteten meist von Fichte aufgebaut. Nur kleinflächig und fragmentarisch gibt es

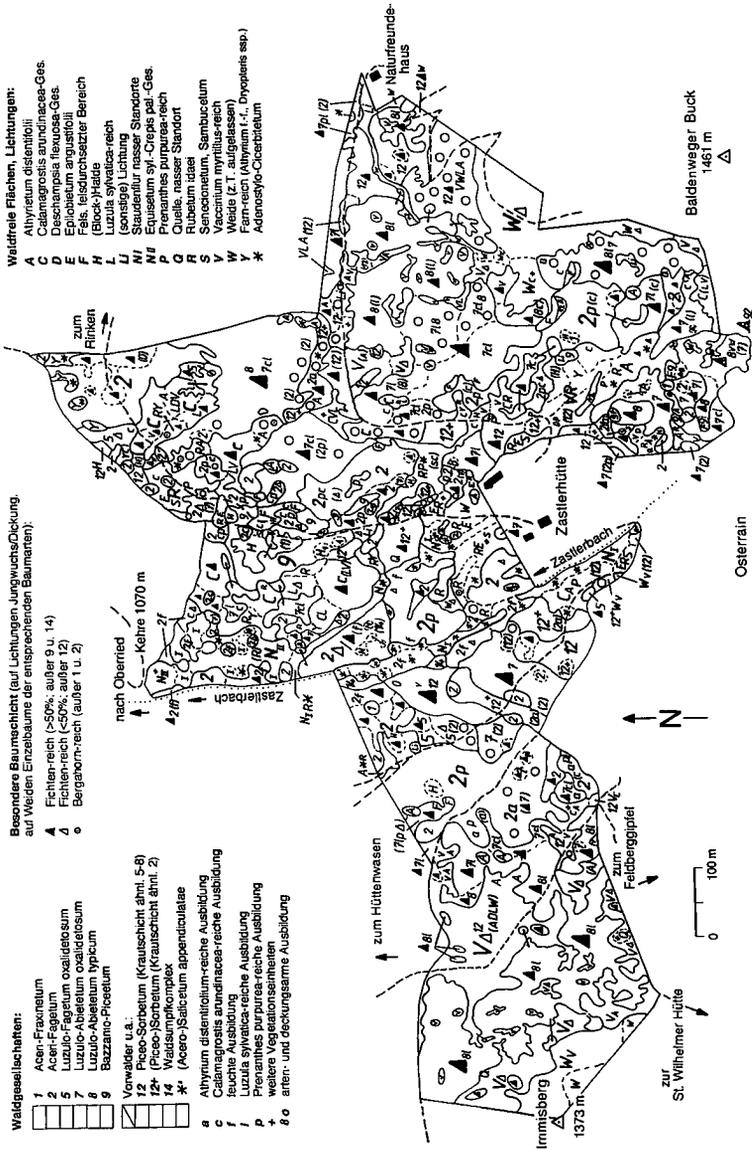


Abb. 13: Vegetationskarte Schonwald „Zastler Loch“ (aus LUDEMANN 1992b). Die 60 ha große Kartierungsfläche erstreckt sich über 350 Höhenmeter zwischen 1070 m im Norden am Zastlerbach und 1420 m im Südosten beim Baldenweger Buck. An den steilen Hängen und im Talgrund des Zastlerbaches herrschen kraut- und hochstaudenreiche Bergahorn-Buchenwälder vor (2, Acero-Fagetum). Die flachen Höhenrücken am Immsberg und am Baldenweger Buck (linker und rechter Teil der Karte) werden von Fichtenbeständen besiedelt, die nach der Bodenvegetation dem Luzulo-Abietetum (7, 8) zuzuordnen sind. (Lage der Kartierungsfläche vgl. Abb. 3; weitere Erläuterungen in Kap. 2.5 u. 3.2)

auch Luzulo-Abieteten mit gemischter Baumschicht aus Fichte, Buche, Tanne oder Ahorn. Im Schonwald „Zastler Loch“ sind derartige Bestände auf die tieferen Hanglagen beschränkt; dort beherbergen sie lediglich einzelne Tannen und in der Krautschicht sind Nadelwaldarten spärlich vertreten. Auf diese Weise kommt die Grenzlage zum Luzulo-Fagetum-Gebiet zum Ausdruck. Einzelne Teilbestände, in denen Nadelwaldarten fehlen, wurden auch dem Luzulo-Fagetum (5) zugeordnet, das in tieferen Lagen des Zastlertals große Flächen einnimmt.

Als Waldgesellschaft der **Sonderstandorte** hat sich unterhalb des Zastlerhüttenweges im Bergsturz- und Blockhaldengebiet – vor allem an seinem Fuß – ein Peitschenmoos-Fichtenwald (Bazzanio-Piceetum, 9) angesiedelt. Sehr kleinflächig sind zudem Anklänge an Schluchtwälder (1) erkennbar. Die Baumschicht wird hier, wie zum Teil im Aceri-Fagetum, vom Berg-Ahorn aufgebaut; allerdings fehlen die für das Aceri-Fagetum typischen subalpinen Hochstauden. Ansonsten werden Schluchtwaldstandorte von der feuchten Ausbildung des Aceri-Fagetum besiedelt (2f).

Als **Vorwaldgesellschaft** tritt vielenorts kleinflächig eingesprengt, zum Teil aber auch in größeren Beständen das Piceo-Sorbetum auf (12). Ebereschen- und Fichtenreiche Vorwaldbestände nehmen im kartierten Gebiet verhältnismäßig große Flächen ein:

- Sie besiedeln durch Windwurf oder Schlag entstandene Lichtungen verschiedener Waldgesellschaften,
- stellen sich auf aufgelassenem Weideland ein und
- gedeihen in Lawinerinnen sowie am Rande von Felsen und Blockhalden,
- sowohl an nährstoffarmen, als auch an nährstoffreichen Standorten.

An letzteren treten Weiden, *Salix caprea* und vor allem *Salix appendiculata*, in starkem Maße hinzu oder herrschen sogar vor und bauen dann die charakteristischen Schluchtwälder-Gebüsche (*Salicetum appendiculatae*) auf. Im ganzen kommen Weiden ebenso wie Birke, Pappel und Hasel selten vor. Von den Pionier- und Vorwaldgehölzen erzielt nur die Eberesche einen nennenswerten Anteil am Waldaufbau; sie ist als fünfte, wichtige Baumart neben Fichte, Buche, Ahorn und Tanne zu stellen.

## Bisten

Das Bistenkar wird überwiegend von **Waldgesellschaften** nährstoffreicher Standorte besiedelt (Abb. 14). Aufgrund der standörtlichen Vielfalt und der räumlichen Übergangstellung treten dabei charakteristische Vegetationsbausteine aus den drei regionalen Waldkomplexen dicht nebeneinander auf, aus dem westlichen, dem zentralen und dem östlichen (vgl. OBERDORFER 1982a: 317f, 1982b; LUDEMANN 1994: 43f):

- Die größte Fläche wird von Galio- und Abieti-Fageten (3, 4) eingenommen. Diese Waldgesellschaften sind vor allem an den Unter- und Mittelhängen der Karwände zu finden.
- Bevorzugt an konkaven Geländepartien der mittleren und oberen nordexponierten Hanglagen, also im Südtail der Kartierungsfläche kommen im Waldunterwuchs subalpine Elemente des Aceri-Fagetum (2) vor.
- An flachen Anreicherungsstandorten des Hangfußes und des Karbodens, meist unmittelbar an Grünlandflächen angrenzend, sind es schließlich Galio-Abieteten (\*4).

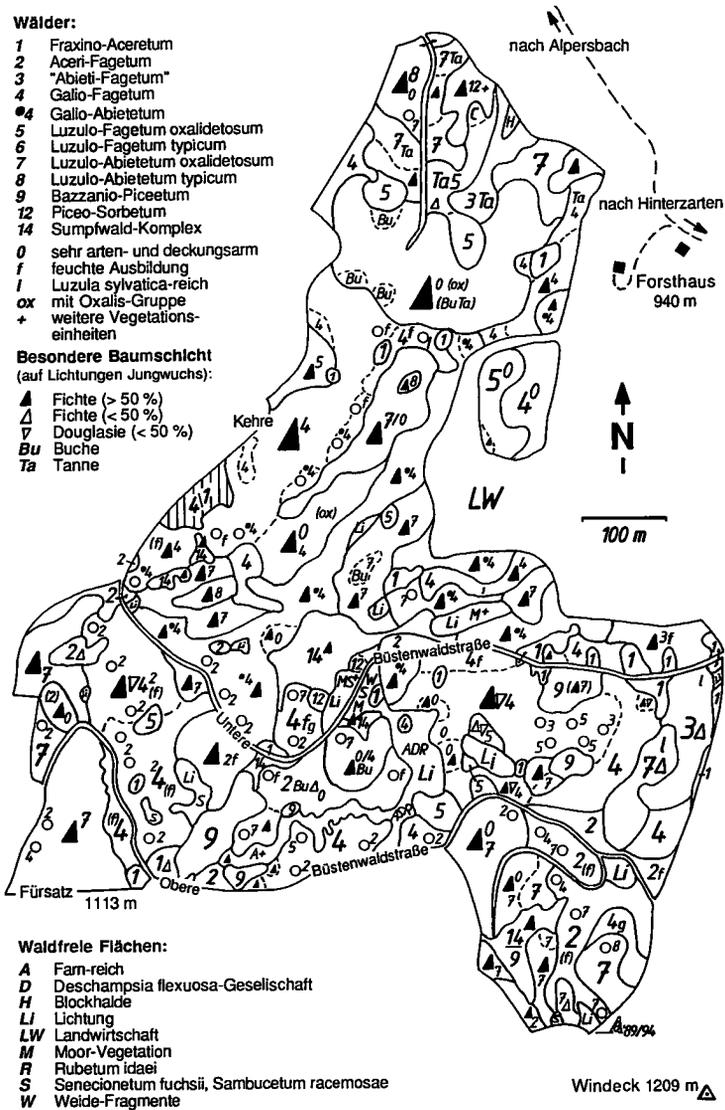


Abb. 14: Vegetationskarte Bistenkar. Die 48 ha große Kartierungsfläche im Bistenkar erstreckt sich über 200 Höhenmeter vom Karboden bei 950 m auf etwa 1150 m am Windeck. Die Wälder werden hier überwiegend von Fichten-dominierten Beständen aufgebaut, die nach der Bodenvegetation verschiedenen Waldgesellschaften nährstoffreicher Standorte zugeordnet wurden (2, 4, 4\*), an Aushagerungsstandorten auch dem Luzulo-Abietetum (7, 8). (Lage der Kartierungsfläche vgl. Abb. 4; weitere Erläuterungen in Kap. 2.5 u. 3.2)

Die Aceri-Fageten weisen auch im Bistenkar vielfach eine naturnahe **Baumschicht** auf, ebenso die Abieti-Fageten. In den Beständen des Galio-Abietetum wird die Baumschicht dagegen ausschließlich, in denjenigen des Galio-Fagetum überwiegend von der Fichte aufgebaut. Zusätzlich wurde im Galio-Fagetum Douglasie eingebracht. Es finden sich aber auch naturnahe Buchen-(Tannen-)reiche Bestände des Galio-Fagetum, insbesondere im Osten und Süden der Kartierungsfläche.

Aushagerungsstandorte an den flacheren Oberhängen oder in Kuppenlage werden von Luzulo-Abieteten eingenommen, in denen die Baumschicht von Fichte beherrscht wird, selten auch von Tanne und dann zum Teil untermischt mit Buche. Es handelt sich hier in der Regel um die „reiche“ Ausbildung, das Luzulo-Abietetum oxalidetosum (7); nur vereinzelt im Zentrum solcher Bestände sind Luzulo-Abieteten der Typischen Subassoziation (8) anzutreffen. In tiefen Lagen und an besonders steilen Hangpartien wurden zudem kleine Flächen mit Luzulo-Fageten (5) gefunden.

Auf nordexponierten **Blockfeldern und Vermoorungen** treten des weiteren Bazzanio-Piceeten (9) auf. Im vermoorten Kernbereich des Karbodens findet sich ein Fichten-beherrschter Sumpfwaldkomplex (14), der sehr artenreich aus verschiedenen Vegetationseinheiten aufgebaut wird. An steileren, ebenfalls feucht-nassen, aber nicht staunassen Standorten, in Rinnen, Bachtälchen oder Quellnischen, sind im Bistenkar schließlich Schluchtwälder (1) ausgebildet, die von Esche und Bergahorn aufgebaut werden.

#### 4. Siedlungs- und Nutzungsgeschichte

Nach dem heutigen Kenntnisstand wurde der Hochschwarzwald vom 9./10. Jahrhundert an allmählich vom Gebirgsrand aus besiedelt (vgl. STEUER 1991: 73ff). Die Rodungen im Inneren des Gebirges dürften im wesentlichen erst seit dem 12./13. Jahrhundert stattgefunden haben (STOLL 1948: 439, EGGERS 1964: 81f, BRÜCKNER 1970: 39). Die Besiedlung erfolgte zunächst entlang der breiten Täler und wurde dann auf die Hochflächen ausgeweitet, die vor allem als Sommerweiden genutzt wurden. Die engen Schluchten und die steilen Hänge wurden dabei ausgespart.

Eine zweite Phase der Rodung und Siedlung setzte gegen Ende des 16. Jahrhunderts ein, mit dem zunehmenden Holzbedarf der Eisenwerke und Glashütten. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts entstand das Eisenwerk Eberfingen, 1686 das von Albrück.

Den Höfen diente der Wald zur Deckung ihres Bau- und Brennholz-Bedarfs und als Weideland. Am Ende des 18. Jahrhunderts ist die Entwaldung des Schwarzwaldes sehr weit fortgeschritten: im Hochschwarzwald sind zu dieser Zeit 37% der Fläche Wald; 27% sind als Reut- und Weidfeld ausgewiesen (SCHMIDT 1989: 110). Die Trennung von Wald und Weide erfolgte erst im vergangenen Jahrhundert (1833 Badisches Forstgesetz). Im Verlaufe des 19. Jahrhunderts wuchs der Anteil des Waldes stark an: Viele Höfe wurden aufgegeben und die Landwirtschaftsflächen wieder zu Wald. Nur ein Teil wurde aufgeforstet, „über vier Fünftel hat die Natur selbst wieder zu Wald werden lassen“ (HAUSRATH 1938: 11).

#### 4.1 Zastler und St. Wilhelmer Tal

Am Anfang des 13. Jahrhunderts bestanden in der „unbetretenen Einöde“ des St. Wilhelmer Tales ein „Meyerhof mit Wald und Feld“ sowie eine Burg. An drei Orten sollen in demselben Jahrhundert auch bereits erste bergbauliche Aktivitäten stattgefunden haben (BÜHRER 1924). Erst nach zwei vergeblichen Versuchen, 1237/38 und 1252, wurde das Kloster im St. Wilhelmer Tal seit dem Jahre 1266 langfristig aufgebaut (GIESSLER 1912).

Das Zastlertal war im Hochmittelalter wie Hinterzarten in Falkensteinischem Besitz, wobei über die mittelalterliche Besiedlung und ihre Anfänge keine Angaben vorliegen. WALLNER (1953: 29f) nimmt an - auch im Hinblick auf die Besiedlung im St. Wilhelmer Tal -, daß im Zastlertal seit dem 13./14. Jahrhundert „nach und nach einzelne Höfe ... auf ritterlich-grundherrlichem Boden im Zuge des Landesausbaus als Waldbauernhöfe entstanden sind“. Dabei wurde das Tal aufgrund seines kargen Bodens und rauen Klimas eher spät besiedelt.

Erst für das 17. Jahrhundert läßt sich belegen, daß Zastler eine eigenständige Vogtei mit 9 oder 10 Hofgütern und mindestens 100 Einwohnern war (WALLNER 1953: 27ff). 1786 hatte Zastler dann etwa 200 Einwohner, was sich bis an den Anfang unseres Jahrhunderts nicht wesentlich geändert hat.

Die **Feldberger Weide**, auf der die untersuchten Kohlplätze liegen, wird 1651 erwähnt. Ihr Ostteil gehörte den vier hintersten Höfen des Tals, dem Schweizer-, Adams-, Mederle- und Säghof; der westliche Teil gehört zur Gemarkung St. Wilhelm. Für dieselbe Zeit ist für das Zastlertal außerdem das Vorhandensein von privatem Bauernwald wie auch des Gemeindewaldes belegt (WALLNER 1953: 31ff, HABBE 1960).

Mit Hilfe aufwendiger **Floßwege**, die oberhalb des Schweizerhofes begannen, wurde im 18. Jahrhundert Holz nach Freiburg getriftet. Vor allem um die Mitte des Jahrhunderts soll Freiburg hauptsächlich mit Brennholz aus Oberrieder und Zastler Waldungen versorgt worden sein. Das Holz wurde sowohl aus dem Gemeindewald als auch aus dem bäuerlichen Privatwald geliefert. Unklar ist, ob auch Holz aus dem Neveu'schen Herrschaftswald kam (SCHAAL 1989).

Die **Waldfläche** der einzelnen Hofgüter liegt Mitte des 19. Jahrhunderts zwischen 12% (Kleislehof) und 86% (Schweizerhof). Von 1840 an wurden die Höfe im Zastlertal verkauft und gelangten zuletzt alle in staatlichen Besitz. Die Waldfläche der Gemarkung nahm zwischen 1873 und 1949 um 19% zu, die Weidefläche um 44% ab, das Ackerland um 33% (WALLNER 1953).

#### 4.2 Gemarkung Hinterzarten mit dem Bisten-Windeck-Gebiet

Im 12. Jahrhundert bestanden im Höllental die **ersten Lehenshöfe** und es wurde dort im Jahre 1148 die Pfarrkirche St. Oswald eingeweiht. Schon bald danach wird aber die Besiedlung auf der Hochfläche bedeutender als im Höllental geworden sein, denn um 1200 wurde die Pfarrei nach Breitnau verlegt. Für das 14. Jahrhundert sind im Höllental 5 Hofbesitzer nachweisbar (LIEHL 1986). Auf der Hochfläche wurde 1416 der Grundstein für die Wallfahrtskapelle Maria in der Zarten gelegt.

Die **Hofgüter** von Breitnau und Hinterzarten sind in einem Zinsrodel von 1446 sicher belegt, dürften aber bereits lange zuvor bestanden haben (ZAHN 1810). Die Höfe am Windeck, die Untersteiger und die untern Alpersbacher gehören zu den

ältesten, während diejenigen im obern Alpersbach und in Oberzarten später erbaut wurden und große Waldungen enthielten. Auch der Groß- und Kleinfürsater sollen nach ZAHN erst in neuerer Zeit entstanden sein. Das Hofgut „in der Bisten“ gehört dagegen ebenfalls zu den ganz alten. Zunächst als Viehweide genutzt, entstand dort „spätestens im 13. Jahrhundert“ ein selbständiger Hof (LIEHL 1994).

Lange bestand Hinterzarten aus diesen verstreut liegenden, ± großen Einzelhöfen. Am Anfang des 17. Jahrhunderts kamen die ersten „Häusle“ hinzu, die zunächst noch zu den Höfen gehörten. Im Bisten waren es das 1608 erbaute Hofhäuslein, das Isaakenhäusle von 1683, das 1774 errichtete Büstenweberhäusle, sowie die 1797 aufgestellte Büstenmühle. Im Bezirk Windeck östlich des Bistenkars standen Anfang des 19. Jahrhunderts sechs Höfe und 11 Häusle, auf dem nordwestlich des Kares liegenden Fürsater zwei Höfe und vier Häusle und in Hinterzarten wurden zu dieser Zeit sechs Sägen und sieben Schmieden betrieben (ZAHN 1810).

Am Ende des 18. Jahrhunderts wurden 49% der Gemeindefläche von Hinterzarten als Weide genutzt, 17% entfielen auf Äcker und Matten, 12% wurden als Gestrüpp kartiert und 22% als Wald. Es gab damals weder eine Gemeindefläche noch einen Gemeindefeldwald. Der größte Teil der Fläche verteilt sich auf die Hofgüter, etwa 10% sind herrschaftlicher Wald (KELLER 1772/73).

Die Waldwirtschaft und insbesondere der Holzverkauf war eine wichtige zusätzliche Einnahmequelle für die landwirtschaftlichen Güter in Hinterzarten. So wurde im 18. Jahrhundert aus den Hinterzartener Waldungen „sehr viel Holz ins Eberfinger Eisenwerk geliefert ... Einige Waldungen haben sich von den damaligen Niederlagen bis heute noch nicht ganz erholer.“ Aber auch von großen Herrschaftswaldungen am Feldberg wird für dieselbe Zeit berichtet, „woraus aber der Entlegenheit wegen geringer Nutzen gezogen werden kann“ (ZAHN 1810: 139ff, vgl. auch STOLL 1954).

Damit deutet sich auch hier der typische historische Gegensatz an: zur gleichen Zeit „Holzmangel im aufgeschlossenen, Holzüberfluß im unaufgeschlossenen Wald“ (SCHILLINGER 1954: 299, LUDEMANN 1992: 41).

- Jährlich verkauften die Hinterzartener Bauern nach ZAHNS Angaben
- 800 Sägbäume, allein 500 davon aus dem walddreichen Höllental,
  - Holzkohle aus 20 Meilern, wobei insgesamt etwa 700 Klafter Holz verkohlt wurden, also rund 2000 Festmeter,
  - 100 Fuhren Rebstecken und
  - 700 Klafter Brennholz.

### Die Verhältnisse im Bisten

Im 18. Jahrhundert besaß der Bistenbauer 136 ha Grund, davon je 5% Acker und Matten, knapp die Hälfte Weide, 12% Gestrüpp und 29% (= 39 ha) Wald (KELLER 1773). Der Bistenhof wird sowohl unter den holzreichen Gütern als auch bei den größeren Höfen mit 30 bis 60 Stück Vieh genannt (ZAHN 1810: 133, 139). 1844 wird er vom Staat aufgekauft, das alte Hofgebäude abgerissen und der größte Teil des Guts dem großherzoglichen Wald einverleibt.

Für den 57 ha großen Vorderen Bistenwald (Nordwest- und Nordhang) wird im Forsteinrichtungswerk von 1903 angegeben: auf 40 ha 70- bis 100-jährige Fichten mit Tannen und Buchen, auf 17,4 ha (mittlerer Waldteil) 100- bis 140-jährige Bäume gleicher Mischung sowie 20- bis 60-jähriger Jungwuchs. Ein großer Teil dieses Bestandes muß bald nach der Vermessung von 1773 aufgewachsen sein, da damals der gesamte Wald des Bistenhofes lediglich 39 ha einnahm.

## 5. Alter und Nutzungsdauer der Meilerplätze

### 5.1 Datierung

Nach den vorliegenden Radiocarbonaten (Tab. 2) wurden die Meilerplätze in beiden Untersuchungsgebieten im gleichen, klar eingegrenzten Zeitabschnitt betrieben. Mit einer Ausnahme liegen alle Meßwerte gut 400–500 Jahre vor heute (vor 1950 n. Chr.), kalibriert – nach STUIVER & PEARSON 1993 – also im 15. Jahrhundert. Das meiste verkohlte Holz muß also in diesem Zeitraum gewachsen sein. – Die Kalibrierung ist notwendig, weil die Konzentration des radioaktiven Kohlenstoffs im Verlaufe der Zeit nicht konstant geblieben ist (vgl. LANG 1994).

Eine einzige Probe ist gut 100 Jahre älter, datiert also ins 14. Jahrhundert. Interessanterweise stammt sie vom tiefsten, gut erreichbaren Fundplatz des Bistenkars, der siedlungsnah an der Grenze zwischen heute noch offenem, landwirtschaftlich gut nutzbarem Wiesengelände und altem, steilen Waldland liegt. Es ist gut denkbar, daß an dieser relativ leicht zugänglichen Lokalität mit der Holzkohleherstellung im Bistenkar begonnen wurde, ehe abgelegene Plätze eingerichtet und betrieben wurden.

Fundplatz	Labor-Nr.	a BP conv*	AD (cal)**
Zastler	K 289 HAM 3426	520 ±45	15. Jh. (14. Jh.)
	K 291 HAM 3427	515 ±45	15. Jh. (14. Jh.)
	K 466 HAM 3439	475 ±45	15. Jh.
	K 4 HAM 3413	455 ±45	15. Jh.
	K 343 HAM 3429	455 ±50	15. Jh. (16. Jh.)
	K 294 HAM 3428	430 ±45	15. Jh. (16. Jh.)
Bisten	K 233 HAM 3421	640 ±45	14. Jh.
	K 239 HAM 3423	515 ±45	15. Jh. (14. Jh.)
	K 37 HAM 3415	505 ±45	15. Jh.
	K 272 HAM 3425	495 ±45	15. Jh.
	K 29 HAM 3414	470 ±70	15. Jh. (16. Jh.)
	K 236 HAM 3422	465 ±45	15. Jh.
	K 525 HAM 3443	455 ±45	15. Jh.

\*Jahre vor heute (vor 1950)

\*\*Alter n. Chr. (kalibriert n. Stuiver et al. 1993)

Tab. 2:

Ergebnisse der Radiocarbonatdatierung an Holzkohleproben von 13 Meilerplätzen der Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten/Südschwarzwald. Das verkohlte Holz muß vor allem im 15. Jahrhundert herangewachsen sein. (Lage der Plätze s. Abb. 3 u. 4)

### 5.2 Dauer der Holzkohleherstellung

In einem Meiler wurden im Hinterartener Gebiet gewöhnlich zwischen 25 und 50 Klafter (70-140 fm = Festmeter) Holz verkohlt, durchschnittlich etwa 35 Klafter (ZAHN 1810: 142), also etwa 100 fm. Im Forsteinrichtungswerk von 1923 wurde der Holzvorrat des Bistenwaldes, der damals zum größten Teil aus 90- bis 150-jährigen Bäumen bestand, mit knapp 50.000 fm angegeben. Um diese Holzmenge zu verkohlen, müßten etwa 500 Meiler gebrannt werden, d.h. an den 17 im Bistenkar bekannten Kohlplätzen müßten jeweils 30 Meiler gesetzt werden.

Für die Holzkohleherstellung stand aber sicher weniger Holz zur Verfügung, da Waldfläche – 1773 betrug sie 39 ha – und Holzvorrat zur Zeit der Köhlerei eher geringer waren als 1923 und zudem aus dem Bistenwald der Brenn- und Bauholzbedarf des Hofes zu decken war.

Wenn nur die Hälfte des Vorrats von 1923 verkohlt werden konnte, dann

mußten rund 15 Meiler pro Platz gesetzt werden. Geht man des weiteren – den Angaben ZAHNS (1810: 142, 151) für den Anfang des vorigen Jahrhunderts folgend – von vier Köhlern und 20 Meilern jährlich in der Gemeinde Hinterzarten aus, also von einem Schnitt von 5 Plätzen pro Jahr und Köhler, so hätte im Bistenkar an jedem Platz 3 Jahre lang gekohlt werden müssen. 4 Köhler hätten gut 10 Jahre zu tun gehabt, ein einziger Köhler müßte dort 50 Jahre lang Meiler gesetzt haben.

## 6. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse

### 6.1 Die nachgewiesenen Holzarten

An den 45 bearbeiteten Fundplätzen wurden im ganzen 11 Holzarten nachgewiesen (Tab. 3): die Hauptbaumarten Fichte, Buche, Tanne und Ahorn, ferner die Nebenbaumarten Ulme, Esche und Erle, sowie die Pioniergehölze Eberesche, Birke, Weide und Pappel.

Untersuchungsgebiet		Zastler		Bisten	
- Meilerplätze		23		22	
- mittlere Meereshöhe		1184 m		1022 m	
		N	%	N	%
Picea	Fichte	1167	43,2	961	40,9
Fagus	Buche	881	32,6	670	28,5
Abies	Tanne	191	7,1	573	24,4
Acer	Ahorn	376	13,9	50	2,1
Sorbus	Vogelbeere	80	3,0	26	1,1
Salix	Weide	5	0,2	6	0,3
Alnus	Erle			34	1,4
Fraxinus	Esche			13	0,5
Betula	Birke			9	0,4
Ulmus	Ulme			3	0,1
Populus	Pappel			2	0,1
Summe (Stückzahl)		2700		2347	

Tab. 3:  
Ergebnisübersicht der Holzkohlenanalyse für die Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald. Die nachgewiesenen Holzarten und ihr Anteil in den Holzkohlenproben von 45 spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Meilerplätzen nach Stückzahl (N).

Bei den Pioniergehölzen sowie Ahorn, Ulme und Erle konnten nach holzanatomischen Merkmalen lediglich die Gattungen unterschieden werden: Aufgrund der Höhenlage und der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Standorte dürfte es sich aber ausschließlich um Berg-Ahorn, Berg-Ulme und Zitter-Pappel sowie weit überwiegend um Eberesche, Sal-Weide, Hänge-Birke und Schwarz-Erle handeln. Darüber hinaus können auch Mehlbeere (*Sorbus aria*) und weitere Weidenarten, wie *Salix appendiculata*, *Salix aurita* und *Salix pentandra* vorgekommen sein, ferner Moor-Birke (*Betula pubescens*) und Grau-Erle (*Alnus incana*).

Im oberen Zastlertal wurden nur 6 Holzarten gefunden, außer den Hauptbaumarten lediglich *Sorbus* und *Salix*, die übrigen Arten dementsprechend nur im Bisten-Windeck-Gebiet. Fichte, Tanne und Buche wurde an fast allen Meilerplätzen nachgewiesen - nur Buche fehlt an 6 Fichten-reichen Plätzen. An zahl-

reichen Plätzen, insbesondere im Untersuchungsgebiet Zastler, kommen auch Ahorn und Vogelbeere vor, während die übrigen Arten höchstens an drei Fundplätzen eines Gebietes auftreten.

## 6.2 Die Mengenanteile der Holzarten

Am häufigsten wurden in beiden Untersuchungsgebieten Holzkohlenstücke von Fichte mit gut 40% und von Buche um 30% gefunden (Abb. 15 u. 16). Den 3. und 4. Platz nehmen Tanne und Ahorn ein, wobei die Tanne mit 24% im Bisten-Windeck-Gebiet eine weit größere Bedeutung erzielt – gegenüber 7% im Zastler –, der Ahorn dagegen im oberen Zastlertal mit 14% – gegenüber 2% im Bisten. Auf die übrigen Arten entfallen zusammen lediglich 3 bzw. 4%.

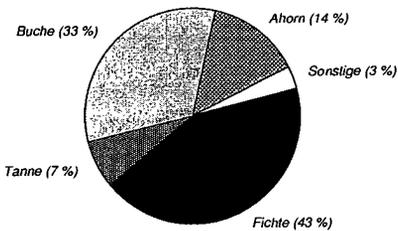


Abb. 15:  
Untersuchungsgebiet Zastler/Südschwarzwald. Anteil der nachgewiesenen Arten in der Holzkohle von 23 spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Meilerplätzen. Als Sonstige wurden 80 Stücke von Eberesche (Pomoideae) und 5 von Weide zusammengefaßt. Datenbasis: 2700 Stücke = 100%. Die Plätze liegen zwischen 1030 und 1350 m ü. NN, durchschnittlich knapp 1200 m hoch.

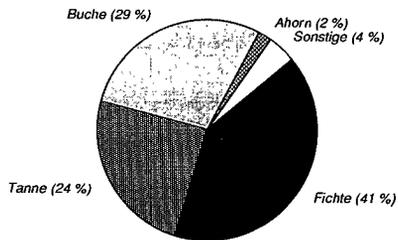


Abb. 16:  
Untersuchungsgebiet Bisten/Südschwarzwald. Anteil der nachgewiesenen Arten in der Holzkohle von 22 spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Meilerplätzen. Als Sonstige wurden Erle, Eberesche (Pomoideae), Esche, Birke, Weide, Ulme und Pappel zusammengefaßt. Datenbasis: 2347 Stücke = 100%. Die Plätze liegen zwischen 910 und 1150 m ü. NN, durchschnittlich gut 1000 m hoch.

Der Anteil der genannten Arten ist an den einzelnen Meilerplätzen sehr verschieden. Dies gilt sowohl für das Untersuchungsgebiet Zastler als auch für das Bisten-Windeck-Gebiet. Bei der Zusammenstellung nach topographisch-standörtlichen Gesichtspunkten – räumliche Nachbarschaft, ähnliche Lage im Gelände – kommen diese Unterschiede und die fein abgestufte Ähnlichkeit benachbarter Plätze zum Ausdruck (Abb. 18 u. 19):

### Die Fundplätze im Zastler (Abb. 17 u. 18)

- Fichten-reiche Plätze, teils ohne, teils mit größerem Ahornanteil, liegen auf der Hochfläche am Immisberg (293-291).
- Ihnen stehen Buchen-reiche Plätze im Zastlertal gegenüber (11-6), wobei auch hier eine weitere Differenzierung aufgrund des unterschiedlich großen Ahornanteils möglich ist.



Abb. 17: Blick über den Nordhang des Immisberges zum Hüttenwasen (Untersuchungsgebiet Zastler). Der Hochsitz links im Vordergrund wurde am Rande eines alten Kohlplatzes aufgestellt (ovale dunklere Fläche mit schwarzem Schattendreieck; K 293). Dieser Platz gehört zu den höchsten des Schwarzwaldes. Hier wurde fast ausschließlich Fichtenholz verkohlt. Zwei weitere Meilerplätze liegen weiter unten in Muldenlage bei der auffallenden Baumzeile (K 291/292). Sie sind nur andeutungsweise zu erkennen. Dort wurde bereits erheblich mehr Ahorn- und Buchenholzkohle gefunden, bei noch vorherrschender Fichte. 9.10.1988.

- Eine vermittelnde Stellung zwischen den beiden genannten Fundplatzgruppen, gemäß ihrem Holzkohleinventar und ihrer Geländelage, nehmen K 290, 291, 11 und 288 ein.
- Drei Plätze im Talgrund des Zastlerbaches weisen ein besonders ausgeglichenes Verhältnis der vier Hauptbaumarten auf (4, 5, 9). D.h. zum Talgrund hin nimmt der Nadelholzanteil wieder zu; Tanne erzielt hier die höchsten Werte, bis über 20%, während sie sonst meist deutlich unter 10% bleibt.

### Die Fundplätze im Bisten (Abb. 19)

Die höchsten Werte erzielt Fichte auf bzw. am Rand der danubischen Hochfläche am Fürsatz westlich des Windeck (272-207).

- Bei den angrenzenden Plätzen am Fuß des Ost- und Südosthangs überwiegt zwar die Fichte ebenfalls, daneben gewinnt hier aber die Buche zunehmend an Bedeutung, während Tanne noch schwach vertreten ist (399-237).
- Die Plätze im Bereich des vermoorten Karbodens, am Fuß des Nordhangs und nordwestlich außerhalb des Kares weisen dagegen einen hohen Tannenanteil bei deutlich zurücktretender Fichte auf (239-233). Oft herrscht die Tanne vor, zum Teil auch die Buche. Zu dieser Gruppe gehören die tiefsten Fundplätze, die Doppelplatte am Fuß des Nordhangs und jene nordwestlich außerhalb des Kares.

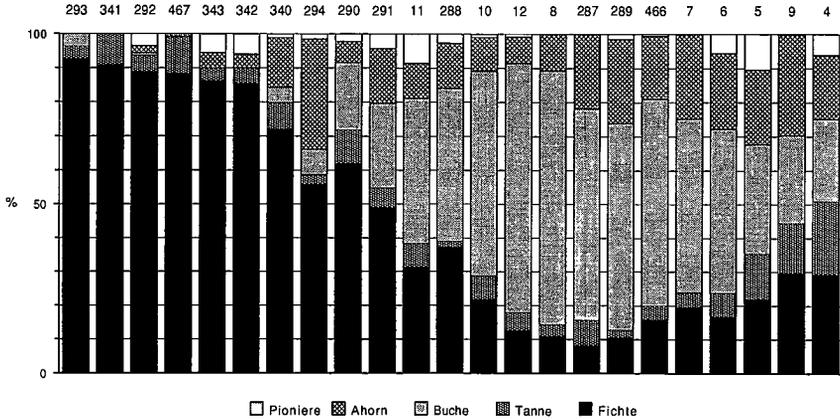


Abb. 18: Untersuchungsgebiet Zastler/Südschwarzwald. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse von 23 Meilerplätzen, angeordnet nach benachbarter/standörtlich-topographisch ähnlicher Lage im Gelände, links bei den hohen Kammlagen über 1300 m beginnend, über die Steilhänge des Zastlertales nach rechts zum Talgrund hin (unter 1100 m; vgl. Abb. 3). Als Pioniere wurden Eberesche (Pomoideae) und Weide zusammengefaßt. Die in der Holzkohle angetroffene Artenkombination verändert sich fein abgestuft von den Fichten-beherrschten Proben, ohne und mit deutlicher Ahornbeteiligung, über Buchen-dominierte und Ahorn-reiche hin zu Proben mit ziemlich ausgeglichenem Verhältnis der vier Hauptbaumarten und den höchsten Tannenwerten bei wieder ansteigendem Nadelbaumanteil.

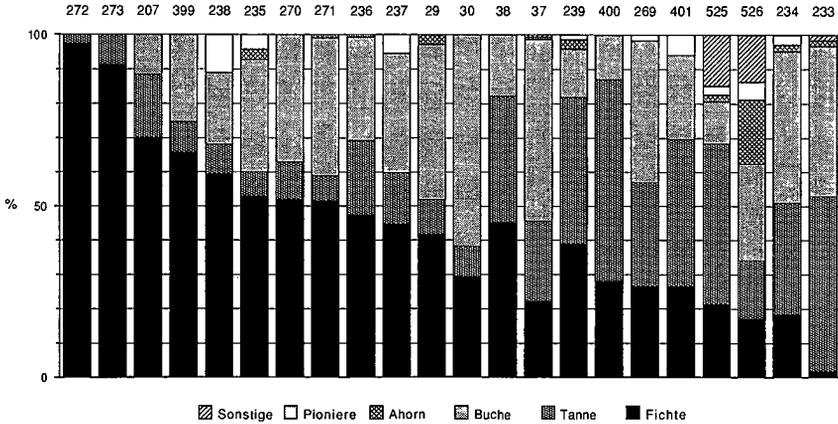


Abb. 19: Untersuchungsgebiet Bisten/Südschwarzwald. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse von 22 Meilerplätzen, angeordnet nach benachbarter/standörtlich-topographisch ähnlicher Lage im Gelände, links auf der Hochfläche über 1100 m beginnend hinab ins westliche Bistenkar und von dort über die zentralen zu den östlichen und tiefsten Plätzen hin (unter 1000 m; vgl. Abb. 4). Als Pioniere wurden Eberesche (Pomoideae), Birke, Weide und Pappel zusammengefaßt, als Sonstige Erle, Esche und Ulme. Die in der Holzkohle angetroffene Artenkombination verändert sich ± fein abgestuft von Fichten-beherrschten Proben zu Buchen- oder Tannen-dominierten mit den niedrigsten Fichtenwerten.

- Dabei nehmen die beiden Plätze nordwestlich des Kares (525, 526) mit ihrem hohen Anteil an Erle, Ahorn und Esche wiederum eine Sonderstellung ein. Erlen- und Eschen-Holzkohle tritt im gesamten Fundgut der 45 bearbeiteten Meilerplätze nur an dieser einen Doppelplatte auf.
- Eine vermittelnde Stellung nehmen hier, auch standörtlich bzw. räumlich zwischen den beiden genannten Gruppen liegend, zwei weitere Doppelplatten ein: K 37/38 am südexponierten Hang des Windeck und K 29/30 am Mittelhang zwischen Fichten-reichen Plätzen westlich oberhalb und Tannen-Buchen-reichen am Hangfuß.
- Die Pioniergehölze kommen im Bistenkar nur an den tiefer liegenden Fundplätzen vor.
- Bei den Doppelplatten treten zum Teil deutliche Unterschiede auf. So wurde im Extrem bei K 37 und K 526 etwa dreimal soviel Holzkohle von Laubhartholz (Buche, Ahorn, Esche, Ulme) gefunden wie an dem jeweils benachbarten Platz, wo entsprechend größere Mengen Nadel- und Weichholz (Tanne, Fichte, Erle) verkohlt wurden.

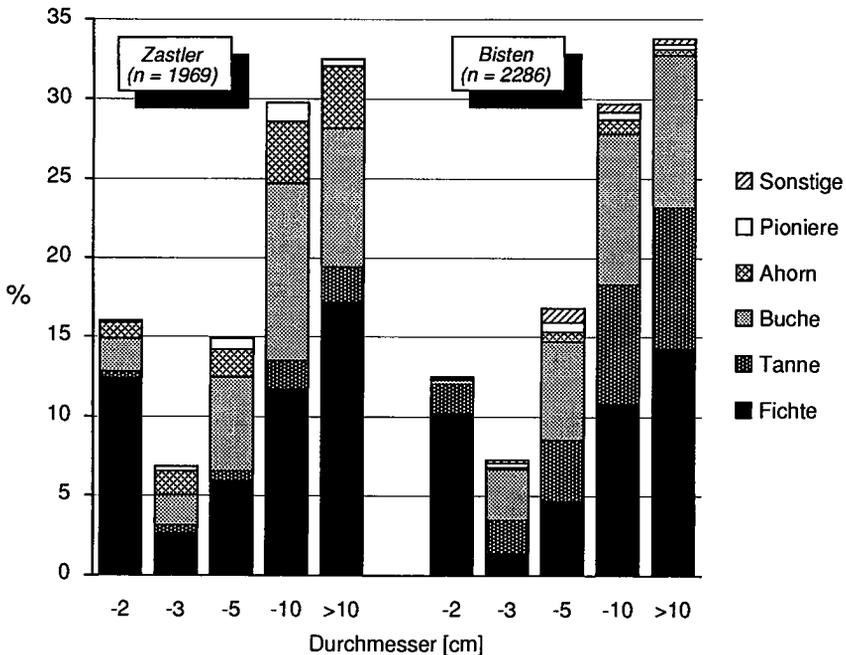


Abb. 20: Verteilung der Holzkohlenstücke auf Durchmesserklassen für das Gesamtmaterial der Untersuchungsgebiete Zastler und Bisten im Südschwarzwald. n Stückzahl/Datenbasis (= 100%). Als Pioniere wurden Eberesche (Pomoideae), Birke, Weide und Pappel zusammengefaßt, als Sonstige Erle, Esche und Ulme. Zum größten Teil wurde starkes Holz (> 5 cm Durchmesser) verwendet. Ein zweiter, niedriger „Gipfel“ zeigt sich für Fichte beim schwächsten Holz, worin die Nutzung von Fichtenzweigen als Abdeckmaterial der Meiler zum Ausdruck kommt.

### 6.3 Weitere Merkmale

#### Genutzte Holzstärken, Verteilung auf Durchmesserklassen

Insgesamt wurde vor allem Holz der großen Durchmesserklassen verkohlt (> 5 u. > 10 cm; Abb. 20). Ein zweiter Schwerpunkt zeigt sich für die Fichte in der Klasse des schwächsten Holzes ( $\leq 2$  cm Durchmesser). Bei K 233, der sehr wenig Fichte aufweist, wird der entsprechende Gipfel durch Tanne gebildet. Lediglich bei K 234 und 287 wurden die meisten Stücke mit mittlerem Durchmesser (Klasse III) gefunden, bei K 207, 293 und 294 die meisten Stücke - fast nur Fichte - vom schwächsten Holz (Durchmesserklasse I).

Bei den Doppelplatten K 525/526, K 233/234 und K 37/38 wurden jeweils an einem der beiden Meilerplätze größere Mengen von Holzkohle der dritten oder vierten Durchmesserklasse (3-10 cm), am benachbarten dagegen von Klasse V (> 10 cm) nachgewiesen.

#### Alter des verkohlten Holzes

Hohe Jahrringzahlen konnten nur an Holzkohlestücken mit sehr engen Jahrringen nachgewiesen werden. Trotz der allgemein kleinen Stückgröße wurden an vielen Meilerplätzen Holzkohle-Bruchstücke mit mehr als 40 Jahrringen gefunden. Maximal wurden 98 Jahrringe gezählt, bei einem Buchenstück von K 526.

#### Schlagzeit

An 9% der untersuchten Holzkohlenstücke aus dem Zastlergebiet, im Bisten an 6%, konnte die Schlagzeit des Kohlholzes ermittelt werden. Jeweils über 90% dieses Materials wurden außerhalb der Vegetationsperiode in der Ruhephase der Bäume geschlagen.

Mit dieser Bestimmung kann allerdings anhand des zur Verfügung stehenden Materials nur eine grobe Tendenz angegeben werden; denn bei zu vielen Stücken ist der letzte Jahrring nicht vorhanden oder nicht sicher erkennbar. Ferner ist es einfacher, abgeschlossene Jahrringe anzusprechen und eine entsprechende Zuordnung vorzunehmen als unvollständig ausgebildete, so daß zwangsläufig für erstere eher ein höherer Wert erzielt wird.

#### Qualität der Holzkohle

Die Qualität der analysierten Holzkohle war meist gut, bei Nadelholzkohle in der Regel etwas schlechter als bei Buchenkohle (zu den Qualitätskriterien vgl. Kap. 2.2). Wesentliche Unterschiede zwischen den Kohlplätzen konnten nicht ermittelt werden.

#### Jahrringbreite

An jeweils über 300 Holzkohlestücken von Buche, Tanne und Fichte aus dem Bistenkar wurde die Jahrringbreite gemessen. Dabei erzielten Buche und Tanne durchschnittlich knapp 0,7 mm Jahreszuwachs, Fichte dagegen durchschnittlich knapp 0,9 mm.

Eine weiter gehende Auswertung steht noch aus; hier zeichnet sich aber die Notwendigkeit einer differenzierteren Datenerhebung ab. Insbesondere sollte der Bezug zur Holzstärke hergestellt werden können, um tatsächlich Aussagen für den Stammzuwachs zu erzielen - durch gesonderte Auswertung der Jahrringbreiten in Holzkohlestücken der größten Durchmesserklasse.

### Erfassung nach Stückzahl und nach Gewicht

Die Abweichung der nach Gewicht ermittelten Werte von den nach Stückzahl ermittelten beträgt meist unter 10% für die Hauptbaumarten und ist somit in aller Regel bedeutungslos. Die Buche erzielt bei der Erfassung nach Gewicht meist etwas höhere Werte. Das Umgekehrte gilt für Fichte und Tanne.

## 7. Diskussion

### 7.1 Auswahl von bestimmtem Holz durch die Köhler

Für die erfaßte Holzkohleherstellung ist keine Selektion nachweisbar. Die Auswahlkriterien der Köhler können nicht einheitlich gewesen sein und haben allenfalls eine weit untergeordnete Rolle gespielt; denn in sehr verschiedener Kombination treten alle wichtigen, von Natur aus vorkommenden **Baumarten** in den Holzkohleproben auf.

Es kann sogar von einer vollständigen Nutzung des im Einzugsbereich der Meilerplätze vorhandenen Artenspektrums ausgegangen werden, so daß in der Holzkohle Bestockungsunterschiede dokumentiert sind. Dafür spricht eindeutig, daß sich die Unterschiede der Holzkohlespektren, die an den Meilerplätzen festgestellt wurden, hervorragend mit (kleinräumigen) topographisch-standörtlichen Unterschieden zur Deckung bringen und so erklären lassen. Fundplätze mit „vermittelnden“ Artenkombinationen und zugleich in entsprechender Geländelage sowie die fein abgestufte Ähnlichkeit benachbarter Fundplätze bekräftigen diese Einschätzung (vgl. Kap. 6.2 u. 7.6).

Darüber hinaus wurden alle unterscheidbaren **Holzstärken** genutzt. Dabei scheidet allerdings das schwächste Holz (Durchmesserklasse I), von Zweigen und kleinen Ästen mit Durchmessern oft unter 1 cm, als Kohlholz aus. Daß ein zweiter Schwerpunkt für Fichte bei den kleinsten Durchmessern in vielen Proben gefunden wurde (Abb. 20), kann auf die Abdeckschicht der Meiler zurückgeführt werden, bei der üblicherweise Fichten- oder Tannenzweige verwendet wurden (SCHÖCH 1976: 120), teilweise auch auf Anzündmaterial.

Ob die Köhler tatsächlich das gesamte vorhandene Spektrum der Holzstärken genutzt oder aber vom starken Holz (> 10 cm Durchmesser), das nicht weiter aufgeschlüsselt wurde, wiederum das schwache Holz bevorzugt haben, läßt sich vorläufig nicht sicher entscheiden. Würde ersteres zutreffen, wären möglicherweise klarere Schwerpunkte bei der größten Durchmesserklasse ermittelt worden, wie dies zum Beispiel bei Meilerplätzen im Sulzbachtal (LUDEMANN 1996: 41) und besonders markant beim Kohlplatz Bildstock im Mittleren Schwarzwald (LUDEMANN 1995: 327) der Fall ist.

Die Nutzung von schwachem Holz würde den Vorschriften in verschiedenen Waldordnungen entsprechen (ENDRES 1888: 47ff), wobei deren Einhaltung wiederum fraglich ist. Auch ZAHN (1810: 142) formuliert in seiner Chronik von Hinterzarten: „Das Scheiterholz wird am vorteilhaftesten zum Kohl ver-

wender“ und HILLEBRECHT (1982: 33) weist ebenfalls schwächeres Holz nach, das sie als „leicht zu handhabendes Holz, dessen Zurichtung wenig Arbeitsaufwand erforderte“ beschreibt.

### **Trennung von Arten und Stärken beim Betrieb von Doppelplatten**

An einigen unmittelbar benachbarten Meilerplätzen, den Doppelplatten K 525/526, K 233/234 und K 37/38 ist zu erkennen, daß dort bei der Holzkohleherstellung nach bestimmten Holzmerkmalen differenziert wurde: Dort wurden jeweils an einem Meilerplatz größere Mengen von schwächerem Holz, zwischen 3 und 10 cm Durchmesser, am benachbarten dagegen von stärkerem (> 10 cm) verkohlt. Bei K 525/526 und K 37/38 ist außerdem erkennbar, daß zusätzlich nach weichem Holz (Nadelholz, Erle) einerseits und hartem Laubholz (Buche, Ahorn, Esche, Ulme) andererseits sortiert wurde. Entsprechendes stellt auch MÜLLER (1939/40: 155) fest. Werden die Ergebnisse der Doppelplatten jeweils zusammengefaßt, fügen sie sich gut in das Gesamtbild ein.

### **7.2 Alter und Struktur der genutzten Bestände**

Die geringe Größe der Fundstücke erlaubt es nicht, Jahrringzahlen zu ermitteln, die auch nur annähernd dem Alter der genutzten Bäume entsprechen. Wenn Alter von über 40 Jahren nachgewiesen werden konnten, dann geschah dies in den meisten Fällen an verkohlten Aststücken mit extrem engen Jahrringen. Die genutzten Bäume müssen also mindestens einige Jahrzehnte älter gewesen sein als nachgewiesen werden konnte, also vielfach weit über 50 Jahre, zum Teil deutlich über 100. Eine Niederwaldnutzung mit den üblichen kurzen Umtriebszeiten von maximal wenigen Jahrzehnten ist also auszuschließen. Zusammen mit dem gefundenen Spektrum an genutzten Holzarten und Holzstärken sprechen die ermittelten Jahrringzahlen vielmehr für die Nutzung alter, naturnaher Bestände - ebenso wie der frühe Zeitpunkt der Holzkohleherstellung im Besiedlungsgang (vgl. Kap. 4 u. 5).

### **7.3 Nutzung autochthoner Bestände, Holztransport**

Hinweise auf den Transport von Holz aus größerer Entfernung zu den untersuchten Meilerplätzen ließen sich nicht finden. Alleine aufgrund der abgelegenen Lage im Gelände und der hohen Dichte der Meilerplätze kann davon ausgegangen werden, daß jeweils Holz aus der unmittelbaren Umgebung der einzelnen Meilerplätze verkohlt wurde. Im übrigen sind auch nur unter dieser Voraussetzung die holzkohleanalytischen Ergebnisse, die fein abgestuften Unterschiede und Ähnlichkeiten, erklärbar (Kap. 6.2).

### **7.4 Die Bestockungsverhältnisse im mittelalterlichen Wald**

Nach den vorangegangenen Überlegungen müssen die in den Holzkohleproben ermittelten Mengenverhältnisse der Baumarten vor allem Bestockungsunterschiede widerspiegeln und können folglich unmittelbar auf die Waldbestände übertragen werden:

Im **Zastlertal** wuchs demnach an den Steilhängen und im Talgrund ein Mischwald, der vor allem von Buche aufgebaut wurde, unter Beteiligung von Ahorn, Fichte und Tanne sowie etwas Eberesche und Weide. Auf den Kuppen und Kämmen der angrenzenden Hochfläche wuchs dagegen großflächig Fichtenwald. Mit geringem Mengenanteil begleiteten Tanne, Ahorn und Eberesche die Fichte bis in die höchsten Lagen; Buche fiel etwas früher aus.

In den unteren Fichtenbeständen und ausgeprägter noch in den Mischwäldern gewann Ahorn in Muldenlagen, Dobeln und Tälchen hin zum Talgrund immer mehr an Bedeutung. Im Talgrund stieg zugleich der Nadelholzanteil wieder etwas an; insbesondere erzielte die Tanne hier ihre höchsten Werte. So wies dieser Waldteil das ausgeglichene Verhältnis der vier Hauptbaumarten auf. Der größte Buchenreichtum war folglich an den steilen Mittelhängen zu finden.

Im **Bisten-Windeck-Gebiet** muß es sich überwiegend um Mischwälder gehandelt haben, in denen teils Fichte, teils Tanne oder Buche vorherrschten. Dabei lag der Schwerpunkt von Tanne am Fuß des Nordhangs und im Bereich des vermoorten Karbodens, derjenige von Buche etwas höher am steilen Mittelhang der nordexponierten Karwand. Am Osthang war dieser Mischwald von Fichten dominiert. Beim Fürsatz stockte fast reiner Fichtenwald. Von hier nahm der Fichtenanteil ins Bistenkar hinab deutlich ab, ebenso über den West- zum Südhang des Windecks hin, wo wiederum Buchen-Tannen-Fichten-Mischwälder wuchsen. Ähnliche Verhältnisse lagen nordwestlich unterhalb des Kares vor; dort beteiligten sich aber am Waldaufbau neben Buche, Tanne und wenig Fichte zusätzlich Ahorn, Erle und Esche. In den tiefsten erfaßten Wäldern erzielte die Fichte ihren geringsten Anteil. Die Pioniergehölze Birke, Eberesche und Weide kamen dagegen vor allem in den tiefer liegenden Beständen vor.

### 7.5 Anthropogene Veränderung, Walddegradation, Fichtenreichtum

Bei den beschriebenen Bestockungsverhältnissen stellt sich nun die Frage, inwieweit diese die ursprünglichen Verhältnisse wiedergeben und Aussagen zur natürlichen Baumartenkombination der verschiedenen Standorte und Waldgesellschaften zulassen.

Hinweise darauf, daß die von den Köhlern genutzten Waldbestände bereits degradiert oder in starkem Maße verändert waren, lassen sich weder aus der Artenkombination noch aus dem ermittelten Alter oder der Durchmesserklassenverteilung und auch nicht aus den schriftlichen Quellen ableiten. Pioniergehölze wurden nur in geringer Zahl nachgewiesen; altes und starkes Holz der von Natur aus zu erwartenden Hauptbaumarten des Endwaldes wurde dagegen an vielen Plätzen verkohlt.

Bei ähnlichem Buchenanteil von gut 30% unterscheiden sich aber pollen- und holzkohlenanalytische Ergebnisse in einem wesentlichen Punkt: Tannen- und Fichtenanteil sind quasi genau vertauscht; faßt man die 45 Meilerplätze zusammen, so erreicht Fichte 42%, Tanne 15%, in den 19 Pollenprofilen sind es 43% Tanne und 15% Fichte. Dabei liegen gerade die pollenanalytisch untersuchten Moore in danubischen Gebieten, wo ein höherer natürlicher Fichtenanteil zu erwarten ist als in den rhenanischen Steillagen des Zastler- und Bistenkares, die wiederum von der Holzkohlenanalyse mit erfaßt werden. Lügen auch Pollenprofile aus den Buchen- und Tannen-reichen Wäldern der montan-hochmontanen Steillagen vor, so wären in ihnen also noch höhere Tannen- und auch Buchenanteile zu erwarten.

In dieselbe Richtung – höherer Tannenanteil, teilweise auch höherer Buchenanteil – deutet die heutige Waldbodenvegetation, wenn die floristische Charakterisierung und Abgrenzung der Waldgesellschaften nach OBERDORFER (1982a u. b) zugrundegelegt wird, wie bei der vorliegenden pflanzensoziologischen Kartierung geschehen (vgl. Abb. 13 u. 14).

Zu diskutieren sind also mögliche Ursachen für den hohen Fichtenanteil in der Holzkohle. Es liegt nahe, die aufgezeigten Unterschiede damit zu erklären, daß hier vom Menschen bereits veränderte Waldbestände erfaßt wurden. Jedoch ist zu bedenken, daß die Pollenspektren zumindest zum Teil einen viel größeren Landschaftsausschnitt repräsentieren und folglich die ursprüngliche Vegetation von kleinen, exakt abgegrenzten Gebieten, wie dem Bisten- und Zastlerkar, oder für die bearbeiteten hohen Kammlagen nicht genau und differenziert genug wiedergeben können (LANG 1973: 48; GROSSE-BRAUCKMANN 1978; GROSSE-BRAUCKMANN & STIX 1979). Ferner ist davon auszugehen, daß die natürliche Ausbreitung der Fichte im jüngeren Subatlantikum auch ohne den Einfluß des Menschen weiter vorangeschritten ist bzw. wäre, was mit den angeführten Pollenwerten nicht erfaßt sein kann.

Zwei Kerngebiete mit besonders hohem Anteil an Fichtenholzkohle lassen sich innerhalb der Untersuchungsgebiete unterscheiden:

- die höchsten Lagen nördlich des Feldberggipfels sowie
- der Westteil des Bisten-Windeck-Gebietes.

Standorte, Besiedlungsgang und Nutzung sind in diesen beiden Gebieten verschieden, so daß die weitere Erörterung zur Rolle der Fichte getrennt erfolgt:

### Die Fichte in den höchsten Lagen am Feldberg

Die vorliegenden holzkohleanalytischen Ergebnisse stützen ebenso wie Holzkohleuntersuchungen im Herzogshorngebiet (LUDEMANN 1994: 35) die Überlegungen LANGS (1973: 48),

„daß der Oberen Buchenstufe (mit Buche, Tanne, Fichte) ... eine durch die Vorherrschaft der Fichte ausgezeichnete oberste Waldstufe aufgesetzt war“ und

„daß ein Fichtengebiet verhältnismäßig geringer Ausdehnung ... sich gegenüber einem riesigen Buchen-Tannen-Gebiet im Pollenniederschlag wohl nicht mit absoluter Fichtendominanz abzeichnen wird.“

Die Existenz dieser Fichtenstufe geht also nicht auf forstwirtschaftliche Maßnahmen oder die Weidewirtschaft zurück, sondern hat im wesentlichen natürliche standörtliche und vegetationsgeschichtliche Ursachen. Daß in den Holzkohleproben eine indirekte Förderung der Fichte durch extensive Weidewirtschaft zum Ausdruck kommt, kann zwar nicht ausgeschlossen werden, dürfte aber allenfalls von untergeordneter Bedeutung sein, da es in ähnlicher Weise genutzte Gebiete gibt, für die weit geringere Fichtenanteile nachgewiesen wurden. Darüber hinaus sprechen das hohe Alter der Holzkohle – das verkohlte Holz muß um die Zeit der frühen Erschließungen und Rodungen oder zumindest nicht lange danach gewachsen sein – und der Anteil an starkem Holz, der an den Fichten-reichen Plätzen ermittelt wurde, dafür, daß ursprüngliche Waldbestände genutzt wurden und damit natürliche Mengenverhältnisse der Baumarten dokumentiert sind.

Aus pflanzensoziologischer Sicht ergibt sich daraus aber auch, daß die kartierten Luzulo-Abietetum-Fichtenbestände der höchsten Kammlagen zu einer natürlichen Fichtenwaldgesellschaft gehören müssen. Dies ist im übrigen auch aus der allgemein

akzeptierten Einschätzung zu folgern, daß die Tanne natürlicherweise in den höchsten Lagen des Südschwarzwaldes ausklingt; denn dann bleibt nur die Fichte zum Aufbau der Waldbestände, da Buche und Ahorn an diesen Standorten wohl auch von Natur aus nicht vorherrschen würden.

Der floristisch-soziologische Anschluß für diese Bestände ist in den höchsten Lagen östlicherer Mittelgebirge und in der hochmontan-subalpinen Höhenstufe der Nordalpen zu suchen, wo die Buchen-Tannen-Fichtenwälder mit zunehmender Höhe und unter ähnlichen Standortbedingungen ebenfalls von Fichtenwäldern abgelöst werden. Man könnte diese Hochlagen-Fichtenbestände des Südschwarzwaldes aber auch als verarmte, klimatisch, nicht edaphisch, bedingte Ausbildung unserer *Bazzanio-Piceeten* fassen.

### Die Fichte im Bisten-Windeck-Gebiet

Im tiefer liegenden Bisten-Windeck-Gebiet stellt sich die Situation weniger eindeutig dar: Eine Zunahme des Fichtenanteils mit zunehmender Meereshöhe und zur danubischen Hochfläche hin ist hier zwar ebenfalls zu erwarten, aber nicht in der Größenordnung bzw. auf dem hohen Niveau, wie vorgefunden. Zudem ziehen sich Plätze mit hohem Fichtenanteil am Fuß des Ost-/Südosthanges relativ weit hinab. Alleine mit natürlichen Standortgegebenheiten erscheint dies hier nicht erklärbar; wenn auch zu bedenken bleibt, daß wir uns an den Fichten-reichsten Meilerplätzen in der Nähe der südlich angrenzenden, danubischen Muldenlagen befinden, wo OBERDORFER (1982b) großflächig natürliche Fichtenwälder kartierte. Zur weiteren Klärung der Frage könnte die Untersuchung der dort liegenden Meilerplätze beitragen.

Vorläufig müssen aber mehrere Gründe dafür angeführt werden, daß natürliche Waldbestände hier einen geringeren Fichtenanteil aufweisen würden, als in den Holzkohleproben gefunden wurde und daß die Wälder hier bereits **anthropogen** verändert und **mit Fichte angereichert** waren, noch bevor die Köhler ans Werk gingen:

- der besonders deutliche Widerspruch zur heutigen Waldbodenvegetation, die auf Buchen-Tannen- oder Tannenwälder als natürliche Vegetation hindeutet, und
- die Tatsache, daß im Bistenkar unter eher Fichten-günstigeren Bedingungen (Nordexposition) erheblich Buchen- und Tannen-reichere und entsprechend Fichten-ärmere Meilerplätze nachgewiesen wurden.
- Die schriftlichen Quellen belegen, daß das Bistenkar besonders früh besiedelt war. Wahrscheinlich stand dort schon im 13. Jahrhundert ein Hof, so daß das Gebiet bereits einige Generationen lang landwirtschaftlich genutzt worden sein könnte, als die Holzkohle hergestellt wurde.

### 7.6 Natürliche Baumartenkombination

Die hauptsächlich genutzten Arten sind genau diejenigen, die auch von Natur aus als Hauptbaumarten zu erwarten sind: Buche, Tanne und Fichte, im oberen Zastlertal zudem Ahorn, an fünfter Stelle Vogelbeere. Natürliche Unterschiede des Standortes und der Waldvegetation kommen in den Artenspektren der einzelnen Fundplätze und den davon abgeleiteten Bestockungsunterschieden in vielfacher Weise und fein differenziert zum Ausdruck (s. auch Abb. 21):

**Zastler**

Standort	Waldgesellschaften (n. pflanzensozio- logischer Kartierung)	Baumschicht (n. Holzkohlen- analyse)
höchste, flache Lagen	Luzulo-Abietetum typicum	Schwerpunkt Fichte
– dort in Mulden	Luzulo-Abietetum oxalidetosum / Aceri-Fagetum	Fichte mit Ahorn
steile (Mittel-)Hänge	Aceri-Fagetum typicum	Schwerpunkt Buche
– dort in Mulden	Aceri-Fagetum feuchte Ausbildung	Buche mit Ahorn
Talgrund	Aceri-Fagetum feuchte Ausbildung / Sumpfwaldkomplex / Bazzanio-Piceetum	ausgeglichene Mischung Buche / Fichte / Ahorn / Tanne, Schwerpunkt Tanne und Ahorn

**Bisten**

Standort	Waldgesellschaften (n. pflanzensozio- logischer Kartierung)	Baumschicht (n. Holzkohlen- analyse)
flache, hohe Lagen	Luzulo-Abietetum oxalidetosum	Schwerpunkt Fichte (anthropogen?)
mittlere Lagen, Ost-/Südosthang	hochmontanes Galio-Fagetum	Fichte / Buche (anthropogen?)
nordexponierter, steiler Mittelhang	Aceri-Fagetum / hochmontanes Galio-Fagetum	Schwerpunkt Buche
unterer Steilhang / Karboden (± vermoort)	Abieti-Fagetum / Galio-Abietetum / Sumpfwaldkomplex	Schwerpunkt Tanne
tiefste Lagen/Steil- lagen – dort mit Bachlauf	(hoch)montanes Galio-Fagetum Stellario-Alnetum / Carici-Fraxinetum	Buche / Tanne (Fichte)  zusätzlich Erle / Esche / Ahorn



Abb. 21: In den Hochlagen-Fichtenbeständen in feuchten, nährstoffreichen Mulden ausklingender Bergahorn-Buchenwald (*Aceri-Fagetum*) am Feldberg/Südschwarzwald. Diese Bestandes-Situation wird durch die Meilerplätze K 294 und K 340 dokumentiert (Abb. 18), die mit deutlicher Beteiligung von Ahorn bei vorherrschender Fichte eine vermittelnde Stellung zwischen den Laubholz-reichen Plätzen der tiefer liegenden Steilhänge und den Fichten-reichsten Plätzen der höchsten Kammlagen einnehmen. 6.1985.

Ähnlich wie im Herzoghornkar (LUDEMANN 1994) läßt sich auch im Bistenkar eine Bevorzugung bestimmter kühl-schattiger Lagen durch die Tanne erkennen: Der vermoorte Kernbereich des Kares und der nordexponierte Unterhang sind hier besonders Tannen-reich; ebenso werden die höchsten Tannenwerte innerhalb des Untersuchungsgebietes Zastler im Talgrund erreicht. Erle und Esche kommen nur an den beiden tiefsten Meilerplätzen, bis gut 900 m ü. M., vor.

In vielen Fällen entspricht die Baumartenkombination der Holzkohleproben also derjenigen, die als Baumartenmischung natürlicher Bestände erwartet werden kann. - Die Natürlichkeit des Fichtenanteils wurde bereits im vorangegangenen Kapitel erörtert.

Dank: Herrn Prof. Dr. E. LIEHL, Hinterzarten, und allen anderen, die uns Materialien zur Geschichte der Untersuchungsgebiete zur Verfügung gestellt haben (vgl. insb. Kap. 2.3), danken wir ganz herzlich, ebenso Herrn Prof. Dr. A. BOGENRIEDER, Freiburg, für kritische Anregungen zum Manuskript.

## Schrifttum

- BERG, C. H. E. (1830): Anleitung zum Verkohlen des Holzes: Ein Handbuch für Forstmänner, Hüttenbeamte, Technologen & Cameralisten. – Darmstadt.
- BRITSCH, T. (1995): Historische Meilerplätze im nördlichen Feldberggebiet/Südschwarzwald. Ergebnisse der Holzkohlenanalyse – Vergleich mit der Waldgeschichte. – Staatsex.arb. Fak. Biologie Univ. Freiburg i. Br., 60 S. + Anh.
- BRÜCKNER, J. (1970): Der Wald im Feldberggebiet. Eine wald- und forstgeschichtliche Untersuchung des Südschwarzwaldes. – Veröff. Alemannisches Inst. Freiburg i. Br. 28, 128 S., Bühl/Baden.
- BÜHRER, H. (1924): Sankt Wilhelm. Die Geschichte eines Schwarzwaldtales. – 41 S., Freiburg i. Br.
- DIETERICH, H. (1981): Nachwärmezeitliche Pollenprofile in Baden-Württemberg (Tabelle und Karte). – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 29, 21–29, Stuttgart.
- EGGERS, H. (1964): Schwarzwald und Vogesen: ein vergleichender Überblick. – 144 S., Braunschweig (Westermann).
- ENDRES, M. (1888): Die Waldbenutzung vom 13. bis Ende des 18. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Geschichte der Forstpolitik. – Tübingen.
- GISSLER, F. (1912): Die Geschichte des Wilhelmiterklösters in Oberried bei Freiburg im Breisgau. – 160 S., Freiburg i. Br. (Selbstverlag).
- GROSS, H. (um 1550): La Rouge Myne de Saint Nicolas de la Croix (Vogesen). – Aus: WINKELMANN, H. (1962): Bergbuch des Lebertals. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia: 25 Federzeichnungen vom Lothringer Bergbau, Wethmar.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1978): Absolute jährliche Pollenniederschlagsmengen an verschiedenen Beobachtungsorten in der Bundesrepublik Deutschland. – Flora 167, 209–247, Jena.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. & STIX, E. (1979): Beziehungen zwischen Pollenkonzentrationen in der Luft und Pollenniederschlagswerten. – Flora 168, 53–84, Jena.
- HABBE, K. A. (1960): Das Flurbild des Hofsidlungsgebietes im Mittleren Schwarzwald am Ende des 18. Jahrhunderts. – Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, 65 S. u. Karten, Bad Godesberg.
- HAUSRATH, H. (1938): Aus der Waldgeschichte des Schwarzwalds. – Freiburger Universitätsreden 26, Freiburg i. Br.
- HILLEBRECHT, M.-L. (1982): Die Relikte der Holzkohlewirtschaft als Indikatoren für Waldnutzung und Waldentwicklung. Untersuchungen an Beispielen aus Südniedersachsen. – Göttinger geograph. Abh. 79, 157 S., Göttingen.
- HÜBNER, W. & MÜHLHÄUSER, G. (1987): Fortschritte in der regionalen und vertikal-zonalen Gliederung im Wuchsgebiet Schwarzwald. – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 33, 27–35, Stuttgart.
- KELLER (1772/73): Gemarkungsplan Hinterzarten. – Karte mit Erläuterung (Generallandesarchiv Karlsruhe).
- Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg., 1982): Der Feldberg im Schwarzwald. Subalpine Insel im Mittelgebirge. – Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 12, 526 S., Karlsruhe.
- LANG, G. (1973): Neue Untersuchungen über die spät- und nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte des Schwarzwaldes. IV. Das Baldenwegermoor und das einstige Waldbild am Feldberg. – Beitr. naturkundl. Forschung SW-Dtl. 32, 31–51, Karlsruhe.
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas: Methoden und Ergebnisse. – 462 S., Jena, Stuttgart, New York (Fischer).
- LAUROP, C. P. (1810): Grundsätze über Forstbenutzung und Forstechnologie. – Heidelberg.
- LIEHL, E. (1982): Landschaftsgeschichte des Feldberggebietes. – In: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ. (Hrsg.): Der Feldberg im Schwarzwald, 13–147, Karlsruhe.
- LIEHL, E. (1986): Hinterzarten. Gesicht und Geschichte einer Schwarzwaldlandschaft. – 2. Aufl., Konstanz.
- LIEHL, E. (1994): Bistenhof. – 6 S. (unveröff. Mskr.), Hinterzarten.
- LIEHL, E. & STICK, W. D. (Hrsg., 1981): Der Schwarzwald. Beiträge zur Landeskunde. – Veröff. Alemannisches Inst. Freiburg i. Br. 47, 576 S., Bühl/Baden.
- LUDEMANN, Th. (1992a): Im Zweribach – Vom nacheiszeitlichen Urwald zum „Urwald von morgen“. Die Vegetation einer Tallandschaft im Mittleren Schwarzwald und ihr Wandel im Lauf der Jahreszeiten und der Jahrhunderte. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, 268 S., Karlsruhe.

- LUDEMANN, Th. (1992b): Die Vegetation des geplanten Schonwaldes „Zastler Loch“. Bestandsaufnahme und Vorschläge zur Bewirtschaftung. – Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg i. Br., 43 S. (unveröff.).
- LUDEMANN, Th. (1994a): Die Wälder im Feldberggebiet heute. Zur pflanzensoziologischen Typisierung der aktuellen Vegetation. – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 37, 23–47, Freiburg.
- LUDEMANN, Th. (1994b): Vegetations- und Landschaftswandel im Schwarzwald unter anthropogenem Einfluß. – Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 6, 7–39, Hannover.
- LUDEMANN, Th. (1995): Zwei Kohlplätze im Mittleren Schwarzwald. – Mitt. bad. Landesverein Naturkunde Naturschutz N.F. 16, 319–334, Freiburg i. Br.
- LUDEMANN, Th. (1996): Die Wälder im Sulzbachtal (Südwest-Schwarzwald) und ihre Nutzung durch Bergbau und Köhlerei. – Mitt. Verein forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 38, 21–53, Freiburg i. Br.
- MEINIG, R. (1977): Die würmeiszeitlichen Moränen in Alpersbach und im Bistental westlich von Hinterzarten/Südschwarzwald. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 67, 189–203, Freiburg i. Br.
- MÜLLER, K. (1939/40): Das Waldbild am Feldberg jetzt und einst. Dargestellt auf Grund neuer Untersuchungen. Mitt. bad. Landesverein Naturkunde Naturschutz N.F. Bd. 4, Heft 3 u. 4, 143–156.
- MÜLLER, T., OBERDORFER, E. & PHILIPPI, G. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 6, 46 S., Ludwigsburg.
- NEUMANN, L. (1911): Der Schwarzwald. – Land und Leute. Monographien zur Erdkunde 13, 178 S., Bielefeld/Leipzig (Velhagen & Klasing).
- OBERDORFER, E. (1982a): Die hochmontanen Wälder und subalpinen Gebüsche. – In: Landesanstalt für Umweltschutz Bad.-Württ. (Hrsg.): Der Feldberg im Schwarzwald, 317–364, Karlsruhe.
- OBERDORFER, E. (1982b): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte Feldberg 1:25000. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 27, 83 S., Karlsruhe.
- RÖSCH, M. (1989): Pollenprofil Breitnau-Neuhof: Zum zeitlichen Verlauf der holozänen Vegetationsentwicklung im südlichen Schwarzwald. – *Carolinea* 47, 15–24, Karlsruhe.
- SCHAAL, R. (1989): Brennholzversorgung von Festung und Stadt Freiburg durch das Kloster Oberried im 18. Jahrhundert. – Dipl.arb. Univ. Freiburg. Forstwissenschaftl. Fakultät.
- SCHILLINGER, E. (1954): Kollnau ein vorderösterreichisches Eisenwerk des 18. Jahrhunderts. – Alemannisches Jahrbuch 1954, 279–340, Lahr/Schwarzwald.
- SCHLÄPFER, P. & BROWN, R. (1948): Über die Struktur der Holzkohle. – EMPA-Bericht (Eidg. Materialprüfungsanstalt f. Industrie, Bauwesen u. Gewerbe) 153, 121 S., Zürich.
- SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (1978): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg III. Teil (Wuchsgebiet Schwarzwald). – Mitt. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 26, 3–52, Stuttgart.
- SCHMIDT, U.E. (1989): Entwicklungen in der Bodennutzung im mittleren und südlichen Schwarzwald seit 1780. – Mitt. forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Bad.-Württ., Heft 146, 2 Bde, 206 u. 109 S., Freiburg i. Br.
- SCHOCH, O. (1976): Köhlerei im Nordschwarzwald. Ein geschichtlicher Bildbericht aus dem Oberen Enztal. – Der Schwarzwald Jg. 1976/3, 119–121.
- SCHOCH, W. (1986): Wood and charcoal analysis. – In: BERGLUND, B. E. (Hrsg.): Handbook of holocene palaeoecology and palaeohydrology, 619–628, Chicester (Wiley & Sons).
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1976): Prähistorisches Holz. Die Bedeutung von Holzfinden aus Mitteleuropa für die Lösung archäologischer und vegetationskundlicher Probleme. – *Academia helvetica* 2, 106 u. 25 S., Bern/Stuttgart.
- SCHWEINGRUBER, F.H. (1982): Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material. – Eidg. Anstalt forstl. Versuchswesen, 2. Aufl., 226 S., Birmensdorf/Schweiz.
- STEUER, H. (1991): Erzbergbau im Schwarzwald zur Salierzeit. – In: BÖHME, H. W. (Hrsg.): Siedlungen und Landesausbau zur Salierzeit. Teil 2: In den südlichen Landschaften des Reiches, 67–96, Sigmaringen.
- STOLL, H. (1948): Wald und Waldnutzung im Feldberggebiet. – In: MÜLLER, K. (Hrsg.): Der Feldberg im Schwarzwald, 423–492, Freiburg i. Br.
- STOLL, H. (1954): Das Eisenwerk Eberfingen und dessen Holzversorgung. – Alemannisches Jahrbuch 1954, 238–278, Lahr/Schwarzwald.

- STUIVER, M. & PEARSON, G.W. (1993): High-precision bidecadal calibration of the radiocarbon time scale, AD 1950–500 BC and 2500–6000 BC. – *Radiocarbon* 35, 1–23.
- THOMMES, P. (1993): Holzkohle als archäologisch-biologische Quelle zur Waldgeschichte. – Magisterarb. Inst. f. Ur. u. Frühgeschichte Univ. Freiburg, 107 S., Freiburg i. Br.
- TRENKLE, H. & RUDLOFF, H. v. (1981): Das Klima im Schwarzwald. – In: LIEHL & SICK (Hrsg.): *Der Schwarzwald*. – Veröff. Alemannisches Inst. Freiburg 47, 59–100, Bühl/Baden.
- WALLNER, E. M. (1953): Zastler – Eine Holzhauergemeinde im Schwarzwald. – Veröff. Alemannisches Inst., 91 S., Freiburg i. Br.
- ZAHN, V. (1810): Beschreibung der Pfarrey Hinterzarten. – In: BROMMER, H. (Hrsg., 1993): *Hinterzarten und der Hochschwarzwald vor zwei Jahrhunderten*. Die Chronik des Pfarrers Vincenz Zahn, 523 S., Hinterzarten.

(Am 17. Februar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	527–540	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Das Besucherlenkungskonzept Feldberg

von

ACHIM LABER, Feldberg\*

**Zusammenfassung:** Im Naturschutzgebiet Feldberg stehen den Belangen des Naturschutzes Belastungen durch die touristische Nutzung entgegen. Die durch hohen Besucherdruck entstandenen Schäden wurden durch besucherlenkende Maßnahmen unter Federführung der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg gemindert. Erosionsschäden wurden behoben, das Wegenetz reduziert und damit Lebensräume wildlebender Tiere beruhigt. Diverse Sportarten mußten möglichst naturverträglich in die Schutzgebietenkonzeption integriert werden. Der Individualverkehr wurde in den Kernbereichen des Schutzgebietes reduziert. Durch intensive Öffentlichkeitsarbeit vor Ort konnte eine hohe Akzeptanz erzielt werden. Ziel des Besucherlenkungskonzeptes war es also, das Feldberggebiet als Lebensraum von Tieren und Pflanzen und als Erholungsraum für den Menschen zu erhalten und zu sichern.



Abb. 1: Der Feldberg wird aufgrund seiner naturräumlichen Besonderheiten auch als „subalpine Insel im Mittelgebirge“ bezeichnet (Foto: RASBACH).

---

\* Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. (FH) ACHIM LABER, Paßhöhe 13, 79868 Feldberg

## 1. Einführung: Das Naturschutzgebiet „Feldberg“

Das Feldberggebiet steht seit 1937 unter Naturschutz und ist mit rund 4.220 ha das größte Naturschutzgebiet Baden-Württembergs. Bedeutend ist das Gebiet insbesondere aufgrund seines durch die letzte Eiszeit mitgeprägten Reliefs, der Tier- und Pflanzenwelt mit zum Teil arktisch-alpiner Prägung sowie der ausgedehnten extensiv bewirtschafteten Hochweiden. Die große Anzahl von Feuchtgebieten (Flach-, Hoch- und Quellmooren), die Existenz von artenreichen, zum Teil autochthonen Bergmischwäldern sowie das Vorhandensein zahlreicher Sonderstandorte (Lawinenbahnen, Felsbildungen, Kare u.ä.) verleihen dem Gebiet darüber hinaus eine besondere Schutzwürdigkeit (Landesanstalt für Umweltschutz 1982).

Der naturkundlichen Bedeutung des Gebietes stehen zahlreiche Belastungen entgegen. Im Gegensatz zu vielen anderen Schutzgebieten kommt dem Konflikt zwischen Tourismus und Naturschutz zentrale Bedeutung zu. Wegen der exponierten Lage sowie guter Erholungs- und Sportmöglichkeiten zieht der Feldberg seit Beginn des Jahrhunderts viele Besucher an: Jährlich bis zu 1,5 Millionen Menschen halten sich heute im Naturschutzgebiet auf. Die touristische Infrastruktur ist in den vergangenen Jahrzehnten auf diese sommer- wie winterlichen Besuchermengen ausgelegt worden. Das Besucherlenkungskonzept will im Rahmen eines umfassenden Pflege- und Entwicklungsplanes für das Naturschutzgebiet diesen Nutzungskonflikt entschärfen. Auch der besondere Erholungswert der Landschaft soll mit dem Besucherlenkungskonzept langfristig garantiert bleiben.

## 2. Naturschutzrechtliche Situation

1937 wurde die erste „Verordnung über das Naturschutzgebiet Feldberg“ vom Badischen Ministerium des Kultus und Unterrichts erlassen. Zur damaligen Zeit maß man dem Einfluß der touristischen Nutzung noch wenig Bedeutung bei. Es wurde mehr Wert auf Tier- und Pflanzenschutz gelegt.

Da die erste Naturschutzverordnung in vielen Bereichen kein taugliches Instrumentarium mehr war, den heutigen Belastungen auf das Naturschutzgebiet entgegenzuwirken, wurde 1991 die Schutzverordnung novelliert. Gleichzeitig wurde das Naturschutzgebiet um ca. 1.000 ha erweitert. Es umfaßt heute ein Gebiet vom Toten Mann auf Gemarkung Oberried im Norden bis zum Spießhorn auf Gemarkung Bernau im Süden und von der Brandhalde auf Gemarkung Todtnau im Westen bis zum Zweiseenblick auf Gemarkung Feldberg im Osten.

Damit liegen die gesamten Gipfellagen um Höchsten, Seebuck, Mittelbuck sowie um das Herzogenhorn im Naturschutzgebiet. Die Bereiche, in denen in den letzten Jahrzehnten Skilifte entstanden, sind heute weitgehend außerhalb des Naturschutzgebietes. Sie liegen im Landschaftsschutzgebiet „Feldberg“. Der eigentliche „Ortskern“ von Feldberg-Ort liegt weder im Natur- noch im Landschaftsschutzgebiet.

Die „neue“ NatSchVO des Regierungspräsidiums Freiburg (GBL. 1991), enthält unter anderem eine Reihe von Bestimmungen, die die rechtlichen Grundlagen für die im folgenden beschriebenen Maßnahmen sind.

### 3. Sommertourismus

#### 3.1 Ausgangssituation

Die deutlichsten Schädigungen durch den Tourismus waren in den vergangenen Jahrzehnten weithin sichtbare Erosionsschäden. Es entstand auf den Feldberggipfeln ein dichtes Geflecht von Wanderwegen und Trampelpfaden. Teilweise waren bis zu 15 Spuren parallel ausgetreten und durch Regen- und Schmelzwasser bis zu 1,7 Meter tief ausgewaschen.

Weitere Beeinträchtigungen durch Mountain-Biking und Gleitschirmfliegen machten darüber hinaus Lenkungsmaßnahmen notwendig. Auch der Badebetrieb am Feldsee hatte in den achtziger Jahren zu einer starken Schädigung sowohl der Ufer- wie auch der submersen Vegetation geführt. Die Summe der Beeinträchtigungen hatte also ein Ausmaß angenommen, das den Schutzzweck des Naturschutzgebietes in Frage stellte. Es mußte reagiert werden. Die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg (BNL Freiburg) entwickelte deshalb 1988/89 ein Besucherlenkungskonzept, das den Beeinträchtigungen durch den Tourismus entgegensteuern sollte und zum Teil auf den Erosionsbekämpfungsmaßnahmen aufbaute, die seit Ende der sechziger Jahre durchgeführt wurden. Die Umsetzung des Konzeptes ist Aufgabe des hauptamtlichen Naturschutzwartes der BNL (Autor dieses Beitrages).

#### 3.2 Maßnahmen im Bereich Sommertourismus

##### 3.2.1 Erosionsbekämpfung

Die „behutsame Abdeckung und Wiederbegrünung der Erosionsschäden“ wurde bereits vor über 30 Jahren durch den Schwarzwaldverein gefordert (LIEHL 1966). Die ersten konkreten Vorschläge wurden im ersten Landschaftsplan für das Feldberggebiet unterbreitet (KETTLER 1970). Eine Sanierung der gravierendsten Schäden erfolgte daraufhin in den Jahren 1969 bis 1971. In dem zweiten Landschaftsplan (ROETHER 1978) wurde jedoch das Auftreten weiterer Erosionen seit Beginn der siebziger Jahre festgestellt.

1979 wurde die „Interessengemeinschaft zur Pflege von Natur und Landschaft im Feldberggebiet e.V.“ (IGNLF) auf Anregung der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg (FVA) und der BNL Freiburg gegründet. Mit dieser Einrichtung war eine kontinuierliche Betreuung der Erosionsbekämpfungsmaßnahmen gewährleistet. Die Geschäftsführung dieser Interessengemeinschaft übernahm das Forstamt in Todtnau, das bis heute diese Aufgabe wahrnimmt. Mitglieder des Vereins sind die sechs Anliegergemeinden sowie die drei betroffenen Landkreise.

Seit 1990 obliegt die technische Umsetzung der Sanierungsarbeiten dem hauptamtlichen Naturschutzwart (LABER 1993). Zusammen mit dem Forstamt Todtnau und der dortigen Forstbetriebsgemeinschaft werden Maßnahmen festgelegt und abgewickelt. Die Gelder der Interessengemeinschaft stammen in der Regel zu 80% aus Mitteln des Naturschutzfonds des Landes Baden-Württemberg. Jeweils 10% werden von den Landkreisen und den Gemeinden aufgebracht. Zwischen 1978 und 1996 betrug der Gesamtetat der IGNLF ca. 550.000 DM, wobei sie knapp 50% der Mittel für die ersten Sanierungsarbeiten in den Jahren 1978 bis 1981 aufwendete. In

den Folgejahren gab die Interessengemeinschaft jährlich zwischen 13.000 und 21.000 DM für den laufenden, zum großen Teil vorsorgenden Erosionsschutz aus.

Die Maßnahmen im Zuge der Erosionsbekämpfung untergliedern sich im wesentlichen in drei Teilbereiche:

- Auffüllung stark tiefererodierter Bereiche mit unsortiertem Granitschotter und Abdeckung mit feinem Bodenmaterial;
- Einrichtung geeigneter Wasserableitungen zur Verhinderung eines erneuten Bodenabtrages durch Niederschläge;
- Ansaat „rekultivierter“ Bereiche mit standortgerechter Saatgutmischung.

Schafschwingel (*Festuca ovina*), Horstrotschwingel (*Festuca rubra commutata*), Ausläuferrotschwingel (*Festuca rubra*), Gemeines Straußgras (*Agrostis tenuis*), Wiesenrispengras (*Poa pratensis*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), Ruchgras (*Anthoxantum odoratum*) und Niedriges Rispengras (*Poa supina*) waren das Grundgerüst der Saatgutmischungen, die bei Ansaaten in der Vergangenheit verwendet wurden. Die Mischung stellt einen Kompromiß dar zwischen dem Wünschenswerten und dem Möglichen. Einige typische „Feldbergarten“, wie z.B. Borstgras und die betreffenden Hainsimsenarten fehlen mangels Verfügbarkeit im Samenhandel. Wegen oft unsicherer Herkunft des Saatgutes wird heute auf kleinen Flächen oder Bereichen mit geringer Erosionsneigung auf Ansaaten verzichtet. Spontane Wiederbegrünung schließt eine Florenverfälschung aus.

Gute Begehbarkeit der ausgewiesenen Wege war ebenfalls Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Erosionsbekämpfung. Bei stark begangenen Wegen war eine Befestigung mit feinem Schotter notwendig. Eine geeignete Wasserableitung ist außerdem wichtig, wenn es darum geht, den Neuansatz von Erosion an Wegen zu verhüten.

Ehemalige Erosionsschäden sind heute weitgehend verschwunden. In manchen Bereichen erinnern nur noch „verwachsene Narben“ an die Zeit vor der Erosionsbekämpfung. Die Arbeiten sind heute hauptsächlich auf die Vorbeugung neuer Schäden ausgerichtet.

Mit den Erosionsbekämpfungsmaßnahmen wurden erste Schritte hin zu einer Besucherlenkung im heutigen Sinne eingeleitet.

### 3.2.2 Wegekonzeption

#### 3.2.2.1 Ziel und Planung

1988 erstellte die BNL Freiburg das „Besucherlenkungskonzept“ als Grundlage für das Wegegebot, welches in der 1991 novellierten Naturschutzverordnung festgelegt wurde. Lenkende Maßnahmen waren insgesamt auf nur ca. 1/6 der Naturschutzgebietsfläche notwendig und zwar vor allem in den Gipfellagen von Seebuck, Mittelbuck, Baldenweger Buck und Höchsten sowie am Herzogenhorn.

Der Umsetzung der Wegekonzeption gingen umfangreiche Kartierungsarbeiten voraus (BNL Freiburg 1988). Ziel der Kartierung war es, besonders empfindliche Zonen herauszuarbeiten. Dazu zählten vor allem die Flach- und Hochmoore und die Lebensräume bedrohter Tierarten (z.B. Wasserpieper, Auer- und Haselwild). In einem Maßnahmenplan wurde daraufhin ein Wegenetz erarbeitet, das den Belangen des Naturschutzes gerecht wurde und gleichzeitig die angemessene Erholungsnutzung gewährleistete. Der Maßnahmenplan wurde mit den Gemeinden und Verbänden abgestimmt.

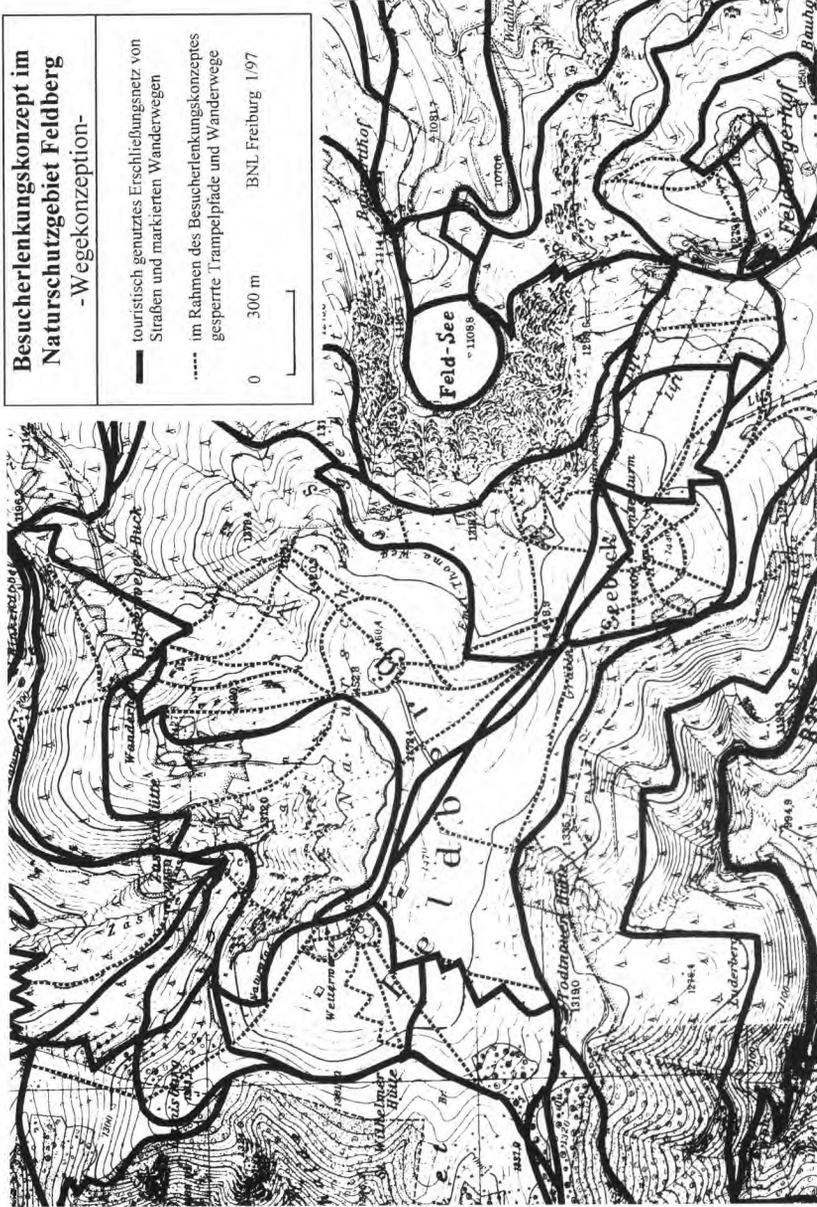


Abb. 2: Wegekonzeption im touristisch zentralen Bereich des Natur- und Landschaftsschutzgebiets „Feldberg“.

### 3.2.2.2 Umsetzung

Mit der Wegekonzeption wurde seit 1989 eine Bündelung des Besucheraufkommens erreicht. Ca. 4 km Wanderwege und 30 km Trampelpfade wurden im Zuge dieser Maßnahmen gesperrt (Abb. 2 zeigt den touristisch zentralen Bereich zwischen Feldbergerhof und H6chsten, in dem die wesentlichen LenkungsmaBnahmen umgesetzt worden sind). Wichtigster Teilbereich der Wegekonzeption war die Verbesserung der Orientierung im Gel6nde durch 6berarbeitung von Wegebeschilderung und Wanderkarten, sowie durch die Installierung von Informationstafeln an den Schutzgebietszug6ngen. All diese MaBnahmen erfolgten mit Unterst6tzung von Gemeinden und Schwarzwaldverein. Eine Brosch6re und ein Faltblatt<sup>1</sup> geben dar6ber hinaus Informationen 6ber naturkundliche Besonderheiten und Regelungen im Schutzgebiet. Dieses Material wird auch von Naturschutzwarten bei Streifeng6ngen ausgegeben.

Ein Besucherlenkungskonzept, das lediglich auf eine Verbesserung der Orientierung und Aufkl6rung der Besucher setzt, w6re am Feldberg wie auch in anderen, von Besuchern stark frequentierten Gebieten bald an seine Grenzen gestoBen. Wegen der Sichtorientierung, dem Drang nach Abk6rzungen und dem weithin bekannten „alten“ Wegenetz, waren neben der Information auch Wegsperrungen notwendig. Verbotsschilder und Z6une sind an den Brennpunkten des Besucheraufkommens wie z.B. zwischen Feldberger Hof und Seebuck ein wichtiges zus6tzliches Hilfsmittel zur Besucherlenkung. Es kommen jedoch nur erl6uternde Verbotsschilder zum Einsatz, die sich auBerhalb der zentralen touristischen Bereiche auf Standorte beschr6nken, an denen es h6ufig zu 6bertretungen des Wegegebotes kommt.

In den Gipfellagen werden auch ca. 5,5 km Weidez6une zur Besucherlenkung eingesetzt. Sie haben sich mittlerweile als landschaftliches Element in den Hochlagen des Schwarzwaldes etabliert und werden deshalb nicht als st6rend empfunden. Die Unterhaltung der Z6une und die damit verbundenen Kosten teilen sich die Gemeinde Feldberg (als AusgleichsmaBnahme f6r den Ausbau der Sesselbahn 1984) und die BNL Freiburg. Ca. 8 km Zaun der Weidegenossenschaften haben neben der eigentlichen Aufgabe im Weidebereich ebenfalls besucherlenkende Funktion.

### 3.2.3 Lenkung des Badebetriebs am Feldsee

Langj6hrige Beobachtungen ergaben den R6ckgang der Unterwasservegetation sowie die Sch6digung der Pflanzenwelt am Ufer des Feldsees. Eine Kartierung der Brachsenkrautbest6nde (ROWECK 1985) dokumentierten einen signifikanten R6ckgang. Diese Kartierung war Grundlage f6r die getroffenen Regelungen. Dazu geh6rten die Verbote, den See mit Wasserfahrzeugen aller Art zu befahren, zu Tauchen und zu Baden. Die h6here Naturschutzbeh6rde lieB allerdings an einem abgegrenzten Uferstreifen das Baden zu. Es wurde auf einen Bereich am ZufluB des Sees beschr6nkt, an dem auch die Brachsenkrautbest6nde bereits stark zur6ckgegangen waren. Die 6brigen 90% des Ufers wurden durch die getroffenen Regelungen beruhigt.

---

<sup>1</sup> Das Faltblatt „Wegweiser durch das Naturschutzgebiet Feldberg“ und die Brosch6re „Der Feldberg im Schwarzwald“ der BNL Freiburg k6nnen bezogen werden bei der Naturschutzinformation Feldberg, PaBhöhe 13, 79868 Feldberg, 07676/256



Abb. 3a, b: Ehemaliger Naturlehrpfad im Bereich des Grüblesattels nach der Sperrung. a) Alte Erosionsrinnen wurden mit Holzhäkel verfüllt und der natürlichen Wiederbegrünung überlassen. Der Zaun war nur in den ersten 2 Jahren nach Sperrung notwendig (Foto: NOLZEN, 1990). b) Seit 1992 ist ein Schild zur Besucherlenkung ausreichend. Ähnliche Entwicklungen sind auch in anderen Bereichen des Schutzgebietes zu beobachten (Foto: NOLZEN, 1995).

Die Badezone wird an den Zugängen des Sees auf Schildern gekennzeichnet. Auf den Schildern wird darüber hinaus noch auf den Sinn der Regelungen eingegangen.

### 3.2.4 Lenkung des Fahrradverkehrs

Der große Aktionsradius der Fahrradfahrer, sowie eine Ausdehnung der Beruhigung in die Abendstunden brachte eine weitere Störung in den Lebensräumen wildlebender Tiere mit sich. Besonders das ausgedehnte Forstwegenetz, das in früheren Zeiten für Freizeitnutzung nur in Teilbereichen von Bedeutung war, wurde für den Radsport interessant. Von Fahrradfahrern verursachte Erosionsschäden an Wegen sowie das Querfeldeinfahren sind aus den Erfahrungen im Naturschutzgebiet „Feldberg“ dagegen eher ein zweitrangiges Problem.

Im Naturschutzgebiet „Feldberg“ wurde das Fahrradfahren auf befestigte Wege mit mindestens drei Metern Breite beschränkt. Diese Regelung wurde vor allem getroffen, um den Konflikt zwischen Fußgängern und Fahrradfahrern zu entschärfen. Zur Umsetzung wurde eine Auswahl von Wegen, die in Breite und Befestigungszustand der Naturschutzverordnung entsprechen, auf den Karten der Informationstafeln, Broschüren und Faltblätter gekennzeichnet. Die übrigen Bereiche des Naturschutzgebietes wurden dadurch entlastet. Sperrschilder kommen an schmalen, früher viel befahrenen Wegen zum Einsatz. Darüber hinaus wird an die Fahrradfahrer appelliert, Fußgängern den Vortritt zu lassen und die Abendstunden zu meiden.

Mit den getroffenen Maßnahmen wurde eine spürbare Beruhigung auf den schmalen Wegen erreicht. Auseinandersetzungen zwischen Wanderern und Mountainbikern wurden seltener. Neben der Verbotsschilderung ist eine Positivschilderung für Fahrradfahrer wünschenswert. Besonders die ortsunkundigen Fahrradfahrer könnten mit diesem Hilfsmittel gut gelenkt werden. Die Ausweisung des Fernradweges Pforzheim-Basel hat unter diesem Gesichtspunkt sicherlich positive Aspekte.

### 3.3 Ergebnisse der Besucherlenkungsmaßnahmen im Sommer

Die bis heute umgesetzten Lenkungsmaßnahmen im Bereich Sommertourismus haben zu einer erheblichen Verbesserung der Situation geführt. Indiz dafür sind die Erosionsschäden, die in den Jahren 1990 bis 1995 noch einmal stark zurückgegangen sind (NOLZEN 1995). Neben den tatsächlichen Erfolgen, die durch das Besucherlenkungskonzept erreicht wurden, kann man auch feststellen, daß sich der Feldberg als bedeutender Naturraum im Bewußtsein der Menschen gefestigt hat.

Anfänglicher Widerstand gegen die Maßnahmen hat sich inzwischen gelegt. Bis auf wenige Ausnahmen haben Besucher das überarbeitete Wegenetz akzeptiert. Die Erfolge der Erosionsbekämpfungsmaßnahmen und der Wiederbegrünung sowie die kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit trugen wesentlich zur Akzeptanzsteigerung der besucherlenkenden Maßnahmen bei. Auswertungen der Streifenprotokolle der Naturschutzwarte haben einen erheblichen Rückgang der Verstöße ergeben.

Die Erhaltung z.B. des Felsenwegs oder des Alpiner Pfades als Wanderwege war dabei ein Zugeständnis an die traditionellen Feldbergbesucher, die den Feldberg weiterhin auch in ursprünglicheren Bereichen erleben wollten.

Wesentliches Ziel der Besucherlenkung wird es zukünftig sein, keine weiteren Anlagen zuzulassen, die zusätzlichen Besucherverkehr im Schutzgebiet verursachen. Alle Maßnahmen müssen auf ihre Auswirkungen bezüglich des Besucheraufkommens überprüft werden. Zusätzliche Wegesperrungen wären aus Sicht des Artenschutzes sicherlich in einen oder anderen Falle noch sinnvoll, um größere Lebensräume zu beruhigen. Dem stehen jedoch Ziele der Naturschutzarbeit entgegen, den Menschen an die Natur heranzuführen und zum umweltbewußten Verhalten anzuhalten. Mit einer weitergehenden Beschränkung des Zugangs würden diese Ziele in Frage gestellt.

#### 4. Wintersport

##### 4.1 Ausgangssituation

Der Wintersport ist ein weiterer Bereich, in dem es augenscheinlich zu Konflikten mit dem Naturschutz kommt. Dies erkannte man bereits 1937 bei dem Erlaß der ersten Naturschutzverordnung. An der Grafenmatt wurde damals ein Bereich aus dem Naturschutzgebiet ausgespart. Dort sollte der Wintersport mit seiner Infrastruktur konzentriert werden. Da dieser Bereich für die Entwicklung, die nach dem 2. Weltkrieg einsetzte, jedoch zu klein war, wurden bereits 1950 die ersten Lifte im Naturschutzgebiet gebaut. In den folgenden 20 Jahren entstanden 12 Liftanlagen, die alle das Naturschutzgebiet tangierten (FUCHS 1982). Die wirtschaftliche Nutzung des Gebietes ging damals nahezu über alle anderen Interessen, auch wenn sie schwerwiegende Eingriffe in Naturhaushalt und Landschaftsbild zur Folge hatte. Der Naturschutzverwaltung und den Naturschutzverbänden ist es dennoch gelungen den „Skizirkus“ um Feldberg-Ort zu bündeln. Zastler Loch, Todtnauer Weide, Baldenweger Buck, Herzogenhorn-Südhang, Fahl-Todtnauer Hütte sowie Stübenwasen-Nordhang und weitere Bereiche konnten freigehalten werden.

Etwas später als der alpine Skisport gewann der Langlauf in den sechziger und siebziger Jahren an Bedeutung. Im Naturschutzgebiet entstanden Loipen im Bereich Herzogenhorn, Feldberger Hof, Todtnauer Hütte und Stübenwasen. Seit den siebziger Jahren durchqueren die beiden Fernskiwanderwege „Schonach-Belchen“ und „Hinterzarten-Schluchsee“ und deren Zugänge das Naturschutzgebiet. Infrastruktureinrichtungen wie Hotelbauten, Skiclubhütten, Kioske oder Imbißbuden sind darüber hinaus das Ergebnis der damals eingeleiteten wintersportlichen Entwicklung. Loipenhütten oder Flutlichtanlagen gibt es im Naturschutzgebiet nicht.

##### Vegetationschäden im Pisten- und Loipenbereich

Es ist erfreulich, daß es im Feldberggebiet noch durchaus artenreiche, botanisch interessante Pistenbereiche gibt, denen 40 Jahre Skisport erstaunlich wenig anhaben konnten.

Flügelginsterweiden und Borstgrasrasen sind am Seebuck und an den Zeller Liften in großem Umfang vorhanden. Selbst die Feuchtgebiete am Oberhang der Grafenmatt- und Schlegelbachabfahrt sind noch weitgehend intakt.

Viele Pistenabschnitte an denen die Bodengestalt verändert wurde, sind jedoch aus botanischer Sicht entwertet. Erdbewegungsarbeiten und unsachgemäße Wiederbegrünungen, die zum Teil schon in den fünfziger Jahren vorgenommen wur-

den, hinterließen Vegetationsveränderungen, die bis heute sichtbar sind. Außerdem wurden in den vergangenen Jahrzehnten Feuchtgebiete durch Entwässerungsmaßnahmen zerstört. Dies wurde häufig mit der Erhaltung der Verkehrssicherheit gerechtfertigt.

Gravierende, dauerhafte Erosionsschäden sind durch Pistenfahrzeuge und Skifahrer im Feldberg nicht bekannt. Vereinzelt Vegetationsschäden durch Pisten- und Loipenfahrzeuge regenerieren sich in der Regel bis in den Sommer. Diese Beobachtungen decken sich mit Untersuchungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg (VOLK & SCHWARZ 1989).

Auf den Pisten im Landschaftsschutzgebiet werden bei Skirennen Schnee-Verfestigungsmittel eingesetzt, die durch ihre düngende Wirkung Vegetationsveränderungen hervorrufen können (LAUTERWASSER & ROTH 1995). Die Naturschutzverordnung schließt den Einsatz deshalb im Naturschutzgebiet aus.

Eine Randerscheinung des alpinen Skisportes sind die Variantenfahrer. Vor allem gute Skifahrer neigen dazu, im Pistenbereich die Abfahrten zu verlassen und durch den benachbarten Wald abzufahren. Jungbäume, die durch den Schnee bedeckt sind, werden durch die scharfen Stahlkanten der Ski geschädigt.

### **Beunruhigung von Lebensräumen wildlebender Tiere**

Loipen und Pisten stellen für die wildlebenden Tiere „Störbänder“ in der freien Landschaft dar, deren Breite je nach Geländeverhältnissen und Bewuchs variiert. Variantenfahrer oder Langläufer, die Pisten und Loipen verlassen, verbreitern diese Störzone. Besonders dort, wo Loipen Balzgebiete von Rauhfußhühnern tangieren, kann es zu einer massiven Belastung für diese Tierarten kommen (LAUTERWASSER & ROTH 1995). Beobachtungen lassen vermuten, daß sich wildlebende Tiere außerhalb der Balzgebiete unterschiedlich gut auf Beunruhigungsherde einstellen können, wenn ruhige Rückzugsbereiche zur Verfügung stehen. Die Bereiche entlang von Pisten und Loipen werden zum Teil sogar als nächtlicher Teilhabensraum genutzt.

Als weitere Nutzergruppen sind die Winterwanderer und Skitourenläufer im Naturschutzgebiet erwähnenswert. Sie bewegen sich hauptsächlich abseits bestehender Pisten oder Loipen. Während sich die Tiere, wie beschrieben, auf regelmäßige Beunruhigungen einstellen können, bedeutet die mit dem Tourenskilauf verbundene „Überraschung“, eine erhebliche Belastung (LAUTERWASSER & ROTH 1995). Fluchtreaktionen verursachen die häufig beschriebenen Energieverluste und können zum Tod einzelner Tiere führen. Einige Tourenskiläufer machten in der Vergangenheit weder Halt vor geschützten Bannwaldgebieten, noch vor empfindlichen Waldbeständen wie Kulturen oder Verjüngungen, ganz zu schweigen von Rückzugsgebieten für Auer- oder Haselhühner.

### **4.4 Maßnahmen im Bereich Wintersport**

Zur Verhütung von Boden- und Vegetationsschäden im Naturschutzgebiet kann die Naturschutzverwaltung die Einstellung des Liftbetriebs verlangen. Von dieser Möglichkeit wurde in der Vergangenheit Gebrauch gemacht. Bei Flächen außerhalb Naturschutzgebiet liegt die Entscheidung bei den Skiliftbetreibern. Stärker als früher sind diese jedoch bereit, auf Belange des Naturschutzes einzugehen. Um Schäden an der Grasnarbe zu verhüten, werden Pistenfahrzeuge pfleglicher eingesetzt, indem schneefreie Flächen gemieden werden. Zukünftig muß darauf hingearbeitet werden, daß durch weitere Aufklärung, Schäden durch Pistenfahrzeuge weiter minimiert

werden. Mit dem Einsatz des hauptamtlichen Naturschutzwartes ist seit 1989 ein kontinuierlicher Kontakt zwischen Naturschutzverwaltung und Skiliftbetreibern gewährleistet. In regelmäßigen Gesprächen wird festgelegt, wann die Lifte in Betrieb genommen werden.

Um das Variantenfahren in den Waldbeständen entlang der Piste einzuschränken, sind erläuternde Schilder und Schneefangzäune zur Lenkung im Einsatz. Vor allem Mitglieder der Skiwacht überwachen die Einhaltung der Regeln im Pistenbereich.

Für die Besucherlenkung im Bereich Langlauf lag ebenfalls eine Kartierung der besonders störanfälligen Naturräume zu Grunde. Das Hauptaugenmerk war auch hier auf empfindliche Tierarten (Rauhfußhühner) und Feuchtgebiete gerichtet. Bei einer anschließenden Erhebung der Loipen wurden Konfliktbereiche herausgearbeitet, die als Grundlage für eventuelle Loipenverlegungen dienten. So wurden z.B. am Herzogenhorn ca. 1 km der Loipe aus Feuchtgebieten herausverlegt und 3 km Loipe, die in Auerwildkernegebiete hineinreichten, gesperrt. Voraussetzung waren in einigen Bereichen jedoch geeignete Ausweichmöglichkeiten.

Der alpine Skisport und der Langlauf sind bis auf wenige Ausnahmen auf Pisten und Loipen konzentriert. Der Tourenskibetrieb und der Winterwanderbetrieb verursachen die bereits beschriebene flächige Beunruhigung. Da sich wildlebende Tiere im Winter weitgehend in die Waldbereiche zurückziehen, sind die waldfreien Hochflächen bei ausreichender Schneedecke auch außerhalb der Wege frei begehbar, allerdings muß ein Abstand zum Waldrand von 50 m eingehalten werden. Die Regelungen im Naturschutzgebiet sehen vor, daß Wälder nur noch auf markierten Wegen, Pisten oder Loipen begangen und befahren werden dürfen. Außerdem einigte sich die Naturschutzverwaltung mit der Tourenabteilung des Deutschen Skiverbands auf fünf „traditionelle“ Skiabfahrten, bei denen auf die Waldabstandsregelung verzichtet wurde. Um die Orientierung für Tourenskiläufer zu erleichtern, erstellte die BNL Freiburg eine Karte, der die „Schutzgebiete für wildlebende Tiere“ mit Betretungsverbot zu entnehmen sind. Sie ist auf den Informationstafeln und in dem Faltblatt „Naturschutz und Wintererholung“<sup>2</sup> enthalten.

#### 4.5 Ausblick

Es liegt auf der Hand, daß ein Rückbau gewinnbringender Einrichtungen auf freiwilliger Basis schwierig zu erreichen ist. Andererseits gibt es im Moment auch keine Bestrebungen das Skigebiet Feldberg zu erweitern, was auch auf Probleme mit der Naturschutzverordnung stoßen würde. Die Modernisierung der bestehenden Anlagen oder der Ersatz alter Anlagen soll weiterhin möglich bleiben.

Seit einigen Jahren wird die technische Beschneigung auch für das Feldberggebiet intensiv diskutiert. Eine Anlage für die FIS-Abfahrt in Fahl, die vom Deutschen Skiverband auch für Trainings- und Wettkampfwzwecke genutzt wird, wurde 1995 zu Zwecken des Spitzensportes genehmigt und wird derzeit gebaut.

Die Erfahrungen der letzten Jahre deuten darauf hin, daß die klimatischen Bedingungen zur Beschneigung am Feldberg nicht die besten sind. Auch der Mangel an Wasser könnte dazu führen, daß eine weitere Ausweitung von Beschneigungsanlagen im Feldberggebiet nicht möglich ist. Das Bayerische Landesamt für Umweltschutz hat die Arbeiten über die ökologischen Auswirkungen der

---

<sup>2</sup> Das Faltblatt „Naturschutz und Wintererholung“ der BNL Freiburg kann bezogen werden bei der Naturschutzinformation Feldberg, Paßhöhe 13, 79868 Feldberg, 07676/256

Beschneigungsanlagen zusammengefaßt (LEICHT 1993). Vor allem die negativen Auswirkungen auf nährstoffarme und trockene Standorte sowie die Veränderungen empfindlicher Vegetationstypen wie Magerrasen und Moorgesellschaften gilt es am Feldberg zu berücksichtigen. Darüber hinaus steht zu befürchten, daß der wesentlich kompaktere Kunstschnee Fäulniserscheinungen der Grasnarbe begünstigen wird. Aus Sicht des Naturschutzes sollte schon aus diesen Gründen die Beschneigung im Feldberggebiet nicht ausgeweitet werden.

Bezüglich des Tourenskilaufes bestand mit der Tourenabteilung des Deutschen Skiverbandes weitgehende Übereinstimmung bezüglich der getroffenen Regelungen. Ziel der kommenden Jahre ist es, die Öffentlichkeitsarbeit auch in diesem Bereich zu verstärken. Dies sowohl im Rahmen von Vorträgen bei betroffenen Verbänden, wie auch bei Kontrollgängen vor Ort. Dabei stößt man überwiegend auf Interesse und Verständnis für die getroffenen Regelungen.

## 5. Verkehrskonzeption

### 5.1 Ausgangssituation

Negativ wirken sich im Naturschutzgebiet die Belastungen durch den Verkehr aus. Das Feldberggebiet ist erschlossen durch die Bundesstraße 317, die das Naturschutzgebiet von Westen nach Osten durchzieht. Sie ist eine wichtige Durchgangsstraße und wird vom überwiegenden Teil der Feldbergbesucher als Anfahrtsstrecke genutzt. Zusammen mit den Parkplätzen in Feldberg-Ort und am Feldberger Hof liegen entlang der Bundesstraße über 2.000 Parkplätze. Darüber hinaus reichen einige Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen in das Naturschutzgebiet hinein. An deren Enden liegen 7 Wanderparkplätze, die zwischen 5 und 30 PKW Platz bieten. Das Naturschutzgebiet Feldberg ist durch die Buslinie 7300 Basel-Titisee erschlossen. An den Wochenenden verkehren über doppelt soviel Busse (11) als während der Woche (5). Der Busverkehr ist hauptsächlich auf den Ausflugsverkehr abgestimmt.

### 5.2 Einschränkung des Individualverkehrs

1992 wurden erstmals verkehrsberuhigende Maßnahmen umgesetzt. Federführung hatte dabei das Regierungspräsidium Freiburg. Ziel dieser Maßnahmen war es, die negativen Auswirkungen des starken Fahrzeugverkehrs an den Wochenenden aus den Kerngebieten des Naturschutzgebietes hinauszuverlegen und mehr Ruhe in diese Gebiete zu bringen. Dadurch stieg auch der Erholungswert.

Im Rahmen der verkehrsberuhigenden Maßnahmen wurden die Zufahrten zur Todtnauer Hütte (2 km), zum Leistungszentrum Herzogenhorn (1,6 km), zur Krunkelbachhütte (2,2 km), zum Naturfreundehaus (1,2 km), zur Rehbühlhütte (2,3 km) und zum Stübenwasengasthaus (1,6 km) an Samstagen, Sonn- und Feiertagen in den Sommermonaten gesperrt.

### 5.3 Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs

Um Besuchern eine umweltfreundliche Alternative bezüglich der Anreise zu bieten, wurden seit 1992 das bestehende Busangebot an Samstagen, Sonn- und Feiertagen verbessert sowie drei zusätzliche Wanderbuslinien eingerichtet. Sie erschließen die für den Individualverkehr gesperrten Bereiche zur Rehbühlhütte,

zum Rinken und zur Todtnauer Hütte. In den ersten beiden Fällen sind die Busse auf den Schienenverkehr der Höllentalbahn abgestimmt, im dritten Fall auf die Buslinie zwischen Todtnau und Titisee. Die Wanderbusse verkehren inzwischen nahezu im Stundentakt. Die Organisation der Wanderbusse obliegt der SüdbadenBus GmbH (SBG) mit Sitz in Freiburg. Die SBG erstellte ein spezielles Faltblatt über die Wanderbusse im Feldberggebiet.

Die Auslastung der Busse ist sehr unterschiedlich. Die Akzeptanz ist jedoch zumindest bei den beiden Buslinien zur Rehbühlhütte und zum Rinken gut. Finanziert werden die Wanderbusse neben den verkauften Fahrkarten durch Zuschüsse des Landes, der Kreise und der Gemeinden sowie durch die SBG.

Im Winter bei Skibetrieb fahren von Todtnau wie auch von Titisee vier zusätzliche Busse nach Feldberg-Ort. Diese sogenannten „SBG-Liftbusse“ die durch den Liftverbund Feldberg finanziert werden, sind für Liftbenutzer kostenlos.

#### 5.4 Ergebnis

Je nach Straße konnte der Verkehr in den gesperrten Bereichen um schätzungsweise 60% bis 95% verringert werden. Fahrzeughalter, die sich über die Sperrungen hinwegsetzen, werden mit Hilfe von Informationsblättern über die Regelungen informiert. Im Wiederholungsfalle wird ein Bußgeld erhoben.

Die von den Sperrungen betroffenen Wirte und Hüttenbesitzer schlossen sich 1992 zu einer Interessengemeinschaft zusammen. Anfängliche Bedenken gegen die Straßensperrungen haben sich heute bei fast allen Gastronomen zerstreut. Dies ist sicherlich vor allem dem Einsatz der Wanderbusse zu verdanken. Nur ein Wirt klagt nach wie vor über Umsatzeinbußen bei schlechtem Wetter sowie in den Abendstunden.

#### 5.5 Ausblick

Es wäre sowohl aus Naturschutz- wie auch aus Erholungsgründen wünschenswert, den Individualverkehr im Rahmen der Möglichkeiten weiter einzuschränken und den öffentlichen Nahverkehr auszubauen. Dabei wird jedoch die Bundesstraße 317 ihre Bedeutung als wichtige Durchgangsstraße behalten. Man wird jedoch über eine ganzjährige Sperrung einiger, heute nur an Wochenenden gesperrter Straßen nachdenken können. Darüber hinaus sollte ein Konzept für eine sinnvolle Parkraumbewirtschaftung an den großen Parkplätzen in Feldberg-Ort erstellt werden.

### 6. Überwachung und Öffentlichkeitsarbeit

Aufgabe des hauptamtlichen Naturschutzwartes ist es, Besuchern den Sinn der Regelungen im Naturschutzgebiet nahe zu bringen, um dadurch Verständnis für die Bedürfnisse der Natur zu wecken. Die Präsenz vor Ort ist außerdem wichtig, um Besuchern auch in anderen Fragen zur Verfügung zu stehen.

Die ehrenamtlichen Naturschutzwarte von Bergwacht und Schwarzwaldverein sind ebenfalls mit der Überwachung des Schutzgebietes betraut. Die Wochenendeinsätze dieser Verbände werden über Streifendienstpläne geregelt. Sie werden von den Verbänden intern erstellt. Das Land zahlt für diesen organisierten Dienst eine Aufwandsentschädigung. Darüber hinaus übernehmen Studenten, die von der BNL im Werkvertrag beschäftigt sind, neben ihrer eigentlichen Aufgabe der Information im Gelände, ebenfalls Überwachungsaufgaben.

Mit der Einstellung des hauptamtlichen Naturschutzwartes waren die personellen

Voraussetzungen geschaffen, die für die Akzeptanz nötige Öffentlichkeitsarbeit zu intensivieren. Seit dieser Zeit werden jährlich ca. 100 Führungen im Naturschutzgebiet von der BNL Freiburg durchgeführt und 20 Vorträge gehalten. Mit diesen Veranstaltungen werden jährlich zwischen 2.000 und 3.000 Personen erreicht (BNL Freiburg 1995). Darüber hinaus wurden neue Projekte in der Umweltbildung entwickelt: Das „Junior-Ranger Abzeichen“ ist z.B. ein Angebot speziell für Kinder. Durch das Interesse der Medien hatte man eine zusätzliche Plattform, das Besucherlenkungskonzept über die Grenzen des Schwarzwaldes hinaus bekannt zu machen.

Eine zentrale Bedeutung wird in Zukunft dem Naturschutzzentrum am Feldberger Hof zukommen. Planungen für ein solches Zentrum gehen zurück auf das Jahr 1984. 1991 erteilte das Umweltministerium einen Planungsauftrag zur Konzeption des Zentrums. Zur Verwirklichung der Pläne wurde am Feldbergerhof ein Grundstück gekauft. Über Trägerschaft, Konzeption und Finanzierung werden seit einigen Jahren Gespräche geführt. Ziel ist es, daß Land, Gemeinden und Naturschutzverbände die Einrichtung gemeinsam tragen.

### Schrifttum

- BNL Freiburg (1988): Unveröffentlichte kartographische Arbeiten zum Besucherlenkungskonzept (Bestands- und Maßnahmenpläne). – Archiv der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Freiburg.
- BNL Freiburg (1995): Tätigkeitsbericht des Hauptamtlichen Naturschutzwartes im Naturschutzgebiet Feldberg. – Archiv der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Freiburg.
- FUCHS, G. (1982): Naturschutz am Feldberg. – Der Feldberg im Schwarzwald, Hrg. Landesanstalt für Umweltschutz B.W., 456–461
- GBL (Gesetzblatt für Baden-Württemberg) (1991): Verordnung des Regierungspräsidiums Freiburg über das Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Feldberg“, 647–654
- KETTLER, D. (1970): Landschaftsplan Feldberg/Schwarzwald. – Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Band 32, Stuttgart
- LABER, A. (1993): Erosion durch Tourismus. – Zeitschr.: Landschaftsarchitektur 05/93, 32–34
- Landesanstalt für Umweltschutz B.-W. (1982): Der Feldberg im Schwarzwald – Subalpine Insel im Mittelgebirge
- LAUTERWASSER, E. & ROTH, R. (1991): Auswirkungen des Variantenfahrens. – „Spurwechsel“ DSV-Umweltreihe Band 5, 45–47
- LAUTERWASSER, E. & ROTH, R. (1991): Chemische Pistenpräparierung – „Spurwechsel“ DSV-Umweltreihe Band 5, 35
- LEICHT, H. (1993): Beschneigungsanlagen und Naturschutz; Eine naturschutzfachliche Betrachtung der Situation in Bayern. – Natur und Landschaft 2/93, 52–57
- LIEHL, E. (1966): Naturschutzgebiet „Feldberg“ – Entwicklungen und Probleme. – Zeitsch. d. Schwarzwaldvereins („Der Schwarzwald“), 4/1966, 160–164
- NOLZEN, H. (1995): Vergleichende Erosionsschadenskartierung (unveröffentlicht). – Archiv Pädagogische Hochschule Freiburg, Fach Geographie
- ROETHER, V. (1976): Landschaftsplan Feldberg/Schwarzwald 2. – Schriftenreihe der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Heft 74.
- ROWECK, H. (1985): Zur Vegetation einiger Stillgewässer im Südschwarzwald. – Archiv Hydrobiologie. Supl. 66, 455–495
- SCHWARZ, O. & VOLK, H. (1989): Alpine Skizentren auf dem ökologischen Prüfstand. – Zeitschr. Allgemeine Forstzeitschrift 01–02/89, 16–19

(Am 24. Februar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	541–548	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# La bryoflore d'une forêt alluviale fonctionnelle: la réserve naturelle rhénane de l'Île de Rhinau (Bas-Rhin, France)

par

JEAN-PAUL KLEIN, HENK SIEBEL & ALAIN VANDERPOORTEN \*

**Résumé:** Le présent travail mentionne 141 taxons de bryophytes dans la réserve naturelle de l'Île de Rhinau, un écosystème rhénan encore inondable. Les espèces remarquables font l'objet d'un commentaire. Cette liste floristique s'intègre dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion de la réserve, et définit l'état actuel de la flore dans une optique de suivi écologique à long terme.

**Zusammenfassung:** Im folgenden Artikel wird die Moosflora mit 141 Arten des Naturschutzgebietes „Île de Rhinau“ vorgestellt. Dieses Ökosystem wird noch regelmäßig von den Hochwassern des Rheins überflutet. Die seltenen Arten werden näher erläutert. Diese Artenliste ist eine wichtige Voraussetzung, um die biologische Artenvielfalt zu bewerten, um einen Pflegeplan zu erstellen, und um die Entwicklung des Untersuchungsgebietes über längere Zeit zu verfolgen.

## 1. Introduction

Dernière réserve naturelle rhénane française officialisée par décret ministériel (6 septembre 1991), l'Île de Rhinau constitue à ce jour l'un des rares milieux riverains à être directement inondé par les crues du fleuve. Elle apparaît dans le prolongement occidental de la réserve naturelle du Taubergießen, qui s'étend sur une superficie de 1601 ha sur la rive droite du Rhin. Ce complexe s'intègre dans un réseau international de réserves naturelles protégeant les dernières forêts alluviales fonctionnelles à une échelle européenne (CARBIENER & SCHNITZLER 1988). En aval, des réserves naturelles prestigieuses tel que le Kühkopf-Knoblochsau, complètent les premiers éléments de ce maillage écologique.

Dans la continuité d'un premier inventaire de la flore vasculaire (KLEIN & BERCHTOLD 1996) cette note dresse la liste actuelle des bryophytes recensées, accompagnées pour les plus intéressantes d'un bref commentaire sur leur intérêt patrimonial ou biogéographique. Elle intervient dans le cadre de la réalisation du plan de gestion de cet espace protégé, qui vise à établir les bases scientifiques d'une gestion écologique.

---

\* Adressen der Verfasser: J.-P. KLEIN, 5, rue de Londres, F-67000 Strasbourg; H. SIEBEL, Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Instituut voor Bos en Natuuronderzoek, Postbus 23, NL 6700 AA Wageningen; A. VANDERPOORTEN, 36 avenue Den Doorn, B-1180 Bruxelles

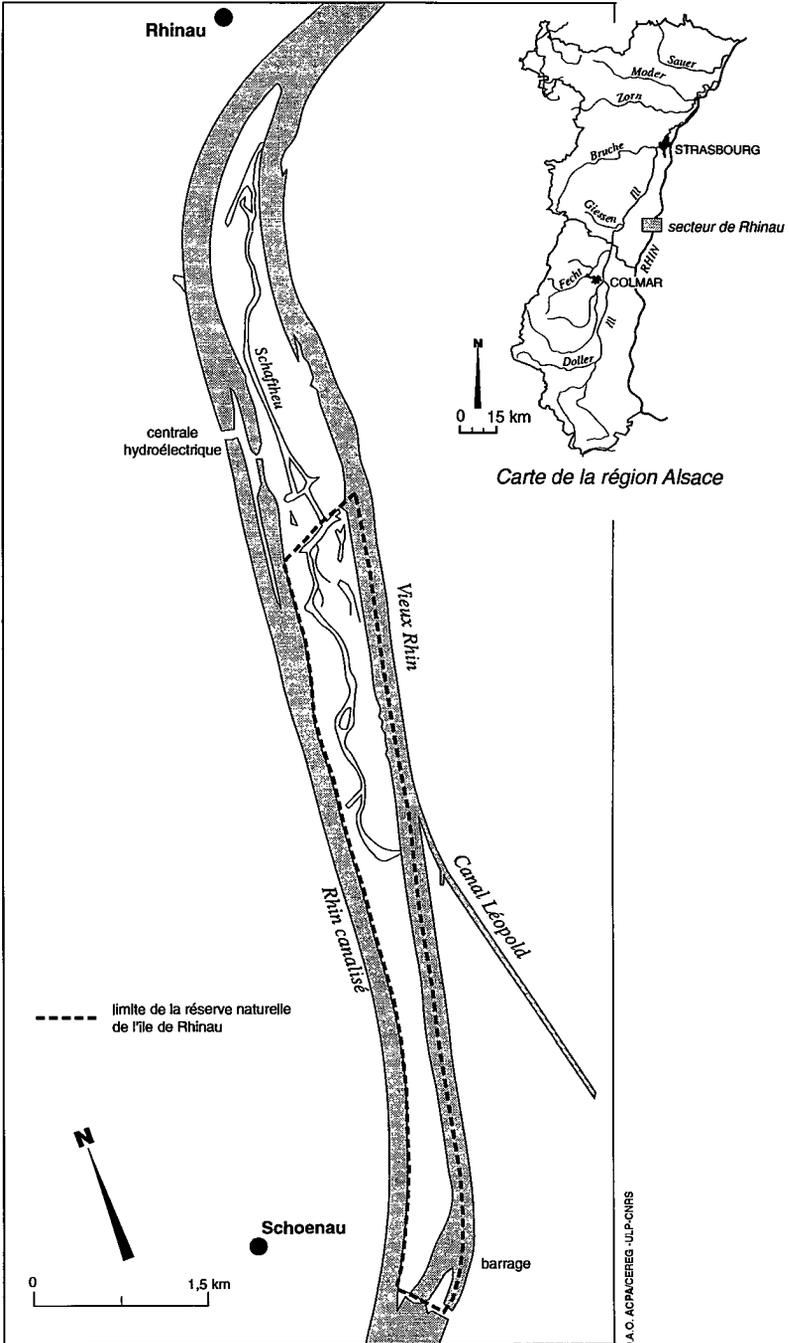


Fig. 1: Hydrosystème rhénan: secteur de Rhinau



Fig. 2:  
Paysage typique de la forêt haute à bois dur, autour d'un ancien Giessen qui ne retrouve usage qu'en période d'inondation. Réserve naturelle de l'île de Rhinau.  
(Photo: G. LACOUMETTE)



Fig. 3:  
Manchon de mousses autour d'un vieux chêne. La hauteur habituelle de l'inondation est marquée par un changement de couleur (environ 1 mètre du sol). Réserve naturelle de l'île de Rhinau.  
(Photo: G. LACOUMETTE)

## 2. L'Île de Rhinau, un contexte écologique exceptionnel

L'Île de Rhinau est située à une cinquantaine de kilomètres au sud de Strasbourg. Sa partie méridionale a été classée en réserve naturelle sur 311 ha dès 1991.

D'un point de vue hydrographique, l'île est d'une part traversée pour partie par le Schaftheu, un ancien bras du Rhin alimenté par une prise d'eau admettant un débit maximum de 4m<sup>3</sup>/s. D'autre part, le Vieux Rhin, dont le débit est de 15m<sup>3</sup>/s, longe la marge orientale de la réserve (fig. 1).

Celle-ci comporte globalement trois grandes unités écologiques: les milieux pelousaires et prairiaux des digues, les milieux aquatiques lotiques et lénitiques, et l'espace forestier. Celui-ci est principalement constitué d'une chênaie-ormaie dont il subsiste un fragment à caractère subnaturel bien marqué (CARBIENER 1970) (fig. 2 et 3), d'une saulaie-peupleraie pionnière sur les remblais résultant des travaux de génie civil réalisés lors de l'aménagement de la chute de Rhinau, d'une ancienne saulaie dont environ 500 individus de *Salix alba* sont traités en têtard, et de plantations de peupliers euraméricains et d'épicéas.

Chacun de ces compartiments fait l'objet d'une gestion particulière (BERTHON 1995, KLEIN et al. 1996).

## 3. Liste alphabétique des taxons (tableau 1)

Nomenclature selon CORLEY et al. (1981, 1991) et GROLLE (1983).

## 4. Commentaires

### Hépatiques

*Aneura pinguis*: bas-marais alcalin; assez rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Lophocolea minor*: murets de grès calcarifères le long du Rhin, également épiphyte sur saule têtard dans la forêt inondable à bois tendre; signalé rare en Alsace par RASTETTER (1990) mais rencontré abondamment à Offendorf et Erstein, et vraisemblablement assez répandu dans les forêts riveraines.

### Mousses

*Aloina ambigua*: versants calcaires xériques de la digue du Rhin canalisé; beaucoup plus rare qu'*A. aloides*, déjà connu du haut-Rhin (VADAM 1993).

*Amblystegium tenax*: rare en Alsace (RASTETTER 1965) mais répandu le long du Rhin (DÜLL 1980).

*Amblystegium varium*: sur les berges et sur déversoirs, au niveau de la ligne de battement des eaux; déjà observé à Rhinau par LECOINTE & PIERROT (1984), rare en Alsace (RASTETTER 1967) et en Europe moyenne (WERNER 1994).

*Anomodon longifolius*: épiphyte en forêt inondable à bois dur; peu commun en Alsace (RASTETTER 1990).

*Aphanorrhagma patens*: berges vaseuses dénudées à la fin de l'été et liées à la dynamique fluviale; rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Brachythecium salebrosum*: mousse hygrocorticole présente en forêt inondable à

Tableau 1: Liste des taxons

<b>HEPATIQUES:</b>	<i>Campyllum stellatum</i> var. <i>protensum</i>	<i>Orthotrichum affine</i> *
<i>Aneura pinguis</i>	<i>Campyllum stellatum</i> var. <i>stellatum</i>	<i>Orthotrichum anomalum</i>
<i>Frullania dilatata</i> *	<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Orthotrichum cupulatum</i> var. <i>riparium</i>
<i>Lophocolea bidentata</i> *	<i>Campylopus introflexus</i>	<i>Orthotrichum diaphanum</i> *
<i>Lophocolea heterophylla</i> *	<i>Cinclidotus damubicus</i>	<i>Orthotrichum lyellii</i> *
<i>Lophocolea minor</i> *	<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	<i>Orthotrichum obtusifolium</i> *
<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Cinclidotus mucronatus</i> *	<i>Orthotrichum pumilum</i> *
<i>Mezgeria furcata</i> *	<i>Cinclidotus riparius</i>	<i>Orthotrichum stramineum</i> *
<i>Pellia endivifolia</i> *	<i>Cirriphyllum piliferum</i> *	<i>Orthotrichum striatum</i>
<i>Porella platyphylla</i> *	<i>Cratoneuron filicinum</i>	<i>Orthotrichum tenellum</i> *
<i>Radula complanata</i> *	<i>Ctenidium molluscum</i>	<i>Phascum cuspidatum</i>
<b>MOUSSES:</b>	<i>Dicranella varia</i>	<i>Physcomitrium pyriforma</i>
<i>Aloina aloides</i>	<i>Dicranum montanum</i>	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> *
<i>Aloina ambigua</i>	<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Plagiomnium ellipticum</i>
<i>Amblystegium fluviatile</i>	<i>Didymodon fallax</i>	<i>Plagiomnium rostratum</i> *
<i>Amblystegium riparium</i> *	<i>Didymodon ferrugineus</i>	<i>Plagiomnium undulatum</i> *
<i>Amblystegium serpens</i> *	<i>Didymodon luridus</i>	<i>Platygyrium repens</i> *
<i>Amblystegium tenax</i>	<i>Didymodon rigidulus</i>	<i>Pohlia melanodon</i>
<i>Amblystegium varium</i>	<i>Didymodon sinuosus</i>	<i>Pohlia wahlenbergii</i>
<i>Anomodon attenuatus</i> *	<i>Didymodon vinealis</i>	<i>Pottia lanceolata</i>
<i>Anomodon longifolius</i> *	<i>Ditrichum cylindricum</i>	<i>Pottia truncata</i>
<i>Anomodon viticulosus</i> *	<i>Ditrichum flexicaule</i>	<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i>
<i>Aphanorrhagma patens</i>	<i>Drepanocladus aduncus</i>	<i>Pylaisia polyantha</i> *
<i>Barbula convoluta</i>	<i>Encalypta streptocarpa</i>	<i>Racomitrium canescens</i>
<i>Barbula unguiculata</i>	<i>Entodon concinnus</i>	<i>Racomitrium lanuginosum</i>
<i>Brachythecium albicans</i>	<i>Eurhynchium hians</i> *	<i>Racomitrium punctatum</i> *
<i>Brachythecium glareosum</i>	<i>Eurhynchium praelongum</i>	<i>Rhynchostegium confertum</i> *
<i>Brachythecium plumosum</i> *	<i>Eurhynchium striatum</i>	<i>Rhynchostegium riparioides</i>
<i>Brachythecium populeum</i> *	<i>Fissidens adianthoides</i> *	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>
<i>Brachythecium rivulare</i> *	<i>Fissidens bryoides</i> *	<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i> *	<i>Fissidens crassipes</i> *	<i>Schistidium apocarpum</i>
<i>Brachythecium salebrosum</i> *	<i>Fissidens cristatus</i>	<i>Scleropodium purum</i>
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i> *	<i>Fissidens taxifolius</i>	<i>Taxiphyllum wissgrillii</i> *
<i>Bryum argenteum</i>	<i>Fissidens viridulus</i> *	<i>Thamnobryum alopecurum</i> *
<i>Bryum barnesii</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i> *	<i>Thuidium abietinum</i>
<i>Bryum bicolor</i>	<i>Funaria hygrometrica</i>	<i>Thuidium philibertii</i>
<i>Bryum caespiticium</i>	<i>Grimmia pulvinata</i>	<i>Tortella inclinata</i>
<i>Bryum capillare</i> *	<i>Herzogiella seligeri</i> *	<i>Tortula intermedia</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> *	<i>Homalothecium lutescens</i>	<i>Tortula latifolia</i> *
<i>Bryum rubens</i>	<i>Homalothecium sericeum</i> *	<i>Tortula muralis</i>
<i>Bryum ruderale</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i> *	<i>Tortula ruralis</i> *
<i>Bryum subapiculatum</i> *	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i> *	<i>Tortula subulata</i> *
<i>Bryum subelegans</i> *	<i>Isoetium alopecuroides</i> *	<i>Trichostomum crispulum</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i> *	<i>Leptobryum pyriforme</i>	<i>Ulotia bruchii</i> *
<i>Campyllum chrysophyllum</i>	<i>Leskea polycarpa</i> *	<i>Ulotia crispa</i> *
<i>Campyllum elodes</i> *	<i>Leucodon sciuroides</i> *	<i>Weissia controversa</i>
	<i>Mnium marginatum</i> *	<i>Weissia microstoma</i>
	<i>Mnium stellare</i> *	<i>Zygodon rupestris</i> *
	<i>Neckera complanata</i> *	*espèces trouvées en forêt inondable

bois dur et manifestement peu fréquente en Alsace (RASTETTER 1966, VADAM 1993).

*Campylium elodes*: base de tronc en forêt inondable et bas-marais alcalin avec *Campylium stellatum*; repris par SCHUMACHER & DÜLL (1992) sur la liste des bryophytes rares et menacées d'Europe.

*Campylopus introflexus*: blocs gréseux xérophiles en bordure du Rhin, avec *Dicranum scoparium* et *Racomitrium lanuginosum*; espèce en forte expansion dans de nombreuses régions et déjà connu d'une localité en Alsace (RASTETTER 1990).

*Cinclidotus mucronatus*: épiphyte sur arbres riverains et épilithique sur déversoirs au niveau de la ligne de battement; espèce méditerranéo-atlantique rare en vallée du Rhin, qui y atteint sa limite médio-européenne orientale de distribution (PHILIPPI 1968).

*Didymodon sinuosus*: épilithique sur les déversoirs du Vieux Rhin avec divers *Cinclidotus*, déjà observé dans le Bas-Rhin par LECOINTE & PIERROT (1984) mais apparemment peu fréquent.

*Entodon concinnus*: pelouses calcaires xériques; assez rare en Alsace (RASTETTER 1990).

*Fissidens adianthoides*: bas-marais alcalin à *Carex panicea*, avec *Drepanocladus aduncus*, *Campylium stellatum* et *Aneura pinguis*, et épiphyte à la base des troncs en forêt inondable avec *Homalia trichomanoides* et *Anomodon attenuatus*; d'après RASTETTER (1990), „rare et en régression nette“ en Alsace et dans les Vosges, mais observé en abondance à Erstein et Offendorf et probablement fréquent dans les forêts riveraines.

*Fissidens viridulus*: plages de terre dénudée en bordure du Schaftheu, au niveau de la ligne de battement des eaux; absent de la littérature floristique consultée.

*Herzogiella seligeri*: épiphyte en forêt inondable à bois dur; rare dans la plaine d'Alsace, plus fréquent dans les Vosges (RASTETTER 1981).

*Mnium marginatum*: mousse calcicoterricole hygrophile rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*: abondant à l'écluse du seuil 2 ainsi que sur les rochers riverains de l'île sur le Vieux-Rhin, inexplicablement non récolté ailleurs dans des sites similaires; le type récolté par KOPPE & KOPPE (1944) dans les Vosges, la variété semble nouvelle pour l'Alsace.

*Orthotrichum pumilum*: épiphyte abondant dans la forêt inondable à bois tendre, rare en Alsace (RASTETTER 1990).

*Orthotrichum stramineum*: épiphyte très abondant en forêt inondable à bois tendre, rare en Alsace (RASTETTER 1990).

*Orthotrichum striatum*: épiphyte abondant en forêt pionnière non inondable; absent de la littérature floristique consultée.

*Orthotrichum tenellum*: épiphyte abondant en forêt inondable à bois tendre, dans les mêmes conditions qu'à Offendorf; espèce vraisemblablement méconnue.

*Phascum cuspidatum*: talus limono-argileux dénudé d'une ancienne gravière; rare en Alsace selon (RASTETTER 1981, 1990).

*Platygyrium repens*: très abondant en forêt inondable à bois tendre, également très abondant à Offendorf et présent à Erstein, vraisemblablement répandu dans la plupart des forêts alluviales fonctionnelles rhénanes.

*Pseudocrossidium hornschuchianum*: versants calcaires caillouteux de la digue du Rhin canalisé; rare en Alsace (RASTETTER 1981).

*Racomitrium lanuginosum*: grauwacke le long du Rhin; très rare en plaine d'Alsace (RASTETTER 1981).

*Schistidium apocarpum*: mousse habituellement fréquente en situations xériques

mais également présente à Rhinau sous une forme écologique subaquatique dépourvue de poil hyalin (ORANGE 1995) sur les blocs riverains, en compagnie de *Brachythecium rivulare*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*, *Cinclidotus riparius*.

*Tortula latifolia*: épiphyte sur saule riverain au niveau de la ligne de battement des eaux, en petites quantités et curieusement très rare en Alsace (RASTETTER 1981) alors que de nombreux habitats semblables devraient lui convenir.

*Tortula subulata*: abondant à la base des saules riverains soumis aux battements des eaux lors des épisodes successifs de crues et de décrues déposant les sédiments favorables à cette espèce habituellement terricole; assez rare en Alsace selon RASTETTER (1990).

## 5. Conclusion

Avec ses 141 taxons de bryophytes, dont approximativement la moitié se trouve dans les secteurs inondables de la forêt alluviale, la réserve naturelle de l'île de Rhinau surclasse respectivement ses homologues du Taubergießen (PHILIPPI 1974) d'Erstein et d'Offendorf de 13, 14 et 15 espèces. Environ 15% de ces taxons sont d'un intérêt régional à européen.

Plus particulièrement, l'un de nous (H.S.) a récolté plus de 40 taxons dans un champ d'investigation de 1 ha en forêt inondable à bois dur. Ce chiffre est comparable à celui atteint pour les plus anciennes forêts européennes comme La Tillaie à Fontainebleau ou encore Białowieża en Pologne. Pour une même surface, il marque en outre une différence de plus d'une quinzaine d'espèces par rapport aux plus belles parcelles de forêts hygrophiles exploitées comme la forêt de Soignes, aux environs de Bruxelles.

Ces chiffres traduisent d'une part la fonctionnalité du système forestier, dont les différents éléments, orchestrés par la dynamique fluviale, conduisent à la multiplication des habitats et à l'importance de la biodiversité. D'autre part, ils témoignent d'une structure forestière optimale pluristratifiée, très proche de son état climacique. Aussi, la richesse bryologique des forêts riveraines rhénanes peut s'interpréter comme un indicateur de l'état de naturalité de ces écosystèmes, qui comptent parmi les derniers et les mieux conservés d'Europe, et s'inclure comme élément du plan de gestion visant à restaurer le mieux possible ces forêts d'un grand intérêt patrimonial.

**Remerciements:** Les auteurs tiennent à remercier PH. DE ZUTTERE pour sa collaboration à ce travail, ainsi que les Dr. H. STIEPERAERE, TH. ARTS et le prof. R. SCHUMACHER pour leur aide dans l'identification de certains taxons critiques.

## Bibliographie

- BERTHON, I. (1995): Etude préliminaire au plan de gestion de la réserve naturelle de l'île de Rhinau. DESS „Sciences de l'Environnement“. ULP Strasbourg I.
- CARBIENER, R. (1970): Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale: la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (Fraxino-Ulmetum Oberd. 53). Intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles. *Vegetatio* 20, 97–148.
- CARBIENER, R. & SCHNITZLER, A. (1988): L'évaluation longitudinale des caractéristiques phytosociologiques des forêts alluviales rhénanes de la plaine alsacienne en tant que base scientifique de la constitution des réserves naturelles échelonnées. *Coll. Phytosoc.* 15 „Phytosociologie et conservation de la nature“, 605–634.

- CORLEY, M. F. V., CRUNDWELL, A. C., DÜLL, R., HILL, O. & SMITH, A. J. E. (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11, 609–689.
- CORLEY, M. F. V. & CRUNDWELL, A. C. (1991): Additions and amendements to the mosses of Europe and the Azores. *J. Bryol.* 16, 337–356.
- DÜLL, R. (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland). *Decheniana-Beihefte* 24, 365pp.
- GROLLE, R. (1983): Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 12(3), 403–459.
- KLEIN, J.-P. & BERCHTOLD, P. (1996): La flore vasculaire de la réserve naturelle de l'île de Rhinau. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 31, 47–74.
- KLEIN, J.-P., SANCHEZ-PEREZ, J. M. & TRÉMOLIÈRES, M. (1996): Conservation and management of the Rhine nature reserves in France. *Arch. Hydrobio.* 113/10, 345–352
- KOPPE F. & KOPPE K. (1944): Beiträge zur Moosflora des Elsass. *Mitt. Bad. Landesv. f. Naturk. u. Natursch., N.F. Bd. 4*, 418–430.
- LECOINTE, A. & PIERROT, R. B. (1984): Bryophytes observées pendant la dixième session extraordinaire de la S.B.C.O: Vosges-Alsace. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* 15, 269–300.
- ORANGE, A. (1995): Riparian taxa of Schistidium in the British Isles. *Bull. British Bryological Society* 65, 51–58.
- PHILIPPI, G. (1968): Zur Verbreitung einiger hygrophytischer und hydrophiler Moose im Rheingebiet zwischen Bodensee und Mainz. *Beitr. Naturk. Forsch. Südw.-Dtl.* 27, 61–81.
- PHILIPPI, G. (1974): Die Moosvegetation des Schutzgebietes Taubergießen bei Kappel-Oberhausen. In: *Das Taubergießen, eine Rheinauenlandschaft*. Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege. Baden-Württemberg, 193–208.
- RASTETTER, V. (1965–1974): Beitrag zur Moosflora des Oberelsass. *Mitt. Bad. Landesv. f. Naturk. u. Natursch., Erster Beitrag 1965 N.F. 8: 669–678, Zweiter Beitrag 1966 N.F. 9: 97–103, Dritter Beitrag 1967 N.F. 9: 499–507.*
- RASTETTER, V. (1981): Quelques bryophytes rares ou méconnus de la plaine d'Alsace et des Vosges. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.* 18, 43–64.
- RASTETTER, V. (1990) Contribution à la flore bryologique de l'Alsace et des Vosges. *Monde des Plantes* 438, 1–10.
- RASTETTER, V. (1990) Contribution à la flore bryologique de l'Alsace et des Vosges. *Monde des Plantes* 439, 1–7.
- SCHUMACKER, R. & DÜLL, R. (1992): Preliminary lists of threatened (EX, E, V. sensu I.U.C.N.) Bryophytes in E.E.C. countries including Macaronesia. In: SCHUMACKER, R., *Endangered Bryophytes in Europe: A critical approach*. *Lejeunia* 139: 20 pp.
- VADAM, J. C. (1993): Contributions bryophytiques pour les Vosges et territoires limitrophes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, 39–102.
- WERNER, J. (1994): Observations bryologiques au Grand-Duché de Luxembourg. 10e série: 1993. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 95, 135–142.

(Am 20. November 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	549–579	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Zur Pioniervegetation anthropogen gestörter Binnendünen in der nördlichen Oberrheinebene

Beiträge zu Systematik und Ökologie des Salsolion \*ruthenicae Phil. 71<sup>1</sup>

VON

MICHAEL NOBIS, Freiburg i.Br.<sup>2</sup>

**Zusammenfassung:** Die Binnendünen der nördlichen Oberrheinebene beherbergen für sie typische, sommerannuelle Ruderalgesellschaften (*Corispermum leptopteri*, *Plantagineum indicae*, *Salsolium \*ruthenicae*, *Eragrostio-Amaranthenum blitoidis* ass. nov.). Diese besiedeln durch Befahrung, Tritt, Materialentnahme oder Flugsandbildung gestörte, basenreiche, oft xerotherme Sandböden und gehören pflanzensoziologisch zum Verband Salsolion \*ruthenicae PHILIPPI 71 (*Sisymbrietalia*, *Stellarietetea mediae*). Als Bestandteil der Dünenvegetation tritt das Salsolion in Kontakt zu Ruderalgesellschaften des *Sisymbrium* (u.a. *Bromo-Erigerontetum*, *Sisymbrium altissimum*-Ges.) und seltenen Sandtrockenrasen (*Jurinetum-Koelerietum glaucae*, *Allio-Stipetum capillatae*, *Carex humilis*-Ges.). Es ist wie diese durch kontinental verbreitete Arten geprägt. In den alten Bundesländern Deutschlands korrelieren Vorkommen der Salsolion-Arten mit anthropogen beeinflussten Lockersedimentböden in Ballungsräumen, doch werden auch natürliche Reliktorkommen am Oberrhein diskutiert. Nicht zuletzt sind die Ruderalgesellschaften des Salsolion für den Schutz artenreicher Dünenhabitats von Bedeutung.

**Abstract:** In this paper the floristic and ecological characterization of summerannual, ruderal plant communities from inland dunes of the northern Upper Rhine Plain is presented (*Corispermum leptopteri*, *Plantagineum indicae*, *Salsolium \*ruthenicae*, *Eragrostio-Amaranthenum blitoidis* ass. nov.; *Salsolion \*ruthenicae* PHILIPPI 71, *Sisymbrietalia*, *Stellarietetea mediae*). These communities usually grow after repeated, rigorous mechanical damage of vegetation by driving, walking or wind-blown sand on basic soil. As part of the dune-vegetation, the Salsolion is connected by succession with other ruderal communities (e.g. *Bromo-Erigerontetum*, *Sisymbrium altissimum*-community) and rare xerothermic grassland (*Jurinetum-Koelerietum glaucae*, *Allio-Stipetum capillatae*, *Carex humilis*-community). Like these it is characterized by continental species, the distribution of which are correlated in Germany with conurbation and larger deposits of sand and gravel. Nevertheless relictal occurrences in the Upper Rhine Plain may be discussed for some species and the communities are important for the preservation of dune-habitats.

<sup>1</sup> Überarbeitete und gekürzte Fassung einer 1994/95 am Lehrstuhl für Geobotanik (Frau Prof. Dr. O. WILMANN) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg angefertigten Diplomarbeit – mit Ergänzungen neuerer Untersuchungen, die durch das Projekt „Angewandte Ökologie“ (PAÖ) der Landesanstalt für Umweltschutz aus Mitteln des Umweltministeriums Baden-Württemberg gefördert werden.

<sup>2</sup> Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. M. NOBIS, Institut für Biologie II (Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Schänzlestr. 1, D-79104 Freiburg i.Br.

## 1. Einleitung

Die Binnendünen in den Flugsandgebieten der nördlichen Oberrheinebene finden seit langem großes Interesse unter Vegetationskundlern. Früh fiel ihre floristische wie auch pflanzengeographische Sonderstellung auf. Im Gegensatz zur Vegetation auf entkalkten Flugsandböden zeichnen sich die Pflanzengesellschaften an den meist kalkhaltigen Dünenstandorten durch Arten mit pontisch-submediterrane Verbreitungsschwerpunkt aus. Diese besitzen auf den Binnendünen am Oberrhein zum Teil isolierte Vorkommen und werden als Relikte des Spätglazials beziehungsweise frühen Postglazials diskutiert.

Durch Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft, durch Bebauung sowie militärische Nutzung kam es in diesem Jahrhundert zu einem drastischen Rückgang ehemals verbreiteter Pflanzengesellschaften der Flugsandgebiete (PHILIPPI u.a. 1971b, 1973; BREUNIG & KÖNIG 1989; BREUNIG 1994; ROHDE 1994). Vegetationskomplexe der Binnendünen mit Trockenwäldern und Sandtrockenrasen sind heute fast ausschließlich in Naturschutzgebieten erhalten geblieben, doch weisen auch einige der aktuell auf Dünen betriebenen Truppenübungsplätze wertvolle Sandvegetation auf. Nach militärischer Nutzung ist diese oft durch ausgedehnte Ruderalgesellschaften geprägt, doch konnten Arten der Sandtrockenrasen und anderer Düngengesellschaften teilweise randlich überdauern. Naturschutzgebiete, die ehemals militärisch genutzt wurden, sind u.a. ein Teil der Dünen bei Sandhausen in Baden-Württemberg, das NSG „Griesheimer Düne“ in Hessen oder der „Mainzer Sand“ in Rheinland-Pfalz.

Die Ruderalgesellschaften der Binnendünen wurden in ihrer Fülle von PHILIPPI (1971a) erkannt und als eigenständiger pflanzensoziologischer Verband, als *Salsolion rutenicae*, zusammengefaßt. *Salsolion*-Bestände sind heute typischer Bestandteil anthropogen gestörter Binnendünen am Oberrhein, fehlen aber auch nicht in langjährigen Schutzgebieten. Ihre floristische und ökologische Differenzierung ist Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

## 2. Entstehung der Binnendünen

Am nördlichen Oberrhein herrschen entsprechend der nahe gelegenen Erosionsbasis bei Bingen sandige Ablagerungen vor. Gegen Ende des Pleistozän wurde aus der trockengefallenen und nicht stärker durch Vegetation geschützten Niederterrasse kalkhaltiger Sand verweht. Es bildeten sich ausgedehnte Flugsanddecken (Abb. 1) und stellenweise Binnendünen, die rezent noch mehrere Kilometer lange Dünenzüge aufbauen können. LÖSCHER (1994) nennt nach <sup>14</sup>C-Datierungen für Dünen des nördlichen Oberrheingrabs eine Entstehungsperiode vor rd. 11.000-10.000 Jahren. Bereits zur Zeit ihrer Bildung zeigten die Dünen engen Kontakt zu Gewässerläufen, die oft ihre Grenzen markierten und sie in der Folgezeit abtrugen. So durchbrach der Neckar zu Beginn des Holozän einen Dünenwall bei Mannheim. Zuvor war er – wie zahlreiche Zuflüsse des Rheins – parallel zum Mittelgebirgsrand verschleppt und mündete erst bei Groß-Gerau in den Rhein (in Abb. 1 nördl. Griesheim; BECKSMANN 1966: 25). Auch im Holozän kam es – nach erfolgter Wiederbewaldung nun anthropogen bedingt – noch in geringerem Umfang zur Umlagerung der Dünenande. VOLK nennt einen bronzezeitlichen Fund unter einer 20 m hohen Düne bei Oftersheim (1931: 89). <sup>14</sup>C-Datierungen von LÖSCHER (1994) belegen Umlagerungen von Dünenanden zu Beginn dieses Jahrtausends.

Nahe Frankfurt schließen sich im Nordosten Flugsande des Mains an. Sie sind im Gegensatz zu den primär kalkhaltigen rheinischen Sedimenten auch tiefgründig kalkfrei (VOLK 1931: 89) und nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

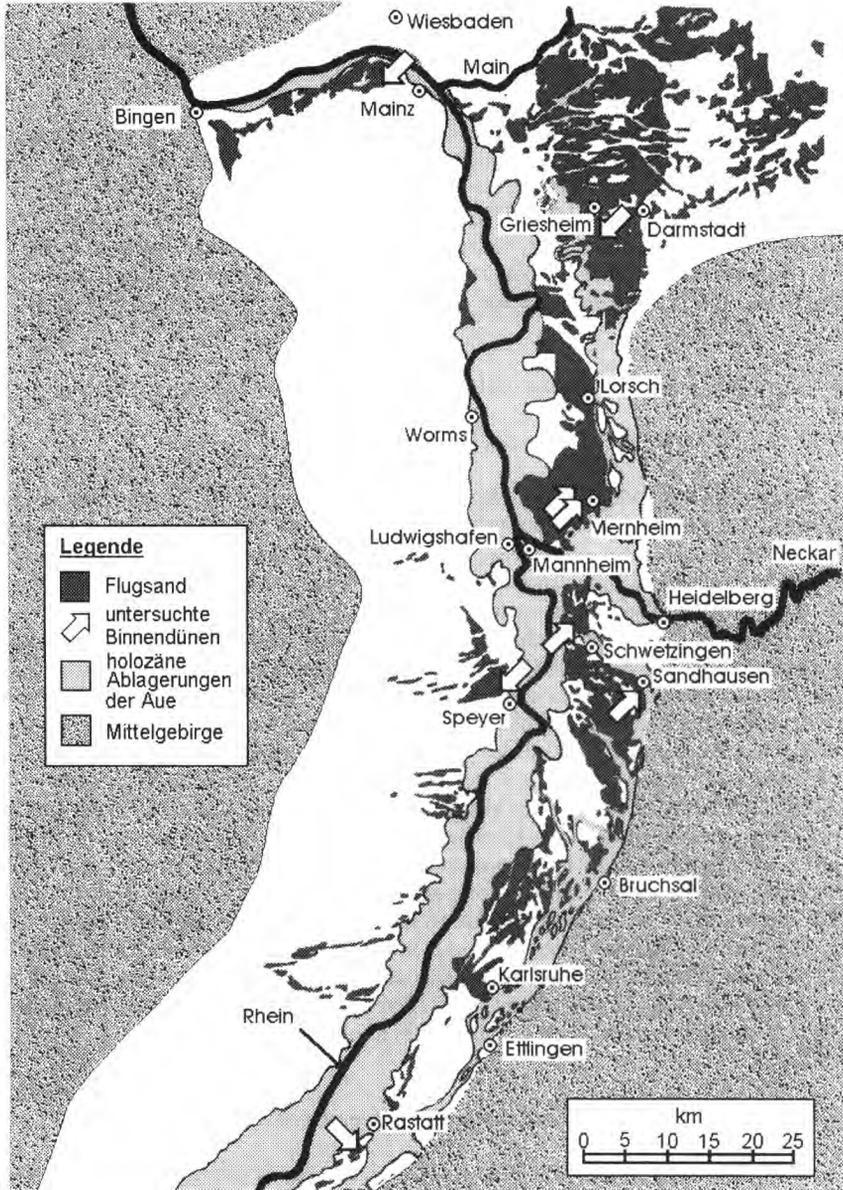


Abb. 1: Lage der Flugsandgebiete und untersuchten Binnendünen am nördlichen Oberrhein (umgezeichnet nach BRUNNER et al. 1989, Geol. Übersichtskarte v. Bad.-Württ. 1:500.000).

### 3. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von Rastatt über Speyer, Sandhausen, Schwetzingen, Viernheim, Griesheim bis nach Mainz. Als Hauptfläche wurde das inzwischen aufgegebene Panzerübungsgelände westlich Viernheim ausgewählt, für das bereits PHILIPPI (1971a) größere Salsolion-Bestände angibt.

Die Niederschläge liegen im Süden des Untersuchungsgebiets nach SCHIRMER (1969) im langjährigen Mittel von 1931–1960 über 700 mm (z.B. Karlsruhe 761 mm) und fallen im Trockengebiet bei Mainz auf Werte um 500 mm. In Teilen Rheinhessens handelt es sich mit mittleren Jahresniederschlägen unter 500 mm sogar um die niederschlagsärmsten Gebiete der alten Bundesländer (l.c.: 115f). Die langjährigen Januarmittel sinken in der Regel nicht unter den Gefrierpunkt; die Julimittel übersteigen oft 19°C (Karlsruhe: 0.8/19.5°C; Mannheim: 0.5/19.6°C; Darmstadt: 0.2/18.5°C). Das Untersuchungsgebiet zählt somit zu den wintermild-sommerwarmen Teilen Deutschlands. Die mittlere Jahrestemperatur liegt um 10°C (Karlsruhe 10.1°C; Darmstadt 9.4°C).

### 4. Das Salsolion *\*ruthenicae* und seine Kontaktgesellschaften am Oberrhein

#### 4.1 Zur Geschichte des Salsolion *\*ruthenicae* PHILIPPI 71

Bereits VOLK (1931: 106f) gibt für die Wiederbesiedlung offener Sandflächen am Oberrhein „Pioniengesellschaften von Therophyten“ mit *Salsola kali*, *Corispermum marschallii* und *Plantago arenaria* an. Aus den Niederlanden wurden später ähnliche Bestände als Bromo-Corispermetum SISSINGH 50 beschrieben und zu den einjährigen Ruderalgesellschaften des Sisymbrium gestellt. PHILIPPI (1971a) erkannte, daß es sich dabei um einen Gesellschaftskomplex handelt und teilte ihn anhand von Aufnahmen aus der nordbadischen Rheinebene in mehrere Assoziationen auf: Er unterschied das bereits zuvor enger gefaßte Corispermetum leptopteri und beschrieb als neue Assoziationen das Salsoletum *\*ruthenicae* und Plantaginetum *indicae*. Da bis auf letztere kaum Bezug zu den einjährigen Ruderalfluren des Sisymbrium zu erkennen war, schlug er den nach der Binnenlandsippe *Salsola kali* ssp. *ruthenica* (= *Salsola \*ruthenica*) benannten Verband Salsolion *\*ruthenicae* vor. Wenig später kam als weitere Gesellschaft das Chaenorrhino-Chenopodietum botryos SUKOPP 72 hinzu, nachdem bereits PHILIPPI eine entsprechende Gesellschaft als bei Mannheim lokal gut umrissene Assoziation provisorisch dem Verband angeschlossen hatte. HÜLBUSCH (1977) stellte die Emendation des Bromo-Corispermetum SISSINGH 50 als auch den Verband des Salsolion wieder in Frage. MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983a) verwarf das Salsoletum *\*ruthenicae* als eigenständige Assoziation, hielt aber wie später HÜPPE & HOFMEISTER (1990), POTT (1992) und ELLENBERG (1996) am neuen Verband fest und beließ ihn innerhalb der Sisymbrietalia.

#### 4.2 Methode und Sippenansprache

Nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (vgl. DIERSSEN 1990, DIERSCHKE 1994 u.a.) wurden im wesentlichen von Juni bis Oktober 1994 pflanzensoziologische Aufnahmen angefertigt und durch Tabellenarbeit zu Vegetationstypen zusammengefaßt (Anhang). Ein Teil der im Aufnahmematerial enthaltenen und im

folgenden beschriebenen floristischen Gesellschaftsdifferenzierungen wird durch Hauptkomponenten- und Korrespondenzanalyse graphisch wiedergegeben (Abb. 3, 7).

Determinationsprobleme traten teilweise bei *Oenothera*-Sippen auf. Erschwerend bilden *Oenothera biennis* agg. und *Oenothera parviflora* agg. mehrfach Mischbestände. Ferner konnten abgestorbene Exemplare von *Myosotis ramosissima* und *Myosotis stricta* sowie die oft nur wenige Zentimeter großen Individuen von *Chenopodium album* und *Chenopodium strictum* nicht immer klar angesprochen werden. Die Sippen sind in der Tabelle zusammengefaßt. Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach OBERDORFER 1983b.

Nach Abschluß der Tabellenarbeit wurden zwischen dem 25. und 27. Oktober 1994 von unterschiedlichen Salsolion- und Kontakt-Gesellschaften Bodenproben gesammelt und deren Acidität und Humusgehalt bestimmt. Die Ergebnisse sind in Abb. 6 am Ende des Kapitels zusammengestellt und gehen in die folgende Beschreibung der Gesellschaften ein.

Die Bodenproben umfaßten jeweils rund 200 g im Gelände auf 2 mm gesiebte Feinerde einer Mischprobe aus ca. 1–7 cm Bodentiefe. Die Bestimmung der Bodenacidität erfolgte elektrometrisch in deionisiertem Wasser (1 Teil Boden auf 2,5 Teile H<sub>2</sub>O). Die Bestimmung des Humusgehalts nach Trocknung über den Glühverlust (5 Tage bei 80°C; 6 h bei 450°C).

#### 4.3 Gesellschaften des Salsolion *ruthenicae* PHILIPPI 71 am Oberrhein

Abhängig vom Ausgangssubstrat sowie Art, Umfang und Häufigkeit der Störungen können deutlich verschiedene Ruderalgesellschaften auf den betrachteten Binnendünen angetroffen werden. An den oft xerothermen oder nährstoffarmen Standorten kommt es zur Entmischung andernorts vergesellschafteter Sippen, die durch wiederholte Störungen, besonders Bodenbewegung, noch verstärkt wird. Die bereits artenarmen Bestände neigen so zur Bildung von Dominanzgesellschaften. Bei seltener oder einmaliger Störung kommt es hingegen nicht zur Akkumulation der Salsolion-Arten, und es treten andere Ruderalarten oder direkt Sandrasenarten als Pioniere auf. Der Kern des Salsolion wird daher im Bereich von Dauerpioniergesellschaften gesehen.

Da die Taxonomie der bearbeiteten Gesellschaften auch heute noch nicht einheitlich ist, sind besonders die folgenden Benennungen niederer Syntaxa als Diskussionsbeitrag gedacht.

##### 4.3.1 *Corispermum leptopteri* (SISSINGH 50) BERGER-LANDEFELDT et SUKOPP 65 – Gesellschaft des Schmalflügligen Wanzensamens

Die Gesellschaft des Schmalflügligen Wanzensamens ist eine artenarme Pioniergesellschaft mit geringer Deckung auf humusarmen, basenreichen Lockersanden. Sie ist im Untersuchungsgebiet typisch für tiefgründig umgelagerte Sandböden und instabile Sandböschungen (Abb. 2). Gelegentlich kommt sie auch an frischen Sandschüttungen, rezenten Sandanwehungen oder im Auswurfbereich von Kaninchenbauten vor.

Die teilweise verwendete Benennung der Gesellschaft als „Bromo-Corispermetum“ ist irreführend, da die Dachtrespe (*Bromus tectorum*) gegenüber anderen Salsolion-Gesellschaften von untergeordneter Bedeutung ist (vgl. PHILIPPI 1971a: 120). Neben *Corispermum leptopterum* wurde das seltene Klettgras (*Tragus racemosus*) mehrfach als Kennart der Gesellschaft angesehen. Übereinstimmend mit PHILIPPI kommen beide Arten jedoch nur ausnahmsweise gemeinsam vor. Dennoch stehen Klettgras-Bestände der Binnendünen dem Salsolion nahe (Anhang: Tab. 5).

Syntaxonomische Gliederung (Anhang: Tab. 1, 2): Im Übergang zur Sand-Wegerichflur wurde eine bereits deutlich artenreichere Variante mit *Plantago arenaria* ausgeschieden. An nährstoffreicheren, meist frischeren und entkalkten Standorten stellt sich eine als Subassoziation mit *Solanum nigrum* gefaßte Ausbildung ein. Ihre Differentialarten sind auch für andere Salsolion-Gesellschaften von Bedeutung. Durch syndynamische Beziehungen zu Sandtrockenrasen des Jurineo-Koelerietum entwickelt sich eine Variante mit *Koeleria glauca* (vgl. PHILIPPI 1971a, Tab. 1; Kap. 4.4.3).

#### 4.3.2 *Corispermum marschallii*-Gesellschaft – Gesellschaft des Grauen Wanzensamens

Als floristische Besonderheit ist im Untersuchungsgebiet der osteuropäisch verbreitete Graue Wanzensame (*Corispermum marschallii*) mit Fundorten bei Schwetzingen, Mannheim, Sandhausen und Oftersheim bekannt geworden. Nach PHILIPPI und KORNECK (PHILIPPI 1971a: 122) besaß die Sippe noch bis in die 50er Jahre zahlreiche Vorkommen, doch brachen die Bestände zeitgleich mit der Ausbreitung von *Corispermum leptopterum* zusammen. KORNECK konnte den Grauen Wanzensamen 1971 noch bei Oftersheim nachweisen (l.c.), BAUMANN gelang 1990 eine Bestätigung der Sippe für Sandhausen (SEBALD et al. 1993: 591). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Art trotz eingehender Suche mit Kontrolle der Samenmerkmale nicht gefunden. Die Gesellschaften des Grauen Wanzensamens weicht floristisch kaum vom *Corispermum leptopteri* ab (5 Aufn. mit *C. marschallii* in PHILIPPI 1971a: 122f). AELLEN konnte mit Funden bei Mannheim Merkmalskombinationen bestätigen, die für eine Bastardierung beider Sippen sprechen (in HEGI 1979: 722). Sofern es sich beim Grauen Wanzensamen um einen Neophyten handelt (vgl. Kap. 7) sind beide *Corispermum*-Sippen ähnlich *Solidago canadensis* / *S. gigantea*, *Galinsoga ciliata* / *G. parviflora* oder *Elodea canadensis* / *E. nuttallii* als „Zwillings-Neophyten“ zu werten (vgl. MEUSEL & JÄGER 1992: 75).

#### 4.3.3 *Plantaginetum indicae* PHILIPPI 71 – Gesellschaft des Sand-Wegerichs

Die Gesellschaft des Sand-Wegerichs (*Plantago arenaria* = *Pl. indica*) besitzt im Vergleich zum *Corispermum leptopteri* eine erheblich breitere Standortamplitude. Bereits PHILIPPI (1971a: 117) schreibt: „Oft handelt es sich um verfestigte, z.T. auch sandig-kiesige Böden und nur selten um frische Sandschüttungen. Der Boden ist meist kalkhaltig, doch finden sich auch Bestände auf kalkfreien Böden“. Das Substrat ist gegenüber der Wanzensamen-Gesellschaft bereits humusreicher (Abb. 6). Es neigt bei Befahrung teilweise zu Verdichtung und in Folge, im krassen



Abb. 2: oben: *Corispermum leptopteri* an einem Dünenanriß bei Schwetzingen (Hirschacker), unten: *Plantaginum indicae* (Vordergrund) und *Corispermum leptopteri* (Hintergrund vor Kiefernforst) als Kontaktgesellschaften bei Viernheim (Fotos: M. NOBIS, 29.7.1994, 7.8.1993).

Gegensatz zu den Lockersanden des Corispermum, selten gar zu Staunässe. Gegenüber der Wanzensamen-Gesellschaft gewinnen u.a. *Bromus tectorum*, *Conyza canadensis* und *Lepidium densiflorum* an Bedeutung. Sie zeigen einen klaren Bezug der Gesellschaft zum Sisymbrium, den bereits PHILIPPI (l.c.: 122) nennt.

Syntaxonomische Gliederung (Tab. 1-3; Abb. 3): Im Kontakt zur Wanzensamen-Gesellschaft wurde eine Variante mit *Corispermum leptopterum* ausgeschieden. Bestände ton- oder schluffreicherer, oft verdichteter Standorte mit einem Differentialartenblock um *Matricaria inodora* wurden als Subassoziation gefaßt. Sie zeigt teilweise Kontakt zu Zwergbinsen-Gesellschaften und kann zu Agrostietea-Rasen abgebaut werden. Für kalkfreie Böden südlich Rastatt nennt PHILIPPI (1971a: Tab. 4/7-9) eine Ausbildung mit *Rhynchosinapis cheiranthos* (= *Coincya cheiranthos*), die im Rahmen der eigenen Arbeit auch an kalkhaltigen Standorten gefunden wurde. Acidophytische Bestände, u.a. mit *Scleranthus annuus*, sind auf Binnendünen selten und werden hier nicht durch Aufnahmen belegt. Wiederum treten in den genannten Ausbildungen Nährstoffzeiger der *Solanum nigrum*-Gruppe differenzierend hinzu (Abb. 3).

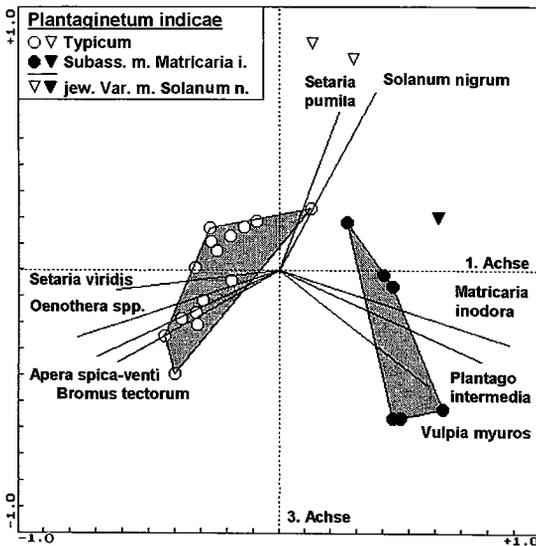


Abb. 3: Floristische Differenzierung des Plantaginietum indicae (Hauptkomponentenanalyse der Aufn. 15-29 und Aufn. 43-51 nach Histogramm-Transformation).

#### 4.3.4 Salsoletum \*ruthenicae PHILIPPI 71 – Gesellschaft des Ukrainer Salzkrauts

PHILIPPI nennt in seiner grundlegenden Arbeit zum Salsolion \*ruthenicae provisorisch eine durch das Ukrainer Salzkraut charakterisierte Assoziation. MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983a: 71) verwarf mit KORNECK hingegen das Salsoletum, „da *Corispermum leptopterum* und *Salsola kali* ssp. *ruthenica* mit derselben Vitalität den gleichen Standort besiedeln“. Sie werten *Salsola* als schwaches Kennntaxon des Corispermum. Dennoch handelt es sich beim Salsoletum um eine in mehrfacher Hinsicht deutlich unterscheidbare Assoziation: Kommen größere Wanzensamen- und Salzkrautbestände gemeinsam in einem Dünengebiet breiter Standortamplitude

vor, so bevorzugt *Corispermum* stets rohe, lockere Sandböden; *Salsola* hingegen den ruderal beeinflussten Grenzbereich zu Kiefernwäldchen, auch Einzelbäumen oder Trockenrasen. Entsprechend zeigen Bodenproben im Vergleich zum *Corispermum leptopterum* geringere pH-Werte bei höherem Humusgehalt (Abb. 6). Das *Corispermum* ist eine typische Gesellschaft der Primärsukzession, das *Salsolium* hingegen der Sekundärsukzession auf bereits entwickelten Böden (vgl. PHILIPPI 1971a: 120). Schließlich sind gegenüber dem *Corispermum* als Trennarten *Corynephorus canescens* und *Erodium cicutarium* zu nennen, und es treten abweichende Kontaktgesellschaften auf.

Syntaxonomische Gliederung (Tab. 2): Durch syndynamische Beziehungen zu Sandtrockenrasen des *Allio-Stipetum capillatae* humoser Sandböden wurde bei Griesheim und Mainz eine Variante mit *Stipa capillata* beobachtet. An weniger xerothermen, oft betretenen Standorten kann die Gesellschaft zum *Bromo-Phleetum arenarii* KORNECK 74 tendieren (vgl. Aufn. 59). Entsprechend enthält diese *Sedo-Scleranthetea*-Gesellschaft auch *Salsolion*-Arten (vgl. OBERDORFER 1978: Tab. 80). An eher mesophytischen Standorten, gerne auf kiesigem Sand, kommt eine artenreichere Ausbildung mit Differentialarten um *Diploaxis tenuifolia* vor. Ein Großteil der bei PHILIPPI (1971a: Tab. 3) und WITTIG (1994: Tab 4) genannten Aufnahmen können ihr zugerechnet werden. Diese Ausbildung wird durch ausdauernde Ruderalfluren der *Artemisietea* oder halbruderale Halbtrockenrasen der *Agropyretea* abgebaut.

#### 4.3.5 *Chaenorrhino-Chenopodietum botryos* SUKOPP 72 – Gesellschaft des Klebrigen Gänsefußes

Die Gesellschaft des Klebrigen Gänsefußes (*Chenopodium botrys*) geht auf Erstbeschreibungen aus dem Stadtgebiet von Mannheim durch PHILIPPI und von Trümmerfeldern in Berlin durch SUKOPP zurück. Sie ist im wesentlichen auf „industriell-großstädtische“ Standorte (sensu SUKOPP 1972; vgl. MÜLLER 1981 in OBERDORFER 1983a: 70) beschränkt. Im Bereich der untersuchten Binnendünen wurde sie lediglich auf einem Schlackenweg bei Schwetzingen angetroffen. *Chaenorrhinum minus* gilt innerhalb des *Salsolion* als gute Differentialart der Gesellschaft. Auch in den Aufnahmen der übrigen *Salsolion*-Gesellschaften differenziert das Kleine Leinkraut Bestände aus dem Stadtgebiet von Mainz und von Bahnhöfen (Mächtigkeit 1-2a) gegen solche der Binnendünen (r-+; geringere Stetigkeit).

#### 4.3.6 *Eragrostio-Amarantheum blitoidis* ass. nov. – Gesellschaft des Westamerikanischen Amarants

Bei Verdichtung durch Tritt oder Befahrung wachsen auf Sandwegen im Untersuchungsgebiet verbreitet Vogelknöterich-Trittgesellschaften (*Polygonion avicularis*). Kommt es hingegen besonders an Wegkreuzungen zur oberflächlichen Bewegung der Sandböden, so fallen nahezu alle Gefäßpflanzen aus. Dennoch konnte mit großer Regelmäßigkeit an derartigen Standorten eine Gesellschaft des Westamerikanischen Amarants (*Amaranthus blitoides*) gefunden werden (Abb. 4). Da sie mit Fundorten bei Speyer, Schwetzingen, Viernheim, Griesheim und Mainz im



Abb. 4: **oben:** *Salsolium ruthenicum* zwischen *Allio-Stipetum capillatae* und einem Sandweg im NSG „Mainzer Sand“ (vgl. Abb. 5.C), **unten:** *Eragrostio-Amarantherum* des „Mainzer Sand“, westlich der A 643; Bestand der Typusaufnahme (Fotos: M. Novis, jew. 28.9.1994).

Untersuchungsgebiet auf Binnendünen regelmäßig anzutreffen ist und *Amaranthus blitoides* seinen synökologischen Schwerpunkt bei oft gleichzeitig hoher Vitalität in ihr besitzt, sei sie als Assoziation beschrieben (Typusaufnahme: Nr. 34). Da in den artenarmen Beständen *Corispermum leptopterum*, *Plantago arenaria* und *Salsola \*ruthenica* auftreten und *Amaranthus blitoides* auch in Dominanz-Beständen jener Arten enthalten ist, läßt sie sich gut dem Salsolion anschließen. Arten der Vogelknöterich-Trittgesellschaften werden hingegen als Differentialarten gewertet. An den meist nährstoffreichen Standorten zeichnet sich die Gesellschaft ferner durch Arten der *Solanum nigrum*-Gruppe aus (*Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum* u.a.).

Der Westamerikanische Amaranth wurde mehrfach auch von Ackerflächen beschrieben. Bei Griesheim konnte er vergesellschaftet mit *Salsola \*ruthenica* in Spargelparzellen und einer Erdbeerkultur gefunden werden. In Lößgebieten kann er vereinzelt auch in der Rebflur auftreten (z.B. Bad Dürkheim / Pfalz; Tokaj / Ungarn).

Syntaxonomische Gliederung: An frischen, stärker beschatteten Standorten wurde eine Variante mit *Impatiens parviflora* ausgeschieden.

#### 4.4 Kontakt-Gesellschaften des Salsolion am Oberrhein

Unterbleibt eine erneute Störung durch Befahrung, Tritt oder Materialentnahme, so werden Salsolion-Bestände im Rahmen der Sukzession zu anderen Ruderalgesellschaften oder initialen Sandrasen abgebaut. Andererseits können sie durch Störung aus verschiedenen Gesellschaften neu hervorgehen. Das Salsolion steht daher in enger syndynamischer Beziehung zu bestimmten Gesellschaften der Binnendünen, die oft in Kontakt entwickelt sind. Sie konnten im Rahmen der vorliegenden Arbeit sicher nicht in ihrer Gesamtheit erfaßt werden, doch dürften im folgenden wesentliche Typen genannt sein. Beziehungen zwischen ausgewählten Gesellschaften werden in Abbildung 5 durch physiographische Skizzen veranschaulicht. Floristische Übergänge zwischen Salsolion- und Kontaktgesellschaften werden in Abbildung 7 durch Korrespondenzanalyse dargestellt.

##### 4.4.1 Einjährige Ruderalvegetation des Sisymbrium

Floristische Gradienten im Aufnahmematerial mit *Plantago arenaria* bei Viernheim legen eine Interpretation als Sukzessionslinie nahe (Tab. 3; Abb. 7). Danach wird der Abbau des Plantaginetum indicae (Typicum) durch Zunahme von *Apera spica-venti*, *Bromus tectorum*, *Coryza canadensis* und *Lepidium densiflorum* eingeleitet. Dies wird als Übergang zum Sisymbrium gewertet und die Bestände als **Bromo-Erigerontetum canadensis** (KNAPP 61) GUTTE 65 angesprochen (Aufn. 71–78). Mit Arten der Sedo-Scleranthetea ergeben sich kurzzeitig Beziehungen zum *Sileno conicae*-Cerastion semidecandri KORNECK 74. Diese treten jedoch in ungestörten Beständen, durch fortschreitende Sukzession zu einer *Calamagrostis epigejos*-Dominanz-Gesellschaft (Agropyreteia; Aufn. 79–83) wieder in den Hintergrund.

Während der Geländearbeiten fiel eine deutliche Korrelation der Riesenrauken-Fundorte mit denen des Salzkrauts auf. Bestätigt wird dies durch MUCINA (1993: 151), der *Salsola \*ruthenica* in Österreich als Trenntaxon des **Sisymbrietum altissimi** BORNKAMM 74 wertet und diese Sisymbrium-Gesellschaft in Kontakt zum *Salsolion \*ruthenicae* beschreibt. Die Gesellschaft kommt nach MÜLLER (1981 in OBERDORFER 1983a: 68) nicht im Untersuchungsgebiet vor, wird neudings jedoch

angrenzend für den Stadtbereich von Frankfurt genannt (WITTIG 1994). Auf Binnendünen bevorzugt *Sisymbrium altissimum* gegenüber dem Salzkraut geringer ruderalisierte Standorte. Da sich dies auch in der floristischen Zusammensetzung der Bestände niederschlägt (Tab. 6), kann das *Sisymbrietum altissimi* auch für die nördliche Oberrheinebene als Kontaktgesellschaft des *Salsolion* diskutiert werden. Sowohl Salzkraut als auch Riesenrauke kamen als Trümmerpflanzen im zerstörten Mannheim vor und bildeten damals „Massenbestände“ (REZNIK 1966: 98).

#### 4.4.2 Ausdauernde Ruderalvegetation der Onopordetalia

Angaben für den Abbau des therophytischen *Salsolion* durch bienne und ausdauernde Arten zu Ruderalgesellschaften der Onopordetalia finden sich mehrfach in früheren Beschreibungen (z.B. PASSARGE 1957: 159, HÜLBUSCH 1977: 75). Meist dürfte jedoch ein *Sisymbrium*-Stadium vorausgehen.

Die Graukresse-Flur (*Berteroetum incanae* SISSINGH 50) ist eine selten flächig entwickelte Gesellschaft. Sie besitzt oft Ökoton-Charakter an schwach ruderalisierten Wegrändern. *Plantago arenaria* kann sich bei rückläufiger Störung in der Graukresse-Flur noch halten, wenn angrenzende Bestände des *Plantaginetum indicae* längst erloschen sind. Übereinstimmend nennt MÜLLER (l.c.: 253) den Sand-Wegerich als Differentialart der Graukresse-Flur. MUCINA & BRANDES (1985) geben ferner *Lepidium densiflorum* als Trennart an, die auch in den eigenen *Salsolion*-Aufnahmen die enge Beziehung der Gesellschaft zum *Plantaginetum indicae* betont.

Die Eselsdistel-Gesellschaft (*Onopordetum acanthii* BRAUN-BLANQUET ex BR.-BL. et al. 36) kommt im Untersuchungsgebiet in einer östlichen Rasse mit *Carduus acanthoides* (AC) vor. Die Gesellschaft besiedelt unter anderem ehemalige Holzlagerplätze der Kiefernforste. In initialen Beständen konnte *Plantago arenaria* und *Salsola ruthenica* beobachtet werden.

#### 4.4.3 Sandtrockenrasen der Corynephoretalia (Sedo-Scleranthetea) und Festucetalia valesiacae (Festuco-Brometea)

Als Pioniererasen kalkhaltiger Flugsande ist die Filzscharten-Blauschillergras-Gesellschaft (*Jurineo-Koelerietum glaucae* VOLK 31) im Gegensatz zu den acido-phytischen Silbergrasfluren weitgehend auf Binnendünen beschränkt. Sie „stellt wahrscheinlich ein Relikt aus der spätglazialen Kiefernsteppenzeit dar“ und gehört heute „zu den am meisten bedrohten Pflanzengesellschaften“ (KORNECK 1976/77 in OBERDORFER 1978: 44). Um so bedeutender ist daher eine enge Beziehung des *Jurineo-Koelerietum* zum *Corispermum leptopteri*, als dessen Folgegesellschaft es auftreten kann (Abb 6, 7; vgl. Var. m. *Koeleria glauca* des *Corispermum* bei PHILIPPI 1971a). Die eigenen Aufnahmen enthalten vor allem Initialphasen, in denen sowohl *Corispermum leptopteri*, *Plantago arenaria* als auch *Salsola ruthenica* auftreten (Tab. 3).

Obwohl in den Flugsandgebieten gegenüber der Schillergrasflur häufiger, ist die Frühlingsspark-Silbergrasflur (*Spergulo-Corynephoretum canescentis* TÜXEN (28) 55) als Pioniererasen kalkarmer Flugsande deutlich seltener am Abbau der im Kern basiphytischen *Salsolion*-Gesellschaften beteiligt.

Die Kopflauch-Pfriemengrasflur (*Allio-Stipetum capillatae* KNAPP 44) KORNECK 74) gehört im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets zu den auffällig-

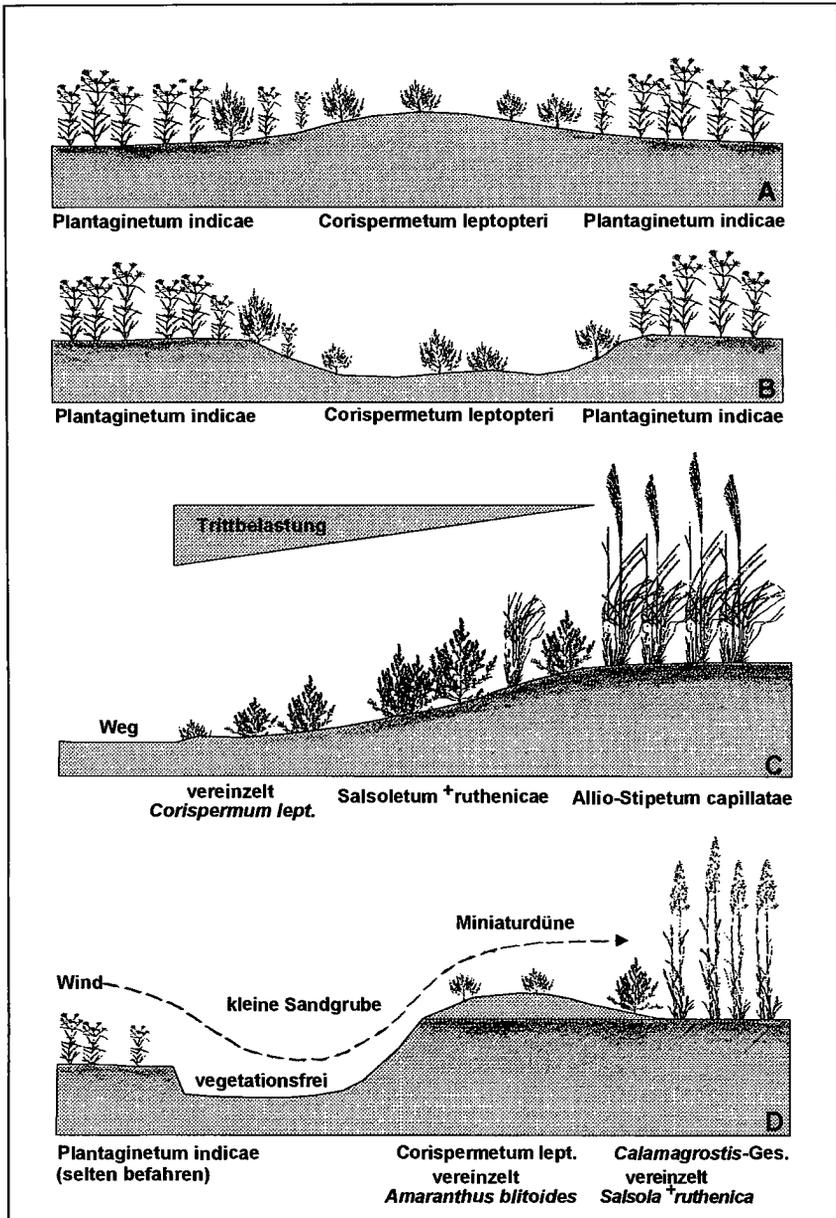


Abb. 5: Physiographische Skizzen ausgewählter Salsolion- und Kontaktgesellschaften (Darstellung der Arten nach ROTHMALER 1988; Humusgehalt der Böden durch Schattierung angedeutet).

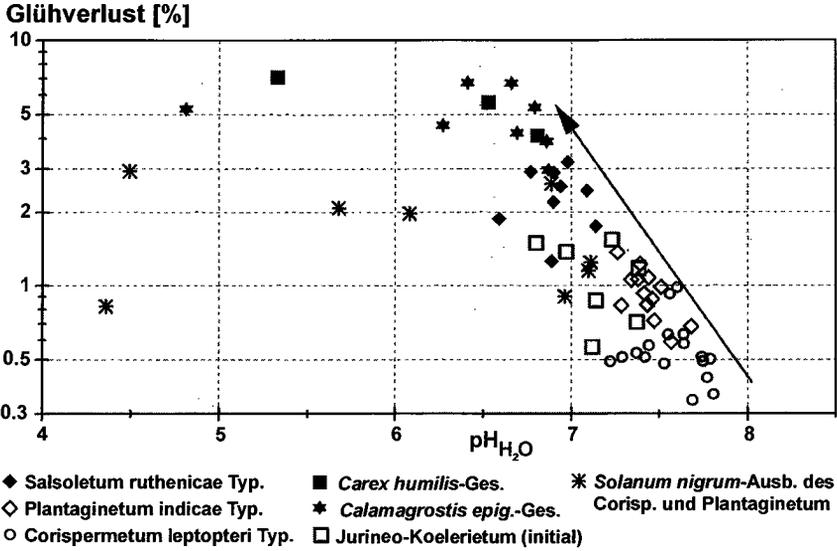


Abb. 6: Humusgehalt und Bodenacidität verschiedener Salsolion- und Kontaktgesellschaften.

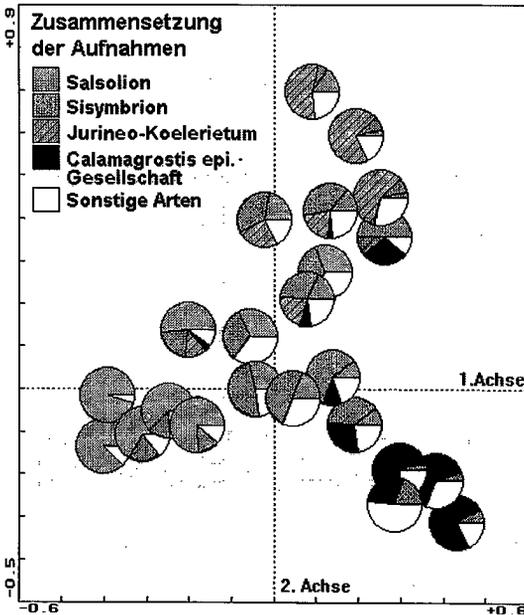


Abb. 7: Korrespondenzanalyse zur Darstellung floristischer Übergänge zwischen Salsolion, Sisymbrien, Jurineo-Koelerietum glaucae und der Calamagrostis epigejos-Dominanz-Gesellschaft (nähere Angaben vgl. Tab. 3 im Anhang).

sten Vegetationseinheiten der Binnendünen und wurden bereits ausführlich durch Aufnahmen belegt (in OBERDORFER 1978: Tab. 93, 94). Gegenüber dem Jurineo-Koelerietum zeichnet sich die Gesellschaft durch humusreichere Böden aus. Im NSG „Griesheimer Düne“ sowie im NSG „Mainzer Sand“ wurde das Salsoletum \*ruthenicae in Kontakt zum Allio-Stipetum capillatae gefunden (vgl. Abb. 5.C). Beide Gesellschaften können durch ausbleibende oder erneute Störungen auseinander hervorgehen.

Bei Schwetzingen, Viernheim und Mainz fielen in Salsolion-Kontakt ferner durch *Carex humilis* dominierte Sandtrockenrasen auf (Tab. 4). Es handelt sich um sehr seltene, reife Ausbildungen der bei PHILIPPI (1971b) genannten *Helianthemum* \**obscurum-Asperula cynanchica*-Gesellschaft. Sie wurde stets an Waldrändern oder Gehölzgruppen unter Kiefer oder Eiche gefunden. Bei Berücksichtigung des geringen Ausbreitungsvermögens der myrmekochoren Erd-Segge sind über lange Zeit ungestörte Standortbedingungen anzunehmen. Dies kommt auch durch Saum- und Gehölzarten zum Ausdruck. Die Gesellschaft dürfte teilweise als Folge-Gesellschaft des Jurineo-Koelerietum auftreten. An ihren humusreichen Xerothermstandorten konnte wie beim Allio-Stipetum randlich besonders *Salsola ruthenica* gefunden werden (vgl. Abb. 6).

Die auf Binnendünen am Oberrhein festzustellende, enge Beziehung des Salsolion zu Sandtrockenrasen gilt auch über das Untersuchungsgebiet hinaus. So werden für Ungarn die *Corispermum leptopterum* beziehungsweise *C. marschalii* nahestehenden Sippen *C. canescens* und *C. nitidum* ebenso wie *Plantago arenaria* als Kenn- oder Schwerpunktararten für kontinentale Sandtrockenrasen angegeben (Festucion vaginatae, Festucetea vag.; SIMON 1992).

## 5. Keimverhalten und Phänologie

### 5.1 Methode

Das Keimverhalten der Arten im Jahresverlauf wurde bei Viernheim in Dauerquadraten (1m x 1m) untersucht, von denen lediglich eines in einem Bromo-Érigeronetum erhalten blieb. Hier konnten von Februar bis Dezember 1994 jeweils zwischen dem 22. und 28. des Monats insgesamt 11.792 Keimlinge gezählt und aus der Fläche entfernt werden (mind. 11.143 in 1994 gekeimt). Parallel fand im Gebiet eine grobe Dokumentation zur Phänologie statt (Abb. 9).

### 5.2 Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 8 zeigt die monatlichen Keimlingszahlen ausgewählter Arten. Trotz eines im Detail unterschiedlichen Keimverhaltens sind deutlich Herbstkeimer (*Arenaria*-Gruppe) und Frühlings-Sommerkeimer (*Setaria*-Gruppe) zu unterscheiden. *Lepidium densiflorum* und *Plantago arenaria* zeigen abweichend sowohl im Frühjahr als auch im Spätsommer eine Häufung ihrer Keimlinge. Die in Abbildung 9 als Frühlings- oder Sommerkeimer genannten Sippen schließen ihren Lebenszyklus bis zum Herbst ab - sie sind sommerannuell. Zu ihnen gehören bis auf den Sand-Wegerich alle Kennarten des Salsolion (einschl. *Amaranthus blitoides*). Als günstig für diesen Phänologietyp ist das allgemeine Sommermaximum der Niederschläge zu nennen, das sich auch im Witterungsverlauf 1994 zeigte.

Keimlinge / qm

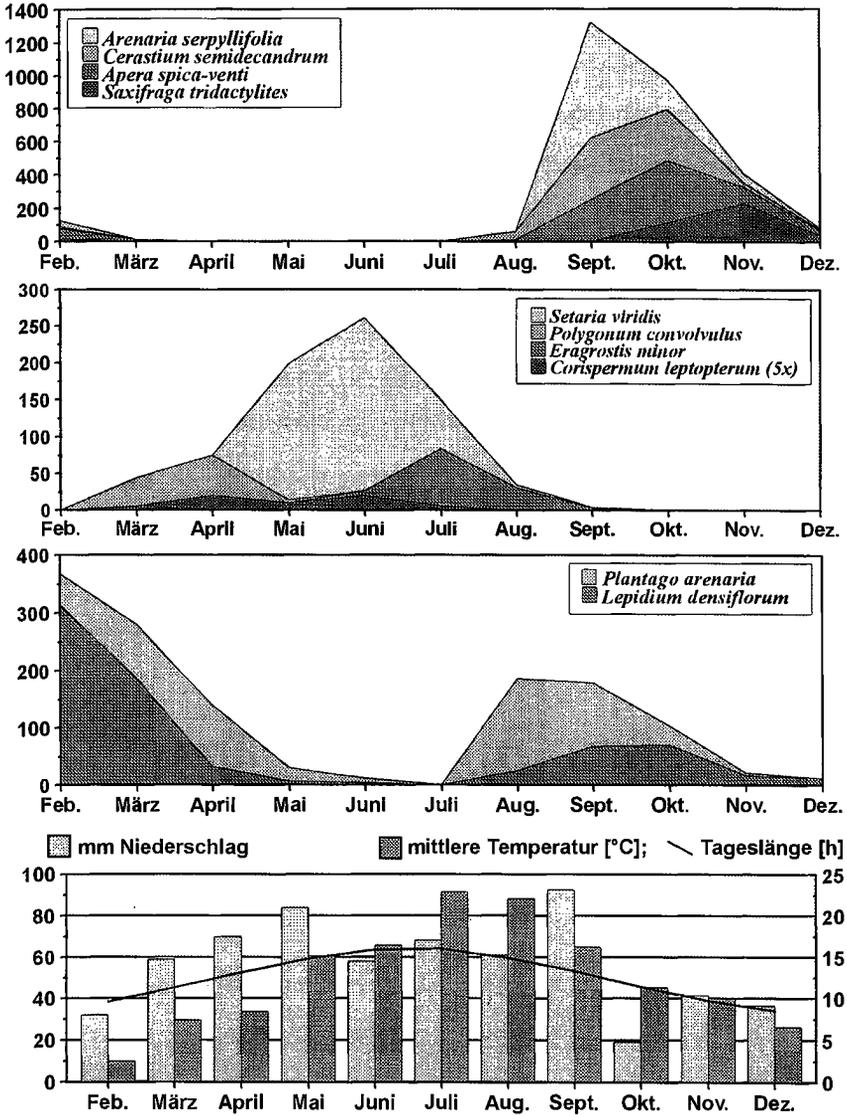


Abb. 8: Keimverhalten ausgewählter Arten im Jahresverlauf (Darstellung als Stapelflächen; Februarwerte entsprechen Keimlingsanzahl zu Beginn der Untersuchung; Angaben zur Witterung 1994 setzen sich aus der letzter Dekade des Vormonats und den ersten zwei Dekaden des angegebenen Monats zusammen. Sie stammen von der rd. 3 km entfernten Wetterwarte Mannheim-Vogelstang.

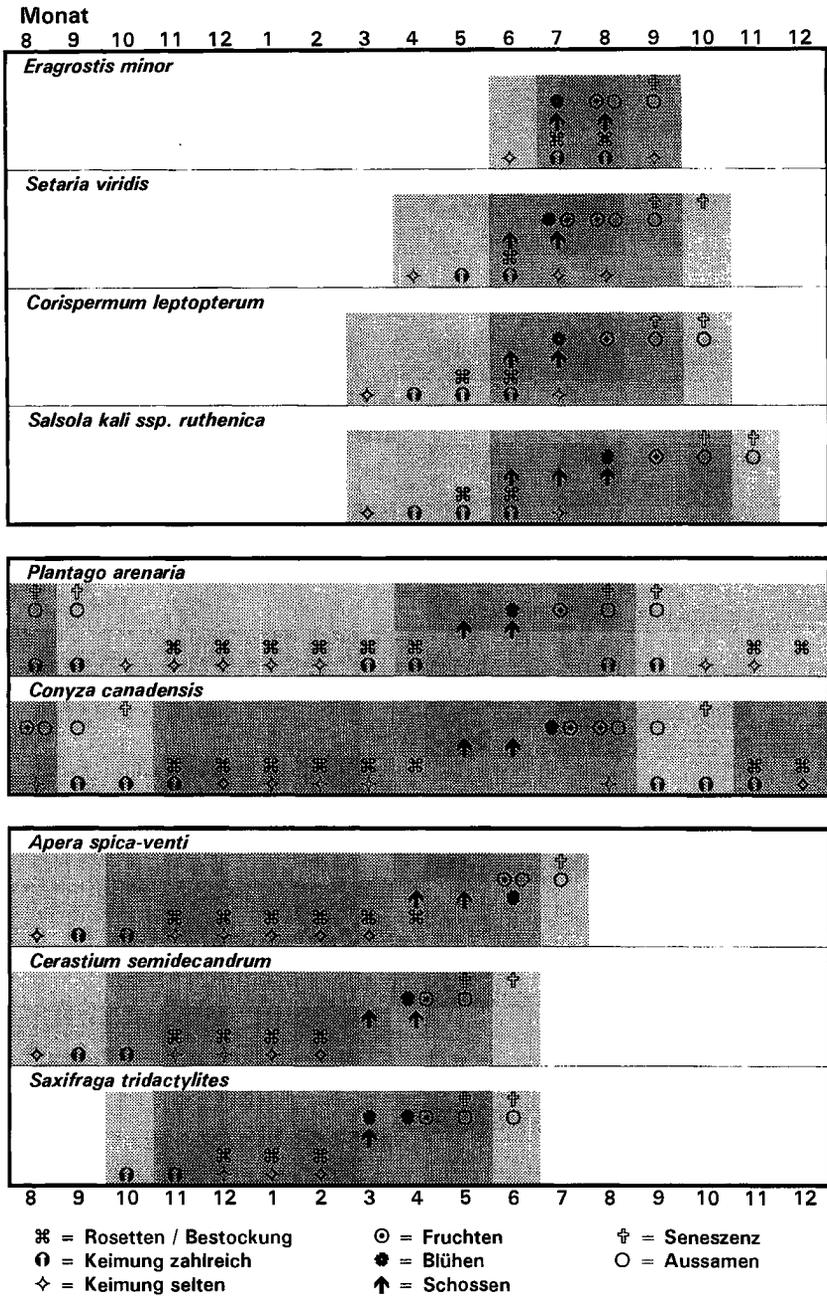


Abb. 9: Angaben zur Phänologie annueller Arten der Binnendünen (bei Überwinterungsstadien wurde die Signatur in das Vorjahr übertragen und im Fall überlappender Generationen auf eineinhalb Jahre extrapoliert; Januar-Werte nachträglich ergänzt; die Angaben entsprechen jeweils dem überwiegenden Anteil der Individuen).

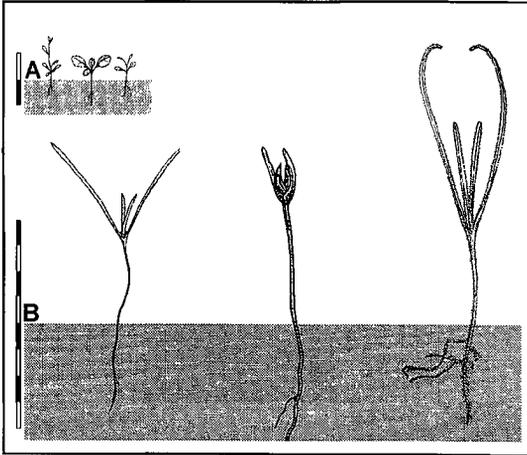


Abb. 10:  
Keimlingshabitus annualer Arten  
der Binnendünen.  
(A) Winterannuelle (von links):  
*Saxifraga tridactylites*, *Cerastium  
semidecandrum*, *Erophila verna*;  
(B) Salsolion-Arten: *Salsola kali*,  
*Corispermum leptopterum*, *Plantago  
arenaria* (nach MULLER 1978;  
maßstäblich angepaßt; eine  
Skaleneinheit entspricht 5 mm).

Herbstkeimer kommen teilweise als Winterannuelle (v.a. Sedo-Scleranthetea-Arten; Abb. 9 unten) im zeitigen Frühjahr oder mit wüchsigeren und tiefer wurzelnden Arten später im Jahr zur Samenreife (v.a. Sisymbrien-Arten). Letztere blühen teilweise quasi als „langlebig Annuelle“ noch parallel zu ersten Keimlingen der nächsten Generation (z.B. *Conyza canadensis*; Abb. 9). Die Herbstkeimer können – besonders nach Aktivierung der Samenbank durch Bodenbewegung – auch im Frühjahr keimen, doch gelangen die Pflanzen bei einsetzender Austrocknung des Oberbodens oft nicht zur Samenreife (SAUTTER 1994). *Plantago arenaria* mit seinen zwei Keimlingswellen blüht einheitlich im Sommer. Die Art ist somit zugleich sommerannuell als auch „langlebig annuell“. Dem entspricht die vermittelnde Rolle zwischen dem durch Sommerannuelle charakterisierten Salsolion und an Herbstkeimern reichen Sisymbrien.

Die jahreszeitliche Verteilung der Keimlinge erklärt jedoch nicht die Vorherrschaft Sommerannualer an besonders stark gestörten Dünenstandorten. Wegen teilweise xerothermer Bedingungen wären gerade Herbstkeimer zu erwarten. Diese verharren jedoch während des Winters in einem frühen Entwicklungsstadium (Dormanz) und besitzen so eine insgesamt längere Entwicklungszeit für reichliche Samenbildung (in Abb. 9 dunkelgrau hinterlegt). Sie sind daher besonders bei wiederholter Störung und Ausbildung von Dauerpionierbeständen gegenüber Sommerannualen im Nachteil. Ein Größenvergleich der Keimlinge zeigt ferner, daß die der Sommerannualen deutlich größer sind (Abb. 10). Auch wenn die Salsolion-Keimlinge im Gelände kleiner ausfallen als bei MULLER dargestellt, so gilt die qualitative Aussage und trifft bereits auf die Samengröße zu. Sie ist als wichtiger Faktor für die rasche Ausbildung von Wurzelsystem und Verdunstungsschutz anzusehen. Ein weiterer entscheidender Grund für die Dominanz Sommerannualer dürfte in vielen Beständen Flugsandbildung sein. Die kleinen Überdauerungsstadien der Herbstkeimer müssen dabei als besonders anfällig gegen Übersandung und Winderosion gelten, zumal nach VOLK (1931: 89) Verwehungen besonders in winterlichen Frostperioden auftreten. Trotz besonders kurzem Lebenszyklus dürfte daher auch *Eragrostis minor* nicht stärker im Salsolion vertreten sein, da sie für Sommerannuelle sehr kleine Keimlinge besitzt.

Nicht zuletzt konnten Keimlinge von *Corispermum leptopterum* und *Fumaria vaillantii* gefunden werden, obwohl die Arten adult dem Bestand fehlten. Da ihr Optimum im Sukzessionsverlauf vor dem Bromo-Erigerontetum liegt, sind sie als Relikte vorhergehender Gesellschaften zu werten, für die rezent keine geeigneten Etablierungsbedingungen mehr bestanden.

### 6. Das Salsolion – ein an C<sub>4</sub>-Pflanzen reicher Verband

VOLK zeigte (1931: 140, 149), daß Winterannuelle der Binnendünen in der Regel nicht tiefer als 20 cm wurzeln und ihr Auftreten vom Wassergehalt der obersten Bodenschicht abhängt. Überraschenderweise nennt er auch für die Sommerannuellen *Corispermum marschallii* und *Salsola kali* lediglich Wurzeltiefen bis maximal 25 cm. Da gerade in der Wachstumsphase dieser Sippen die stärkste Austrocknung des Oberbodens erfolgt (l.c.: Abb. 21), müssen massive physiologische Anpassungen gegen Wasserstreß vorhanden sein. Ein Vergleich mit Literaturangaben zu C<sub>4</sub>-Pflanzen (DOWNTON 1975, RAGHAVENDRA & DAS 1978) zeigt, daß es im Salsolion zu einer auffälligen Häufung von Arten mit diesem in unserer Flora seltenen Photosyntheseweg kommt. Taxonomisch fällt entsprechend der hohe Anteil an Chenopodiaceen, Amaranthaceen sowie panicoiden und eragrostoiden Poaceen auf. Unter den Kennarten des Salsolion sind *Amaranthus blitoides* und *Salsola ruthenica* C<sub>4</sub>-Pflanzen; von den Begleitern *Amaranthus albus*, *Eragrostis minor*, *Setaria viridis*, *S. pumila*, *Tragus racemosus* u.a. Eine geringere Bedeutung besitzen C<sub>4</sub>-Pflanzen im Verband des Sisymbrium, der vergleichsweise mesophytisch dem eher xerothermen Salsolion gegenübersteht.

Sippe	Arealcharakter		
	Ozeanität	Zonalität	
<i>Salsola ruthenica</i>	kontinental	merid.-südl. temp.	
<i>Corispermum leptopterum</i>	subkontinental	submerid.- temp.	
<i>Chenopodium botrys</i>	kontinental	(sub)merid.	
<i>Plantago arenaria</i>	kontinental	submerid.	
<i>Amaranthus blitoides</i>	kontinental	merid.-südl. temp.	
<i>Berteroa incana</i>	kontinental	submerid.- temp.	
<i>Sisymbrium altissimum</i>	kontinental	merid.- temp.	
<i>Jurinea cyanoides</i>	subkontinental	submerid.-südl. temp.	
<i>Koeleria glauca</i>	kontinental	submerid.- temp.	
<i>Stipa capillata</i>	kontinental	merid.- temp.	

Tab. I:  
Arealcharakter der Kennarten des Salsolion und ausgewählter Arten der Kontaktgesellschaften. (merid. = meridional; temp. = temperat; nach ROTHMALER - Exkursionsflora 1976, SEYBOLD in SEBALD et al. 1990, GARCKE - Illustrierte Flora 1972).

### 7. Ausbreitung, Verbreitung, Arealerweiterung

Tabelle I zeigt Arealeigenschaften für Arten des Salsolion und typischer Kontaktgesellschaften. Es ergibt sich ein deutlich kontinentaler Verbreitungsschwerpunkt. Heute wird meist davon ausgegangen, daß die genannten Salsolion-Arten – wie auch die meisten ihrer Begleiter - im Untersuchungsgebiet Neophyten sind. Dies ist für den nordamerikanischen *Amaranthus blitoides* offensichtlich, der erst mit Getreide oder Saatgut (Luzerne) nach Europa gelangt sein soll (ÆLLEN in HEGI 1979: 490). Der genaue Weg der Einschleppung des osteuropäischen *Corispermum marschallii* kann heute nicht mehr geklärt werden, doch ist kritisch zu bemerken, daß die Sippe am Oberrhein nach ÆLLEN (l.c.: 718) von östlichen Provenienzen morphologisch abweicht. Für *Corispermum leptopterum* ist im Untersuchungsgebiet belegt, daß er sich in Darmstadt nach Ansaat 1843 spontan

ausbreitete. Auch frühe Funde von *Salsola \*ruthenica* gehen im Untersuchungsgebiet möglicherweise auf Ansaat zurück. Außerdem wurde die Sippe immer wieder durch Getreide, Wolle und Südfrüchte eingeschleppt. *Plantago arenaria* ist nach PHILIPPI (SEBALD et al. 1996: 252) ebenfalls erst mit dem Menschen in das Gebiet eingewandert. Aktuelle Fundorte außerhalb der Binnendünen legen für *Plantago arenaria* und *Salsola \*ruthenica* Wanderbewegungen entlang von Bahnlinien nahe (Abb. 11). Dies ist in anderen Gebieten noch deutlicher, wenn die Sippen auf diese Lokalitäten beschränkt bleiben (vgl. BRANDES 1983: 40). Der Sand-Wegerich siedelt auch an Autobahnen, hier teilweise auf den Mittelstreifen. Darüber hinaus können Salsolion-Arten mit Aushubmaterial, Baustellenfahrzeugen oder im Rahmen militärischer Übungen in neue Gebiete gelangen. Für die Ausbreitung innerhalb der Bestände und auf benachbarte Flächen ist bei *Corispermum leptopterum* und *Salsola \*ruthenica* der sonst in unserer Flora sehr seltene Ausbreitungstyp des Steppenrollers bemerkenswert. Nach ihrer Seneszenz brechen die Pflanzen basal ab, werden dann als größere Ausbreitungseinheiten vom Wind verfrachtet und setzen dabei Samen frei (Abb. 11). *Plantago arenaria* besitzt eine effektive Ausbreitung durch verschleimende Samen.

Die Verbreitung der Salsolion-Arten in den alten Bundesländern ohne Berlin zeigt heute ein erstaunlich gesetzmäßiges Muster (Abb. 12). Auffällig ist die Konzentration der Fundorte an großen Flüssen und im Bereich der Ballungsräume. Letztere begünstigen durch Hafen-, Bahn-, Industrieanlagen etc. und allgemein höheren Ruderalisierungsgrad Verschleppung und Etablierung der Arten auf den sandigen oder kiesigen Böden. Die gemeinsame Darstellung von Ballungsräumen und bedeutenden Vorkommen von Lockersedimenten entspricht weitgehend dem Verbreitungsmuster der Salsolion-Sippen (Abb. 13), in das sich weitere Arten zwanglos einreihen (z.B. *Lepidium densiflorum*, *Cynodon dactylon*). Außerhalb der Binnendünen kommen Salsolion-Arten am Oberrhein in abweichenden Gesellschaften vor. Sie gehören nur teilweise dem Salsolion an, dürften aber als „stepping stones“ oder Bestandteil von Metapopulationen von zentraler Bedeutung für die Arealerweiterung der Arten sein.

Der Schwerpunkt des Salsolion wird im Untersuchungsgebiet jedoch auf Binnendünen gesehen. Hier treten die Salsolion-Sippen am ehesten gemeinsam auf und bilden individuenreich die beschriebenen, standörtlich differenzierten Gesellschaften. Sie sind auf den Binnendünen typischer Bestandteil eines Vegetationskomplexes, dessen Reliktcharakter seit längerem von vegetationskundlicher Seite diskutiert wird. Zoologische Untersuchungen haben in den letzten Jahren Arten aufgezeigt, die als Relikte der nacheiszeitlichen Steppenfauna eingestuft werden (u.a. LEIST 1994). Sie umfassen Vertreter der endogäischen Mesofauna (RUSSEL et al. 1994), die einen Reliktcharakter auch offener und leicht bewachsener Sandböden nahelegen. Es könnte daher für einzelne Sippen des Salsolion (bes. *Corispermum marschalii*, *Salsola \*ruthenica*, evtl. *Plantago arenaria*) an eine Überdauerung im Gebiet gedacht werden, obwohl das Verhalten als Adventivpflanzen und ihr rezenter Schwerpunkt auf anthropogen gestörten Dünen zunächst dagegen zu sprechen scheinen. Potentielle Reliktstandorte sind besonders an Fließgewässern der Flugsandgebiete im Bereich ausgedehnter, windexponierter Gleithänge und temporär durchflossener Gewässerrinnen zu suchen (vgl. Abschnitt 2, Abb. 5.D). Früh ist auch mit einem ruderalisierenden Einfluß des Menschen in diesem Bereich zu rechnen. PHILIPPI erscheinen jedoch Reliktstandorte an Flußböschungen allgemein fraglich. Er sieht als kritische Phase der Überdauerung einen Zeitraum im Übergang

zwischen Kiefern- und Haselzeit vor den ersten stärkeren Eingriffen durch den Menschen in der Jungsteinzeit (1971b: 94).

Fundorte des Salsolion sind heute aus Deutschland, den Niederlanden, Österreich, der Slowakei und Rumänien bekannt geworden (vgl. HÜLBUSCH 1977,



Abb. 11: oben: *Salsola \*ruthenica* im Gleisschotter des Hbhf. Darmstadt, unten: Steppenroller von *Corispermum leptopterum* auf einem Traktorentestgelände zwischen Viernheim und Lampertheim (Fotos: M. NOBIS, 27.9.1994, 29.9.1994)

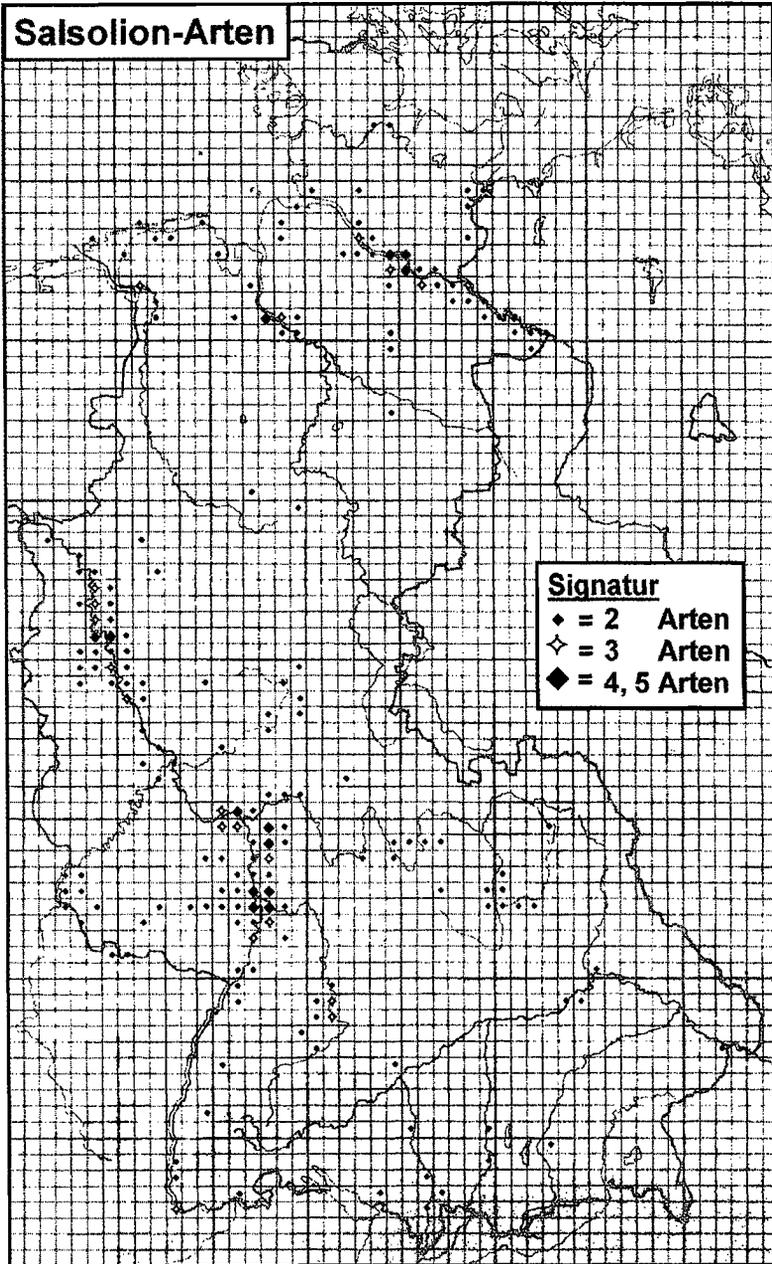


Abb. 12: Gemeinsame Verbreitung der Kennarten des Salsolion in Westdeutschland (*Amaranthus blitoides*, *Chenopodium botrys*, *Corispermum hyssopifolium* agg. (nahezu ausschließlich *C. leptopterum*), *Plantago arenaria*, *Salsola* \**ruthenica*; Verbreitung der Einzelsippen nach HÄUPLER & SCHÖNFELDER 1988).

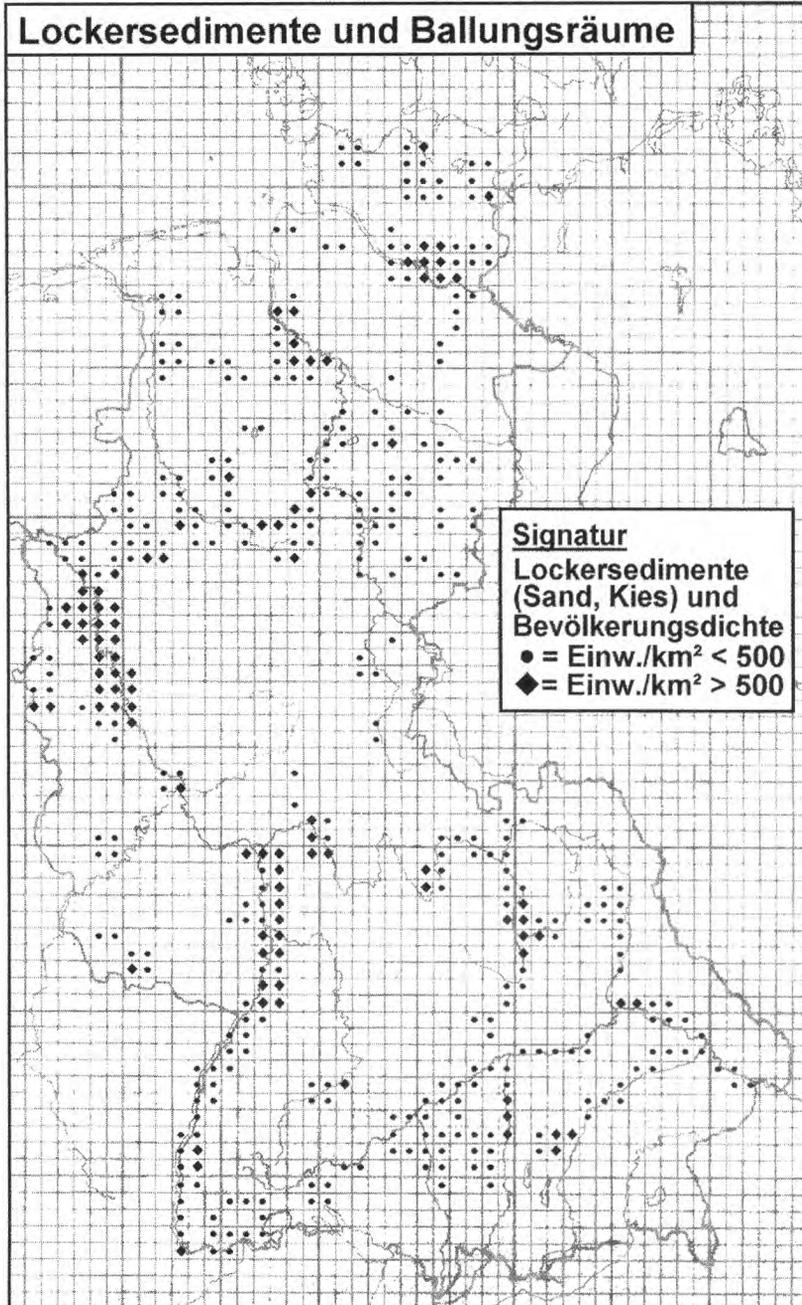


Abb. 13: Bedeutende Kies- und Sandlagerstätten in Westdeutschland und ihre Lage zu Ballungsräumen (Lagerstätten nach KOENSLER 1989; Bevölkerungsdichte nach DIERCKE Weltatlas 1977: 29/III).

MUCINA et al. 1993). Für Ungarn werden *Corispermum*-Arten (dort *C. canescens*, *C. nitidum*), *Plantago arenaria* und *Salsola \*ruthenica* von Standorten beschrieben, die denen der Binnendünen am Oberrhein weitgehend entsprechen (BORHIDI 1956, SIMON 1992). Nach eigener Anschauung kommen in Brandenburg *Plantago arenaria* und *Corispermum leptopterum* wie im Untersuchungsgebiet auf Sandböden militärischer Übungsplätze vor (z.B. bei Zossen) und kann *Salsola \*ruthenica* in Südfrankreich auf Sandböden in der naturnahen Aue der Ardeche gefunden werden. Die über diese Gebiete hinausgehende Verbreitung der Sippen läßt ein nach Osten deutlich größeres Areal des Verbands erwarten, der auf den Binnendünen am Oberrhein in einer nordwestlichen Exklave untersucht wurde.

## 8. Bemerkungen aus Sicht des Naturschutzes

Die Ruderalgesellschaften des Salsolion hängen heute im Untersuchungsgebiet stark von anthropogenen Eingriffen ab. Bleiben sie aus, beispielsweise in Schutzgebieten, brechen besonders die Bestände von *Corispermum leptopterum* als Lockersandpionier rasch zusammen. Das *Corispermum leptopteri* wird für die Naturschutzgebiete bei Sandhausen als „stark gefährdet“ eingestuft (BREUNIG 1994). In Schleswig-Holstein und Hamburg gilt der Schmalflügelige Wanzensame ebenfalls als „stark gefährdet“ (DIERSSEN & MIERWALD 1987). Die nahestehenden Arten *Corispermum canescens* und *C. nitidum* gehören in Ungarn zu den geschützten Pflanzen. Letztere gilt in Österreich als ausgestorben. Eine Gefährdung der Salsolion-Arten durch die allgemein hohen Kaninchenpopulationen der Binnendünen im Untersuchungsgebiet konnte im Gegensatz zu Arten anderer Gesellschaften dagegen nicht festgestellt werden.

Für den praktischen Naturschutz kann das Salsolion zur Abgrenzung von Bereichen dienen, die für die Etablierung hochgradig gefährdeter Sandtrockenrasen geeignet sind. Dies gilt für Typische Ausbildungen des *Corispermum* und *Salsolium*, auf denen keine Aufforstungen mehr erfolgen sollten. Die bei militärischer Nutzung ausgedehnten Ruderalflächen sind auch in Schutzgebieten ein wichtiger Bestandteil der Vegetation. Sie werden durch Arten benachbarter Trockenrasen, die ihrerseits im Verlauf der Sukzession durch andere Pflanzengesellschaften verdrängt werden, neu besiedelt und sind daher für deren nachhaltigen Schutz unerlässlich (vgl. BREUNIG 1994, ROHDE 1994; Stichwort: Prozeßschutz). Darüber hinaus sind offene Sandflächen und Störstellen in dichteren Vegetationseinheiten für die Dünenfauna von großer Bedeutung (vgl. Saltatoria: KRÜSS 1994, Araneae: LEIST 1994, endogäische Mesofauna: RUSSEL et al. 1994) und beherbergen Salsolion-Arten verschiedene Insekten der Roten Liste (z.B. Wanzenarten an *Salsola \*ruthenica*: *Polymerus cognatus*, *Polymerus vulneratus*, *Piesma salsolae*; VOIGT 1994). Schutzziel in größeren Dünengebieten muß daher ein reichhaltiger Gesellschaftskomplex von Ruderalfluren bis hin zu Trockenwäldern sein. In diesem Sinne sollten begrenzte Trittschäden, Störstellen durch Kaninchen oder gezielte Ruderalisierung geeigneter Flächen, wie in Sandhausen praktiziert, in Schutzkonzepten mit einbezogen werden.

**Danksagung:** Mein Dank gilt in besonderem Maße Frau Professor Dr. OTTI WILMANNs für die kritische Betreuung der Arbeit und der dabei gewährten inhaltlichen Freiheit. Hilfreiche Anregungen zur Syntaxonomie erhielt ich von Frau Prof. Dr. ANGELIKA SCHWABE-KRATOCHWIL (Darmstadt). Den Verantwortlichen der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (BNL) in Karlsruhe, des Regierungspräsidiums Darmstadt sowie des Hessischen Forstamts Lampertheim sei für Zugangsberechtigungen, der Wetterwarte Mannheim-Vogelstang für die Überlassung lokaler Witterungsdaten gedankt.

## Schrifttum

- BECKSMANN, E. (1966): In: Die Stadt- und Landkreise Heidelberg und Mannheim. – Amtl. Kreisbeschreibung – Bd. 1 – Hrsg.: Staatl. Archivverwaltung Bad.-Württ. m. den Städten u. Landkreisen Heidelberg u. Mannheim, 888 S., Karlsruhe (Braun).
- BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. – *Phytocoenologia* 11: 31–115, Stuttgart.
- BREUNIG, TH. & KÖNIG, A. (1989): Grundlagenuntersuchung über Dünenstandorte und Sandrasenvegetation. – Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (unveröff.), 135 S. + 134 Erhebungsbögen, Karlsruhe.
- BREUNIG, TH. (1994): Flora und Vegetation der Sandhausener Dünen „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönaugalgenbuckel“. – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 29–95, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- BORHIDI, A. (1956): Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. – *Acta Bot. Hung.*, 2: 241–274.
- BRUNNER, H., HÜTTNER, R. & SCHREINER, A. (1989): Geologische Übersichtskarte von Baden-Württemberg 1: 500.000. – Hrsg.: Geologisches Landesamt Bad.-Württ.
- DIERCKE, C. (Begr.) (1977): Weltatlas. – 22. Aufl. – 234 S., Braunschweig (Westermann).
- DIERSCHE, H. (1994): Grundlagen und Methoden der Pflanzensoziologie. – 683 S., Stuttgart (Ulmer).
- DIERSEN, K. & MIERWALD, U. (Hrsg.) (1987): Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburg. – 654 S., Neumünster (Wachholtz).
- DIERSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. – 241 S., Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).
- DOWNTON, W.J.S. (1975): The Occurrence of  $C_4$  Photosynthesis Among Plants. – *Phytosynthetica* 9 (1): 96–105.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 1096 S., Stuttgart (Ulmer).
- GARCKE, A. (Begr.) (1972): Illustrierte Flora – Deutschland und angrenzende Gebiete. – 23. Aufl. (1607 S., Berlin/Hamburg (Parey).
- HÜLBUSCH, K. H. (1977): *Corispermum leptopterum* in Bremen. – *Mitt. flor.-soz. Arb.gem. N. F.* 19/20: 73–81, Todenmann-Göttingen.
- HEGI, G. [Begr.] (1979): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. – 2. Aufl. – Band III/2 – 631 S., München (Hanser).
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.) (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – 768 S., Stuttgart (Ulmer).
- HÜPPE, J. & HOFMEISTER, H. (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkroutengesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. – *Ber. Reinh. Tüxen-Ges.* 2, 61–82.
- KOENSLER, W. (1989): Sand und Kies: Mineralogie, Vorkommen, Eigenschaften, Einsatzmöglichkeiten. – 123 S., Stuttgart (Enke).
- KRÜSS, A. (1994): Die Heuschrecken der Sandhausener Naturschutzgebiete „Pferdstrieb“ und „Pflege Schönaugalgenbuckel“. – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 147–151, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- LEIST, N. (1994): Zur Spinnenfauna zweier Binnendünen um Sandhausen bei Heidelberg (Arachnida: Aranae). – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 349–352, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- LÖSCHER, M. (1994): Zum Alter der Dünen auf der Niederterrasse im nördlichen Obertheingraben. – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 17–22, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- MEUSEL, H., JÄGER, E. J. (Hrsg.) (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Bd. 3 Text, 333 S., Jena (Fischer).
- MUCINA, L. & BRANDES, D. (1985): Communities of *Berteroa incana* in Europe and their geographical differentiation. – *Vegetatio* 59: 125–136.
- MUCINA, L., GRABHERR, G. & ELLMAUER, T. [Hrsg.] (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. – Teil 1, 578 S., Jena (Fischer).
- MULLER, F. M. (1978): Seedlings of the Northwestern European lowland. – 654 S., The Hague, Boston (Junk).
- OSBERDORFER, E. (Hrsg.) (1978/83a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – 2. Aufl. Teil II, 311 S., Teil III, 455 S., Jena (Fischer).

- OBERDORFER, E. (1983b): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 5. Aufl. (1051 S., Stuttgart (Ulmer).
- PASSARGE, H. (1957): Zur soziologischen Stellung einiger bahnbegleitender Neophyten in der Mark Brandenburg. – Mitt. flor. soz. Arb. gem. N.F. 6/7: 155–163.
- PHILIPPI, G. (1971a): Zur Kenntnis einiger Ruderalgesellschaften der nordbadischen Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen. – Beitr. naturk. Forsch. Südwest. 30: 113–131, Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. (1971b): Sandfluren, Steppenrasen und Saumgesellschaften der Schwetzingen Hardt (nordbadische Rheinebene). – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. 39: 67–130, Ludwigsburg.
- PHILIPPI, G. (1973): Sandfluren und Brachen kalkarmer Flugsande des mittleren Oberrheingebietes. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspf. Bad.-Württ. 41: 24–62.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 427 S., Stuttgart (Ulmer).
- RAGHAVENDRA, A. S. & DAS, V. S. R. (1978): The occurrence of  $C_4$  photosynthesis: A supplementary list of  $C_4$  plants reported during late 1974. – Photosynthetica 12: 200–208.
- REZNIK (1966): In: Die Stadt- und Landkreise Heidelberg und Mannheim. – Aml. Kreisbeschreibung – Bd. 1 – Hrsg.: Staatl. Archivverwaltung Bad.-Württ. m. den Städten u. Landkreisen Heidelberg u. Mannheim, 888 S., Karlsruhe (Braun).
- ROHDE, U. (1994): Gefahren für Sandrasen und Binnendünen. – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 349–352, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora – Kritischer Band. – 811 S., Berlin (Volk und Wissen).
- ROTHMALER, W. (Begr.) (1988): Exkursionsflora – Atlas der Gefäßpflanzen. – 752 S., Berlin (Volk und Wissen).
- RUSSEL, D. J. et al. (1994): Zur Mesofauna des Bodens der Sandhausener Dünen. – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 349–352, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- SCHIRMER, H. (1969): Langjährige Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur und des Niederschlags in der BRD für die Periode 1931–1960. – Ber. d. Dt. Wetterdienstes 115 – 4 S., 3 Tab. und 28 Karten, Offenbach (Selbstverlag).
- SAUTTER, R. (1994): Das Samenpotential des Bodens im Naturschutzgebiet „Pflege Schönaugalgenbuckel“ – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 129–146, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (1990/93): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Bd. 1, 1./2. Aufl. – 613/624 S., Stuttgart (Ulmer).
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (1996): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Bd. 5, 1. Aufl. – 539 S., Stuttgart (Ulmer).
- SIMON, T. (1992): A Magyarországi Edényes Flóra Határozója. – 892 S., Budapest
- VOIGT, K. (1994): Die Wanzen der Sandhausener Dünengebiete. – In: Die Sandhausener Dünen. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 80: 349–352, Hrsg.: Landesanstalt f. Umweltschutz Bad.-Württ., Karlsruhe.
- VOLK, O. H. (1931): Beiträge zur Ökologie der Sandvegetation der oberrheinischen Tiefebene. – Zeitschrift für Botanik, Bd. 24: 81–185, Jena (Fischer).
- WITTIG, R. (1994): Die Stadtvegetation von Frankfurt. – Geobot. Kolloq., 10: 77–87, Frankfurt.

(Am 24. Januar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Anhang (Vegetationstabellen)

Gebiete

- D Kiesschüttung nahe Bhf. Darmstadt-Arheilgen.  
 G NSG 'Griesheimer Düne' zwischen Griesheim und Pfungstadt.  
 H zwischen Schwetzingen und Rheinau; Gewann Hirschacker.  
 K Böschung der ersten Brücke über die A 67 südl. des Darmstädter Kreuzes.  
 I am Gleiskörper der Bahnlinie zwischen Lorsch und Bürstadt.  
 L Lorsch; künstliche Düne zwischen Lorsch und Hüttenfeld nordwestl. der Abdeckerei.  
 M altes NSG 'Mainzer Sand' und neue, angrenzende Bereiche westlich der A 643.  
 Ö Mörsch; NSG 'Dreispiß'.  
 P Speyer; Standortübungsplatz im Dudenhofener Wald.  
 R südl. Rastatt; zwischen B3 und B36; nördl. B500.  
 S NSG 'Sandhausener Düne-Pferdstrieb'; öffentl. zugänglicher Bereich.  
 V ehem. Standortübungsplatz westl. Viernheim.  
 v Viernheimer Heide; Freiflächen nördl. A 6; zwischen Viernheim und Lampertheim.

syntaxonomische Abkürzungen

- A, V, O, K Kenntaxa der Assoziation, des Verbands, der Ordnung, der Klasse  
 G bezeichnende Art einer ranglosen Gesellschaft  
 D, d, dd Trenntaxa der Assoziation (DA) o. Ges., der Subass., der Variante  
 B Begleiter  
 schw. schwache Kenn- oder Trenntaxa  
 lok. lokale Kenn- oder Trenntaxa

Übersicht und Nummerierung der Syntaxa (unsichere Zuordnungen in Klammern):

<u>Nr.</u>	<u>Tab.</u>	<u>Ass./Ges.</u>	<u>Verband</u>	<u>Ordnung</u>	<u>Klasse</u>
1	1, 2	Corispermum leptopteri	Salsolion	Sisymbrietalia	Stellarietea
2	1, 2, 3	Plantaginatum indicae	"	"	"
3	1	Eragrostio-Amarantheum blitoidis	"	"	"
4	2	Salsoletum *ruthenicae	"	"	"
5	3	Bromo-Erigerontetum canadensis	Sisymbriion	"	"
6	3	<i>Calamagrostis epigejos</i> -Ges.	-	-	Agropyretea
7	3	Jurineo-Koelerietum glaucae	Koelerion gl.	Corynephorretalia	Sedo-Scleranthetea
8	4	<i>Helianthemum-Asperula</i> -Ges.	-	Festucetalia val.	Festuco-Brometea
9	4	<i>Tragus racemosus</i> -Ges.	(Salsolion)	Sisymbrietalia	Stellarietea
10	4	<i>Sisymbrium altissimum</i> -Ges.	Sisymbriion	Sisymbrietalia	Stellarietea



Tabelle 2

	Corispermum I.		Plantaginatum ind.				Saisoletum ruthenicae					
	Subass. m.		Subass. m. Matricaria		Typ.		Typicum		V.m.Stipa		Subass.	
	Solatum nigr.		Typ. Var.		V.m.Sol.		Typ. Var.		V.m.Stipa		Dipl. ten.	
Mittl. Artenzahl (Gefäßpfl.)	19.0	25.5					10.6					
Idf. Nr.	41 42	43 44 45 46 47 48 49 50 51	52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65				12.7					
Deckung ges. (%)	15.70	65.40 35.50 30.30 35.70 80	25.30 30.85 10.95 70.95 95.75 90.25 35.40				15.30 30.85 20.70 90.40 30.35 25.35 40					
KS (%)	15.70	65.40 35.50 30.30 35.70 80	15.30 30.85 20.70 90.40 30.35 25.35 40				15.30 30.85 20.70 90.40 30.35 25.35 40					
MS (>1%)	-	- - - 3 10 - - - - -	15 - - 15 95 90 3 20 70 30 25 - -				15 - - 15 95 90 3 20 70 30 25 - -					
Artenzahl (Gefäßpfl.)	16 22	24 20 24 29 22 34 26 8 28	8 15 10 11 9 11 13 8 13 13 12 12 17 26				8 15 10 11 9 11 13 8 13 13 12 12 17 26					
Aufnahmefläche [qm]	30x30	5x5 4x2 15x1 5x5 5x5	2x1 2x1 4x2 6x3 3x1 5x3 5x3				2x1 2x1 4x2 6x3 3x1 5x3 5x3					
		3x3	7x7 5x10 5x2 3x3				2x1 3x3 2x2 5x2 3x3 4x2 5x3					
Gebiet	v v	V V M R V V R v v	V V M V S S v M G G G M D D				V V M V S S v M G G G M D D					
A1, V1-4	Corispermum leptopterum		b b									
A2, V1-4	Plantago arenaria		+									
A4, V1-4	Salsola kali ssp. ruthenica		+				1 3 3 a b a b 3 3 3 a 3 3					
DA4 (schw.)	Erodium cicutarium		+				m 1 m a + 1 1					
d2	Corynephorus canescens		+				+ + + a 1 1					
	Matricaria inodora		a 1 1 1 b b b									
	Taraxacum officinale agg.		+									
	Plantago intermedia		1 1 1 1 m									
	Cerasium holosteoides		r m + + r									
	Lactuca serriola		r <sup>r</sup> m + + r									
	Vulpia myuros		1 1 1 r									
	Plantago major		+ r <sup>r</sup> a +									
	Potentilla supina		r + +									
	Prunella vulgaris		+ + +									
d1, dd2	Solanium nigrum		1 +									
	Polygonum lapathifolium		a 1				1 r r +					
	Setaria pumila		+				+ 1 b					
	Echinochloa crus-galli		1				+					
dd4	Strauchflechten (>1%)						m 3 3					
	Stipa capillata						+ r +					
d4	Diplotaxis tenuifolia						a + +					
	Artemisia vulgaris						+ + +					
	Convolvulus arvensis						+ + +					
V1-4	Amaranthus blitoides		+				a					
O1-5	Setaria viridis		3 m + 1 m 1 1 a				1 1 1 + 1 m m 1 + + +					
	Coryza canadensis		r 1 1 + + + 1				r 1 1 1 + + + 1 + + + 1					
	Bromus tectorum		r m r 1 + +				1 + 4 b m 1 1					
	Lepidium densiflorum		+ 1 + 1 m + 1				+ 1 + 1					
	Sisymbrium altissimum		+				+ r +					
K1-5	Erigeron annuus		+				+					
	Chenopodium album/strictum		+				a a					
	Eragrostis minor		m				m					
	Digitaria sanguinalis		1 b 1				4 b					
	Chaenorrhium minus		+				+					
	Apera spica-venti		r 1				r					
Sonstige	Arenaria serpyllifolia agg.		1 m 1 1				1 1 m 1 1 m 1 1 m					
	Oenothera spp. (Rosetten)		+				+ r + + +					
	Euphorbia cyparissias		+				a + r + r					
	Medicago lupulina		m + + 1 r +				+ + + + + 1					
	Polygonum aviculare agg.		r a 1				1 1					
	Polygonum convolvulus		1 m				+ + + + +					
	Echium vulgare		r 1 r				+ 1					
	Plantago lanceolata		1				r 1 + + +					
	Elymus repens		+				+ + + + +					
	Cerasium semidecandrum		+				+ + + + +					
	Carduus acanthoides		+				+ + + + +					
	Oenothera spp. (blüh. Pfl.)		+				+ + + + +					

ferner (weitere Arten der Solanium nigrum-Gruppe unterstrichen) in Aufn. 41: 1 Amaranthus chlorostachys, 1 Chenopodium pumilio, 1 Senecio vulgaris, 1 Populus x canadensis (juv.), r Tussilego ferfera; 42: + Asparagus officinalis, + Poa compressa, + Rumex acetosella agg., r Artemisia absinthium, r Scleranthus annuus; 43: 1 Lolium perenne, 1 Veronica praecox, + Medicago minima, + Rumex crispus, r Achillea millefolium agg., r Berteroa incana, r Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus, r<sup>r</sup> Melandrium album; 44: 1 Scleranthus annuus, + Veronica persica, r Cynoglossum officinale; 45: 1 Calamagrostis epigejos, 1 Crepis capillaris, 1 Epilobium lamyi, 1 Filago minima, 1 Solidago gigantea, + Anagallis arvensis, + Trifolium arvense, + Veronica praecox, + Viola arvensis, + Filago vulgaris, r Agrostis capillaris; 46: a Melilotus albus, a Solidago gigantea, 1 Anagallis arvensis, 1 Epilobium adenocaulon, 1 Hypericum perforatum, 1 Potentilla reptans, 1 Saponaria off., + Brachypodium sylvaticum, + Pinus sylvestris (juv.), + Scrophularia nodosa, + Trifolium arvense, + Tevcium scorodonia, + Verbena officinalis, + Verbascum pulverulentum, + Centraureum pulchellum, r Rubus fruticosus agg. (juv.); 47: 1 Agrostis capillaris, 1 Agrostis stolonifera, + Crepis tectorum, + Hypericum perforatum, + Trifolium campestre, r<sup>r</sup> Arctium lappa; 48: 1 Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus, + Agrostis stolonifera, + Hordeum minimum, + Poa compressa, + Trifolium arvense, + T. repans, r Arctium lappa, r Crepis tectorum, r Dactylis glomerata; 49: 1 Capsella bursa-pastoris, 1 Chenopodium polyspermum, 1 Coronopus didymus, 1 Veronica persica, + Gnaphalium uliginosum, + Juncus bufonius, + Oxalis fontana, + Ranunculus repens, + Euphorbia pepius, + Trifolium repens, r Lolium perenne, r Lotus comiculatus, r Trifolium pratense; 50: r Rumex acetosella agg.; 51: 1 Achillea millefolium agg., 1 Artemisia absinthium, + Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus, + Chrysanthemum vulgare, r Chenopodium pumilio, r Poa compressa, r Rumex acetosella agg., r Scleranthus annuus; 52: + Calamagrostis epigejos; 53: + Dactylis glomerata, r Sambucus nigra, r Solanum nitidibaccatum; 54: + Digitaria ischaemum, + Phleum arenarium, r<sup>r</sup> Artemisia campestris, r Thymus serpyllum; 55: + Calamagrostis epigejos, r Poa angustifolia; 56: + Agrostis capillaris, + Fragaria viridis, + Robinia pseudacalia (juv.), + Sedum acre; 57: m Sedum acre, + Digitaria ischaemum, + Stachys recta, r Vincetoxicum hircundinaria; 58: 1 Euphorbia seguierana, + Calamintha acinos, + Koeleria glauca, + Papaver dubium; 59: 2a Phleum arenarium, 1 Medicago minima, + Digitaria ischaemum; 60: 1 Centauria stoebe, + Helichrysum arenarium, + Ononis repens; 61: + Crepis tectorum, + Medicago minima, + Ononis repens; 62: 1 Myosotis ramossissima/stricta, + Ononis repens; 63: + Amaranthus retroflexus, r Amaranthus albus; 64: + Equisetum arvense, + Linaria vulgaris, + Poa angustifolia, + Polygonum persicaria, r Saponaria officinalis, r Viola arvensis; 65: 1 Achillea millefolium agg., + Asparagus officinalis, + Garanium molle, + Melandrium album, + Saponaria officinalis, + Solanum nitidibaccatum, + Poa angustifolia, + Solidago canadensis, + Viola arvensis, r Amaranthus retroflexus, r Hypericum perforatum, r Silene vulgaris

Tabelle 3

		Abbau des Plantaginatum indicae typicum						Jurineo- Koelerietum glaucae (Fragmentcharakter p.p.)					
		Setario-Plantaginatum indicae typicum Abbauphase			Bromo-Erigeretu mit Arten des Sileno-Cerastion			Agro- pyreteaa- Gesellsch.					
Mittl. Artenzahl (Gefäßpfl.)		15,2			22,4			16,0			15,3		
lid. Nr.		15			16			17			18		
Deckung ges. (%)		234424767888699798			312222578798			3750005000005			312222578798		
Krautschicht (%)		000050055005058080			000050055005058080			000050055005058080			000050055005058080		
Moosschicht (>1%)		-----1-----			29293			-----1-----			11111		
Artenzahl (Gefäßpfl.)		-----2-022205050			-----2-022205050			-----2-022205050			-----2-022205050		
Aufnahmefläche [qm]		62+231391111111			62+231391111111			62+231391111111			62+231391111111		
Gebiet		VVVVVVVVVVVVVVVVVV			VVVVVVVVVVVVVVVVVV			VVVVVVVVVVVVVVVVVV			VVVVVVVVVVVVVVVVVV		
<b>Salsolon</b>													
DA2 (schw.)	<i>Saponaria officinalis</i>	.1+.1+.r.			.1+.1+.r.			.1+.1+.r.			.1+.1+.r.		
DA2 (schw.)	<i>Ononis repens</i>	.+ + r r + + .			.+ + r r + + .			.+ + r r + + .			.+ + r r + + .		
DA2 (schw.)	<i>Polygonum convolvulus</i>	m + 1 r + + . + 1 .			m + 1 r + + . + 1 .			m + 1 r + + . + 1 .			m + 1 r + + . + 1 .		
O1-5 (V1-4)	<i>Salsola veridis</i>	m m a m m m 1 .			m m a m m m 1 .			m m a m m m 1 .			m m a m m m 1 .		
V1-4, A2	<i>Plantago arenaria</i>	m 1 1 1 1 m 1 3 m m + .			m 1 1 1 1 m 1 3 m m + .			m 1 1 1 1 m 1 3 m m + .			m 1 1 1 1 m 1 3 m m + .		
V1-4, A1	<i>Corsiparmium leptopterum</i>	r . . . . .			r . . . . .			r . . . . .			r . . . . .		
<b>Sisymbrium</b>													
BD1-5	<i>Apera spica-venti</i>	m a b b a 1 a m m m m . + . . . .			m a b b a 1 a m m m m . + . . . .			m a b b a 1 a m m m m . + . . . .			m a b b a 1 a m m m m . + . . . .		
O1-5	<i>Bromus tectorum</i>	a m a 1 a m b a a a m .			a m a 1 a m b a a a m .			a m a 1 a m b a a a m .			a m a 1 a m b a a a m .		
V5	<i>Lepidium densiflorum</i>	. 1 1 1 1 m + r m m . + 1 m			. 1 1 1 1 m + r m m . + 1 m			. 1 1 1 1 m + r m m . + 1 m			. 1 1 1 1 m + r m m . + 1 m		
V5 (O1-5)	<i>Coryza canadensis</i>	+ . 1 1 1 . b a + 3 m m a m m m 1 1 +			+ . 1 1 1 . b a + 3 m m a m m m 1 1 +			+ . 1 1 1 . b a + 3 m m a m m m 1 1 +			+ . 1 1 1 . b a + 3 m m a m m m 1 1 +		
V5 (O1-5)	<i>Bromus hordeaceus ssp. hard</i>	. . . . . 1 m . . . . .			. . . . . 1 m . . . . .			. . . . . 1 m . . . . .			. . . . . 1 m . . . . .		
DA5	<i>Erigeron annuus</i>	. . . . . + . a a a a m .			. . . . . + . a a a a m .			. . . . . + . a a a a m .			. . . . . + . a a a a m .		
DA5	<i>Dactylis glomerata</i>	. . . . . + a + r + 1 .			. . . . . + a + r + 1 .			. . . . . + a + r + 1 .			. . . . . + a + r + 1 .		
<b>Agropyreteaa</b>													
D5-6	<i>Hypericum perforatum</i>	. . . . . + + 1 + + . + a r 1 .			. . . . . + + 1 + + . + a r 1 .			. . . . . + + 1 + + . + a r 1 .			. . . . . + + 1 + + . + a r 1 .		
	<i>Erodium cicutarium</i>	. . . . . r r r r + + . + . + .			. . . . . r r r r + + . + . + .			. . . . . r r r r + + . + . + .			. . . . . r r r r + + . + . + .		
	<i>Melandrium album</i>	. . . . . b . . . . . r a . . . . .			. . . . . b . . . . . r a . . . . .			. . . . . b . . . . . r a . . . . .			. . . . . b . . . . . r a . . . . .		
	<i>Eryngium campestre</i>	. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .		
	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	. . . . . + . . . . . r + . . . . .			. . . . . + . . . . . r + . . . . .			. . . . . + . . . . . r + . . . . .			. . . . . + . . . . . r + . . . . .		
	<i>Elymus repens</i>	. . . . . 1 . . . . . 1 + . . . . . m +			. . . . . 1 . . . . . 1 + . . . . . m +			. . . . . 1 . . . . . 1 + . . . . . m +			. . . . . 1 . . . . . 1 + . . . . . m +		
	<i>Carduus acanthoides</i>	. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .		
	<i>Potentilla argentea</i>	. . . . . + + 1 . . . . . r + . . . . .			. . . . . + + 1 . . . . . r + . . . . .			. . . . . + + 1 . . . . . r + . . . . .			. . . . . + + 1 . . . . . r + . . . . .		
G6	<i>Calamagrostis epigejos</i>	. . . . . + 1 1 m 1 . a 4 4 4 3 3			. . . . . + 1 1 m 1 . a 4 4 4 3 3			. . . . . + 1 1 m 1 . a 4 4 4 3 3			. . . . . + 1 1 m 1 . a 4 4 4 3 3		
O6	<i>Poa angustifolia</i>	. . . . . 1 + m + . m b a 3			. . . . . 1 + m + . m b a 3			. . . . . 1 + m + . m b a 3			. . . . . 1 + m + . m b a 3		
<b>Jur.-Koelerietum</b>													
A7, V7	<i>Koeleria glauca</i>	. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .		
DA7 (lok.)	<i>Euphorbia seguieriana</i>	. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .		
O7	<i>Corynephorus canescens</i>	. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .		
O7	<i>Thymus serpyllum</i>	. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .		
<b>Sileno-Cerastion</b>													
V	<i>Cerastium semidacnandrum</i>	m 1 1 1 . m 1 m m m m m m . . . . .			m 1 1 1 . m 1 m m m m m m . . . . .			m 1 1 1 . m 1 m m m m m m . . . . .			m 1 1 1 . m 1 m m m m m m . . . . .		
K	<i>Saxifraga tridactylites</i>	. . . . . m m m . m m m m m m 1 .			. . . . . m m m . m m m m m m 1 .			. . . . . m m m . m m m m m m 1 .			. . . . . m m m . m m m m m m 1 .		
K	<i>Veronica praecox</i>	. . . . . . . . . . . 1 1 m 1 . m m .			. . . . . . . . . . . 1 1 m 1 . m m .			. . . . . . . . . . . 1 1 m 1 . m m .			. . . . . . . . . . . 1 1 m 1 . m m .		
<b>Sonstige</b>													
	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	m m m m m m m m m m m m m m m m			m m m m m m m m m m m m m m m m			m m m m m m m m m m m m m m m m			m m m m m m m m m m m m m m m m		
	<i>Oenothera spp. (Rosetten)</i>	1 1 1 1 1 1 + . 1 1 1 1 m m + 1 1 +			1 1 1 1 1 1 + . 1 1 1 1 m m + 1 1 +			1 1 1 1 1 1 + . 1 1 1 1 m m + 1 1 +			1 1 1 1 1 1 + . 1 1 1 1 m m + 1 1 +		
	<i>Oenothera spp. (blüh. Pfl.)</i>	a + + b a + + + a a 1 . b a a + +			a + + b a + + + a a 1 . b a a + +			a + + b a + + + a a 1 . b a a + +			a + + b a + + + a a 1 . b a a + +		
	<i>Oenothera spp. (abgestorben)</i>	1 + r + . . . . . 1 + 1 1 1 + +			1 + r + . . . . . 1 + 1 1 1 + +			1 + r + . . . . . 1 + 1 1 1 + +			1 + r + . . . . . 1 + 1 1 1 + +		
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	. . . . . + r + + + . 1 b 1 + .			. . . . . + r + + + . 1 b 1 + .			. . . . . + r + + + . 1 b 1 + .			. . . . . + r + + + . 1 b 1 + .		
	<i>Verbascum lychnitis</i>	. . . . . + + + 1 r . . . . . r r r			. . . . . + + + 1 r . . . . . r r r			. . . . . + + + 1 r . . . . . r r r			. . . . . + + + 1 r . . . . . r r r		
	<i>Petrorhagia proflera</i>	. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .			. . . . . . . . . . . . . . . .		
	<i>Papaver dubium</i>	1 r 1 + . . . . . r + . . . . . +			1 r 1 + . . . . . r + . . . . . +			1 r 1 + . . . . . r + . . . . . +			1 r 1 + . . . . . r + . . . . . +		
	<i>Echium vulgare</i>	. . . . . r r r + + . . . . . r .			. . . . . r r r + + . . . . . r .			. . . . . r r r + + . . . . . r .			. . . . . r r r + + . . . . . r .		
	<i>Calamintha acinosa</i>	. . . . . + r . . . . . + r . . . . . +			. . . . . + r . . . . . + r . . . . . +			. . . . . + r . . . . . + r . . . . . +			. . . . . + r . . . . . + r . . . . . +		
	<i>Asparagus officinalis</i>	. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . +		
	<i>Myosotis ramosissima/stricta</i>	. . . . . . . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . . . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . . . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . . . . . . . 1 . . . . . +		
	<i>Salsola kali ssp. ruthenica</i>	. . . . . + . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . + . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . + . . . . . 1 . . . . . +			. . . . . + . . . . . 1 . . . . . +		
	<i>Poa compressa</i>	. . . . . . . . . . . 1 . . . . . m . 1			. . . . . . . . . . . 1 . . . . . m . 1			. . . . . . . . . . . 1 . . . . . m . 1			. . . . . . . . . . . 1 . . . . . m . 1		
	<i>Sedum acre</i>	m . . . . . . . . . . . 1 . . . . . r			m . . . . . . . . . . . 1 . . . . . r			m . . . . . . . . . . . 1 . . . . . r			m . . . . . . . . . . . 1 . . . . . r		
	<i>Crepis tectorum</i>	. . . . . + . . . . . r r . . . . . +			. . . . . + . . . . . r r . . . . . +			. . . . . + . . . . . r r . . . . . +			. . . . . + . . . . . r r . . . . . +		
	<i>Sisymbrium altissimum</i>	. . . . . + . . . . . + . . . . . r			. . . . . + . . . . . + . . . . . r			. . . . . + . . . . . + . . . . . r			. . . . . + . . . . . + . . . . . r		

ferner in Aufn. 67: + *Eragrostis minor*; 68: + *Eragrostis minor*; 69: + *Agrostis stolonifera*, + *Medicago lupulina*; 70: + *Agrostis stolonifera*; 72: r *Sanecio vernalis*; 75: r *Plantago lanceolata*; 76: + *Erodium cicutarium*, + *Hypochoeris radiata*; 77: + *Erodium cicutarium*, + *Hypochoeris radiata*, r *Pimpinella saxifraga*, r *Vicia villosa ssp. villosa*; 78: + *Hypochoeris radiata*, r *Prunus serotina* (lwk.); 79: + *Galium verum*, + *Achillea millefolium*, + *Tumitis glabra*, r *Cynoglossum officinale*, r *Tragopogon dubius*; 80: + *Arabidopsis thaliana*, + *Asperula cynanchica*; 82: a *Ajuga renevenensis*, a *Fragaria vesicaria*, + *Arabidopsis thaliana*, + *Potentilla arenaria*, r *Viola rupestris*; 83: b *Potentilla arenaria*, 1 *Dianthus cathusianorum*; 85: 1 *Robinia pseudacacia*, + *Digitaria sanguinalis*, + *Silene conica*, r *Jurinea cyanoides*; 87: 1 *Eragrostis minor*, + *Chenopodium album/strictum*, + *Cynoglossum officinale*; 92: + *Rumex acetosella* agg., r *Jasione montana*; 93: + *Sanecio vernalis*; 95: 1 *Trifolium arvense*, 1 *Trifolium campastre*, + *Achillea millefolium* agg., + *Jasione montana*, + *Pinus sylvestris*, + *Rumex acetosella* agg.; 96: a *Artemisia campestris*, 1 *Hieracium pilosella* agg., 1 *Sedum rupestris*, + *Artemisia elongata*, + *Silene nutans*.

Anmerkungen zu **Abbildung 7**: In die Berechnung gingen die Aufn. 1-29 (Tab. 1) und Aufn. 66-96 (Tab. 3) ein. Stärker überlappende Bestände sind nicht dargestellt. Die Klassifizierung der Arten entspricht bis auf *Bromus hordeaceus*, *Erigeron annuus* und *Dactylis glomerata*, die zur Agropyreteaa-Gruppe gerechnet wurden, Tabelle 3. In der Salsolon-Gruppe ferner: *Amaranthus blitoides*, *Chaenorrhinum minus*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor*, *Fumaria vaillantii*, *Polygonum aviculare* agg., *Salsola ruthenica*, *Sisymbrium altissimum*. Sisymbrium-Gruppe ferner mit: *Oenothera* spp. (blühend). Die Berechnung der Koordinaten erfolgte nach Histogramm-Transformation, die der Gruppenanteile auf Basis der mittleren Deckung der Mächtigkeitsschichten (a=10% ... 5 = 87.5%; für r=1%, +=2%, 1=3%, m=4%) unter Verwendung von CANOCO / CANODRAW.





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	581–586	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Netzflügler (Neuropteroidea) in Vogelnestern

von

ERNST JOACHIM TRÖGER, Freiburg i.Br.\*

**Abstract:** Nidicolous insects of the superorder Neuropteroidea collected in the surroundings of Freiburg i.Br. (Germany), are presented, and data from the literature are added. The finding of *Hemerobius gilvus* Stein in a blackbird's nest (*Turdus merula* L.) in Freiburg in 1977 was the first record for Germany. In the meantime the species was found at other locations in the Upper Rhine Valley.

Als Birgit MATERN und Gerhard BÖSCH im Sommer 1977 unter der Anleitung von G. OSCHKE und O. HOFFRICHTER die Mitbewohner der Nester höhlenbrütender bzw. freibrütender Vogelarten in der Umgebung von Freiburg untersuchten, tauchten im Fundmaterial, das meist mittels Tullgren-Trichter gewonnen wurde, auch einige Netzflügler (Neuropteroidea) auf. Bei der Bestimmung stellte sich überraschend heraus, daß sich darunter eine für Deutschland neue Art befand. Diese in Südeuropa verbreitete Art, *Hemerobius gilvus* Stein (= *burmanni* Aspöck), die zunächst noch einige Rätsel aufgab, konnte dann im Oberrheingebiet in Flaumeichenbeständen vom Buchswald bei Grenzach-Wyhlen bis zum Limberg bei Sasbach (Kaiserstuhl) mehrfach nachgewiesen werden (TRÖGER 1982 u. 1986). Diese Funde waren Anlaß, eine Zusammenstellung der aus Vogelnestern bekannten Netzflügler zu versuchen.

Nidikole, Mitbewohner von Nestern anderer Tiere, sind seit langem bekannt. Seit FALCOZ (1914) und HESELHAUS (1914, 1915) wurden mehrfach umfangreichere ökologische Untersuchungen – vor allem bei Säugern und Vögeln – durchgeführt. Daneben existieren zahlreiche kürzere Studien sowohl über Nester einzelner Wirtsarten als auch über ausgewählte Arthropodengruppen (z.B. Flöhe, Wanzen oder Käfer). HICKS (1959) hat solche Beobachtungen bis zu RÉAUMUR (1738/42) – hier von Lausfliegen und Flöhen in Schwalbennestern – zurückverfolgt.

Zeit und Zeitraum der Nestuntersuchungen sind sehr unterschiedlich. Während die Freiburger Studien sich auf eine kurze Periode nach dem Ausfliegen der Jungvögel beschränkten und andere Autoren besonders den Winter für ihre Beobachtungen gewählt haben (RENKEN 1956, OTZEN 1976, KLÜPPEL et al. 1984), liefen einzelne Untersuchungen auch über das ganze Jahr. Unter den Tieren, die in großen Mengen in den Nestern und Nisthöhlen gefunden werden, dominieren bei allen Untersuchungen Parasiten und ihre Larven – Flöhe, Fliegen, Milben –, dann Tiere, die von Nistmaterial und Abfall leben – ein Teil der Parasitenlarven, andere Milbenarten, Springschwänze (Collembolen); es folgen in unterschiedlicher Stetigkeit und Häufigkeit verschiedene Motten-, Käfer- und Spinnenarten. Die Individuenzahlen können einige Tausend pro Nest erreichen: So fand z.B. MATERN

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. E. J. TRÖGER, Zoologisches Institut der Universität Freiburg, Hauptstr. 1, D-79104 Freiburg i.Br.

(1977) 3480 Flöhe in einem Kohlmeisennest. Als Beispiel für die unterschiedliche Bevorzugung bestimmter Nesttypen sei hier nur angeführt, daß die höchsten Anzahlen von Milben und Flöhen stets in Nisthöhlen, von Springschwänzen dagegen in freistehenden Nestern angetroffen wurden. Die Mitbewohner können in verschiedenen Entwicklungsstadien ganzjährig, d.h. auch „weit über die Zeit der Anwesenheit des Wirtstieres“ (RENKEN 1956), im Nest vorhanden sein; manche Arten suchen Nester – z.B. zur Überwinterung – nur zeitweilig, aber regelmäßig auf. Andere sind nur gelegentlich in den Nestern anzutreffen. Das gilt vor allem für unspezialisierte Räuber, zu denen auch die Netzflügler und ihre Larven zählen. Während der Fund des Männchens des Flaumeichen-Taghafts, *Hemerobius gilvus*, in einem Freiburger Amselnest ein in doppelter Hinsicht bemerkenswerter Zufall war, sind die mehrfach beobachteten Larven (wie auch die vermutete Eiablage des *Wesmaelius nervosus* Weibchens) sicher im Zusammenhang mit dem oft reichen Angebot an kleinen weichhäutigen Arthropoden (Milben, Collembolen, Flohlarven etc.) in den Nestern zu sehen (vgl. auch POPENDIKER 1956). Im übrigen zeigt die gelegentliche Beobachtung eines an einem (leeren) Amselnest stochernden Kleibers, daß auch dieser dort Beute erwartete.

Die verschiedentlich gefundenen Kokons von Hemerobiiden (KILLINGTON 1936/37, BÖSCH 1977) lassen annehmen, daß die Larven, die sich im Nest verpuppten, dieses auch nicht erst zu diesem Zweck aufgesucht hatten, sondern schon vorher hier auf Jagd gegangen waren. Viele Hemerobiiden-Arten überwintern als „Vorpuppe“ (= Drittlarve) im Kokon, um sich dann im Frühjahr zu verpuppen.

POPENDIKER (1956) hatte besonders die als Haus- und Vorratsschädlinge auftretenden Arten (Käfer, Motten, Fliegen, Flöhe u.a.) im Blick. Daß Nestbewohner auch für den Menschen unangenehm werden können, belegt eine dpa-Meldung von 1981: Die Mitglieder des Althings in Island wurden von Flöhen belästigt; diese stammten aus den Nestern der Stare, die im Dach des Parlamentsgebäudes nisten. Anders steht es mit der Gewöhnlichen Florfliege, *Chrysoperla carnea* (hinter der sich jedoch nach neueren Untersuchungen in Mitteleuropa drei Arten verbergen dürften [DUELLI 1996]). Die räuberischen Larven dieses Artenkomplexes werden weltweit in der biologischen Schädlingsbekämpfung gegen Blattläuse u.a. eingesetzt. Aus der Neigung des erwachsenen Insekts, in natürlichen und künstlichen (Nist-) Höhlen, auch Speichern etc., zu überwintern, haben SENGONCA und FRINGS (1987) praktische Konsequenzen gezogen. Sie haben transportable Überwinterungshäuschen entwickelt, in denen die Imagines gut über den Winter zu bringen sind, um dann im Frühjahr an Orte verbracht zu werden, wo die Larven ihre Dienste leisten können.

Ergänzend kann angeführt werden, daß aus einem im Winter 1985/86 auf einem Dachboden in der Umgebung von Freiburg gefundenen verlassenen Hornissen-Nest (*Vespa crabro* L.) im Labor einige Imagines von *Cp. carnea* ausflogen.

Die meisten Netzflügler – speziell ihre Larven – leben auf Bäumen (arborikol). Die Larven der Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) leben hier bevorzugt unter der Rinde und in Fraßgängen anderer Insekten. *Symphorobius*-Larven u.a. sind oft in Blattlausgallen gefunden worden. So liegen für sie alle Baumnester mit den Schlupfwinkeln und der Beute, die sie bieten, im Bereich ihrer normalen Jagdreviere.

(Im folgenden Teil steht M für Männchen und W für Weibchen. Die Fundorte aus Freiburg und Umgebung sind mit den Bezeichnungen für das jeweilige 10-km-Quadrat des Internationalen UTM-Gitters – z.B. MU11 für Freiburg – gekennzeichnet.)

## Raphidioptera, Raphidiidae

### Raphidiidae spec.

- (1.1) 1 Larve, 11.7.1934, Nest auf alter Eiche (*Quercus* spec.), Mäusebussard (*Buteo buteo* L.);  
(1.2) 1 Larve, 1.9.1934, Nest in etwa halber Höhe eines 22 m hohen Nadelbaumes, Wespenbussard (*Pernis apivorus* L.);  
beide Funde bei Kisa, Östergötland, Schweden (det. N. A. KEMNER, Lund) (PALM 1936).  
(1.3) 1 Larve, Nistkasten, Tannenmeise (*Parus ater* L.);  
(1.4) 1 Larve, Nest von Singdrossel (*Turdus philomelos* Brehm);  
beide Funde im Winter 1975/76, Schleswig-Holstein (OTZEN 1976).  
(1.5) 1 Larve (ca. 10 mm), 1.6.1977, Mooswald nördl. Freiburg (MU11/12); Nest 5 m hoch in Hainbuche (*Carpinus betulus* L.), Rabenkrähe (*Corvus corone corone* L.) (G. BÖSCH 1977).

### *Phaeostigma notata* F.

- (2.1) 1 Larve (ca. 16 mm), 25.7.1977, Kirnbach, Kinzigtal (Schwarzwald) (MU44); Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes* L.) (G. BÖSCH).

## Neuroptera (= Planipennia), Hemerobiidae

### *Symphorobius (Niremberge) fuscescens* Wallg.

- (3.1) Nest vom Waldbaumläufer (*Certhia familiaris* L.);  
(3.2) Nest der Wacholderdrossel (*Turdus pilaris* L.); [Stadium?] (det. H. KLINGSTEDT, Helsingfors);  
beide Funde Finnland (Åland-Inseln) (NORDBERG 1936).

### *Wesmaelius (= Boriomyia) subnebulosus* Steph.

- (4.1) 1 ausgewachsene Larve aus altem Nest einer Heckenbraunelle (*Prunella modularis* L.) (Großbritannien), A. H. HAMM leg. (KILLINGTON 1936/37).  
(4.2) Imago, Winter 1951/52, Hamburg (Umgebung) [Nistkasten?]; Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca* Pall.) (POPENDIKER 1956).  
(4.3) 1 M, 1.6.1977, Mooswald nördl. Freiburg (MU12); Haselstrauch (*Corylus avellana* L.) mit Geißblatt (*Lonicera perichlymenum* L.), Nesthöhe ca. 4 m; Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula* L.) (G. BÖSCH).

### *Wesmaelius nervosus* F. (= *Boriomyia betulina* Strom)

- (5.1) 1 W, 26.5.1977, Zoologisches Institut Freiburg, am Tullgren-Trichter, in dem sich vom 24.5. bis 1.6. das Nest mit den folgenden Daten befand: Leg. 23.5.1977, Gewerbekanal bei Gengenbach (südöstl. Offenburg) (MU26); Pappel (*Populus* spec.), Nesthöhe 8 m; Wacholderdrossel (*Turdus pilaris* L.) (G. BÖSCH).  
(5.1a) 13 Hemerobiiden-Larven – sehr klein, wohl frisch geschlüpfte Erstarven – fanden sich in dem unter (5.1) genannten Nest. (Vermutlich war das W in dem Nest mit der Eiablage beschäftigt gewesen. Nach KILLINGTON [1936/37, II, p. 88] dauert das Eistadium im Mai, Juni [Sommergeneration] 7 bis 10 Tage.) (G. BÖSCH).

### *Hemerobius gilvus* Stein (= *burmanni* Aspöck)

- (6.1) 1 M, 7.6.1977, Freiburg, Institutsviertel (MU11); Gebüsch von *Forsythia*, *Sambucus*, *Rubus*, *Viburnum* etc.; Nesthöhe 1,90 m; Amsel (*Turdus merula* L.) (G. BÖSCH). – Erstfund dieser mediterranen Art in Deutschland! (Bei ASPÖCK et. al. 1980 kartiert.) Die Art konnte danach an zahlreichen Stellen mit Beständen der Flaumeiche (*Quercus pubescens* Willd.) im Oberrheingebiet festgestellt werden (TRÖGER 1982 u. 1986). Inzwischen liegen folgende weitere Nachweise vor: Buchswald bei Grenzach-Wyhlen (östl. Basel) (LT96/MT06), Isteiner Klotz (LT88), Sonnhohle nordwestl. Badenweiler-Oberweiler (MT09), Kastelberg nördl. Sulzburg und Fohrenberg östl. Ballrechten (MU00), Schönberg südl. Freiburg (MU01), Büchsenberg und Schneckenberg im südwestlichen Kaiserstuhl (LU92) und Limberg nordwestl. Sasbach (Kaiserstuhl) (LU93). Beziehungen zu einem Vogelnest wurden nicht wieder beobachtet.

### *Hemerobius spec.*

- (7.1) Larve(n), Winter 1951/52, Hamburg (Umgebung) in Vogelnestern (POPENDIKER 1956).  
(7.2) [Stadium?]; USA, Rostscheitelwäldsänger (*Dendroica discolor* Vieillot) (NOLAN 1955 [nach HICKS 1959]).

### Hemerobiidae spec.

- (8.1) Kokons verschiedener Spezies in alten Vogelnestern (Großbritannien) (KILLINGTON 1936/37).  
(8.2) 1 Larve [Vorpuppe?], Winter 1975/76, Schleswig-Holstein; Grünling (*Chloris chloris* L.) (OTZEN 1976).  
(8.3) 2 Vorpuppen in Kokons (lockere Gespinste), 1.6.1977, Mooswald n. Freiburg (MU11/12); von Geißblatt (*Lonicera perichlymenum* L.) umrankter Hasel (*Corylus avellana* L.), Nesthöhe 2 m; Amsel (*Turdus merula* L.) (G. BÖSCH).

### Chrysopidae

#### *Chrysopa pallens* Rmb. (= *septempunctata* Wesm.)

- (9.1) 1 Kokon aus altem Nest einer Drossel (*Turdus spec.*), (Großbritannien), A. H. HAMM leg. (KILLINGTON 1936/37).  
(9.2) 1 M, 29.6.1977, (Eichen-Hainbuchen-) Wald, 5 km westl. Kenzingen (Südbaden) (MU03); Nistkasten, 2,80 m hoch; Star (*Sturnus vulgaris* L.) (B. MATERN 1977).

#### *Cunctochrysa albolineata* Kill.

- (10.1) 1 Kokon aus altem Nest einer Amsel (*Turdus merula* L.) (Großbritannien, wahrscheinlich England/Wales), A. H. HAMM leg. (KILLINGTON 1936/37).  
(10.2) 1 Larve mit Tarndecke, vermutlich dieser Art; auf einem Nistkasten fot. P. HAVELKA (HAVELKA & MITTMANN 1991).

#### *Chrysoperla carnea* Steph. (*vulgaris* Schneid.)

- (11.1) Imago, Winter 1951/52, Hamburg (Umgebung); Nest von Haussperling (*Passer domesticus* L.) (POPENDIKER 1956).  
(11.2) 5 Imagines [OTZEN: „*Chrysopa spec.*“; als überwinterte Imago kommt aber in Schleswig-Holstein nur *Cp. carnea* in Frage.], Winter 1975/76, Schleswig-Holstein; aus Nistkästen mit Nestern von Kohlmeise (*Parus major* L.), Blaumeise (*Parus caeruleus* L.), Tannenmeise (*Parus ater* L.) und Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca* Pall.) (OTZEN 1976).  
(11.3) 1 Larve (ca. 6,5 mm) (vermutlich diese Art), 1.6.1977, Mooswald n. Freiburg (MU11); dichtes Gebüsch mit Geißblatt (*Lonicera perichlymenum* L.), Nesthöhe 1,60 m; Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes* L.) (G. BÖSCH).  
(11.4) 2 Larven (ca. 6 mm und 3 mm) (vermutlich *Cp. carnea*), 1.6.1977, Mooswald n. Freiburg (MU11/12); dichtes Haselnußgehölz (*Corylus avellana* L.), Nesthöhe 4 m; Eichelhäher (*Garrulus glandarius* L.) (G. BÖSCH).  
(11.5) Imagines mehrfach aus Nistkästen (*Parus spp.*), 28.2.1982, Rheinwald südl. Breisach (LU91[N]); Eckhard TRÖGER leg.

### Chrysopidae spec.

- (12.1) [Stadium?]; Nest einer Elster (*Pica pica fennorum* Lönb.), B. F. NIKOLAJEW leg.; Sowjetunion (Umgebung Osipenko an der Berdjanska, ca. 1936/38) (KIRICHENKO 1949).  
(12.2) Larve(n), Winter 1951/52, Hamburg (Umgebung); in Vogelnestern (POPENDIKER 1956).  
(12.3) 1 Larve (L I), 23.5.1977, Gewerbekanal bei Gengenbach (südöstl. Offenburg) (MU26); Pappel (*Populus spec.*), Nesthöhe 8 m; Wacholderdrossel (*Turdus pilaris* L.). Vgl. (5.1). (G. BÖSCH).  
(12.4) 1 Larve (L I), 2.7.1977, Bad Homburg (MA76); Ligusterhecke an Efeu-bewachsener Wand (*Ligustrum vulgare* L., *Hedera helix* L.), Nesthöhe 1 m; Amsel (*Turdus merula* L.) (G. BÖSCH).  
(12.5) 1 Larve (L I), 27.5.1977, Langwald (NSG, Gemeinde Hohberg) bei Offenburg (MU16); Nistkasten, 1,60 m; Kohlmeise (*Parus major* L.) (B. MATERN).

- (12.6) 1 Larve (L I), 29.6.1977, Wald 5 km westl. Kenzingen (MU03); Nistkasten, 2,60 m; Kohlmeise (*Parus major* L.) (B. MATERN).  
(12.7) 1 Larve (L I), 29.6.1977, wie (12.6); Nistkasten, 2,70 m; Blaumeise (*Parus caeruleus* L.) (B. MATERN).  
(12.8) 1 Larve (L I), 29.6.1977, wie (12.6); Nistkasten, 2,80 m; Kleiber (*Sitta europaea* L.) (B. MATERN).

### Myrmeleontidae

#### *Dendroleon* spec.

- (13.1) 1 Larve, 27.6.1918, Potomac River bei Georgetown, Virginia, USA; Uferschwalbe (*Riparia riparia* L.). Die Larve wurde von H. S. BARBER – zusammen mit T. E. SNYDER – gefunden, als die meisten Jungvögel bereits ausgeflogen waren. Sie befand sich neben dem Nistmaterial frei (ohne Fangtrichter) auf dem Boden der Niströhre. Ihr Körper war mit den trockenen Resten ihrer Beute (und anderem Abfall) bedeckt. „It is undoubtedly predaceous on other insect life in the nest.“ (SNYDER & SHANNON 1919).

### Neuroptera indet.

#### Unbestimmtes Neuropter

- (14.1) [Stadium?]; Illinois, USA; Carolina-Taube (*Zenaidura macroura carolinensis* L.) (HANSON et al. 1957 [nach HICKS 1959]).

### Neuroptera - Larven

- (15.1) 2 Larven, 30.5.1977, Freiburg, Zoologisches Institut, Nordwand (MU11); Nest 2 m hoch in Efeu (*Hedera helix* L.); Amsel (*Turdus merula* L.) (G. BÖSCH).  
(15.2) 2 Larven, 13.6.1977, Hofweier (südsüdwestl. Offenburg) (MU16/26); Weißdorngebüsch (*Crataegus* spec.), Nesthöhe 2,50 m; Grünling (*Chloris chloris* L.) (G. BÖSCH).  
(15.3) 1 Larve, 17.6.1977, Langwald bei Offenburg (MU16); Haselnuß (*Corylus avellana* L.), Nesthöhe 1,70 m; Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes* L.) (G. BÖSCH).  
(15.4) 1 Larve, 29.6.1977, Wald 5 km westl. Kenzingen (MU03); Nistkasten, 2,80 m; Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca* Pall.) (B. MATERN).

(Die unter (15.1/4) genannten Larven waren zur Nachbestimmung nicht mehr auffindbar; wahrscheinlich handelte es sich um sehr kleine Erstlarven (L I) von Hemerobiiden oder Chrysopiden.)

### Schrifttum

- ASPÖCK, H. (1963): *Hemerobius burmanni* nov. spec. – Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Ent. 15, 1–6.  
ASPÖCK, H. & ASPÖCK, U. (1969): Die Neuropteren Mitteleuropas. Ein Nachtrag zur „Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas“. – Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1969; 17–68.  
ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & HÖLZEL, H. (1980): Die Neuropteren Europas. 2 Bde., 495 + 355 S., Krefeld (Goecke & Evers).  
ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & RAUSCH, H. (1974): Bestimmungsschlüssel der Larven der Raphidiopteren Mitteleuropas (Insecta, Neuropteroidea) – Z. Angew. Zool. 61, 45–62.  
ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & RAUSCH, H. (1991): Die Raphidiopteren der Erde. 2 Bde., 730 + 550 S., Krefeld (Goecke & Evers).  
BÖSCH, G. (1977): Nestbewohner freibrütender Vogelarten nach Untersuchungen im Sommer 1977. – Staatsexamensarbeit (unveröff.), Universität Freiburg i.Br., 62 S.  
BROOKS, S. J. & BARNARD, P. C. (1990): The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) 59 (2), 117–286.  
dpa (1981): Flöhe im Parlament. – Badische Zeitung (25.5.1981).  
DUELLI, P. ([1995] 1996): Neueste Entwicklungen im Chrysoperla carnea-Komplex. – galathea, 2. Suppl., 6–7, Nürnberg.

- FALCOZ, L. (1914): Contribution à l'Étude de la Faune des Microcavernes. Faune des Terriers et des Nids. – Ann. Soc. linn. Lyon, **61**, 59–245.
- GEPP, J. (1983): Schlüssel zur Freilanddiagnose mitteleuropäischer Chrysopidenlarven (Neuroptera, Chrysopidae). – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, Graz, **113**, 101–132.
- HAVELKA, P. & MITTMANN, H.-W. (1991): Nistkasten – ein Lebensraum und seine Pflege. – Arbeitsbl. Naturschutz 17 (Karlsruhe), 44 S.
- HESELHAUS, F. (1914): Über Arthropoden in Nestern. – Tijdschr. Ent. **57**, 62–88.
- HESELHAUS, F. (1915): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Nidicolen. – Tijdschr. Ent. **58**, 251–274.
- HICKS, E. A. (1959): Check-List and Bibliography on the Occurrence of Insects in Birds' Nests. – Iowa State Coll. Press, Ames, 681 S.
- KILLINGTON, F. J. (1936/37): A monograph of the British Neuroptera. – Ray Soc. London. 2 Bde., xix + 269 + xii + 306 S.
- KIRICHENKO, A. N. (1949): Gnezda ptiits kak biotop nastoyashchikh poluzhestkokrylykh (Hemiptera), [Vogelnester als Biotop echter Wanzen.] – Entomolog. Obozr., Leningrad, **30**, 239–241.
- KLÜPPEL, R., TSCHARNTKE, T. & ZUCCHI, H. (1984): Vogelnester als Überwinterungsorte von Insekten und Spinnen. – Anz. Schädlingsskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz **57**, 25–30.
- LEHNERT, W. (1933): Beobachtungen über die Biocönose der Vogelnester. – Ornitholog. Monatsber. **41**, 161–166.
- LELEUP, N. (1947): Contribution à l'étude des Arthropodes nidicoles et microcavernicoles de Belgique. – Bull. Ann. Soc. ent. Belg. **83**, 304–343.
- MATERN, B. (1977): Untersuchungen zur Nestfauna höhlenbrütender Vogelarten im Sommer 1977. – Staatsexamensarbeit (unveröff.), Universität Freiburg i.Br., 52 S.
- MATTHES, D. (1978): Tiersymbiosen und ähnliche Formen der Vergesellschaftung. (Grundbegriffe der modernen Biologie – 14), 241 S., Stuttgart, New York, (G. Fischer).
- NORDBERG, S. (1936): Biologisch-ökologische Untersuchungen über die Vogelnidicolen. – Acta Zool. Fenn. **21**, 168 S.
- OTZEN, W. (1976): Untersuchungen zur Überwinterung von Arthropoden in Vogelnestern. Ein Beitrag zur Winterökologie. – Staatsexamensarbeit, Universität Kiel, 85 S.
- OTZEN, W. & SCHAEFER, M. (1980): Dto. – Zool. Jb. Syst. **107**, 435–448.
- PALM, TH. (1936): Coleoptera i bivråk- och ormvråkbon. – Ent. Tidskr., Stockholm, **57**, 84–96.
- POPENDIKER, K. (1956): Die in Vogelnestern lebenden Insekten unter besonderer Berücksichtigung der als Haus- und Vorratsschädlinge auftretenden Arten. – Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst. **54**, 49–127.
- RENKEN, W. (1956): Untersuchungen über Winterlager der Insekten. – Z. Morph. Ökol. Tiere, **45**, 34–106.
- SCHWERDTFEGGER, F. (1975): Ökologie der Tiere. III. Synökologie. 451 S., Hamburg & Berlin (Parey).
- SCHWERDTFEGGER, F. (1977): Dto. I. Autökologie. 460 S., Hamburg & Berlin (Parey).
- SENGONCA, Ç. & FRINGS, B. (1987): Ein künstliches Überwinterungsquartier für die räuberische Florfliege. – DLG-Mitt. (Frankfurt/M.) **102**, 656–657.
- SNYDER, T. E. & SHANNON, R. C. (1919): Notes on the insect fauna of bank swallows' nests in Virginia. Proc. Ent. Soc. Washington **21**, 110–112.
- TISCHLER, W. (1976): Einführung in die Ökologie. 307 S., Stuttgart, New York (G. Fischer).
- TRÖGER, E. J. ([1981] 1982): Mediterrane Vorposten am Oberrhein. – Acta ent. jugosl. Zagreb, **17**, 97–102.
- TRÖGER, E. J. (1986): Neuere Untersuchungen zur Neuropteren-Fauna in Südwestdeutschland. In: GEPP, J., ASPÖCK, H., HÖLZEL, H. (Eds.): Recent Research in Neuropterology, 131–136 (Graz).
- WOODROFFE, G. E. (1953): An Ecological Study of the Insects and Mites in the Nests of certain Birds in Britain. – Bull. Ent. Res. **44**, 739–772, Taf. XIV–XVI.

(Am 15. Januar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	587–602	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Heuschrecken (Saltatoria) und Fangschrecken (Mantodea) in der Sammlung des Adelhausermuseums Freiburg i.Br. – ein Rückblick in historische Artengemeinschaften und Lebensräume

von

REINHOLD TREIBER, Freudenstadt \*

**Abstract:** The entomological collection of Saltatoria and Mantodea in the Adelhausermuseum of Freiburg i.Br. was proved. It contains 52 species of grasshoppers and *Mantis religiosa*. Most of the individuals had been collected in the thirties which enables a review of the historical range of species in certain areas of the Kaiserstuhl and the Black Forest. A yet unknown discovery of *Modicogryllus frontalis* by the entomologist K. STROHM in the years of 1934–36 at Hecklingen can be published. The yellow winged variety *flava* Sauss. of *Oedipoda germanica* was found at Ihringen in the Kaiserstuhl in 1950. The regional extinction of several species like *Calliptamus italicus*, *Oedipoda germanica*, *Stenobothrus nigromaculatus* and *Platypleis tessellata* can be exemplified.

## Einleitung

Die Abteilung Naturkunde des Adelhausermuseums Freiburg i.Br. beherbergt eine bedeutende Regionalsammlung der Heuschrecken und Fangschrecken Südbadens. Im Rahmen der Landeskartierung „Heuschrecken in Baden-Württemberg“ und in Zusammenarbeit mit dem Museum wurden 839 Einzeltiere überprüft. Kern der Sammlung ist die in Teilen erhalten gebliebene Coll. STROHM (S). Darüber hinaus sind zahlreiche Belegstücke von KESENHEIMER (K) und ZEUNER (Z) vorhanden. Von GREMMINGER, MEINKE, ELSNER u. SCHMIDT liegen Einzeltiere vor. Nur wenige Exemplare tragen keine Angabe des Sammlers.

STROHM sammelte nicht nur gezielt Arten, sondern legte gebietspezifische Teilsammlungen zu verschiedenen, von ihm häufig besuchten Fundorten an. Sein Bestreben war es offensichtlich, von jeder vorkommenden Art ein Belegexemplar zu besitzen. Dabei berücksichtigte er neben den Heuschrecken auch weitere Insektengruppen (v.a. Stechimmen), so daß ein Blick zurück in historische Tiergemeinschaften der 30er Jahre möglich ist. Über die Lebensansprüche der Heuschreckenarten kann auf die historisch vorhandenen Kleinhabitate und die Vegetationsstruktur geschlossen werden. Zusätzlich wurden Photographien aus dem gleichen Zeitraum herangezogen, um den früheren Zustand der Lebensräume besser darzustellen.

\* Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. R. TREIBER, Eugen-Nägele-Str. 29, D-72250 Freudenstadt

Die entomologische Sammlung des Adelhausermuseums Freiburg i.Br. ist heute von großem Wert: An ihr sind die Folgen einer vielerorts umfassenden Landschaftsveränderung ablesbar. Für die abgesicherte Einstufung vieler Arten in die Rote Liste ist die Sammlung unentbehrlich. Die lange Geschichte einzelner Fundorte als Refugien für seltene Heuschrecken kann dokumentiert werden. Ein gutes Beispiel dafür ist der Freiburger Flugplatz.

## 1. Etikettierung und Fundorte

Bei der Auswertung wurde nur Material mit Fundortangaben berücksichtigt. Die meisten Tiere sind vollständig etikettiert. In der gebietsspezifischen Teilsammlung von STROHM sind etliche Tiere nicht genau datiert, dürften aber aus der gleichen Sammelzeit wie die übrigen Belege stammen. Es kann davon ausgegangen werden, daß sie in den 30er Jahren von 1933–1938 gesammelt wurden. Auffällig ist das Fehlen von Belegtieren zu den Artnachweisen der „Heuschreckenfauna von Baden“ (STROHM 1924) in der Freiburger Sammlung. Nur 23 Tiere von STROHM sind vor 1924 datiert. Ein Teil der Sammlung war bereits durch Fraß zerstört, als sie dem Museum übergeben wurde (W. IGEL, mündl. Mitt.). Möglicherweise befanden sich darunter auch die fehlenden Tiere. Die hier erstmals ausgewerteten Funde von STROHM ergänzen deshalb die bereits bekannten Artnachweise seiner Publikation.

Die Determination der Arten von STROHM war bis auf wenige Ausnahmen sehr gut. Systematische Fehler traten nur bei den schwierig zu bestimmenden Tetrigidien auf. Die Zweipunkt-Dornschröcke (*Tetrix bipunctata* L.) und die Langfühler-Dornschröcke (*Tetrix tenuicornis* Sahlbg.) wurden zum Teil miteinander verwechselt oder falsch bestimmt. *Tetrix bipunctata* L. war in der Zeit, als STROHM (1924) veröffentlichte, ein Synonym zu *Tetrix tenuicornis*, während die heute unter *Tetrix bipunctata* geführte Art damals als *Tetrix kraussi* Saulcy bezeichnet wurde (FISCHER 1948). In der neu angelegten, gemischten Sammlung waren Tiere der Gattung *Chorthippus* und *Tetrix* zum Teil falsch eingeordnet.

Die wichtigsten Fundorte sind nach steigender Nummer der topographischen Kartenblätter mit Quadrantenangabe geordnet: Sandhausen (6617/SO), Berghausen (6917/SW), Burgberg bei Burkheim (7811/SO), Hesseleterbuck bei Oberbergen (7811/SO), Lützelberg bei Sasbach (7811/SO), Forlenwald (7812/NO), Burgacker bei Hecklingen (7812/NO), Blankenhorn bei Ihringen (7911/NO), Hochbuck zwischen Ihringen u. Achkarren (7911/NO), Kreuzbuck zwischen Ihringen u. Achkarren (7911/NO), Schneckenberg bei Achkarren (7911/NO), Badberg bei Vogtsburg (7912/NW), Haselschacher Buck bei Vogtsburg (7912/NW), Horberg (= Hochberg) bei Oberbergen (7912/NW), Liliental bei Ihringen (7912/NW), Exerzier- u. Flugplatz bei Freiburg (7913/SW), Wildtal (7913/SW), Bohl am Schönberg (8012/NO), Ebringen (8012/NO), Kienberg (8012/NO), Eduardhöhe oberhalb Horben (8013/SW), Hirzberg bei Freiburg (8013/NW), Innerberg bei Niederweiler (8111/SO), Gießhübel (8113/NW), Feldberg (8114/NW) und Isteiner Klotz (8311/NW).

## 2. Artenliste und Gesamtüberblick über die Sammlung

Insgesamt sind 52 Heuschreckenarten sowie die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) aus Baden-Württemberg als Belegtieren vorhanden. Die letzten regelmäßigen Aufsammlungen stammen von Anfang der fünfziger Jahre.

Von der heute in Freiburg sehr häufigen Südlichen Eichenschrecke (*Meconema meridionale*) existiert kein Belegtier. Die Art wanderte wahrscheinlich erst zu einem

**Tab.1: Artnachweise aus Baden-Württemberg und Anzahl der Exemplare**

<b><u>Ordnung Mantodea</u></b>		<b>N</b>
<i>Mantis religiosa</i>	Gottesanbeterin	19
<b><u>Ordnung Saltatoria</u></b>		
<b><u>Unterordnung Ensifera</u></b>	<b><u>Langfühlerheuschrecken</u></b>	
<b>Familie Tettigoniidae</b>		
<i>Barbitistes serricauda</i>	Laubholz-Säbelschrecke	2
<i>Conocephalus discolor</i>	Langflügelige Schwertschrecke	13
<i>Decticus verrucivorus</i>	Warzenbeißer	11
<i>Leptophyes punctatissima</i>	Punktierte Zartschrecke	14
<i>Meconema thalassimum</i>	Gemeine Eichenschrecke	21
<i>Metrioptera bicolor</i>	Zweifarbige Beißschrecke	20
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflügelige Beißschrecke	10
<i>Metrioptera roeselii</i>	Roesels Beißschrecke	4
<i>Phaneroptera falcata</i>	Gemeine Sichelschrecke	19
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Gemeine Strauschschrecke	14
<i>Platycleis albopunctata</i>	Westliche Beißschrecke	32
<i>Platycleis tessellata</i>	Braunfleckige Beißschrecke	17
<i>Polysarcus denticauda</i>	Wantschaftschrecke	4
<i>Tettigonia cantans</i>	Zwitscher-Heupferd	2
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grünes Heupferd	5
<b>Familie Gryllidae</b>		
	<b>Grillen</b>	
<i>Acheta domesticus</i>	Heimchen	3
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Maulwurfsgrille	8
<i>Gryllus campestris</i>	Feldgrille	9
<i>Modicogryllus frontalis</i>	Östliche Grille	11
<i>Nemobius sylvestris</i>	Waldgrille	9
<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen	20

Fortsetzung 

**Unterordnung Caelifera**

**Kurzfühlerheuschrecken**

**Familie Acrididae**

	<b>Feldheuschrecken</b>	
<i>Aiolopus thalassinus</i>	Grüne Strandschrecke	10
<i>Calliptamus italicus</i>	Italienische Schönschrecke	38
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer	27
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	21
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesen-Grashüpfer	16
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	10
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpfgrashüpfer	4
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	36
<i>Chorthippus vagans</i>	Steppengrashüpfer	22
<i>Chrysochraon dispar</i>	Große Goldschrecke	5
<i>Euthystira brachyptera</i>	Kleine Goldschrecke	11
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Rote Keulenschrecke	26
<i>Miramella alpina</i>	Alpine Gebirgsschrecke	16
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	14
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Blaufügelige Ödlandschrecke	45
<i>Oedipoda germanica</i>	Rotflügelige Ödlandschrecke	24
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	Rotleibiger Grashüpfer	12
<i>Omocestus rufipes</i>	Buntbäuchiger Grashüpfer	29
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	9
<i>Parapleurus alliaceus</i>	Lauschschrecke	12
<i>Psophus stridulus</i>	Gefleckte Schnarrschrecke	16
<i>Sphingonotus caerulans</i>	Blaufügelige Sandschrecke	25
<i>Stauroderus scularis</i>	Gebirgsgrashüpfer	9
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Gemeiner Heidegrashüpfer	32
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	Schwarzfleckiger Heidegrashüpfer	16
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	Keiner Heidegrashüpfer	17
<i>Stenophyma grossum</i>	Sumpfschrecke	17

**Familie Tetrigidae**

	<b>Dornschröcken</b>	
<i>Tetrix bipunctata</i>	Zweipunkt-Dornschröcke	6
<i>Tetrix subulata</i>	Säbel-Dornschröcke	5
<i>Tetrix tenuicornis</i>	Langfühler-Dornschröcke	28
<i>Tetrix undulata</i>	Gemeine Dornschröcke	2

Macroptere Formen des Gemeinen Grashüpfers (*Chorthippus parallelus*) liegen vom Feldberg (1 W. u. 1 M., 30.8.1923, Zeuner leg.) und von Kleinkems (1 M., 1.10.1933, Strohm leg.) vor.

späteren Zeitpunkt in die Region ein. Der erste Nachweis aus Freiburg und Baden-Württemberg stammt aus dem Jahre 1958 (TRÖGER 1986).

Wenige Exemplare konnten nicht bestimmt werden, da es sich um Larven oder Weibchen der oft schwierig abzugrenzenden Feldheuschrecken *Chorthippus mollis* und *C. biguttulus* handelt. Weibchen werden im folgenden mit W. und Männchen mit M. abgekürzt.

Der Bestand von Belegexemplaren aus anderen Bundesländern und dem Elsaß ist gering, soll hier aber aufgelistet werden, um in den dortigen Landeskartierungen Verwendung finden zu können.

Tab. 2: Nachweise aus anderen Bundesländern und dem Elsaß

**Rheinland-Pfalz:**

<i>Ephippiger ephippiger</i>	Ingelheim, 1 W. 02.09.1930 (Z)
<i>Sphingonotus caeruleans</i>	Mainzer Sand, 1 W. 29.08.1930 (Z)
<i>Meconema thalassinum</i>	Wörth a.Rh., 1 W. 09.10.1955 (K)

**Hessen:**

<i>Metrioptera bicolor</i>	Griesheimer Sand, 1 M. 31.8.1930 (Z)
<i>Grylotalpa grylotalpa</i>	Seligenstadt a.M., 1 W. 15.05.54

**Elsaß:**

<i>Ephippiger ephippiger</i>	Rouffach, Bollenberg, 1 M. u. 1 W. 27.09.1929 (K)
<i>Oecanthus pellucens</i>	Rouffach, Bollenberg, 1 M. 24.09.1909 u. 1 W. 04.08.1912 (K)
<i>Mantis religiosa</i>	Rouffach, Bollenberg, 1 W. 04.09.1909 u. 1 M. u. 1 W. 19.09.1910 (K)

**Bayern:**

<i>Psophus stridulus</i>	Grün (Allgäu), 1 M. 06.09.1955 (K)
<i>Chorthippus parallelus</i>	Karwendel, 1 W. 01.08.1924, macoptere Form (Z)

### 3. Historische Heuschreckengemeinschaften einzelner Gebiete

Die gebietsspezifische Sammeltätigkeit von STROHM in den Jahren 1933 bis 1938 ermöglicht einen Vergleich mit der heutigen Situation. Die Lebensansprüche der vorkommenden Heuschreckenarten lassen Schlüsse auf die historisch vorhandene Vegetationsstruktur und Habitatsituation zu. Für den Kaiserstuhl wird dieses Bild ergänzt durch Gebietsphotographien von STROHM aus der gleichen Zeit.

#### 3.1 Xerotherme Gebiete im Kaiserstuhl

Die trockenheißen Lebensräume des Kaiserstuhls wurden schon früh von verschiedenen Entomologen besucht und besammelt. Die ersten orthopterologischen Angaben stammen bereits aus der Mitte des letzten Jahrhunderts (FISCHER 1848–51). Eine Reihe von Publikationen mit Funden aus dem Gebiet folgten (v.a. HUBER 1916, STROHM 1924 u. 1933, KNIPPER 1932, RICHTER 1954).

Ein Großteil der Belegtieren des Adelhausermuseums Freiburg i.Br. stammt aus dem Kaiserstuhl. Insgesamt 27 Heuschreckenarten und die Gortesanbeterin (*Mantis religiosa*) sind dokumentiert. Dank der erhalten gebliebenen, gebietsspezifischen Sammlung von STROHM kann das historische Artenspektrum von neun xerothermen Gebieten verglichen werden. Alle Terrigiden des Kaiserstuhls wurden von STROHM zu *Tetrix bipunctata* L. gestellt. Es handelt sich nach heutiger Auffassung der Arten bei den Belegtieren um die Langfühler-Dornschröcke (*Tetrix tenuicornis*). Die eigentliche *Tetrix bipunctata* L. konnte im Kaiserstuhl nicht bestätigt werden. STROHM hätte sie der Synonymliste von FISCHER (1948) zufolge als *Tetrix kraussi* Saulycy bezeichnet.

Tab. 3: Historische Fundorte mit bedeutenden Artvorkommen (1933-38)

Fundorte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	N
Artenzahl (Saltatoria u. Mantodea)	10	15	14	10	7	16	10	11	14	
<b>Saltatoria</b>										
1. <i>Calliptamus italicus</i>	■	■	■	■		■	■			6
2. <i>Chorthippus biguttulus</i>		■	■			■				3
3. <i>Chorthippus brunneus</i>			■		■	■	■			4
4. <i>Chorthippus dorsatus</i>									■	1
5. <i>Chorthippus mollis</i>	■		■	■			■			4
6. <i>Chorthippus parallelus</i>						■		■	■	3
7. <i>Chorthippus vagans</i>	■	■	■	■			■		■	6
8. <i>Decticus verrucivorus</i>								■	■	2
9. <i>Gomphocerippus rufus</i>		■		■		■				3
10. <i>Gryllus campestris</i>	■		■							2
11. <i>Leptophyes punctatissima</i>						■		■		2
12. <i>Meconema thalassinum</i>								■		1
13. <i>Metroptera bicolor</i>		■			■	■	■	■	■	6
14. <i>Oecanthus pellucens</i>	■	■	■	■		■	■	■	■	7
15. <i>Oedipoda caerulescens</i>		■	■	■		■	■	■		6
16. <i>Oedipoda germanica</i>	■	■	■	■		■				5
17. <i>Omocestus haemorrhoidalis</i>		■						■		2
18. <i>Omocestus rufipes</i>	■	■	■		■	■	■		■	7
19. <i>Parapleurus alliaceus</i>							■			1
20. <i>Phaneroptera falcata</i>	■	■	■	■		■			■	6
21. <i>Platycleis albopunctata</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	9
22. <i>Platycleis tessellata</i>					■					1
23. <i>Pholidoptera griseoaptera</i>									■	1
24. <i>Stenobothrus lineatus</i>	■	■	■			■	■	■	■	7
25. <i>Stenobothrus nigromaculatus</i>					■			■	■	3
26. <i>Tetrix tenuicornis</i>		■	■	■		■				4
27. <i>Tettigonia viridissima</i>									■	1
<b>Mantodea</b>										
<i>Mantis religiosa</i>		■			■	■			■	4

■: Vorkommen der Art im jeweiligen Gebiet

Fundortliste der xerothermen Gebiete in Tab. 3:

- 1: Burkheim, Burgberg (Trockenrasen des Steilhangs)
- 2: Oberbergen, Hessleterbuck (Waldrand u. Lößhohlweg)
- 3: Sasbach, Lützelberg (Steilhang)
- 4: Ihringen, Hochbuck
- 5: Ihringen, Kreuzbuck
- 6: Achkarren, Schneckenberg
- 7: Alt-Vogtsburg, Badberg
- 8: Alt-Vogtsburg, Haselschacher Buck (Gipfel und Terrassen)
- 9: Oberbergen, Horberig (= Hochberg)

Drei xerothermophile Arten der Sammlung STROHM (Tab. 3) konnten im Kaiserstuhl aktuell nicht mehr nachgewiesen werden (vgl. DETZEL 1993). Es sind dies die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*), die Braunfleckige Beißschrecke (*Platycleis tessellata*) und der Schwarzfleckige Heidegrashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus*). Lokal betrachtet kann das Artendefizit noch erhebli-

cher sein: FEDERSCHMIDT (1989) fand allein am Badberg fünf thermophile Arten nicht mehr.

Der Vergleich der historisch belegten Heuschreckenfauna mit der heutigen Situation macht deutlich, daß bereits einschneidende Veränderungen in den Lebensräumen stattgefunden haben. Die Vegetation der Habitate muß aufgrund des häufigen Vorkommens vieler bodenlebender Heuschreckenarten in den 30er Jahren sehr viel lückiger gewesen sein als heute. Auffällig ist in den verglichenen Gebieten (Tab. 3) das regelmäßige Auftreten von Arten, die an vegetationsarme Boden- und Felsflächen gebunden sind. Die Rotflügelige und die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* u. *Oedipoda caerulescens*) und die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) sind typische Vertreter dieser ökologischen Gruppe. Nach STROHM (1933) war die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*) „die häufigste Laubheuschrecke der sonnigen Hügel des Kaiserstuhls“, während die Zweifarbige Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*) eine „selten“ oder „nur zerstreut“ vorkommende Art war. Die heutige Situation stellt sich dagegen anders dar. Nach FEDERSCHMIDT (1989) ist *Platycleis albopunctata* im Bereich des Badbergs nur auf die Xerobrometen und trockensten Mesobrometen der Südhänge beschränkt, während *M. bicolor* dichtere und höherwüchsige Rasen besiedelt und heute die verbreitetste Art ist. *Platycleis albopunctata* wurde von STROHM in allen Xerothermgebieten nachgewiesen (vgl. Tab. 3), während *Metrioptera bicolor* nicht überall belegt ist. Der Vergleich von pflanzensoziologischen Aufnahmen zeigt ebenfalls die Lückigkeit der Vegetationsdecke in historischer Zeit (WILMANN 1989). Die Zusammensetzung der Pflanzen in Xero- und Mesobrometen hat sich im Vergleich zu den 40er Jahren zugunsten von Saum- und Mantelarten und negativ gegenüber Rasenarten verschoben (BÜRGER 1983). Ein Grund dafür dürfte die Nutzungsaufgabe sein. Südexponierte Steilhänge am Badberg wurden bis in die 50er Jahre teilweise gemäht (WILMANN 1989). Mahd-Lose wurden von der Gemeinde versteigert (KOLLMANN 1994).

Historische Photographien zeigen die Veränderung der Habitatbedingungen deutlich. Das frühere Vorkommen vieler in Tab. 3 aufgeführter Arten wird aus heutiger Sicht verständlicher. Bilder des Badbergs aus den 40er Jahren von v. ROCHOW zeigen wesentlich mehr offene Bodenstellen und unbewachsene Böschungen, als die Vergleichsaufnahme aus den 70er Jahren (WILMANN 1989: 151). Noch deutlicher ist die Tendenz den Aufnahmen von STROHM zu entnehmen, die im Jahr 1932 gemacht wurden: Der Steilhang des Burgbergs bei Burkheim (Abb. 1) ist äußerst kurzrasig und fast gehölzfrei. In Erosionsrinnen sammelt sich Geröll; offene Bodenstellen und anstehender Fels sind zu sehen. Die Vegetationsstruktur deutet neben der Mahd möglicherweise auch auf eine Beweidung hin. Der Südhang des Badbergs bei Vogtsburg (Abb. 2) ist im Gewinn „Oberbadberg“ fast gehölzfrei. Großflächige, offene Rasen prägen das Bild. Der Schneckenberg bei Achkarren (Abb. 3) weist ausgedehnte Trocken- und Halbtrockenrasen auf, die nur zum Teil einen lückigen Gebüschbewuchs zeigen. In allen Gebieten haben sich heute Gehölze stark ausgebreitet. Am Badberg wurden zusätzlich Robinien angepflanzt. Geröllhalden, offene Boden- und Felsflächen sind selten geworden.

Grundlegend verändert wurden viele Gebiete auch durch Flurbereinigungen und die Ausdehnung von Rebanlagen. Besonders der Hochbuck und Kreuzbuck zwischen Ihringen und Achkarren auf der Südseite des Kaiserstuhls waren davon stark betroffen. Ihre Biotopsituation ist mit den historischen Verhältnissen nicht mehr vergleichbar.

Ergänzt werden soll der Fund von zwei bemerkenswerten Heuschrecken im



Abb. 1: Die Trockenrasen des Burgbergs bei Burkheim waren 1932 äußerst lückig. Geröll sammelte sich in den Erosionsrinnen. Fels und offene Bodenstellen sind zu sehen. Das Gebiet war zu der Zeit idealer Lebensraum für xerothermophile, bodenlebende Heuschreckenarten. (Foto: K. STROHM 1932)

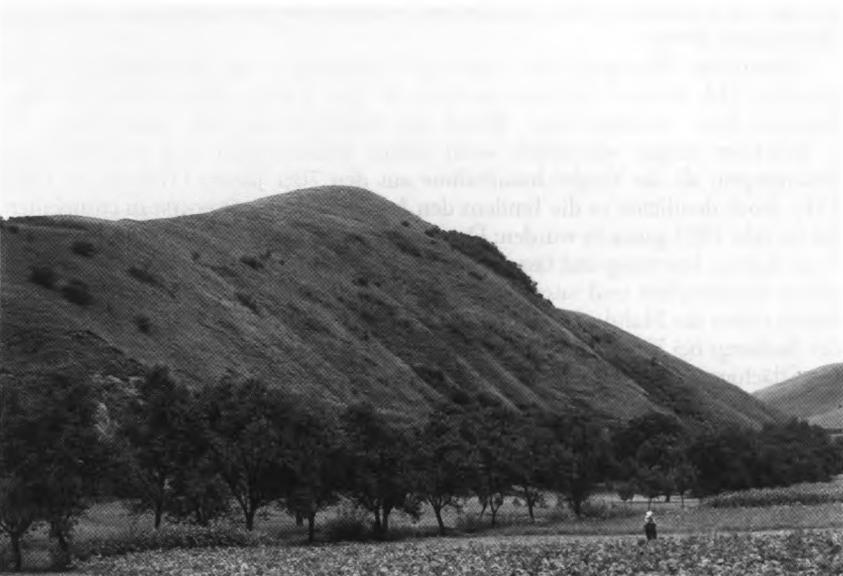


Abb. 2: 1932 war der Südhang des Badbergs im Gewann „Oberbadberg“ noch fast gehölzfrei. Die heute im Kaiserstuhl ausgestorbene Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) lebte hier. (Foto: K. STROHM 1932)



Abb. 3: Der Schneckenberg bei Achkarren wies 1932 großflächige Halbtrockenrasen und nur leicht verbuschte Trockenrasen auf. Die Felsen wurden 1972 teilweise gesprengt. Der Halbtrockenrasen wurde mit dem Lößuntergrund überdeckt und mit Reben bepflanzt. Fünfzehn Heuschreckenarten und die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) wurden von STROHM in dem Gebiet zu dieser Zeit festgestellt. (Foto: K. STROHM 1932).

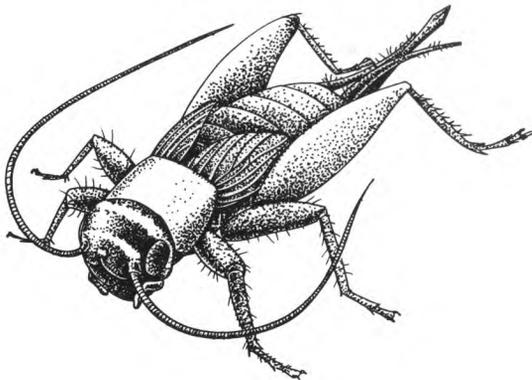


Abb. 4: Die Östliche Grille (*Modicogryllus frontalis*) (Zeichnung: U. EBERIUS)

Liliental bei Ihringen in den 30er Jahren: Die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) als xerothermophile Art und die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) als hygrophile Feuchtwiesenart. Die beiden Offenlandarten konnten das Gebiet erst durch die Rodung des Waldes bei der Gründung des Hofes Liliental in den Jahren 1855–1859 (v. BABO 1860) besiedeln. Heute kommen sie auf der durch die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg als „Arboretum“ mit Bäumen bepflanzten Flächen nicht mehr vor.

### 3.2 Wildtal im Mittleren Schwarzwald – Beispiel eines Weidfeldes mit Besenginster

Das Wildtal (TK 7913 / SW) mündet direkt in die Freiburger Bucht. Die süd-exponierten Hänge liegen auf einer Höhe von 300–400 m ü.NN. Die historische Heuschreckenfauna ist durch die Fänge von STROHM sehr gut bekannt. 21 Arten aus den Jahren 1933–1938 sind im Adelhausermuseum Freiburg vorhanden. Neben allgemein im „Wildtal“ gefangenen Tieren wird eine Fundstelle von STROHM konkret als „Ginster-Heide“ bezeichnet. Bei dem erwähnten „Ginster“ dürfte es sich um Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) gehandelt haben, der auf Weidfeldern des Mittleren Schwarzwaldes sehr verbreitet war (vgl. OLTMANN 1927). Die vorkommenden Arten der Fundstelle zeigen, daß es sich um ein Mosaik aus relativ niederrwüchsiger Vegetation, langgrasigen Bereichen, Säumen und Gebüschten handelte. An einigen Stellen muß der Boden nur schütter bewachsen gewesen sein. Das Kleinklima dieser Stellen war trockenheiß, wie die Funde der xerothermophilen und am Boden lebenden Italienischen Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) vermuten lassen. Der Lebensraum wurde wahrscheinlich beweidet. Das Vorkommen des Besenginsters weist auf die im Gebiet früher betriebene Wechsellnutzung als Weide und Reutfeld hin. Heute dürfte die Fläche zu den inzwischen bewaldeten oder aufgeforsteten, süd-exponierten Hangparzellen des „Längenhardt“ gehören. Bei einer aktuellen Untersuchung der Waldränder (HONDONG et al. 1993) wurde nur ein Teil der Arten wiedergefunden. Zwei im Schwarzwald besonders bedrohte Heuschrecken, die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), fehlen heute im Gebiet.

Insgesamt 13 Heuschreckenarten sammelte STROHM von 1933–1938 auf dem Weidfeld:

<i>Calliptamus italicus</i>	<i>Oedipoda caerulea</i>
<i>Chorthippus biguttulus</i>	<i>Omocestus rufipes</i>
<i>Decticus verrucivorus</i>	<i>Parapleurus alliaceus</i>
<i>Euthystina brachyptera</i>	<i>Phaneroptera falcata</i>
<i>Gomphocerippus rufus</i>	<i>Pholidoptera griseoptera</i>
<i>Leptophyes punctatissima</i>	<i>Stenobothrus lineatus</i>
<i>Metrioptera bicolor</i>	

An nicht genauer bezeichneten Fundstellen wurden im Wildtal außerdem gefangen:

<i>Chorthippus brunneus</i>	<i>Conocephalus disolor</i>
<i>Chorthippus dorsatus</i>	<i>Meconema thalassinum</i>
<i>Chorthippus montanus</i>	<i>Platycleis albopunctata</i>
<i>Chorthippus parallelus</i>	<i>Tetrix tenuicornis</i>

### 3.3 Gießhübel im Hochschwarzwald – Beispiel einer Flügelginster-Weide

Die steilen Hänge des Gießhübel liegen westlich des Schauinslandgipfels (v.a. TK 8113 / NW) und fallen nach Süden und Südwesten in das Münstertal ab. Die Gebietssammlung „Giesshübel“ von STROHM dokumentiert das historische Artenspektrum der Heuschrecken (von 1933–1938) einer trockenen Flügelginster-Weide (*Festuco-Genistetum sagittale* Issler 1927) des Südschwarzwaldes. Diese Fläche wurde von STROHM als „Weidfeld“ bezeichnet. Der Fundort liegt zwischen 1.058 und 1.000 m ü.NN.

Die Arten weisen auf ein Mosaik aus kurzrasiger Vegetation, offenen und trockenen Bodenstellen, steinigen Flächen, Gebüsch und zwergstrauchreichen Säumen hin. Der Gebirgsgrashüpfer (*Stauroderus scalaris*) tritt als charakteristische Art des Hochschwarzwaldes auf. Bemerkenswert ist das historische Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) in dieser Höhenlage. Ein ähnliches Artenspektrum ist heute noch auf den trockenen Flügelginster-Weiden bei Bernau (z.B. Scheibelfelsen) zu finden. Zur aktuellen Heuschreckenfauna des „Gießhübel“ liegen keine Untersuchungen vor.

Insgesamt 19 Heuschreckenarten sammelte STROHM von 1933–1938 in dem Lebensraum:

<i>Barbitistes serricauda</i> (1 Männchen)	<i>Oedipoda caerulea</i> (2 Männchen)
<i>Chorthippus biguttulus</i>	<i>Omocestus rufipes</i>
<i>Chorthippus montanus</i>	<i>Omocestus viridulus</i>
<i>Decticus verrucivorus</i>	<i>Psophus stridulus</i>
<i>Euthystira brachyptera</i>	<i>Stauroderus scalaris</i>
<i>Gomphocerippus rufus</i>	<i>Stenobothrus lineatus</i>
<i>Metrioptera brachyptera</i>	<i>Stenobothrus stigmaticus</i>
<i>Metrioptera roeselii</i>	<i>Tetrix bipunctata</i> f. <i>brachyptera</i>
<i>Miramella alpina</i>	<i>Tettigonia cantans</i>
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	

### 4. Bemerkenswerte Artnachweise

Besonders interessante Arten aus der Sammlung des Adelhausermuseum Freiburg i.Br. wurden ausgewählt und ihre historische Verbreitung mit der heutigen verglichen. Als Abkürzungen wurden für die Sammler STROHM (S), ZEUNER (Z) und KESENHEIMER (K) und für das Geschlecht Weibchen (W.) und Männchen (M.) verwendet.

#### *Calliptamus italicus* – Italienische Schönschrecke

- 1 W. 1933–38, Vogtsburg, Badberg (S)
- 1 W. 1933–38, Achkarren, Schneckenberg, Gipfel (S)
- 1 W. 1933–38, Achkarren, Schneckenberg, südl. Trockenrasen (S)
- 1 W. 1933–38, Ihringen, Hochbuck, Waldrand und Gebüsch (S)
- 1 W. 1933–38, Wildtal, Ginster-Heide (S)
- 1 W. 17.08.1919, Oberbergen, Hesslerbuck (S)
- 2 M. u. 2 W. 12.08.1923, Sandhausen (S)
- 2 M. 01.10.1933, Isteiner Klotz (S)
- 2 M. 01.10.1933, Isteiner Klotz (Z)
- 1 W. 23.07.1935, Ihringen (S)
- 1 W. 12.08.1935, Hecklingen, Burgacker, Forlenwaldrand (S)
- 1 W. 16.08.1935, Freiburg, Kiesgrube bei der Abdeckerei

- 4 M. u. 2 W. 17.08.1935, Freiburg-Haslach (Z); 3 M. u. 2 W. 17.08.1935; 1 M. 21.08.1935  
1 M. u. 1 W. 31.08.1935, Wildtal (S)  
1 M. 15.08.1936, Burkheim, Burgberg, Steilhang (S)  
1 M. u. 1 W. 25.08.1937, Sasbach, Lützelberg, Steilhang (S)  
1 W. 27.08.1937, Oberbergen, Hessleterbuck, am Waldrand (S)  
1 M. 03.10.1937, Sasbach, Lützelberg  
2 W. 19.07.1950, Sandhausen (K)

Die Heuschrecke lebt nur in xerothermen Lebensräumen mit offenen Felsschutt-, Sand- und Kiesflächen. Sie ist ein Beispiel dafür, daß durch Museumsmaterial das regionale Aussterben einer Art dokumentiert werden kann. An keinem der vielen historischen Fundorte wurde sie aktuell wieder nachgewiesen (DETZEL 1991, DETZEL 1993). Grund dafür dürften vor allem Biotopveränderungen sein.

#### *Decticus verrucivorus* – Warzenbeißer

- 1 W. 1933-38, Gießhübel, Weidfeld (S); 2 M., 2 W. 09.08.1932 (S)  
1 W. 1933-38, Oberbergen, Horberg (S)  
1 M. 30.08.1933, Vogtsburg, Haselschacher Buck (S)  
1 W. 1933-38, Wildtal, Ginster-Heide (S)  
1 M. u. 1 W. 14.08.1943, Kleines Enztal (K)  
1 M. 15.07.1965, Holzbachtal (Nordschwarzwald) (K)

Historische Funde liegen von Fundorten im zentralen Kaiserstuhl (Horberg, Haselschacher Buck) und aus dem Schwarzwald vor. Auf den Halbtrockenrasen des Kaiserstuhls ist die Art heute äußerst selten und wurde nur auf dem Nordhang der „Degenmatten“ und dem Südhang des „Schloßbergs“ am Haselschacher Buck aktuell nachgewiesen (FEDERSCHMIDT 1989).

#### *Modicogryllus frontalis* – Östliche Grille

- 5 M. u. 4 W. 25.05.1934, Hecklingen, Burgacker, Lößhohlweg (S)  
1 W. 08.06.1935, Hecklingen, Burgacker, Forlenwald (S)  
1 M. 23.05.1936, Hecklingen, Burgacker, auf Brachacker (S)

Im südbadischen Raum wurden Larven der Grille erstmals von DÖDERLEIN (1913) in Weinbergen am Fuße der Limburg im Kaiserstuhl am 15.05.1896 nachweisen. Nachdem STROHM die seltene Art 1924 und bis 1933 nicht wiederfand (STROHM 1924, 1933), stieß er im folgenden Jahr auf den bisher unpublizierten Fundort bei Hecklingen. Die Beschriftung der Tiere und Insektenkästen von STROHM gibt weitere Informationen über die Lebensräume. Die adulten Tiere wurden auf einem „Brachacker“, am „Lößhohlweg“ und am „Forlenwald“(rand) gefunden. Bei dem Gewann „Burgacker“ handelt es sich um süd- und südwestexponierte Weinbergslagen mit Lößböschungen, Halbtrockenrasen, kleinen Ackerterrassen und trockenen Waldrändern. Die Hänge sind auch heute strukturreich und zum Teil mit Lößsteilwänden durchsetzt. Bisher erfolgte in dem Gebiet keine Nachsuche zu einem geeigneten Zeitpunkt. Einziger aktueller Fundort der Art in Baden-Württemberg und Deutschland ist die Kaligrube bei Buggingen (DETZEL 1991). Die Art gilt als „vom Aussterben bedroht“ (DETZEL 1993).

#### *Oedipoda germanica* – Rotflügelige Ödlandschrecke

- 1 M. u. 1 W. (var. *flava* Sauss.) 04.09.1950 (K), 1 M. u. 1 W. 04.09.1950 (S), Ihringen, Liliental  
1 W. 1933-38, Ihringen, Hochbuck, Waldrand und Gebüsch (S)

- 3 M. 27.09.1937; 1 W. 27.09.1937 (S) , Ihringen, Hochbuck (S)  
1 W. 25.08.1926, Ihringen (ELSNER)  
1 W. 1933-38, Achkarren, Schneckenberg, Felsheide (S)  
2 M. u. 1 W. 21.09.1932 (S); 1 W. 24.09.1932 (S), Achkarren  
1 W. 30.08.1925, Burkheim, Burgberg (S)  
1 M. 17.07.1936 (S); 1 W. 15.08.1936 (S), Burkheim, Burgberg, Steilhang  
1 W. u. 1 W. 01.09.1935, Vogtsburg (ELSNER/SCHMIDT)  
1 W. 24.08.1937, Oberbergen, Hessleterbuck, am Waldrand (S)  
1 M. 27.08.1937, Oberbergen, Hessleterbuck, im Lößhohlweg (S)  
2 W. 25.08.1937, Sasbach, Lützelberg, Steilhang (S)

Der starke Rückgang von *Oedipoda germanica* kann für den Kaiserstuhl durch das Museumsmaterial belegt werden. Heute kommt die xerothermophile Art nur noch im westlichen Teil des Kaiserstuhls aktuell vor (vgl. Funde in DETZEL 1991 und von H. HUNGER am Winklerberg 4 Ex. 25.08.1995 festgestellt). Aus den Biotopbezeichnungen von STROHM geht hervor, daß neben den Trockenrasen oder „Felsheiden“ an Steilhängen auch „Lößhohlwege“ und „Waldränder“ besiedelt wurden. Bei den Waldrändern dürfte es sich um offene Böschungen mit anstehendem Löß und Fels gehandelt haben, die ein trocken-heißes Kleinklima aufwiesen.

Die seltene, gelbflügelige Varietät *Oedipoda germanica* var. *flava* Sauss. wurde von KESENHEIMER aus dem Kaiserstuhl belegt. Ein Männchen und ein Weibchen wurden zusammen mit normal rotflügeligen Exemplaren (leg. STROHM) am gleichen Tag im Liliental bei Ihringen gefangen.

#### *Omocestus haemorrhoidalis* – Rotleibiger Grashüpfer

- 1 W. 1933-38, Terrassen (S); 1 M. u. 2 W. 02.08.1938 (S); 1 W. 14.08.1938 (S), 4 M. u. 2 W. 26.08.1938 (S), Vogtsburg, Haselschacher Buck  
1 M. 27.08.1937, Oberbergen, Hessleterbuck, am Waldrand (S)

Die Art kommt auch heute im Kaiserstuhl vor. Während sie im Südschwarzwald weit verbreitet ist (DETZEL 1993), wurde sie in Südbaden im Rheingraben nur äußerst spärlich gefunden. STROHM (1924) kannte die Art von Weinstetten westl. Bremgarten und von Ihringen. RICHTER (1954) fand sie auch am Badberg-Südhang, wo sie inzwischen nicht mehr bestätigt werden konnte (FEDERSCHMIDT 1989).

Lebensraum von *Omocestus haemorrhoidalis* sind die lückigen, von Besuchern betretenen Halbtrockenrasen des Haselschacher Buck-Gipfels (FEDERSCHMIDT 1989) und die trockenen Flächen der Schelinger Jungviehweide (eig. Beob. 17.8.1996). Von den verbliebenen Halbtrockenrasenflächen am historischen Fundort des Hessleterbuck liegen keine aktuellen Angaben vor. Habitate mit einer lückigen Vegetationsdecke (Deckung ca. 30–60%) und offenen Bodenstellen sind für das Überleben der Art im Kaiserstuhl maßgeblich. Die lückigen Xerobrometen werden allerdings nicht besiedelt. *Omocestus haemorrhoidalis* ist deshalb in besonderem Maße von der Biotopnutzung abhängig. Eine extensive Beweidung kann die Art fördern und ihren Bestand sichern, wie die Vorkommen auf der Schelinger Jungviehweide zeigen.

#### *Platycleis tessellata* – Braunfleckige Beißschrecke

- 4 M. u. 1 W. 21.08.1932 (S); 1 M. u. 1 W. 23.08.1932 (Z); 1 W. 24.08.1932 (S), Freiburg  
1 W. 24.08.1932 (S); 1 W. 04.09.1933 (S?); 1 W. 09.11.1933 (S?), Freiburg, Flugplatz  
1 W. 24.09.1932, Freiburg, Exerzierplatz (Z)  
1 M. u. 2 W. 07.09.1935, Freiburg, südl. Haid u. in der Haid (S?)  
1 W. 21.09.1932, Ihringen, Kreuzbuck (S)

Die mediterrane Art wurde von STROHM (1924) schon 1922 auf dem Freiburger Exerzier- und Flugplatz gefunden. Weitere historische Fundorte aus dem Jahre 1923 sind ein aufgegebener Steinbruch bei Bickensohl im Kaiserstuhl und Flächen bei Heitersheim, Steinstadt und der Weinstetterhof bei Bremgarten (STROHM 1924, 1933). Auch zehn Jahre später wurde *Platycleis tessellata* 1932 und 1933 von STROHM und ZEUNER auf dem Exerzier- und Flugplatz nachgewiesen, wie die Sammlung des Adelhausermuseums Freiburg i.Br. und die Fundmeldung von KNIPPER (1932) zeigt. Weitere Fundorte im Bereich des Gewanns „Haid“ bei Freiburg und im Kaiserstuhl bei Bickensohl sind durch Belegtiere dokumentiert. RICHTER (1954) nennt als weitere Fundorte den Rheinuferpfad bei Burkheim und die Badberg-Westkuppe im zentralen Kaiserstuhl. Über viele Jahrzehnte ist die Art nicht mehr bestätigt worden. Erst in neuester Zeit wurde die bereits als „verschollen oder ausgestorben“ geglaubte Art wieder in Baden-Württemberg gefunden. *Platycleis tessellata* ist heute nur noch von drei Fundorten bekannt (HEITZ u. HERMANN 1993). Innerhalb von Freiburg konnte die Heuschrecke nach nunmehr 75 Jahren auf dem Flugplatzgelände wiedergefunden werden. Durch die Bebauung der anderen historischen Fundplätze im Stadtgebiet dürfte dies der einzige hier noch existierende Lebensraum für die Art sein. Auch der Flugplatz ist durch Überbauungsvorhaben und geplante Veränderungen akut bedroht. Die Erhaltung der trockenen, offenen Grünlandfläche mit langgrasigen Randbereichen muß ein erklärtes Ziel des innerstädtischen Naturschutzes als Beitrag gegen das Artensterben sein.

#### *Stenobothrus nigromaculatus* – Schwarzfleckiger Heidegrashüpfer

- 1 W. 1933-38 (S), 3 M. 25.08.1933 (S), 1 M. 04.07.1936 (S), Horberig  
1 W. 1933-38 (S); 2 W. 30.08.1948 (S), Haselschacher Buck, Terrassen (S)  
1 M. u. 3 W. 24.09.1933; 1 W. (S), 3 M. 24.09.1933 (S), Ihringen, Kreuzbuck

*Stenobothrus nigromaculatus* wurde bereits von FISCHER (1849/50/51) im Kaiserstuhl auf „Bergwiesen“ gefunden. Auch KRAUSS (1909) und STROHM (1924, 1933) melden die Art aus dem Naturraum. KNIPPER (1932) nennt als neuen Fundort den Freiburger Flugplatz und erwähnt ein Vorkommen am Südhang des Badberges bei Vogtsburg. RICHTER (1954) konnte sie 1951 bei Oberbergen auf Trockenwiesen der Mondhalde, am Badberg-Hang und Badberg, am Langen Eck und bei Schelingen im Steinbruch finden. Durch die Sammlung STROHM sind drei Fundorte durch Belegtiere dokumentiert.

Im Kaiserstuhl muß *Stenobothrus nigromaculatus* noch bis in die 50er Jahre recht verbreitet gewesen sein. Aktuell konnten dagegen alle Vorkommen in Südbaden nicht mehr bestätigt werden und müssen als erloschen gelten (DETZEL 1993).

### 5. Zusammenfassung

Das Adelhausermuseum Freiburg i.Br. beherbergt eine wertvolle und aufschlußreiche entomologische Sammlung. Die Heuschrecken und Fangschrecken wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit komplett überprüft und ausgewertet. Zusammen mit historischen Bilddokumenten kann ein Blick zurück in die Tiergemeinschaften und Lebensräume der 30er Jahre geworfen werden. Dies ist vor allem der intensiven Sammeltätigkeit von K. STROHM zu verdanken. Insgesamt 839 Belegtiere aus Baden-Württemberg sind in der Sammlung vorhanden. Diese verteilen sich auf 52 Heuschreckenarten und die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*).

Die bislang unbekannte Entdeckung der Östlichen Grille (*Modicogryllus frontalis*) bei Hecklingen durch STROHM von 1934–36 kann erstmals publiziert werden. Für Baden-Württemberg belegt wurde die gelbflügelige Farbvariante (var. *flava* Sauss.) der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*).

Vorgestellt werden die historischen Artengemeinschaften eines Besenginster-Weidfeldes des Mittleren Schwarzwaldes, einer trockenen Flügelginster-Weide des Südschwarzwaldes und von neun xerothermen Lebensräumen des Kaiserstuhls. Der starke Rückgang und das regionale Aussterben einzelner Heuschreckenarten wird anhand des umfangreichen historischen Sammlungsmaterials für die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*), die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) und den Schwarzfleckigen Heidegrashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus*) deutlich. Die Braunfleckige Beißschrecke (*Platycleis tessellata*) wurde historisch an verschiedenen Fundorten innerhalb des Stadtgebietes von Freiburg nachgewiesen. Heute kommt die vom Aussterben bedrohte Art hier nur noch auf dem Flugplatzgelände vor.

**Danksagung:** Dem Adelhausermuseum Freiburg i.Br., Herrn Dr. W. Igel (Adelhausermuseum/Abt. Naturkunde) und dem Förderverein des Museums möchte ich für die freundliche Unterstützung danken, ohne die diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre. Herr WIDEMANN (Adelhausermuseum/Abt. Naturkunde), Herr LÜTH (Freiburg) und Frau TREIBER-BEUTTLER (Freudenstadt) gaben wertvolle Hinweise bei der Überarbeitung des Manuskripts. Herr COCH (Ehrenstetten) und Herr MARX (Freiburg) unterstützten mich freundlicherweise bei der Reproduktion der historischen Bilder. Herrn HUNGER (Freiburg) danke ich für die Mitteilung eines Fundes von *Oedipoda germanica*. Herzlichen Dank auch an Frau EBERIUS (Freiburg), die mit ihrer Zeichnung der Östlichen Grille den Artikel bereicherte.

## Schriftum

- BABO, A. VON (1860): Urbarmachung und Einrichtung des Hofes Lilienthal am Kaiserstuhl im Breisgau. – 137 S., Lahr.
- BÜRGER, R. (1983): Die Trespenrasen (Brometalia) im Kaiserstuhl. – Dissertation an der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br., 387 S.
- DETZEL, P. (1991): Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera). – Dissertation, Universität Tübingen, 365 S. u. Tabellen.
- DETZEL, P. (1993): Heuschrecken und ihre Verbreitung in Baden-Württemberg. – Arbeitsbl. Naturschutz 19, 64 S., 2. Aufl., Karlsruhe.
- DÖDERLEIN, L. (1913): Über die im Elsaß einheimischen Heuschrecken. – Mitt. Philom. Gesellschaft Elsaß-Lothringen, Bd. IV, Jahrg. 16–20 (1908–1912), S.587–601, Straßburg.
- FEDERSCHMIDT, A. (1989): Faunistisches Gutachten zum Vorkommen von *Mantis religiosa*, *Oecanthus pellucens*, *Omocestus haemorrhoidalis* und *Chorthippus vagans* in dem NSG Badberg und Haselschacher Buck. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, 47 S. u. 4 Karten.
- FISCHER, H. (1849/50/51): Beiträge zur Insekten-Fauna um Freiburg i.Br. Orthoptera. – Jahresbericht des Mannheimer Vereines für Naturkunde 1849/50/51, 23–31, 33–40, 60–70. Mannheim.
- FISCHER, H.F. (1948): Die schwäbischen Tetrax-Arten (Heuschrecken). – Ber. naturforsch. Gesellsch. Augsburg, S. 40–87, Augsburg.
- HEITZ, S. & HERMANN, G. (1993): Wiederfund der Braunfleckigen Beißschrecke (*Platycleis tessellata* Charpentier 1829) in der Bundesrepublik Deutschland. – Articulata 8(2), 83–87, Erlangen.
- HONDONG, H., LANGNER, S. & COCH, T. (1993): Untersuchungen zum Naturschutz an Waldrändern. – Bristol-Schriftenreihe, Bd. 2, 196 S., Schaan.
- HUBER, A. (1916): Die wärmeliebende Tierwelt der weiteren Umgebung Basels. – Archiv für Naturgeschichte 82 (7), 1–120, Berlin.
- KOLLMANN, J. (1994): Ausbreitungsökologie endozoicher Gehölzarten. – Landesanstalt für Umweltschutz, Veröff. Projekt „Angewandte Ökologie“, Bd. 9, 212 S., Karlsruhe.

- KRAUSS, H. A. (1909): Orthopterologische Mitteilungen. – Dtsch. Ent. Zeitschr. 1909, 137–148.
- KNIPPER, H. (1932): Beiträge zur deutschen Orthopterenfauna. – Entomologische Rundschau 49 (23), 233–235 u. 250–252, Stuttgart
- OLTMANN, F. (1927): Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes. – 3. Aufl., Freiburg i.Br.
- RICHTER, W. (1954): Zur Verbreitung der Orthopteren in Südwestdeutschland (3. Folge). – Jh. Ver. Vaterl. Naturkunde Württ. 109, 135–138, Stuttgart.
- STROHM, K. (1924): Die Heuschreckenfauna von Baden. – Mitt. Bad. Entomol. Vereinigung 1(2), 51–64 u. 1(3/4), 28–42, Freiburg i.Br.
- STROHM, K. (1933): Die Insekten. In: Der Kaiserstuhl. Hrsg.: Bad. Landesver. Naturk. u. Naturschutz Freiburg, 517 S., Freiburg i.Br.
- TRÖGER, E. J. (1986): Die Südliche Eichenschrecke, *Meconema meridionale* Costa (Saltatoria: Ensifera: Meconematidae), erobert die Städte am Oberrhein. – Ent. Z. 96(16), 229–232.
- WILMANN, O. (1989a): Vegetation. In: Der Kaiserstuhl, S. 89–204, Stuttgart.

(Am 30. Januar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	603–613	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Die Besiedlung neueingesäten Grünlands durch Laufkäfer (Col., Carabidae)

von

KLAUS J. MAIER, Stegen \*

**Zusammenfassung:** Während einer dreijährigen Untersuchung (1990–92) wurden auf dem Gelände der Betriebsgärtnerei der Firma Sedus-Stoll AG bei Waldshut Carabiden erfaßt. Hier werden die Auswirkungen einer Rückumwandlung von Acker- in Grünland mit unterschiedlichen Grünland- einsaaten auf Laufkäfer dargestellt. Die Bestandserhebung erfolgte mit Hilfe von Barberfallen und erbrachte für die gesamte Betriebsfläche einen Artenreichtum von 56 Arten, für das Grünland von 45 Arten, darunter 10 Arten der Roten Liste. Die Rückumwandlung führte auf allen drei Flächen zu einer Erhöhung des Artenbestandes und einer Abnahme einseitig dominierender Ackerarten. Eine Einsaat mit Heublumen wirkte sich auf den Artenreichtum und die Aktivitätsdichte besonders vorteilhaft aus. Da dort wegen Keimverzugs zunächst eine Brache auftrat, wurden viele ruderale und wärmeliebende Arten gefördert. Mehr oder weniger dichte Einsaaten mit handelsüblichem Saatgut führten hingegen vorübergehend einen starken Rückgang der Aktivitätsdichte herbei. Bei dichter Einsaat kamen vermehrt feuchtigkeitsliebende Arten vor, bei lichter Einsaat hingegen mehr wärmeliebende Arten. *Carabus monilis* entwickelte sich besonders gut in lichten Wiesenbeständen.

## Einleitung

Die Firma SEDUS-STOLL AG unterhält in Dogern bei Waldshut eine Gärtnerei zur Produktion von Gemüse für die Betriebskantine. Die Bewirtschaftung erfolgt unter weitgehendem Verzicht auf mineralische Düngung und chemische Pestizide. Ein Teil des Geländes wird als Grünland bewirtschaftet. Nach der Übernahme des Geländes durch die Firma SEDUS-STOLL AG im Herbst 1989 wurde das ursprünglich intensiv bewirtschaftete Grünland für den Gemüseanbau umgebrochen, das Ackerland hingegen als Grünland eingesät. In den darauffolgenden Jahren 1990–92 wurden vegetations- und ertragskundliche sowie faunistische Begleituntersuchungen vorgenommen, letztere beziehen sich auf die Auswirkungen der Bewirtschaftung auf Laufkäfer. Laufkäfer sind eine artenreiche epigäisch lebende Tierfamilie mit teilweise sehr unterschiedlichen Ansprüchen an den Lebensraum. Sie besiedeln den Boden oft in hoher Dichte. Die Tiere ernähren sich vegetarisch oder räuberisch und einige Arten vertilgen auch Kulturschädlinge wie Blattläuse, Kartoffelkäfer oder Schnecken.

Die hier vorgestellte Untersuchung bezieht sich hauptsächlich auf die Auswirkungen verschiedener Grünlandeinsaaten auf Laufkäfer.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. K.J. MAIER, Oberleien 1, D-79252 Stegen

## Material und Methoden

Das Untersuchungsgebiet liegt westlich der Stadt Waldshut, nahe der Ortschaft Dogern in der Hochrheinebene. Es handelt sich hier um eine Grenzregion zwischen den südlichen Ausläufern des Schwarzwaldes und den nördlichen Ausläufern des Schweizer Juras.

Der geologische Untergrund des Untersuchungsgebietes besteht im wesentlichen aus spät- bis postglazialen Schottern des Rheines, die Böden sind sandig-lehmig. Das Klima der schmalen Talregion ist warm und niederschlagsreich (Mittlere Niederschlagssumme 1.000 mm pro Jahr, Mittlere Lufttemperatur 8,8 Grad Celsius).

Das ebene Guts Gelände umfaßt ca. 7 ha Fläche. Es wird südlich, östlich und nördlich von Straßen bzw. Straßenböschungen eingegrenzt; westlich schließt intensiv genutztes Ackerland an. Durch das Gelände führt ein kleiner Bach mit gebüschreicher Ufervegetation.

Das für die Grünlandeinsaat vorgesehene Gelände (1,2 ha) grenzt südlich an eine stark befahrene Bundesstraße und östlich an eine mit Sträuchern bepflanzte Brückenböschung einer Nebenstraße an. Westlich liegt intensiv genutztes Ackerland und nördlich ein Feldweg und Gemüsekulturen des Gutsbetriebs. Das Gelände wurde bis 1989 intensiv als Ackerland genutzt. 1990 lagen die Nährstoffgehalte durchweg sehr hoch (Kali 806 kg/ha, Phosphat 744 kg/ha, Nitrat 1.500 kg/ha, vgl. WINSKI & MAIER 1990). Bei einer Wieseneinsaat waren also 3- bis 4-schürige Wiesen zu erwarten. Diese Fläche wurden im April 1990 in etwa drei gleich große Teilflächen G 1, G 2 und G 3 von je ca. 0,4 ha aufgeteilt und unterschiedlich eingesät:

G 1 : artenreiche Gras-Kräutermischung

G 2 : artenarme Gras-Mischung

G 3 : Heublumen von einem Halbtrockenrasen-Standort

Die Flächen wurden durchschnittlich 2 mal gemäht und im Herbst mit Rindern beweidet. Eine Düngung fand nicht statt. Das Grünland wurde in den folgenden drei Jahren pflanzensoziologisch begutachtet (WINSKI & MAIER 1990–92), was hier auszugsweise dargestellt wird. 1991 wurde zwischen Wiese und Bundesstraße ein mehrere Meter hoher Wall aufgeschüttet.

Die Bestandserhebung der Laufkäfer erfolgte mit Hilfe von Barberfallen. Hierzu wurden Plastikbecher (Ø 9 cm) ebenerdig in den Boden versenkt und mit Ethylenglycol als Fangmittel gefüllt. Die ganze Vorrichtung wurde mit einem Dach aus Plexiglas vor Regen geschützt. Mit dieser Methode wird die Aktivitätsdichte einzelner Arten erfaßt. Sie ist ein Maß dafür, wieviele Käfer innerhalb einer Zeiteinheit über eine bestimmte Fläche laufen. Die Aktivitätsdichte bezieht sich nachfolgend immer auf den durchschnittlichen Fanginhalt einer Falle pro Woche.

Auf jeder der drei Teilflächen G 1 – G 3 wurden möglichst zentral drei Fallen im Abstand von ca. 12 m aufgestellt. Da bei Laufkäfern Frühjahrsarten mit einem Maximum der Käfer im Frühjahr und Herbstarten mit einem Maximum im Herbst auftreten, wurden die Flächen während des gesamten Untersuchungszeitraumes in zwei Fangperioden – von Mitte Mai bis Mitte Juni (nachfolgend als Frühjahrsperiode bezeichnet) und von Mitte August bis Mitte September (nachfolgend als Herbstperiode bezeichnet) – befangen. Während jeder Periode wurden vier (1990) bzw. drei Stichproben (1991 u. 1992) mit einer Expositionszeit von  $7 \pm 1$  Tage gezogen. Gegenüber 1990 wurde 1991 und 1992 auf die vierte bzw. achte Stichprobe verzichtet, da sich bei der ersten Auswertung gezeigt hatte, daß bei 8 gegenüber 6 Stichproben keine neuen Arten auftraten.

Im übrigen Gelände (Ackerland, Ackerrandstreifen, Bachufer) wurden im Hinblick auf andere Fragestellungen 24 weitere Fallen plaziert, hiervon 3 in unmittelbarer Nähe zum Grünland an Straßenböschungen oder auf dem aufgeschütteten Wall, soweit es die Erdarbeiten zuließen. Diese Ergebnisse werden hier nur hinsichtlich der vorkommenden Arten ausgewertet.

Die gefangenen Tiere wurden nach FREUDE et al. (1976) und von Spezialisten determiniert. Die *Amara*-Arten werden hier mit Ausnahme der Art *A. similata* nicht quantitativ ausgewertet, sondern auf Gattungsebene behandelt.

## Ergebnisse

**Vegetation:** Während der Frühjahrsperiode 1990 waren alle Flächen vegetationsfrei oder nur von sehr lichthem Grasbewuchs (Deckungsgrad max. 5%) bestanden. Anschließend entwickelten sich die Flächen aber sehr unterschiedlich:

G 1 (artenreiche Einsaatmischung): Hier entwickelte sich bis zum Hochsommer 1990 ein sehr dichter Gras- bzw. Krautbewuchs, wobei auch verschiedene Ackerunkräuter wuchsen (Tab. 1). 1991 lichtete sich der Bestand geringfügig auf und die Artenzahl nahm insgesamt ab. 1992 nahmen dann der Deckungsgrad und der Reichtum der Ackerunkräuter wieder zu, die Zahl der Wiesenarten ging hingegen weiter zurück. Vereinzelt traten auch lichte Stellen auf, so daß die Fläche strukturell reichhaltiger wurde. Die Anzahl der Pflanzenarten hat sich im Laufe der Zeit von 23 auf 15 verringert. Deckungsmäßig vorherrschende Pflanzenarten waren 1990 *Taraxacum officinalis*, *Lolium perenne*, *Alopecurus myosuroides* und *Foeniculum vulgare*, 1992 herrschten hingegen *Arrhenatherum elatius*, *Phleum pratense* und *Festuca pra-*

Tab. 1: Entwicklung der Vegetation auf den drei Grünlandflächen.

Jahr	1990	1991	1992
------	------	------	------

### G 1 - artenreiche Einsaatmischung

Höhe des Bestandes (cm)	70 (-100)	100 (-140)	100 (-125)
Deckungsgrad	100%	75%	100%
Anzahl Arten der Hack- und Getreideunkrautgesellschaften	9	2	6
Anzahl Wiesenarten	11	10	8
sonstige	3	2	1
Gesamtartenzahl	23	14	15

### G 2 - artenarme Einsaatmischung

Höhe des Bestandes (cm)	70 (-100)	40 (-70)	40 (-70)
Deckungsgrad	95%	80%	90%
Anzahl Arten der Hack- und Getreideunkrautgesellschaften	6	2	4
Anzahl Wiesenarten	7	6	8
sonstige	0	2	2
Gesamtartenzahl	13	10	14

### G 3 - Heublumeneinsaat

Höhe des Bestandes (cm)	70 (-100)	90 (-120)	90 (-120)
Deckungsgrad	20%	35%	55%
Anzahl Arten der Hack- und Getreideunkrautgesellschaften	15	11	9
Anzahl Wiesenarten	1	9	20
sonstige	0	3	9
Gesamtartenzahl	13	23	38

*tensis* vor. Wegen der dichten und hohen Vegetation war es auf G 1 in Bodennähe dunkler und feuchter als auf den Vergleichsflächen.

G 2 (artenarme Einsaatmischung): Der Bewuchs der Fläche war insgesamt immer lichter und auch weniger hoch als auf G 1 (Tab. 1), die Saatreihen blieben in Bodennähe deutlich erhalten, so daß regelrechte Laufkorridore existierten. Während des Untersuchungszeitraumes war der Artenreichtum immer geringer als auf G 1. 1991 nahm auch hier der Deckungsgrad und die Artenzahl vorübergehend ab. 1992 traten hier ebenfalls lichte Stellen auf, die Fläche blieb insgesamt aber homogener als G 1. 1990 herrschten *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Trifolium repens* und *Galium aparine* vor, 1992 *Lolium perenne* und *Arrhenatherum elatius*.

G 3 (Heublumeneinsaat): Auf dieser Fläche existierte in allen drei Jahren der geringste Deckungsgrad (Tab. 1). Zunächst wuchsen hier fast nur Ackerunkräuter (z.B. *Stellaria media*, *Galium aparine*, *Capsella bursa-pastoris*, *Alopecurus myosuroides*, *Marricaria chamomilla*), die Arten aus der Heublumeneinsaat (z.B. *Trifolium repens*, *Festuca pratensis*, *Achillea millefolium*, *Bromus erectus*) keimten wegen des bei Wildkräutern verbreiteten Keimverzuges erst 1991 und 1992, so daß die Fläche zuerst einer Ackerbrache glich. Die Artenzahl der Ackerunkräuter nahm im Laufe der Zeit stetig ab, gleichzeitig breiteten sich aber große Herden von Löwenzahn aus. G 3 blieb während des gesamten Untersuchungszeitraumes die strukturreichste Fläche, unbewachsene Bodenstellen wechselten mit bewachsenen mosaikartig ab. Die Artenzahl hatte sich im Laufe von drei Jahren beinahe verdreifacht und war gegenüber G 1 und G 2 am höchsten.

**Laufkäfer:** Im Laufe der dreijährigen Untersuchungsperiode wurden auf der gesamten Betriebsfläche 56 Laufkäferarten nachgewiesen (Tab. 2). Hiervon kamen im Ackerland, den Ackerrandstreifen und auf den Böschungen 52, im Grünland 45 Arten vor (Tab. 2, 3). Weitaus am häufigsten waren die Feldarten *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Pseudoophonus rufipes* und *Harpalus affinis*. 10 Arten werden in der Roten Liste von Baden-Württemberg als stark gefährdet (2), gefährdet (3) oder in naher Zukunft als gefährdet (V) eingestuft (vgl. TRAUTNER 1992): *Ophonus signaticornis* (2), *Harpalus luteicornis* (3), *Parophonus maculicornis* (3), *Acupalus dubius* (3), *Pseudoophonus griseus* (3), *Harpalus dimidiatus* (V), *Brachinus crepitans* (V), *Carabus auratus* (V), *Carabus violaceus* (V) und *Carabus monilis* (V). Von *C. violaceus* und *A. dubius* abgesehen, kamen auf G 1–G 3 8 Arten der Roten Liste vor.

Auf der gesamten Grünlandfläche G 1–G 3 wurden 1990 24 Arten gefangen, 1991 stieg die Artenzahl auf 35 Arten an und fiel 1992 auf 31 Arten ab (Tab. 3). 19 Arten waren so häufig, daß sie auf allen Teilflächen vorkamen (Tab. 2, Gruppe VI), die anderen 26 Arten traten hingegen schwerpunktmäßig auf bestimmten Teilflächen auf.

G 1 (artenreiche Einsaatmischung): Hier trat mit 28 Arten die zweithöchste Artenzahl auf (Tab. 2). Bei Versuchsbeginn herrschte hier gegenüber den anderen Teilflächen die geringste Gesamt-Aktivitätsdichte (Abb. 1, Tab. 3). Mit aufkommendem Grasbewuchs ging diese von Herbst 1990 bis einschließlich Frühjahr 1991 sehr stark zurück und erholte sich erst ab Herbst 1991 wieder (Abb. 1), 1992 traten dann höhere Gesamt-Aktivitätsdichten auf als 1990 (Tab. 3). Trotz der vorübergehend niedrigen Gesamt-Aktivitätsdichte verringerte sich die Artenzahl 1991 gegenüber 1990 nicht und nahm 1992 stark zu, wobei sich die Carabidenfauna insgesamt umstrukturierte: Während 1990 *P. melanarius* und *P. cupreus* eudominant waren, nahm deren Aktivitätsdichte bis 1992 stark zugunsten von *H. affinis*, *P. rufipes* und anderer Arten ab (Abb. 1). Insgesamt kamen hier 5 rezedente Arten vor, die auf den

Tab. 2: Laufkäfervorkommen in der Gärtnerei der SEDUS-STOLL AG von 1990-92.

Aktivitätsdominanz: o: rezedent <1%      +: subdominant 1-5%  
 ++: dominant 5-15%      +++: eudominant 15-50%  
 <->: Diese Arten wurden auf unmittelbar an G 1 - G 3 angrenzenden  
 Flächen nachgewiesen. Gruppen I-VI: vergleiche Text.

	G 1	G 2	G 3	Übrige Flächen
Anzahl Stichproben (Σ=661)	60	60	57	484
Gefangene Individuen (Σ=7340)	345	433	2100	4461
Anzahl Arten (Σ=56)	28	23	40	52
<b>I</b>				
<i>Bembidion tetracolum</i>	o			o
<i>Badister sodalis</i>	o			o
<i>Leistus ferrugineus</i>				o
<i>Notiophilus palustris</i>			<->	o
<i>Synchus nivalis</i>	o			o
<b>II</b>				
<i>Brachinus crepitans</i>	o		o	<-> o
<i>Bembidion properans</i>	o		o	<-> ++
<i>Harpalus distinguendus</i>	o		o	<-> o
<i>Stomis punicatus</i>	o		o	<-> o
<b>III</b>				
<i>Ophonus azureus</i>		++	o	<-> o
<i>Amara similata</i>		o	+	<-> +
<i>Clivina fossor</i>		o	o	+
<i>Asaphidion flavipes</i>		o	o	<-> o
<b>IV</b>				
<i>Ophonus signaticornis</i>			+	<-> o
<i>Harpalus tardus</i>			o	<-> +
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>			o	<-> o
<i>Carabus auratus</i>			o	<-> o
<i>Parophonus maculicornis</i>			o	<-> o
<i>Acupalus meridianus</i>			o	<-> o
<i>Agonum sexpunctatum</i>			o	<-> o
<i>Calathus fuscipes</i>			o	<-> o
<i>Diachromus germanus</i>			o	<-> o
<i>Harpalus luteicornis</i>			o	<-> o
<i>Nebria brevicollis</i>			o	<-> o
<i>Pseudoophonus griseus</i>			o	<-> o
<i>Stenolophus teutonius</i>			o	<-> o
<b>V</b>				
<i>Acupalus dubius</i>				o
<i>Badister cf. bullatus</i>				o
<i>Bembidion obtusum</i>				o
<i>Carabus violaceus</i>				o
<i>Clivina collaris</i>				o
<i>Demetrias atricapillus</i>				o
<i>Ophonus stictus</i>			<->	o
<i>Pterostichus ovoideus</i>				o
<i>Tachys bistriatus</i>				o
<b>VI</b>				
<i>Poecilus cupreus</i>	+++	+++	+++	<-> +++
<i>Pterostichus melanarius</i>	+++	+++	++	<-> +++
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	+++	++	+++	<-> ++
<i>Harpalus affinis</i>	++	++	++	<-> ++
<i>Carabus monilis</i>	+	++	+	<-> o
<i>Brachinus expoldens</i>	+	o	++	<-> +
<i>Platynus dorsalis</i>	+	+	+	<-> +
<i>Anisodactylus binotatus</i>	+	o	++	<-> +
<i>Anisodactylus signatus</i>	o	o	+	<-> o
<i>Microlestes minutulus</i>	+	+	o	o
<i>Loricera pilicornis</i>	o	+	o	o
<i>Agonum muelleri</i>	o	o	o	<-> o
<i>Carabus coriaceus</i>	o	o	o	<-> o
<i>Carabus granulatus</i>	o	o	o	<-> o
<i>Harpalus dimidiatus</i>	o	o	o	<-> o
<i>Harpalus rubripes</i>	o	o	o	<-> o
<i>Pterostichus vernalis</i>	o	o	o	o
<i>Trechus quadristriatus</i>	o	o	o	<-> o
<i>Amara spec.*</i>	o	o	+	<-> +

\* mit den Arten *A. aenea*, *A. familiaris* und *A. lunicollis*

**Tab. 3: Artenzahlen und Aktivitätsdichten von Carabiden auf den Grünlandflächen von 1990 - 1992.**

**Artenzahlen**

	G 1	G 2	G 3	Gesamt
1990	12	11	22	24
1991	12	17	30	35
1992	20	14	28	31
<b>Gesamt</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>40</b>	<b>45</b>

**Aktivitätsdichten**

	G 1	G 2	G 3
1990	6,9	9,4	47,6
1991	2,4	6,8	45,8
1992	7,6	4,7	28,6
<b>Durchschnitt</b>	<b>5,6</b>	<b>7,0</b>	<b>40,6</b>

Vergleichsflächen fehlten (Tab. 2, Gruppe I). *Brachinus crepitans* und *Brachinus explosivus* kamen hier vorzugsweise im Frühjahr 1990 vor, als der Bewuchs noch nicht aufgekommen war oder 1992 an Orten mit lichter Vegetation. Die Aktivitätsdichte der *Carabus*-Arten blieb hier vergleichsweise gering (Abb. 1, 2; Tab. 2).

G 2 (artenarme Einsaatmischung): Mit insgesamt 23 Arten trat hier die geringste Artenzahl auf (Tab. 2, 3). Zu Versuchsbeginn wurde hier die zweithöchste Gesamt-Aktivitätsdichte, aber mit nur 11 Arten die geringste Artenzahl gemessen. Diese nahm 1991 auf 17 Arten zu, verringerte sich aber im darauffolgenden Jahr wieder. Mit der aufkommenden Vegetation ging von Herbst 1990 bis Frühjahr 1991 die Gesamt-Aktivitätsdichte ebenfalls zurück, aber nicht so stark wie auf G 1 (Abb. 1). *P. melanarius* und *P. cupreus*, die hier 1990 ebenfalls eudominant waren, wurden in den folgenden Jahren seltener und *H. affinis*, *C. monilis*, *Ophonus azureus* und andere Arten wurden häufiger. Diese Arten kamen allerdings auch auf G 3 vor (Abb. 1, 2; Tab. 2, Gruppe III).

G 3 - (Heublumeneinsaat): Mit 40 Arten existierte hier der höchste Artenreichtum (Tab. 2, 3). Die faunistische Entwicklung wich hier sehr von der der anderen beiden Flächen ab. Bereits im Frühjahr 1990 wurde eine zwei- bis dreimal so hohe Gesamt-Aktivitätsdichte wie auf den Vergleichsflächen festgestellt (Abb. 1), im Herbst 1990 trat hier die höchste im Versuch gemessene Gesamt-Aktivitätsdichte auf, was hauptsächlich durch ein Massenaufreten von *P. rufipes* bedingt war. In den folgenden Untersuchungsperioden nahm die Gesamt-Aktivitätsdichte zwar kontinuierlich ab (Abb. 1), blieb aber immer höher als auf den Vergleichsflächen. Die Aktivitätsdichten der 1990 eudominanten Arten *P. cupreus* und *P. melanarius* nahmen im Verlauf der Untersuchung ebenfalls ab, statt derer begannen nun *P. rufipes* und *H. affinis* zu dominieren. Außerdem kamen auf G 3 am meisten rezedente und subdominante Arten vor, davon 13 Arten nur hier (Tab. 2, Gruppe IV). *O. signaticornis* und *C. monilis* nahmen im Laufe der Jahre stark zu (Abb. 2) und auch *C. auratus* wurde hier gefangen.

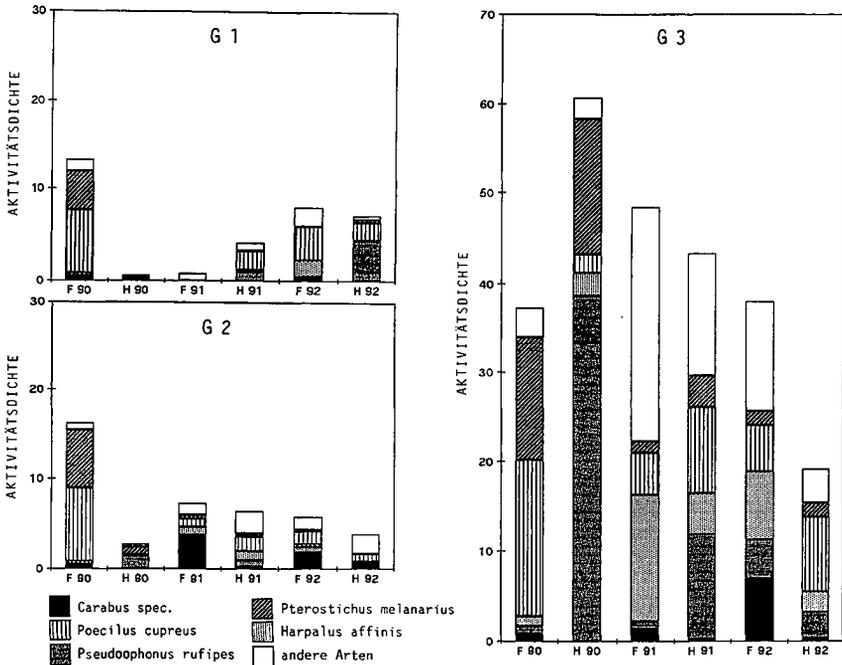


Abb.1: Vergleich der jeweils im Frühjahr (F) und Herbst (H) festgestellten Aktivitätsdichten von Carabiden.

Auf den unmittelbar an das Grünland angrenzenden Randstreifen, Böschungen und Wällen wurden 35 Arten gefangen, die meisten davon kamen auch auf G 3 vor (Tab. 2).

### Diskussion

Bezogen auf den Gesamtumfang von über 7000 Individuen liegt der Artenreichtum der gesamten Betriebsfläche mit 56 Arten in einer ähnlichen Größenordnung wie bei anderen Untersuchungen in reich strukturiertem Ackerland oder Wiesen (vgl. RASKIN et al. 1992, DÜLGE et al. 1994). Bedenkt man, daß von den ca. 75 Laufkäferarten, die für die Agrarlandschaft Mitteleuropas typisch sind, auf intensiv genutzten Feldern nur selten mehr als 30 Arten auftreten (KÖRNER 1990), muß man den Artenreichtum der Betriebsfläche als hoch bewerten.

Die hier gefundenen Arten gehören zumeist zur gängigen Feld- und Wiesenfauna, sie repräsentieren jedoch ein breites ökologisches Spektrum. So kommen nicht nur verbreitete euryvalente Feld- und Wiesenarten wie *P. cupreus* oder *P. melanarius* vor, sondern auch viele trocken- und wärmeliebenden Arten wie *B. explodens* oder *O. signaticornis* und feuchtigkeitsliebende Arten wie *Bembidion tetracolum* oder *Stenolophus teutonius* (Angaben zur Ökologie im folgenden immer nach KOCH 1989 oder MARGGI 1992). Der Reichtum an Arten mit sehr unterschiedlichen ökologischen Präferenzen ist einerseits durch das faunistische Inventar der näheren Umgebung wie z.B. der Hochrheinaue oder der Halbtrockenrasen an

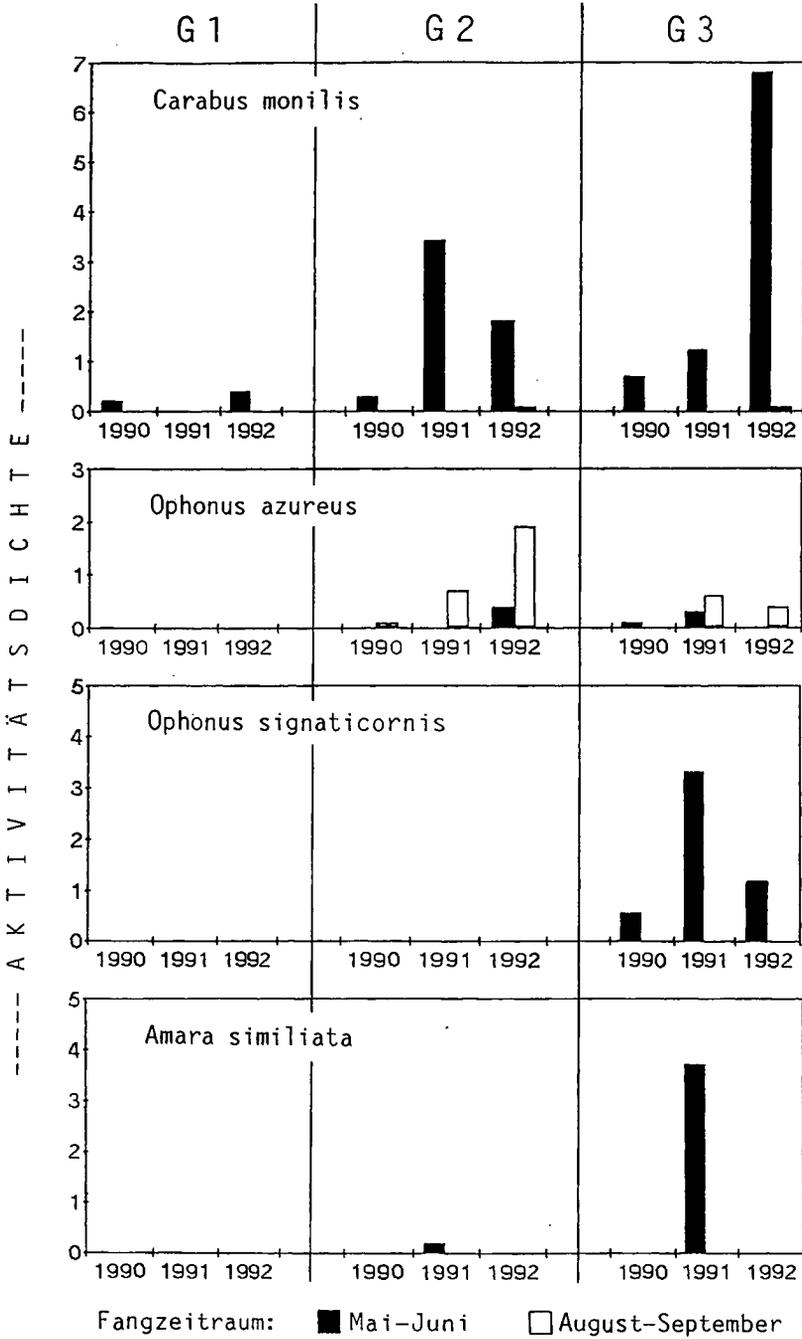


Abb. 2: Vergleich der Aktivitätsdichten ausgewählter Arten

den Talhängen erklärbar, besonders aber durch den strukturellen Reichtum der Betriebsfläche und deren pestizidfreien und extensiven Bewirtschaftung.

Prinzipiell hat sich die Einsaat von Grünland in allen drei Fällen positiv auf die Besiedlung durch Laufkäfer ausgewirkt, da sich nach der Einsaat der Artbestand jeweils erhöht hat und die einseitige Dominanz verbreiteter Ackerarten zurückging. Dies ist eine Folge der vielseitiger gewordenen Lebensbedingungen. Mit insgesamt 45 Arten herrschte auch im Grünland ein großer Artenreichtum. Zwar kamen auf den Teilflächen jeweils weniger Arten vor, dies ist aber nicht nur durch die Kleinheit der Teilfläche und die geringere Fallenzahl, sondern auch durch die Qualität der jeweiligen Teilfläche bedingt, da einige Arten bestimmte Schwerpunkte bildeten.

Die Flächen G 1 und G 2 wiesen einen vergleichsweise geringen strukturellen Reichtum und einen mehr oder weniger dichten Bewuchs auf. Hier nahmen die Gesamt-Aktivitätsdichten aller Arten mit dem aufkommenden Bewuchs stark ab, was einerseits durch den großen werdenden Bewegungswiderstand bedingt sein kann, andererseits aber auch durch einen Rückgang der Siedlungsdichte. Denn als nach einem Jahr die Gesamt-Aktivitätsdichten wieder anstiegen, veränderte sich auch das Arteninventar. Auf G 1 bedingte der hohe dichte Bewuchs ein feuchteres Mikroklima, wodurch neben thermo- oder xerophilen Arten (z.B. *Synchus nivalis*) vermehrt hygrophile Arten auftraten (z.B. *Bembidion tetracolum*, *Notiophilus palustris*), die auf den Vergleichsflächen fehlten. Die etwas lichtere und trockenere Fläche G 2 wurde hingegen von wärmeliebenden Arten (*O. azureus*) oder Arten extensiver Wiesen (*C. monilis*) stärker frequentiert. Durch den lichtereren Bewuchs und die fortbestehenden Saatreihen existierten auf G 2 besonders für Großcarabiden günstigere Fortbewegungsbedingungen als auf G 1. Auf G 1 war aber der Reichtum an Pflanzen- wie auch an Laufkäferarten höher als auf G 2, dies dürfte hier aber weniger auf unmittelbare Pflanze-Tier Beziehungen als vielmehr auf strukturelle bzw. mikroklimatische Faktoren zurückzuführen sein.

Auf G 3 wich die Vegetationsentwicklung wegen des Brachestadiums stark von G 1 oder G 2 ab. Hier trat nicht nur die höchste Strukturvielfalt und der größte Reichtum an Pflanzenarten, sondern auch an Laufkäfern auf. Hinsichtlich des Carabidenreichtums können hier sowohl Zusammenhänge mit der Vegetationsstruktur als auch zu einzelnen Pflanzenarten bzw. Pflanzengilden hergestellt werden. Viele der hier charakteristischen Arten sind thermo- oder xerophil (z.B. *P. griseus*, *P. rufipes*, *P. maculicornis*, *O. signaticornis*) oder heliophil (*H. affinis*), hygrophile Arten (*Stenolophus teutonius*, *Nebria brevicollis*, *Harpalus luteicornis*) waren hingegen seltener und traten oft erst mit der dichter werdenden Vegetation auf.

*P. rufipes*, *H. affinis* und die *Amara*-Arten ernähren sich ganz oder teilweise vegetarisch, z.B. von Ackerunkräutern und deren Samen (KOKTA 1989) und konnten von dem auf G 3 aufgekommenen ruderalen Bewuchs profitieren. *P. rufipes* kann sich auch von Ameisen ernähren (BÜRKI & HAUSMANN 1993), die auf besonnten Flächen wie G 3 günstige Lebensbedingungen vorfinden. *Clivina fossor* überwintert bevorzugt unter der Streu von Kamillen (BÜRKI & HAUSMANN 1993), die ebenfalls auf G 3 blühten. Auch *Diachromus germanus* ist phytophag und frißt z.B. Pollen blühender Gräser (MARGGI 1992). Diese Art profitiert neuerdings von der im ökologischen Landbau weniger intensiven Unkrautbekämpfung (PFEIFFNER 1990).

Auf G 3 wurden aber nicht nur ruderale Arten gefördert, die in der Kulturlandschaft vorübergehend brachliegende Felder besiedeln können, sondern auch Kulturflüchter wie *C. auratus* oder die gegen Intensivierung empfindliche Art *C. monilis* (RIECKEN & RIES 1993). Die *Carabus*-Arten sind Räuber und ihre ansteigenden Vorkommen zeigen, daß sich auf G 3 und G 2 auch für Beutetiere die Lebensbedingungen verbessert haben müssen. Auch bei anderen Untersuchungen

verlief die Besiedlung von Brachen durch Carabiden ähnlich wie hier (STIPPICH 1994): Die einseitige Dominanz typischer Ackerarten ging zurück und der allgemeine Artenreichtum nahm besonders zugunsten von HARPALUS- und AMARA-Arten sowie *Trechus quadristriatus* zu. Die zuletzt genannte Art blieb hier aber rezident.

Die unterschiedlichen Populationsdynamiken der Arten auf den drei Flächen können sowohl autochthon, d.h. durch Fortpflanzung der vor Ort lebenden Käferpopulationen, als auch durch Zuwanderung oder Zuflug, also allochthon, entstanden sein. *P. rufipes*, *H. affinis* und viele andere Arten sind zum Beispiel flugfähig (PAUER 1975, BASEDOW et al. 1990), so daß es denkbar ist, daß deren rasch zunehmende Aktivitätsdichten auf G 3 durch Zuflug entstanden sind. Es hat sich allerdings herausgestellt, daß diese und die meisten makropteren Arten nur selten und dann nur über kurze Distanzen fliegen. Ausnahmen bilden beispielsweise *T. quadristriatus* und verschiedene *Amara*-Arten (PAUER 1975, BASEDOW et al. 1990). Eine rasche Besiedlung via Zuflug aus der weiteren Umgebung ist deshalb für die meisten der hier vorkommenden Arten unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher sind hingegen Einwanderungen und ggf. Zuflüge aus angrenzenden Flächen. Die bereits von Anfang an viel höhere Gesamt-Aktivitätsdichte und Artenzahl auf G 3 dürfte durch fortlaufende Besiedlung aus der unmittelbar angrenzenden westexponierten Böschung zustande gekommen sein. Umgekehrt hängt die geringere Artenzahl auf G 1 und G 2 auch damit zusammen, daß sie an faunistisch weniger günstige Flächen wie Straßenränder oder intensives Ackerland angrenzen. Die jeweils unterschiedlichen Entwicklungen auf den drei Teilflächen sind daher von autochthonen und allochthonen Vorgängen geprägt. Weitgehend autochthon dürfte beispielsweise die Entwicklung folgender drei Arten sein: Die flugunfähige Art *C. monilis* kam 1990 auf allen drei Teilflächen etwa gleich häufig vor, fand aber nur auf G 2 und G 3 günstige Entwicklungsbedingungen (Abb. 2). *O. azureus* und *O. signaticornis* kamen von Anfang an nur auf bestimmten Teilflächen vor, wobei *O. azureus* auf G 2 bessere Vermehrungsbedingungen vorfand als auf G 3. *O. signaticornis* blieb auf G 3 beschränkt. Daß diese Art G 2 nicht besiedelte, obwohl diese Fläche für sie prinzipiell geeignet war, da sie auch in der grasreichen Böschung nahe G 3 vorkam, zeigt ihr beschränktes Ausbreitungspotential. Anders die Art *A. similata*, die nur 1991 und dann bevorzugt auf G 3, seltener auf G 2 auftrat; diese Art des Vorkommens spricht für einen Zuflug; tatsächlich wurde die Art auch schon häufiger in Fensterfallen gefangen (BASEDOW et al. 1990).

Die unterschiedlichen Entwicklungen der Carabidenzönosen auf den drei Vergleichsflächen stellen sich somit als ein vielschichtiges Phänomen dar. Hierbei spielen nicht nur die Vegetationsstruktur und das daraus resultierende Mikroklima, der Reichtum an Pflanzenarten bzw. bestimmter Pflanzengilden (Ackerunkräuter) und die auch damit zusammenhängende Entwicklung potentieller Beutetiere eine Rolle, sondern auch der jeweilige Artbestand bei Versuchsbeginn, die Besiedlung der angrenzenden Flächen und die artspezifische Ausbreitungsfähigkeit der Laufkäfer.

Bei den hier vorgestellten Ergebnissen muß man auch die Grenzen der Untersuchungsmethode berücksichtigen: Barberfallen ermitteln die Aktivitäts- und nicht die Siedlungsdichte, zudem können bestimmte Arten selektiv angelockt werden, beispielsweise wird *P. rufipes* durch das Fangmittel Ethylenglycol angelockt (LUFF 1986). Trotzdem kann man aus den hier gewonnenen Erfahrungen bestimmte praktische Rückschlüsse hinsichtlich der Einsaat von Grünland oder der Stilllegung von Flächen ziehen:

Arten- und strukturreiches extensives Grünland fördert den Artenreichtum und die Aktivitätsdichte von Laufkäfern. Aus diesem Grund sollte man bei der Einsaat neuer Flächen standorts- und florengerechtes artenreiches Saatgut verwenden und

nicht zu dicht einsäen. Außerdem sollte man auf die strukturelle Vielfalt achten, zum Beispiel kann man kleinere Flächen oder Streifen bei der Einsaat aussparen, damit sich Ackerunkräuter ansiedeln können, oder man teilt eine Fläche in zwei Teile auf und mäht diese zeitlich versetzt. Ein großflächiger vorübergehender Zusammenbruch von Carabidenpopulationen infolge zu dichten Bewuchses ist nicht wünschenswert, da Laufkäfer auch anderen Tieren, z.B. Kleinsäugern, als Nahrung dienen und Nahrungsgengpässe für diese Arten entstehen könnten. Sofern Flächen stillgelegt werden sollen, wäre es vorteilhaft, diese mosaikartig und licht mit Gras-Kräutermischungen einzusäen und so zu pflegen, daß ein möglichst großer struktureller Reichtum entsteht.

**Danksagung:** Ich bedanke mich herzlich bei der Stoll-VITA-Stiftung (Waldshut), die diese Studie finanziert hat. Für die Hilfe bei der Bestimmung der Carabidae danke ich besonders Herrn Dr. PETER SOWIG (Freiburg) und Herrn JÜRGEN TRAUTNER (Filderstadt).

### Schrifttum

- BÜRKI, H.-M. & HAUSMANN, A. (1993): Überwinterung von Arthropoden im Boden und an Ackerkräutern künstlich angelegter Ackerkrautstreifen. – Verlag P. Haupt, Bern/Stuttgart/Wien
- BASEDOW, T., RZEHAK, H. & DICKLER, E. (1990): Untersuchungen zur Flugaktivität epigäischer Raubarthropoden mittels Licht- und Fensterfallen. – Dtsch. Ges. Allg. angew. Ent. 7, 386–394
- DÜLGE, R., ANDREZKE, H., HANDKE, K., HELLBERND-TIEMANN, L. & RODE, M. (1984): Beurteilung nordwestdeutscher Feuchtgrünlandstandorte mit Hilfe von Laufkäfergesellschaften (Coleoptera: Carabidae). – Natur und Landschaft, 69, 4, 168–176
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1976): Die Käfer Mitteleuropas. Bd II: Adephega I. – Goecke & Evers, Krefeld
- KOKTA, C. (1989): Auswirkungen abgestufter Intensität der Pflanzenproduktion auf Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae). – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. angew. Ent. 7, 108–112
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas – Ökologie. – Goecke und Evers, Krefeld
- KÖRNER (1990): Der Einfluß der Pflanzenschutzmittel auf die Faunenvielfalt der Agrarlandschaft. – Landwirtschaftliches Jahrbuch 67, 4, 375–500
- LUFF, M. L. (1986): Aggregation of some Carabidae in Pitfall Traps. – In: Carabid Beetles, edited by DEN BOER et al., G. Fischer, Stuttgart/New York, 386 ff.
- MARGGI, W. A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz (Cicindelidae & Carabidae: Coleoptera). Teil 1, Text. – Dokumenta Faunistica Helvetiae 13
- PAUER, R. (1975): Zur Ausbreitung der Carabiden in der Agrarlandschaft, unter besonderer Berücksichtigung der Grenzbereiche verschiedener Feldkulturen. – Z. angew. Zool. 62, 457–489
- PFEIFFNER, L. (1990): Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftung auf das Vorkommen epigäischer Arthropoden, insbesondere auf Laufkäfer (Col., Carabidae), in Winterweizenparzellen. – Mitt. schweiz. entomol. Ges. 63, 63–76
- RASKIN, R., GLÜCK, E. & PFLUG, W. (1992): Floren- und Faunenentwicklung auf herbizidfrei gehaltenen Agrarflächen. Auswirkungen des Ackerrandstreifenprogramms. – Natur und Landschaft, 67, 1, 7–14
- RIECKEN, U. & RIES, U. (1993): Zur Bedeutung naturnaher Bachufer und Brachen in der Zivilisationslandschaft am Beispiel der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. angew. Ent. 8, 397–403
- STIPPICH, G. (1994): Extensivierung im Ackerbau: I. Auswirkung auf Spinnen und Laufkäfer. – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. angew. Ent. 9, 125–129
- TRAUTNER, J. (1992): Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Laufkäfer (Col., Carabidae). – Ökologie & Naturschutz 4, Weikersheim: Margraf
- WINSKI, A. & MAIER, K. (1990–92): Untersuchungen über die Auswirkungen naturnaher Landbaumethoden auf Standortseigenschaften und spezielle Faunengruppen. – Arbeitsberichte für Stoll-VITA-Stiftung

(Am 3. Dezember 1995 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	615–616	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Erstfund des Hochmoor-Bläulings *Vacciniina optilete* im Landkreis Freiburg – Charakterisierung der Imaginal- und Larvalhabitate nach Eifunden

von

ANDREAS WEIDNER, Bonn \*

Im Juli 1995 konnte der Hochmoor-Bläuling (*Vacciniina optilete*) erstmalig für den Landkreis Freiburg nachgewiesen werden. Die Population lebt in einem Übergangs- bzw. Hochmoor auf der Kuppe östlich des Hotels „Halde“ bei Hofgrund (Gemeinde Oberried) in etwa 1.200 m ü.NN (TK 8113, re 341710, ho 530580). Es handelt sich damit um den höchstgelegenen, vor allem aber um den westlichsten Verbreitungsort dieser Art in Baden-Württemberg. EBERT und RENNWALD (1991) sind erst wieder Funde um Hinterzarten (TK 8115) bekannt.

Am 14.7.1995 konnten nachmittags etwa 15 Falter beobachtet werden. Am 22.7. wurden mittags neben zahlreichen *Erebia ligea*, *Mellicta athalia* und *Mellitea diamina* auch etwa 40 Individuen von *Vacciniina optilete* auf einem Areal von ca. 0,5 ha gezählt. Im Vergleich zu den meisten bislang bekannten Fundorten kann diese Dichte als außergewöhnlich hoch angesehen werden (vgl. EBERT & RENNWALD 1991).

Verbreitungsschwerpunkt der Population ist ein Komplex aus Übergangsmoor, Ohrweiden-Feuchtgebüsch und Rauschbeeren-Fichten-Moorrandwald. – Vor allem die Weibchen flatterten im Windschutz der kleinen Fichten, meist in geringer Höhe, über die dichten Polster von *Vaccinium uliginosum*. In dem Übergangssaum zwischen Fichten-Krüppelwuchs bzw. Weidengebüsch und den offeneren Moorflächen waren neben diesem etwa 60% deckenden Zwergstrauch auch *Vaccinium vitis-idea* mit ca. 25% sowie *Vaccinium myrtillus* mit 5–10% vertreten. Hinzu kamen in geringer Deckung Arten der angrenzenden Borstgrasrasen wie *Pedicularis sylvatica*, *Arnica montana*, *Potentilla erecta* und *Melampyrum sylvaticum*. An den drei letztgenannten Pflanzen konnte am 22.7.1995 jeweils eine Reihe von Blütenbesuchen mit Nektaraufnahme beobachtet werden. Die Individuen schienen dabei keine Blütenstetigkeit zu entwickeln.

Die vorwiegend von *Sphagnum*-Arten und *Eriophorum vaginatum* bedeckten Moorbereiche bieten dagegen den Faltern weder Nektar- noch Eiablagehabitate. Hier konnten die offenbar seltener Nektar saugenden Männchen bevorzugt auf

---

\* Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. A. WEIDNER, Planungsbüro Vegetationskunde und Tierökologie, Vischeler Str. 3a, D-53505 Kalenborn

*Eriophorum vaginatum* als Ansitzwarte festgestellt werden. Aufgrund der übersichtlicheren Strukturen und der Konzentration eierlegender Weibchen auf die Rauschbeer-reichen Strauchpolster ist hier die Chance vermutlich höher, ein unbegattetes Weibchen zu erreichen.

Bei der relativ hohen Individuendichte konnten zahlreiche in Zusammenhang mit der Geschlechterfindung stehende Interaktionen registriert werden. Dabei wehrten die Weibchen sowohl andere Weibchen als auch Männchen ab. Gegen Mittag konnte eine Kopulation von einem frisch geschlüpften Weibchen mit einem bereits stärker abgeflogenen Männchen auf einem Zweig von *Eriophorum vaginatum* beobachtet werden. Während der Kopula kletterte das Weibchen auf einen Heidelbeer-Strauch, auf dem sich die Tiere 10 Minuten später lösten.

Gegen 13 Uhr (bei schwüler Witterung) gelang es, eine Eiablage des typisch diskusförmigen *Lycaeniden*eies auf die Blattoberseite von *Vaccinium uliginosum* zu beobachten. Das Ei befand sich basal randlich auf dem 13. von 16 kleinen Blättchen eines Seitentriebes, dessen Spitzentrieb offenbar abgefressen war. – Die Pflanze war von Westen durch einen kleinen Wildtrampelpfad freigelegt und gut besonnt. Südlich der Eiablagepflanze bildeten weitere Rauschbeeren ein dichtes Polster von ca. 90 % Deckung, während sich auf der Nordseite Heidelbeer-Polster mit ca. 70 % Deckung um eine etwa 2 m hohe Fichte anschlossen. Der Abstand der etwa 1–3 m hohen Bäume betrug im Norden und Osten 1 Meter und auf der Südseite 6 Meter.

Die Großflächigkeit und Intaktheit des Gebietes sowie der Arten- und Individuenreichtum gefährdeter Pflanzen- und Tierarten (u.a. zehntausende *Arnica montana*, *Pinguicula vulgaris*, *Pedicularis sylvatica*) würden hier die Ausweisung eines Naturschutzgebietes rechtfertigen. Zumindest aber muß eine Ausweitung der randlich bereits vorhandenen Fichtenaufforstungen auf jeden Fall verhindert werden.

### Schrifttum

EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2, Tagfalter II, Stuttgart 1991

(Am 15. April 1996 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	617-630	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Die Vegetation im ehemaligen Reutberggebiet Schwiegrube und ihre Bedeutung als Lebensraum für das Haselhuhn (*Bonasa bonasia*)

von

SABINE FREUNDT, Haltern\*

**Zusammenfassung:** Die Vegetationsuntersuchung in einem ehemaligen Reutberggebiet im Mittleren Schwarzwald ergab unter Berücksichtigung der Lebensraumansprüche dort lebender Haselhühner die Bedeutung bestimmter Pflanzengesellschaften für diese Vogelart. Die Weidfeldsukzession-Gesellschaften, die sich nach Aufgabe der Beweidung auf den ehemaligen Weidfeldern entwickelten, stellten sich als die vom Haselhuhn am stärksten genutzten Bestände heraus. In der vorliegenden Arbeit werden diese als Haselbusch-Gesellschaften bezeichneten Vegetationstypen näher beschrieben. Anschließend werden alle weiteren Pflanzengesellschaften aufgeführt, die als Teilhabitate des Haselhuhns von Bedeutung sind.

## Einführung

Die in der vorliegenden Arbeit dargestellten Ergebnisse sind Teil einer Diplomarbeit, die von der Verfasserin im März 1996 fertiggestellt wurde (FREUNDT 1996). Ziel der Arbeit war es, die Vegetation eines ehemaligen Reutberggebietes zu beschreiben, mit den Lebensraumansprüchen der dort lebenden Haselhühner in Beziehung zu setzen und gegebenenfalls Rückschlüsse über deren Präferenzen hinsichtlich bestimmter Pflanzengesellschaften zu ziehen.

Die Haselhühner waren 1991 und 1992 im Rahmen einer Promotionsarbeit untersucht worden (LIESER 1993). Dabei konnten Aussagen zu Wohngebietsgrößen, jahreszeitlicher Nutzung bzw. Meidung verschiedener Waldbestände und jahreszeitlicher Nahrungswahl getroffen werden. Geeignete Habitate wurden anhand von Strukturparametern, Schlaf- und Huderplätzen sowie dem Angebot geeigneter Nahrung beschrieben. Die Kriterien dienten als Grundlage für die Einschätzung des Lebensraumangebotes im Mittleren und Südlichen Schwarzwald. Eine vegetationskundliche Kartierung lag nicht vor.

In der eigenen Arbeit wurden die von LIESER radiotelemetrisch gewonnenen Peilungsdaten und die Angaben zur Nahrungswahl herangezogen und zu den flächendeckenden vegetationskundlichen Analysen in Beziehung gesetzt. Auf diese Weise konnten gesellschaftsbezogene Aussagen hinsichtlich der Habitatwahl des Haselhuhns getroffen werden und das Potential des gesamten Untersuchungsgebietes an geeigneten Gesamtlebensräumen für Haselhühner abgeschätzt werden.

---

\* Anschrift der Verfasserin: Dipl.-Biol. S. FREUNDT, Varusstr. 22, 45721 Haltern

## Vegetation

Das Untersuchungsgebiet (UG) Schwiegrube befindet sich an einem westlich der Elz ansteigenden Hang bei Hinterprechtal (Mittlerer Schwarzwald) und umfaßt eine Fläche von ca. 160 ha. Die tiefergelegenen Bereiche liegen bei 680 m ü NN, die höchsten bei 940 m.

Grundlage für die Beschreibung der Vegetation bilden Bestandsaufnahmen, die in der Vegetationsperiode 1995 nach der Methode von BRAUN-BLANQUET durchgeführt und mit Hilfe pflanzensoziologischer Tabellenarbeit ausgewertet wurden. Eine Auswahl der in den Fichtenforst- und Weidfeldsukzession-Gesellschaften gewonnenen Aufnahmen ist in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt. Die Verteilung der Vegetation wurde in Karten vom Maßstab 1:5.000 (Vegetationskarte des Gesamt-Untersuchungsgebietes) bzw. 1:2.500 (Vegetationskarte der Weidfeldsukzession-Gesellschaften) dargestellt. Der vorliegenden Arbeit liegt die verkleinerte Vegetationskarte des UG bei (Abb. 1).

Das Untersuchungsgebiet wird v.a. von Fichtenforsten verschiedenen Alters geprägt. Vorherrschend sind krautarme, einschichtige Bestände, daneben kommen von *Festuca altissima* bzw. *Deschampsia flexuosa* dominierte Ausbildungen vor (vgl. Tab. 1). Junge Kulturen und Dickungen werden mit wenigen Ausnahmen vom Senecionetum fuchsii begleitet. In Übergangsbeständen von Dickung zum Stangenholz sind oftmals die Gehölze des Senecionetum noch einzeln oder gruppenweise zu finden, während junge Stangenholzphasen zumeist allein von *Picea abies* bestimmt werden. Für die Physiognomie der Senecionetum fuchsii-Bestände sind Deckungsgrade der Krautschicht zwischen 70 und 98% charakteristisch während der Gebüschanteil stark schwankt und eine Spanne von einem bis zu 85% umfaßt.

Weiterhin markant für das Untersuchungsgebiet sind die Weidfeldsukzessionsflächen, auf denen sich Haselbusch-Gesellschaften in verschiedenen Ausbildungen entwickelt haben (s.u., vgl. Tab. 2). Mit Ausnahme der krautarmen Ausbildungen sind die Gesellschaften durch einen meist ausgeprägten Strukturreichtum gekennzeichnet und verfügen über Kraut-, Strauch- und Baumschicht sowie hohe Totholzanteile.

Das Untersuchungsgebiet wird von mehreren Bachläufen durchzogen, die häufig vom Carici Fraxinetum dryopteridetosum dilatatae begleitet werden. Die Strauchschicht ist mit einer durchschnittlichen Deckung von 18% meist schwach und lückig ausgebildet, die Deckung der Krautschicht beträgt dagegen 90 bis 97%.

Weitere, in der Schwiegrube einzeln zu findende Waldgesellschaften sind Luzulo- und Galio-Fagetum, Betulo-Quercetum, Kiefern- und Tannenforste, sowie Birken-Vorwälder.

Die durch das Untersuchungsgebiet, bzw. an dessen Grenzen verlaufenden Wege werden teilweise von Mantel- oder Vormantelgesellschaften sowie von Saumgesellschaften begleitet.

Gut ausgebildete Mäntel als Übergang zwischen Wald- und Saumgesellschaften sind selten. Die Mantel-Gesellschaft (*Corylus avellana*-Gesellschaft) wird von *Corylus avellana* und *Betula pendula* charakterisiert, in der Vormantel-Gesellschaft (Calluno-Sarothamnetum) ist *Sarothamnus scoparius* bestandsbildend.

Breite Säume sind v.a. an den Grenzen der Weidfeldsukzession-Bestände bzw. der Erlen-Eschenwälder zu finden, sofern der Boden eine gewisse Gründigkeit aufweist. Die Säurezeiger *Teucrium scorodonia*, *Agrostis tenuis*, *Holcus mollis* und *Deschampsia flexuosa* sind kennzeichnende Arten der Saumgesellschaften des UG. Sie charakterisieren die Gruppe der azidoklinen Saumgesellschaften, die dem Unterverband

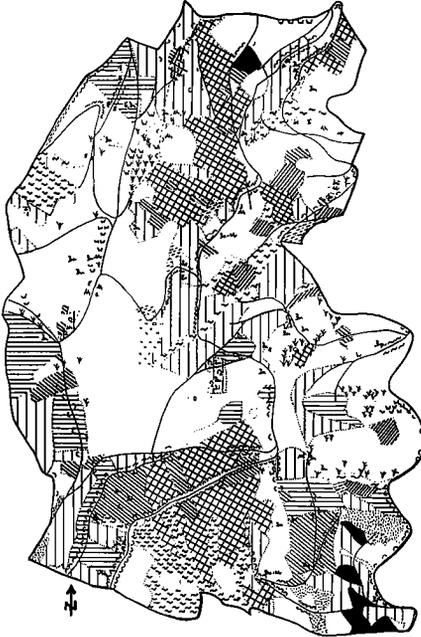


Abb. 1:  
Vegetationskarte des Untersuchungsgebietes Schwiegrube.

### Vegetationskarte des Untersuchungsgebietes Schwiegrube

Bearbeiterin: Sabine Freundt  
Kartengrundlage: Luftbild (Orthophoto 1:5000) Nr. 4329, Deutsche Grundkarte 1:5000

#### Waldgesellschaften:

-  Weidfeldsukzession-Gesellschaft
-  Carici-Fraxinetum
-  Luzulo-Fagetum
-  Galio-Fagetum
-  sonstige Laubwald-Gesellschaften
-  Nadelforst-Baumholz
-  Nadelforst-Stangenholz
-  Nadelforst Übergangsbestände Dickung-Stangenholz
-  Deschampsia flexuosa-Bestände
-  Festuca altissima-Bestände
-  Laub-Stangenholz-Bestände (mit Symbol für die Baumart)

#### Mantelgesellschaften:

-  Corylus avellana-Gesellschaft
-  Calluno-Sarothamnetum

#### Schlaggesellschaften:

-  Senecionetum fuchsii
-  sonstige Schlaggesellschaften

#### Wiesen

-  Geranio-Trisetetum

Ah, Bi, Bu, E, Er: Ahorn, Birke, Buche, Erle, Esche; Symbole bezeichnen den Laub-Stangenholz-Bestand oder in die Nadelforsten eingestreute Laubgehölze

Tab. 1: Aufnahmen von Fichtenforst-Gesellschaften

Lfd. Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Exposition		NO	O	W	W	ONO	SO	NNO	S	O	OSO	O	NNO	NNO	SO	O
Neigung (°)		40	40	5	5	12	35	30	8	15	35	40	35	30	30	12
Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	70	80	50	80	100
Höhe ü. NN (m)		720	720	875	875	770	790	720	860	780	840	725	840	730	825	810
Deckung BS (%)		70	70	60	60	90	90	70	80	90	95	85	70	45	65	65
Deckung SS (%)		-	<5	1	2	1	-	-	-	-	1	1	-	<1	-	-
Deckung KS (%)		90	95	90	95	97	<1	<1	<1	<1	<1	90	95	80	60	50
Artenzahl		14	17	14	16	11	5	5	7	6	14	25	19	17	13	8
Gehölze:																
Picea abies	BS	4.1	4.1	4.1	4.1	5.1	5.1	4.1	5.1	5.1	5.1	4.1	3.1	4.1	4.1	
	SS	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	KS	1.1	2a.2	1.1	1.2	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	BS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	.	.	.	.	.
Abies alba	SS	.	+2	+1	(+1)	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.
	KS	.	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	BS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.1
	KS	+1	+1	.	(+1)	(+1)	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.
Acer pseudoplat.	SS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	BS	.	+1	1.1	.	+1	2m.1	.	1.1	1.1	1.1	1.1	+1	+1	1.2	.
	KS	+1	1.1	1.2	1.2	+1	.	.	.	.	(+2)	+1	.	+1	1.2	.
Fraxinus excelsior	BS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	KS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+1	.
Gräser, Kräuter, Moose:																
A1 Luzula luzulooides		1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
DA1:																
Deschampsia flexuosa		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	1.2	1.2	.	.	.	2m.2	.	1.2	.	.
Polytrichum formosum		2m	2m	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	2m	2m	.	.
Dicranum scoparium		2m	2m	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
BA2:																
B:																
Dryopteris dilatata		+1	.	+1	+1	+1	+1	+1	1.2	+1	+1	+1	2a.1	2a.2	+2	+2
Rubus fruticosus agg.		.	1.2	1.2	1.2	+1	.	.	.	.	.	+2	+1	.	1.2	.
Plagiothercium nemorale		.	.	.	.	.	2m	2m	.	+	.	.	.	2m	.	.
Rubus idaeus		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+1	1.2	+2	.
Vaccinium myrtillus		+1	+1	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium scorodonia		.	2m.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.
Solidago virgaurea		.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+2	+1	.	.	.
Hieracium murorum		.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.
Galium hircynicum		.	.	2m.2	2m.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypnum cupressiforme																
Mercurialis perennis																
Ajuga reptans																

Je einmal: Frangula alnus, SS (+1/2), Sambucus racemosa, KS (+1/3), Sorbus aucuparia, SS (+1/4), Digitalis purpurea (+2/4), Luzula sylvatica (1.2/4), Betula pendula, SS (r/5), Veronica officinalis (+1/8), Galeopsis tetrahit (+1/10), Mycelis muralis (+1/11), Meica uniflora (2m.2/11), Impatiens noli-tangere (2m.2/12), Paris quadrifolia (1.2/12), Scrophularia nodosa (+1/12), Plagiomnium affine (2m/12), Sarrothamnus scoparius, KS (+1/13)

A1, DA1: Charakter-, Differenzialarten des Luzulo-Fagetum; BA2: bezeichnende Artenkombination des Galio-Fagetum, B: Begleiter

\*Viola reichenbachiana u. V. riviniana konnten beide nachgewiesen werden. Da häufig nur sterile Exemplare vorgefunden werden konnten, wurden die Arten zusammengefaßt.

Aufn. 1 -15: Fichten-Forstgesellschaft, dabei 1 - 5: Ausbildung mit Deschampsia flexuosa, 6 - 10: Krautarme Ausbildung, 11 - 15: Ausbildung mit Festuca altissima







Trifolio-Teucrienion der Trifolio-Geranietea (OBERDORFER 1978) bzw. der Melampyro-Holcetea (PASSARGE 1994) zugeordnet werden können. Neben der Typischen Ausbildung kommt an Standorten, die durch das aus den Hängen austretende Sickerwasser beeinflusst werden, eine Ausbildung mit Arten feuchter und nährstoffreicher Wuchsorte vor (*Lysimachia nemorum*, *Epilobium montanum*, *Ranunculus repens*, *Cirsium palustre* u.a.). An stark besonnten Stellen treten die wärmeliebenden Spezies *Chrysanthemum leucanthemum*, *Galium mollugo*, *Calamintha clinopodium* und *Origanum vulgare* hinzu. Flachgründige Wegpartien sind von einer Ausbildung mit Arten der Nardo-Callunetea gesäumt. Die einst wohl im gesamten UG weit verbreiteten Arten *Galium hircynicum*, *Veronica officinalis*, *Potentilla erecta* und *Carex pilulifera* konnten sich an diesen besonders mageren Standorten bis heute halten.

Im folgenden werden die durch ihren Strukturreichtum eindrucksvollen Gesellschaften der Weidfeld-Sukzession näher beschrieben:

### Gesellschaften der Weidfeldsukzession (vgl. Tab. 2)

Neben kleineren Restflächen zeichnet sich die Schwiegrube durch zwei größere, zusammenhängende Weidfeldsukzessionsflächen aus. Die Vegetationsentwicklung ist hier bereits weit fortgeschritten. Nach Aufgabe der Beweidung konnte die synzoochor ausgebreitete Hasel schnell Fuß fassen, so daß die Bestände heute eher den Eindruck durchgewachsener Haselniederwälder als den ehemaliger Weidfelder hinterlassen. Der herausgearbeitete Vegetationstyp wird daher als **Haselbusch-Gesellschaft** bezeichnet, die in verschiedenen Ausbildungsformen zu finden ist. In der Krautschicht treten sowohl lichtliebende Saum- und Schlagarten auf, als auch typische Buchenwaldarten. Die südlich gelegene Weidfeldsukzessionsfläche wird zudem von bachbegleitenden Carici-Fraxineten durchzogen.

Bei der Haselbusch-Gesellschaft kann ein nährstoffreicher (*Festuca altissima*-Haselbusch) von einem nährstoffarmen Flügel (*Deschampsia flexuosa*-Haselbusch) unterschieden werden. Beiden gemeinsam ist neben dem mehr oder weniger reichen Haselvorkommen das regelmäßige Auftreten der Saumart *Teucrium scorodonia*, der Vormantelart *Rubus fruticosus* agg. und der Buchenwaldarten *Viola reichenbachiana/riviniana*, sowie eine wechselne Beimischung verschiedener Baumarten. Dominante Baumart ist die Birke (*Betula pendula*), die sich als Pioniergehölz nach Aufgabe der Beweidung rasch durchsetzen konnte. Die ebenfalls häufig und z.T. in mächtigen Exemplaren beigemischte Fichte (*Picea abies*) konnte sich vermutlich noch zu Zeiten der Beweidung in gewissem Ausmaß ausbreiten. In Oberhanglagen erregen bei geringer Neigung ausladende Weidbuchen (*Fagus sylvatica*) die Aufmerksamkeit des Betrachters. An feuchteren Standorten – v.a. am Mittel- und Unterhang – gesellen sich Esche (*Fraxinus excelsior*) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) in die Baumschicht. Für nahezu alle Weidfeldsukzessionsflächen ist ein hoher Totholzanteil bezeichnend.

#### *Festuca altissima*-Haselbusch

Der *Festuca altissima*-Haselbusch ist in dem südlich gelegenen Weidfeldsukzessionsbestand auf zwei Dritteln der Gesamtfläche anzutreffen, von dem nördlich gelegenen nimmt er etwa ein Drittel ein. Er befindet sich in Mittel- und Unterhanglagen, wo im Vergleich zum Oberhang eine bessere Nährstoffversorgung

gegeben ist. Stellenweise hat auch hier unter Fichten eine durch Nadelstreu-anhäufung bedingte lokale Versauerung und Nährstoffverarmung stattgefunden, was in einer Verarmung der Krautschicht Ausdruck findet. Auffällig ist, daß der *Festuca*-Haselbusch neben den Arten nährstoffreicherer Standorte hin und wieder Säure- und Magerkeitsanzeiger wie *Luzula luzuloides* und *Holcus mollis* aufweist, die als Zeugen einer ehemaligen Beweidung der Flächen gedeutet werden können. Innerhalb des nährstoffreichen Flügels können drei verschiedene Ausbildungsformen unterschieden werden: eine *Festuca altissima*-Dominanz-Ausbildung, eine feuchte und nährstoffreiche Ausbildung mit *Lysimachia nemorum* und *Melandrium rubrum* in zwei Varianten und eine *Picea abies*-*Fagus sylvatica*-Ausbildung.

Im Gegensatz zu den übrigen Formen des *Festuca*-Haselbusches zeichnet sich die *Festuca*-Dominanz-Ausbildung dadurch aus, daß *Festuca altissima*-Herden in der Krautschicht bestandsbestimmend sind. Andere Arten sind nur in geringer Menge beigemischt, ohne jedoch Deckung zu erlangen. Die Strauchschicht ist lückig bis geschlossen (40–95%), eine Baumschicht kann fehlen, kann aber auch bis zu 60% Deckung erreichen.

Der Waldschwingel kommt in den Galio-Fageten der Silikatgebirge mit ozeanisch getöntem Klima zusammen mit *Abies alba* in allen standörtlich bedingten Subassoziationen durchgehend vor (OBERDORFER 1992). Im UG nimmt die *Festuca*-Dominanz-Gesellschaft besonders in Mittelhanglagen große Teile der Fläche ein, wenn diese auch nicht zusammenhängend sind, sondern im Mosaik mit anderen Ausbildungen stehen. *Festuca* wächst hier sowohl an Standorten, wo sich schwer zersetzbare Buchenstreu anhäuft, als auch dort, wo nur leicht zersetzbare Haselstreu anfällt. Ihr regelmäßiges Vorkommen in den nährstoffreichen Haselbeständen einerseits und in den montanen Galio-Fageten andererseits erlaubt Rückschlüsse auf die homologe Waldgesellschaft dieser Standorte.

Für die Krautschicht der *Lysimachia nemorum*-Ausbildung sind Buchenwaldbewohner nährstoffreicher und frischer Standorte kennzeichnend, so *Lysimachia nemorum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Milium effusum*, *Impatiens noli-tangere* und *Cardamine pratensis*. Sie kommen zwar nur in geringer Menge vor, fehlen aber den übrigen Ausbildungen weitgehend. Neben diesen Waldarten sind für die Krautschicht lichtbedürftige Arten nährstoffreicher Säume charakteristisch (*Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis*, *Melandrium rubrum*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*). Dank des vielfach steilen Reliefs und der meist südlichen Exposition gelangt trotz der Überdeckung durch Strauch- und Baumschicht in vielen Bereichen genügend Licht an den Boden, um eine Blüte der Arten zu ermöglichen.

In der *Lysimachia nemorum*-Ausbildung sind zwei verschiedene Varianten zu unterscheiden: eine mit *Mercurialis perennis* und *Carex sylvatica* und eine Typische Variante.

Die *Mercurialis perennis*-*Carex sylvatica*-Variante ist an quelligen bzw. bodenfeuchten Bereichen zu finden. Die namengebenden Arten sind bezeichnend für sickerfrische bzw. -feuchte, nährstoff- und basenreiche Böden. In der südlich gelegenen Weidfeldsukzessionsfläche steht die Gesellschaft oft in Kontakt zu Carici-Fraxineten oder sie befindet sich in Geländemulden. Z.T. wächst sie auf Standorten, die durch Überlagerung von Gesteinsschutt in gewissem Umfang vor Austrocknung der oberen Bodenschichten geschützt sind. Sie nimmt ähnliche Flächenanteile ein wie die *Festuca*-Dominanz-Gesellschaft und kommt oft im kleinräumigen Wechsel mit dieser vor. Die Strauchschicht ist lückig bis dicht (40–90%).

Die Typische Variante kommt im Vergleich zur oben beschriebenen nur recht

kleinflächig vor und unterscheidet sich durch das Fehlen der Arten *Mercurialis perennis* und *Carex sylvatica*.

Die *Picea abies-Fagus sylvatica*-Ausbildung zeichnet sich dadurch aus, daß – bedingt durch den geringen Lichteinfall auf die Bodenoberfläche und die Streuakkumulation – eine Krautschicht weitgehend fehlt. Sie erreicht in diesem Spätstadium der *Festuca*-Haselbusch-Gesellschaft maximal 10% Deckung. Vereinzelt sind Arten nährstoffreicher Standorte (v.a. *Festuca altissima* und *Senecio fuchsii*) zu finden. *Picea abies* und *Fagus sylvatica* erreichen bis zu 95% Deckung (mind. 50%). Die Strauchschicht deckt maximal 50%, ist in vielen Beständen aber stark verkümmert, da die Haselbüsche hier aufgrund des Lichtmangels abgestorben sind.

### *Deschampsia flexuosa*-Haselbusch

Im Gegensatz zum *Festuca altissima*-Haselbusch kommt der nährstoffärmere Flügel mit *Deschampsia flexuosa* v.a. in der nördlich gelegenen Weidfeldsukzessionsfläche vor. Hier nimmt er etwa zwei Drittel des Bestandes ein. Die Gesellschaft wächst vor allem in Oberhanglagen, dringt z.T. aber auch in den Mittelhangbereich vor. In der südlich gelegenen Fläche beschränkt sich der *Deschampsia*-Haselbusch auf die am höchsten gelegenen Bereiche und kommt in tieferen Lagen höchstens sehr kleinflächig vor.

Die Gesellschaft zeichnet sich v.a. durch eine gut ausgebildete Baumschicht aus, deren Deckung durchschnittlich 67% beträgt. Die einerseits durch Streuanhäufung, andererseits durch die Oberhangsituation verursachte schlechtere Nährstoffversorgung und stärkere Versauerung des Bodens spiegelt sich in der Krautschicht wider, der Arten nährstoffreicherer Standorte weitgehend fehlen, wohingegen die Säure- und Magerkeitszeiger *Deschampsia flexuosa* und *Holcus mollis*, sowie der Säurezeiger *Luzula luzuloides* regelmäßig auftreten. Die Krautschicht ist insgesamt nicht so stark entwickelt wie im *Festuca*-Haselbusch und erreicht maximal 80% Deckung. Es können eine Typische Ausbildung und eine *Picea abies-Fagus sylvatica*-Ausbildung unterschieden werden.

Bei der Typischen Ausbildung gelangt durch die Baumschicht, in der *Betula pendula* dominiert, noch so viel Licht in den Bestand, daß sich sowohl Strauch- als auch Krautschicht gut entwickeln können. Bei einer lückigen bis dichten Strauchschicht (50–70%) erreicht die Krautschicht Deckungen von 40–80%. Die Typische Ausbildung ist im Vergleich zur krautarmen nur kleinflächig ausgebildet.

Den weitaus größeren Anteil innerhalb des *Deschampsia*-Haselbusches nimmt die *Picea abies-Fagus sylvatica*-Ausbildung ein, die sich wie im *Festuca*-Haselbusch durch eine nur fragmentarische Krautschicht auszeichnet (<10%). Im Gegensatz zu jener fehlen Arten nährstoffreicherer Standorte. In der Baumschicht dominieren Weidbuchen bzw. Fichten, während die Strauchschicht i.d.R. nur geringe Deckung erreicht.

### *Pteridium aquilinum*-Dominanz-Gesellschaft

WILMANNS et. al. (1979) beschreiben die biologische Sonderstellung von *Pteridium aquilinum*, die eine befriedigende soziologische Einordnung dieser Art schwierig macht. Danach erhält der Adlerfarn in anthropogen beeinflussten Gebieten besonders dort gute Ausbreitungschancen, wo der Mensch durch Brand eingegriffen

hat. Pflanzen, die in den Herden leben „wollen“, müssen ausdauernd sein, im Sommer mit wenig Licht auskommen und dafür die Fähigkeit besitzen, im Winter zu assimilieren. *Holcus mollis* besitzt diese Eigenschaften und ist daher ein regelmäßiger Begleiter der Adlerfarn-Herden.

Die *Pteridium*-Dominanz-Gesellschaft kann weder dem nährstoffreichen, noch dem nährstoffarmen Flügel eindeutig zugeordnet werden, da hier sowohl Arten der einen Gruppe (*Festuca altissima*, *Senecio fuchsii*), als auch der anderen Gruppe auftreten (*Deschampsia flexuosa*, *Holcus mollis*). Der Adlerfarn erreicht zwischen 50 und 75% Deckung. Regelmäßige Begleiter der Farnbestände sind *Viola reichenbachiana/riviniana*, *Teucrium scorodonia* und *Holcus mollis*. Während *Viola* und *Teucrium* auf lichte Lücken zwischen den Farn-Herden angewiesen sind, wächst *Holcus mollis* auch bei Lichtarmut innerhalb der Herden. Sowohl Strauch-, als auch Baumschicht sind in der *Pteridium*-Dominanz-Gesellschaft lückig ausgebildet, eine Baumschicht kann ganz fehlen. Z.T. zeigen sich die Bestände mit weniger als 10 Spezies als artenarm, in anderen wird mit 18 bis 24 Arten eine gewisse Vielfalt erreicht, wobei Bewohner der Säume und Schläge den größten Anteil einnehmen.

### Die Bedeutung der Pflanzengesellschaften als Lebensraum für das Haselhuhn

Durch das Zusammenführen der von LIESER (1993) gesammelten Daten sowie der eigenen vegetationskundlichen Ergebnisse können verschiedene Aussagen zu den Habitatpräferenzen der im UG lebenden Haselhühner getroffen werden. Zur Anschauung dienen beispielhaft die Abb. 2 und 3, in denen in verschiedenen Monaten erhobene Peildaten der zwei mit Sendern versehenen Haselhühner in die Vegetationskarte übertragen wurden. In gleicher Weise wurde mit sämtlichen von LIESER über einen zweijährigen Zeitraum gesammelten Peilungen verfahren.

Unter Habitat wird der Teillebensraum des Haselhuhns verstanden, der zu einer bestimmten Jahreszeit stark genutzt wird. Er kann dabei alle notwendigen Voraussetzungen zu Nahrungserwerb, Balz, Brut, Schlafplatz etc. bieten oder auch nur einzelne Ressourcen wie z.B. Nahrung bereitstellen. Auf diese Weise kann zwischen vollen Habitaten und ergänzenden Teilhabitaten unterschieden werden. Ein Vergleich der vom Haselhuhn bevorzugt als Habitat genutzten Pflanzengesellschaften ergibt unter Berücksichtigung der Anzahl der Monate, die sie im Verlauf eines Jahres als Teillebensraum dienen, folgende Bewertung:

– Große Bedeutung kommt den krautreichen Ausbildungen von *Festuca altissima*- und *Deschampsia flexuosa*-Haselbusch zu. Beide Gesellschaften bieten dem Haselhuhn ganzjährig Nahrung, wobei im Hochsommer das beste Angebot von der feuchten *Lysimachia nemorum*-Ausbildung des *Festuca*-Haselbuschs bereitgestellt wird. In dieser Zeit kann der Haselbusch als volles Habitat gelten. Da ausreichende Deckung nur während der Vegetationsperiode zur Verfügung steht, kann das Nahrungsangebot im Winter nur dann genutzt werden, wenn angrenzende Fichtenbestände die nötige Deckung in kurzer Entfernung bieten.

– Von Mai bis Oktober geben Carici-Fraxineten den Haselhühnern sowohl geeignete Nahrung als auch genügend Deckung. Besonders im Hochsommer stehen hier zarte und frische Gräser und Kräuter in ausreichendem Maße zur Verfügung. Durch den linienhaften Charakter der bachbegleitenden Waldgesellschaft ist sie flächenmäßig von untergeordneter Bedeutung und stellt ein ergänzendes Teilhabitat dar.

– In den Wintermonaten sind Fichtenforst-Gesellschaften ein wichtiges Habitat,

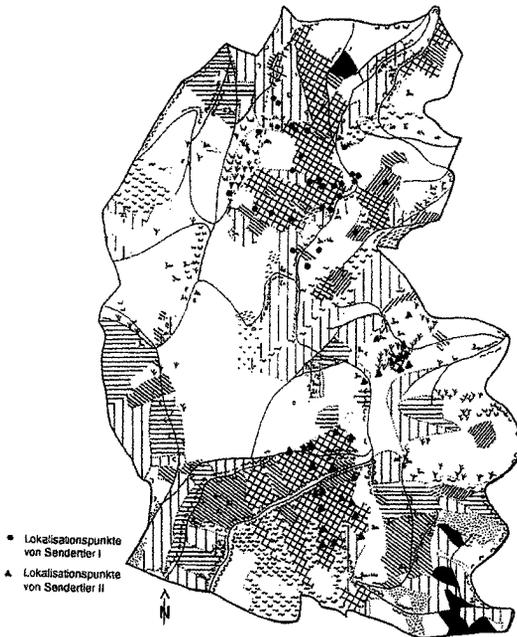


Abb. 2:  
Lokalisierungen der mit Sendern  
versehene Haselhühner in den  
Monaten März und April 1990.  
(Peildaten aus LIESER 1993)

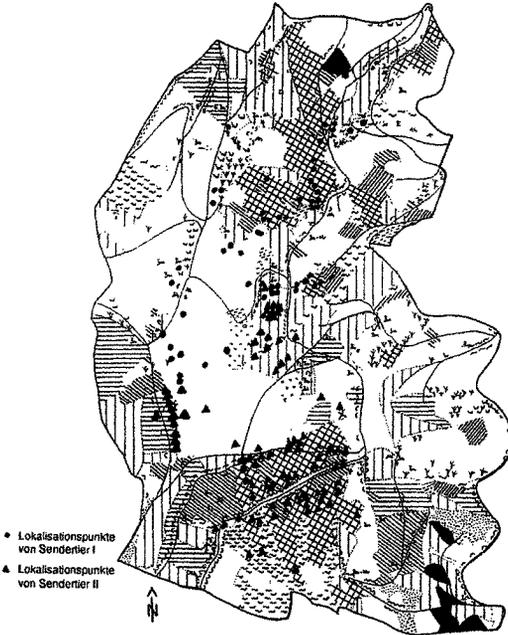


Abb. 3:  
Lokalisierungen der mit Sendern  
versehene Haselhühner in den  
Monaten August bis Oktober  
1990. (Peildaten aus LIESER 1993)

das dem Haselwild die nötige Deckung zur Verfügung stellt. Am günstigsten sind Übergangsbestände von Dickung zum Stangenholz, in denen die Laubgehölze des Senecionetum fuchsii noch nicht herausgeschlagen wurden. Solche Bestände bieten ein hohes Maß an Deckung sowie ein gewisses Angebot an Kätzchennahrung von Hasel und Birke.

– *Corylus avellana*-Mantelgesellschaften sind v.a. im Winter ein wichtiges Nahrungshabitat. Besondere Bedeutung kommt ihnen in der Nachbarschaft deckungsreicher Fichtenforste zu. Im Hoch- und Spätsommer bieten *Rubus fruticosus* agg. und *Rubus idaeus* zudem Beerenahrung. Als linienhafte Elemente können die Mäntel weiter voneinander entfernt liegende Teilhabitate verbinden und als Leitlinien bei Streifzügen dienen (vgl. LIESER 1993). Weiterhin sind sie als Ausbreitungsreservoir von Wichtigkeit.

– Aufforstungen, die vom Senecionetum fuchsii durchzogen werden, sind mit ihrem reichen Beerenangebot v.a. im Hoch- und Spätsommer von Bedeutung. In der Nachbarschaft Hasel- und Birken-armer Fichtenbestände werden sie zudem in den Wintermonaten als Nahrungshabitat genutzt. Ihre im Vergleich zu den Weidfeldsukzessionsflächen kleineren Ausdehnungen bedingen verhältnismäßig längere Randlinien. Dadurch wird es den Haselhühnern ermöglicht, die bereitgestellte Nahrung bei guter Erreichbarkeit angrenzender, deckungsbietender Fichtenforste großflächig zu nutzen. Hinzu kommt ein eigenes Deckungsangebot der mit Fichte aufgeforsteten Flächen, das von den in Reihen gepflanzten Nadelgehölzen geboten wird.

– Saumgesellschaften bieten in den Sommermonaten ein ergänzendes Nahrungsangebot, wobei besonders die feuchten Ausbildungen von Bedeutung sind (vgl. auch Carici-Fraxineten).

Die übrigen Pflanzengesellschaften sind als Habitat des Haselhuhns im Untersuchungsgebiet von untergeordneter bzw. ohne Bedeutung.

**Danksagung:** Ich danke Frau Prof. Dr. O. WILMANN für die Betreuung meiner Diplomarbeit. Durch den telefonischen und brieflichen Austausch während der Auswertungsphase fühlte ich mich trotz der 550 Kilometer zwischen Freiburg und Heimatort gut unterstützt. Meinem Mann, meinen Eltern und Schwiegereltern danke ich für die Betreuung unserer beiden Kinder in der Zeit, in der ich, bedingt durch die Geländearbeiten, nicht bei der Familie sein konnte. Dr. MANFRED LIESER gab Antworten auf Fragen zu seiner Doktorarbeit und führte mich durch das Untersuchungsgebiet. Hierfür gilt ihm mein Dank. Frau Dipl. Ing. EHRENTROD KRAMER danke ich für die Nachbestimmung einiger Moose, dem Forstamt Elzach für die Bereitstellung von Kartenmaterial.

## Schrifttum

- FREUNDT, S. (1996): Die Vegetation im ehemaligen Reutberggebiet Schwiegrube bei Oberprechtal unter besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung als Lebensraum des Haselhuhns. – Diplomarbeit an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, Fakultät für Biologie
- LIESER, M. (1993): Untersuchung der Lebensraumansprüche des Haselhuhns (*Bonasa bonasia*, L. 1758) im Schwarzwald im Hinblick auf Maßnahmen zur Arterhaltung. – Diss. Forstwiss. Fak. Univ. Freiburg
- OBERDORFER, E. (Hrsg., 1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. – Fischer, Stuttgart, New York
- OBERDORFER, E. (Hrsg., 1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil III. – Fischer, Stuttgart, New York
- OBERDORFER, E. (Hrsg., 1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV A und B. – Fischer, Stuttgart, New York
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora – 7. Auflage, Ulmer, Stuttgart

- PASSARGE, H. (1994): Azidophile Waldsaum-Gesellschaften (Melampyro-Holcetea mollis) im europäischen Raum. – *Tuexenia* 14: 83–111, Göttingen
- WILMANN, O., SCHWABE-BRAUN, A. & EMTER, M. (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des Mittleren Schwarzwaldes. – *Documents phytosociologiques* IV: 983–1024

(Am 31. Januar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	631–641	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Zum Schwärmverhalten von Fledermäusen vor Höhlen und Stollen im Regierungsbezirk Freiburg

von

FRIEDRICH KRETZSCHMAR, Freiburg \*

## 1. Einführung

Daß Karsthöhlen und Bergbaustollen in Mitteleuropa regelmäßig von Fledermäusen als Winterquartier genutzt werden, ist seit langem bekannt. Erst in neuerer Zeit wurde jedoch festgestellt, daß viele unterirdische Hohlräume auch außerhalb der Winterschlafzeit für Fledermäuse eine große Attraktivität aufweisen (z.B. HORACEK & ZIMA 1978, KLAWITTER 1980, LIEGL 1987). Insbesondere im Herbst (teilweise auch im Frühjahr) findet vor solchen Höhlen ein ausgeprägtes Schwärmverhalten statt. Bis heute liegen jedoch noch keine gesicherten Erkenntnisse darüber vor, warum die Tiere an die Höhlen fliegen. In Südbaden wurden von HELLER und VOLLETH (in v. HELVERSEN et al. 1987) schon 1978/79 durch Netzfang vor Höhlen am Tuniberg und am Isteiner Klotz ein Graues Langohr (*Plecotus austriacus*) und eine Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) gefangen. Im folgenden sollen die Ergebnisse von Netzfängen und Quartierbeobachtungen zusammengefaßt werden, die der Autor zusammen mit Mitarbeitern der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Freiburg in neuerer Zeit vor und in Höhlen durchgeführt hat.

## 2. Methoden

In den Jahren 1986–1996 wurden an 12 unterirdischen Hohlräumen in verschiedenen Regionen des Regierungsbezirks Freiburg Netzfänge durchgeführt, um das Schwärmverhalten von Fledermäusen zu studieren. Die untersuchten Quartiere verteilen sich auf folgende Naturräume:

Kaiserstuhl	2 Bergbaustollen
Markgräfler Hügelland	1 Karsthöhle, 1 Stollenanlage
Schwarzwald	1 Bergbaustollen
Alb-Wutach-Gebiet	3 Karsthöhlen
Schwäbische Alb, Obere Donau	4 Karsthöhlen

Die Fänge fanden meist im Eingangsbereich der Höhlen statt, wobei mit einem Japannetz der Eingang weitgehend versperrt wurde. Gefangen wurde ab Sonnenuntergang etwa 3–5 Stunden lang. Die Tiere wurden bestimmt, vermessen und nach Fangende wieder freigelassen. Bei männlichen Tieren („M“ in Tab.1) wurde auch der Entwicklungszustand von Hoden und Nebenhoden geprüft, bei weiblichen

\* Anschrift des Verfassers: Dr. F. KRETZSCHMAR, Andreas-Hofer-Str. 41, D-79111 Freiburg i. Br.

(„W“ in Tab.1) die Größe der Zitzen. Diese Daten können Aufschluß über Alter und sexuelle Aktivität der Tiere geben.

Die entsprechenden Ausnahmegenehmigungen und Befreiungen zur Durchführung der Untersuchungen, ausgestellt vom Regierungspräsidium Freiburg als Höhere Naturschutzbehörde, liegen vor (Schreiben v. 2.11.93, Az.: 73/8841.04/01-004.2 und Schreiben v. 7.3.96, Az.: 73/8852.46-002).

### 3. Ergebnisse

Insgesamt wurden bei 17 Netzfängen 130 Fledermäuse gefangen und vermessen. Zusätzlich wurden in mehreren Fällen Fledermäuse in den Quartieren festgestellt, die nicht im Netz gefangen werden konnten. In einem Fall hatten sich im Eingangsbereich eines Stollens im Schwarzwald am 12. September 1987 8 Braune Langohren (wohl im Zwischenquartier) versammelt, in einem anderen Fall, am 10.11.1993, in einem Stollen im Kaiserstuhl zwei Fransenfledermäuse.

Die beim Schwärmen gefangenen Fledermäuse gehörten folgenden Arten an:

<i>Plecotus auritus</i>	(Braunes Langohr)	15 M	2 W
<i>Plecotus austriacus</i>	(Graues Langohr)	1 M	
<i>Myotis mystacinus</i>	(Kleine Bartfledermaus)	7 M	3 W
<i>Myotis nattereri</i>	(Fransenfledermaus)	13 M	2 W
<i>Myotis emarginatus</i>	(Wimperfledermaus)	3 M	1 W
<i>Myotis bechsteini</i>	(Bechsteinfledermaus)	6 M	
<i>Myotis myotis</i>	(Großes Mausohr)	5 M	3 W
<i>Myotis daubentoni</i>	(Wasserfledermaus)	39 M	4 W
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	(Zwergfledermaus)	13 M	7 W
<i>Eptesicus serotinus</i>	(Breitflügel-Fledermaus)	5 M	1 W

Auffällig ist das starke Überwiegen männlicher Tiere bei fast allen Arten, was ähnlich auch von LIEGL (1987) in der Fränkischen Schweiz und BILO et al. (1989) im Raum Trier festgestellt wurde. Lediglich beim Großen Mausohr (*Myotis myotis*) und der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) wurden auch Weibchen in größerer Zahl gefangen. Wahrscheinlich dienen die Höhlen und die Felsbereiche davor als Balzquartiere, die von den Männchen regelmäßig, von den Weibchen jedoch nur gelegentlich angefliegen werden. Teilweise handelt es sich wohl um Treffpunkte, die dem Informationsaustausch der Tiere dienen. So können Jungtiere hier potentielle Winterquartiere kennenlernen. Beobachtungen während der Netzfänge zeigten, daß die Fledermäuse teilweise stundenlang vor den Höhlen patroullierten und sich dabei wild verfolgten. Oft flogen dann zwei oder sogar drei Tiere unmittelbar nacheinander ins Netz.

Tabelle 1 (s. Anhang) zeigt die Verteilung der gefangenen Tiere auf die einzelnen Quartiere. Bisher konnten nur einige wenige Quartiere mehrfach befangen werden. Nur in diesen Fällen lassen sich Aussagen über Veränderungen im jahreszeitlichen Auftreten der Fledermäuse an den Höhlen machen. Die besten Fangergebnisse (gleichzeitig verbunden mit der Beobachtung starker Flugaktivität vor den Höhlen) wurden im August/September erreicht. Auch andere Untersuchungen (LIEGL 1987, KRETZSCHMAR & HEINZ 1995) haben bereits gezeigt, daß im Spätsommer und Herbst mit den meisten Einflügen zu rechnen ist. Bei Fängen im Juli wurden keine Ausflüge aus den Quartieren festgestellt. Es waren also tagsüber keine Tiere im Quartier. Ab August wurden nach Einbruch der Dunkelheit zunächst meist einige Ausflüge festgestellt, bevor dann zwischen 22 Uhr und Mitternacht das Schwärmen begann.

Im folgenden sollen die wichtigsten Ergebnisse aus Tabelle 1 für die einzelnen Arten dargestellt werden.

### Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*)

Die Wasserfledermaus ist die am häufigsten schwärmend vor und in Höhlen nachgewiesene Art. Besonders in den Karsthöhlen des Alb-Wutach-Gebietes (Eisbärenhöhle) und der Schwäbischen Alb (Mühlheimer Höhle, Stephanshöhle, Lengenfelshöhle) wurde sie wiederholt gefangen.

### Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Diese Art wurde nur in der Eisbärenhöhle im Alb-Wutach-Gebiet beim Schwärmen festgestellt. Hier tritt sie zusammen mit *Myotis daubentoni* und *M. nattereri* in größerer Zahl im September auf. Alle drei Arten flogen am 17.9.1995 in einem dichten „Schwarm“ stundenlang vor dem Höhleneingang, so daß sie mit einem Kescher aus der Luft gefangen werden konnten. Die Höhle ist für diese Art auch eines der bedeutendsten Winterquartiere in unserem Raum. Bei einem Netzfang am 29.04.1994 wurde die Kleine Bartfledermaus als einzige Art mit drei Exemplaren gefangen. Offensichtlich ist besonders bei dieser Art neben der herbstlichen Schwärmphase auch im Frühjahr eine Aktivitätsphase vorhanden. LIEGL (1987) stellte für die Fränkische Alb sogar fest, daß die Art fast nur im April vor den Höhlen schwärmte. Leider ist mittels der Netzfänge bisher kein Nachweis der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandti*) gelungen, die damit in Südbaden weiterhin als fehlend eingestuft werden muß.

### Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*)

Der Nachweis der Wimperfledermaus beim Schwärmen in einer Karsthöhle im Markgräfler Hügelland (Höhle 1) ist besonders erfreulich, da diese vom Aussterben bedrohte Art in ganz Deutschland nur von wenigen Stellen bekannt ist. Am 24.08.1996 wurden drei Männchen gefangen, als sie zwischen Mitternacht und 1 Uhr in die Höhle einfliegen wollten. Alle drei Tiere hatten leicht vergrößerte Hoden und gut gefüllte Nebenhoden, was auf sexuelle Aktivität schließen läßt. In den Jahren 1994 und 1995 wurden von Höhlenforschern im sehr engen Eingangsbereich der Höhle, jeweils im August, bis zu acht tote Fledermäuse gefunden, die von uns ebenfalls als Wimperfledermäuse (und eine Wasserfledermaus) bestimmt wurden. Offensichtlich hatte sich hier ein Marder oder eine Katze zur „Schwärmzeit“ auf die Lauer gelegt und die Tiere gefangen und totgebissen. Erst durch diese Funde wurden wir darauf aufmerksam, daß diese Höhle ein bedeutendes Schwärmquartier darstellt. Die Höhle liegt etwa 10 km von einer bekannten Wochenstube der Wimperfledermaus entfernt und dürfte für diese Wochenstubengesellschaft ein wichtiges Quartier für soziale Kontakte darstellen. Daß die Höhle für die Wimperfledermaus auch ein Winterquartier darstellt, zeigt der Netzfang vom 5.5.1996. An diesem Tag konnte kein Schwärmen im Höhleneingangsbereich festgestellt werden, es flog jedoch um 22.40 Uhr eine weibliche Wimperfledermaus aus der Höhle aus. Das Tier war noch von Höhlenlehm verklebt und recht kalt, so daß zu vermuten ist,

daß es hier überwintert hatte. Das Höhleninnere ist sehr schlecht zugänglich, so daß bisher kaum Angaben zu überwinternden Fledermäusen vorhanden waren.

### Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Auch die Fransenfledermaus ist nur von wenigen Stellen aus Südbaden bekannt (meist Einzelfunde in Winterquartieren). Um so interessanter ist es, daß diese Art in drei der untersuchten Quartiere beim Schwärmen gefangen werden konnte. In der Eisbärenhöhle (Alb-Wutach-Gebiet) wurde sie bei allen drei herbstlichen Fangaktionen mit jeweils 4–5 Exemplaren nachgewiesen. Mitte September trat sie zusammen mit Wasser- und Kleiner Bartfledermaus auf, bei einem Fang Ende Oktober fehlten die anderen Arten. Im Winter waren in dieser Höhle nur ausnahmsweise Einzeltiere der Art gefunden worden (Fransenfledermäuse „verstecken“ sich jedoch meist sehr gut in Spalten). Am 10.11.1993 wurden beim Netzfang im Litzelbergstollen (Kaiserstuhl) zwei Fransenfledermäuse im Zwischenquartier festgestellt. Ein Männchen flog in den Gängen, ein weiteres Tier hing an der Höhlendecke (nicht schlafend). Als Winterquartier wird der Stollen nur sehr selten von Fledermäusen genutzt und Fransenfledermäuse waren hier bei vielen Kontrollen niemals im Winterschlaf festgestellt worden. Allerdings hatte auch SCHNETTER im selben Stollen am 31.10.1960 eine männliche Fransenfledermaus festgestellt (nach v. HELVERSEN et al. 1987). Es ist also anzunehmen, daß der Stollen regelmäßig im Herbst von Fransenfledermäusen aufgesucht wird. Ob ein ausgeprägtes „Schwärmen“ stattfindet, soll in Zukunft noch untersucht werden. Ein weiterer Nachweis der Fransenfledermaus gelang bei einem Netzfang am 12.07.1994 vor der Mühlheimer Höhle im Donautal. Die Art ist von dort aus dem Winterquartier bekannt, Sommerfunde lagen jedoch bisher nicht vor.



Abb. 1: Bechsteinfledermaus  
(*Myotis bechsteini*)

### Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)

Diese Art, die in Südbaden ebenfalls als sehr selten gilt, wurde in Höhle 1 (Markgräfler Hügelland) und im Moratsloch (Alb-Wutach-Gebiet) nachgewiesen. Höhle 1 wird dabei sowohl im Sommer besucht, wie Netzfang und Beobachtung in der Höhle vom 16.6.1986 zeigen, als auch zum Schwärmen im Spätsommer/Herbst. So konnten am 24.8.1996 zwischen 22.15 Uhr und 0.55 Uhr 4 männliche Tiere beim Einflug in die Höhle gefangen werden. Die Höhle liegt inmitten eines ausgedehnten Buchenwaldgebietes, das als ideal für das Vorkommen der Bechsteinfledermaus bezeichnet werden kann (im Sommer 1996 festgestellte Einzelvorkommen der Art in Nistkästen in der weiteren Umgebung der Höhle bestätigen dies). Offensichtlich nutzt auch diese typische Baumfledermaus gern Höhlen für Balz, soziale Kontakte oder als Ruheplatz.

### Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Große Mausohren wurden vor verschiedenen Höhlen in einzelnen Exemplaren gefangen. Diese in Südeuropa typische Höhlenfledermaus ist auch bei uns offenbar regelmäßig an Höhlen zu finden. Es wurde jedoch nicht das auffällige Schwärmen von gleichzeitig mehreren Tieren beobachtet, wie dies bei den kleinen *Myotis*-Arten teilweise der Fall war.

### Breitflügelgedermaus (*Eptesicus serotinus*)

Diese Art gilt in Südbaden als äußerst selten. Es ist lediglich eine Wochenstube bei Ettenheim bekannt. Um so erstaunlicher war das Ergebnis eines Netzfangs vor den Stollen am Isteiner Klotz am Rand der Oberrheinebene. Zwischen 21.05 Uhr und 0.40 Uhr wurden am 18.8.1995 6 Breitflügelgedermäuse beim Schwärmen vor dem Stolleneingang gefangen. Zahlreiche weitere Tiere der Art flogen in dem Kalk-Steinbruch, an dessen Rand das Stollensystem liegt. Neben der Breitflügelgedermaus konnte auch die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) durch Netzfang und vor allem durch Flugbeobachtung in größerer Zahl festgestellt werden. Das Ergebnis des Netzfangs läßt gewisse Parallelen mit Ergebnissen aus den Untersuchungen zur Fledermausfauna im Steinbruch Leimen bei Heidelberg erkennen (vgl. KRETZSCHMAR & BRAUN 1993 und KRETZSCHMAR & HEINZ 1995). Auch dort wird das Stollensystem in einem Kalk-Steinbruch besonders im Herbst (mit Maximum im August) von Zwergfledermäusen und auch von Breitflügelgedermäusen zum Schwärmen genutzt. Beide Steinbrüche und Stollensysteme zeichnen sich durch Spaltenreichtum und relativ geringe Luftfeuchtigkeit (80–90% relative Luftfeuchtigkeit gegenüber 100% in den Bergbaustollen des Schwarzwaldes) aus. Ob die Arten, wie in Leimen, auch in den Stollen und Felsspalten des Isteiner Klotzes in größerer Zahl überwintern, ist bisher nicht bekannt. Bisher wurde lediglich einmal (1986) eine überwinterte Breitflügelgedermaus in dem Stollensystem festgestellt. Da jedoch beide Arten meist tief versteckt in Spalten überwintern, können sie bisher übersehen worden sein. Daß vor Massenüberwinterungsquartieren von Zwerg- und Breitflügelgedermäusen im Spätsommer und Herbst auch ein ausgeprägtes Schwärmen feststellbar ist, zeigen die erwähnten Untersuchungen aus Leimen. Der Netzfang am Isteiner Klotz läßt vermuten, daß in Südbaden neben dem Vorkommen bei Ettenheim zumindest noch eine weitere Population ganz im Süden des Landes existiert.

### Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Neben den bereits kommentierten Fängen dieser Art am Isteiner Klotz wurde die Zwergfledermaus auch vor mehreren Höhlen auf der Schwäbischen Alb gefangen. Besonders eindrücklich war der Netzfang in der Lengenfeldsdurchgangshöhle, eines etwa 10 m langen Felsentors am Hang eines Schluchttals. Hier mußte am 1.8.1996 nach dem Fang von 11 Zwergfledermäusen um 0.05 Uhr das Netz gerafft werden, weil zu viele Tiere gleichzeitig in dem Höhlendurchgang schwärmten. Das Schwärmen hatte erst gegen 23 Uhr begonnen und war dann schnell immer stärker geworden. Es konnten immer wieder Verfolgungsflüge festgestellt werden. Oft flogen mehrere Tiere nacheinander kleine Vertiefungen an der Höhlendecke an und flogen sofort wieder ab. Wahrscheinlich steht das Schwärmen Anfang August schon

in Zusammenhang mit der Paarung. Dies ist auch insofern zu vermuten, als bei den schwärmenden Zwergfledermäusen Männchen und Weibchen (überwiegend adulte Tiere) etwa in gleicher Zahl vorhanden waren. Bei der genannten Höhle, die im Winter sicher durchfriert, handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit nicht um ein Winterquartier der Zwergfledermaus. Bedeutende „Schwärmquartiere“ müssen also nicht immer auch Winterquartiere sein.

#### Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Das Braune Langohr wurde recht häufig gefangen. Neben der Wasserfledermaus ist es wohl diejenige Art, welche am regelmäßigsten vor den Höhlen angetroffen werden kann. Zwei der untersuchten Fälle sind besonders erwähnenswert. Am 12.9.1987 wurde in einem Stollen im östlichen Schwarzwald ein „cluster“ von 8 Braunen Langohren beobachtet. Die Tiere hatten sich hier offenbar in einem Zwischenquartier gesammelt. Leider hingen die Tiere so, daß Geschlecht und sexueller Status nicht bestimmt werden konnten. – Am 10.8.1994 wurde in der Stephanshöhle (einer Durchgangshöhle) auf der Schwäbischen Alb gefangen. Ab 21.50 Uhr flogen innerhalb weniger Minuten 4 männliche Braune Langohren ins Netz. Alle Tiere hatten stark entwickelte Hoden. Auch bei dieser Art treffen sich offensichtlich die Männchen bereits vor der Paarungszeit an den Höhlen.

#### Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)

Die Art wurde nur einmal, am 11.10.1996 am Isteiner Klotz, gefangen. Sie ist in Südbaden auf die tieferen Lagen beschränkt und recht selten.

### 4. Diskussion

Die Netzfänge und Beobachtungen von Fledermäusen vor insgesamt 12 unterirdischen Quartieren im Regierungsbezirk Freiburg bestätigen auch für Südwestdeutschland das Vorhandensein bedeutender „Schwärmquartiere“. Diese können, müssen aber nicht, gleichzeitig bedeutende Winterquartiere für Fledermäuse sein. Es kann vermutet werden, daß solche „guten“ Quartiere Hunderten oder sogar Tausenden von Fledermäusen bekannt sind und zu bestimmten Zeiten im Jahr aufgesucht werden. Wie andere Untersuchungen mit Beringungen zeigten (LIEGL 1987), treten jede Nacht neben einigen bereits beringten auch zahlreiche neue Tiere auf. Zweifellos spielt das „Schwärmen“ vor Höhlen im Jahreszyklus der meisten Fledermausarten eine wichtige Rolle. Wahrscheinlich dient das Schwärmen neben dem Kennenlernen potentieller Winterquartiere vor allem dem Zusammenhalt von Populationen (Balz, Paarung, soziale Kontakte). Der Erhaltung von „Schwärmquartieren“ muß daher eine ähnlich hohe Priorität wie der von Sommer- und Winterquartieren eingeräumt werden. Geeignet zum Schwärmen scheinen neben bedeutenden Winterquartieren besonders Durchgangshöhlen und verwinkelte Karsthöhlen mit mehreren Eingängen zu sein.

Durch die Netzfänge konnten mehrere in Südbaden äußerst seltene Arten für neue Gebiete nachgewiesen werden. So ist die Fransenfledermaus offensichtlich weiter verbreitet als bisher angenommen. Ein Nachweis dieser sehr versteckt leben-

den Art gelingt durch Netzfänge vor Höhlen noch am ehesten. Ähnliches gilt für die Bechsteinfledermaus, die bisher nur sehr vereinzelt in Nistkästen nachgewiesen wurde. Auch die Breitflügel-Fledermaus hat zumindest ein weiteres Vorkommen in der südlichen Oberrheinebene.

### Schrifttum

- BILO, M., HARBUSCH, C. & WEISHAAR, M. (1989): Sommerliche Fledermausaktivitäten an Höhlen und Stollen. – *Dendrocopus* 16, 17–24
- v. HELVERSEN, O., ESCHE, M., KRETZSCHMAR, F. & BOSCHERT, M. (1987): Die Fledermäuse Südbadens. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 14 (2), 409–475
- HORACEK, I. & ZIMA, J. (1978): Net-revealed cave visitation and cave-dwelling in european bats. – *Folia zoologica* 27, 133–142
- KLAWITTER, J. (1980): Spätsommerliche Einflüge und Überwinterungsbeginn der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) in der Spandauer Zitadelle. – *Nyctalus* (N.F.) 1 (3), 227–234
- KRETZSCHMAR, F. & BRAUN, M. (1993): Der Steinbruch Leimen: eines der bedeutendsten Fledermausquartiere Baden-Württembergs. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 75, 133–142
- KRETZSCHMAR, F. & HEINZ, B. (1995): Social behaviour and hibernation of a large population of *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber 1774) (Chiroptera: Vespertilionidae) and some other bat species in the mining-system of a limestone quarry near Heidelberg (South West Germany). – *Myotis* 32/33, 221–229
- LIEGL, A. (1987): Untersuchungen zur Phänologie und Ökologie von Fledermäusen an zwei Karsthöhlen in der Fränkischen Schweiz. – Diplomarbeit, Universität Freiburg

(Am 21. Januar 1997 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Tabelle 1: Ergebnisse der Netzfänge und Beobachtungen von Fledermäusen vor und in Höhlen im Regierungsbezirk Freiburg zwischen 1986 und 1996

TK/QU Topographische Karte 1: 25000/Quadrant  
 H (Hoden): - / + - / + = nicht/mäßig/stark vergrößert; Nh (Nebenhodent): - / + - / + = nicht/schwach/voll gefüllt;  
 ZI (Zitzen): - / + - / + = kaum zu finden/deutlich sichtbar/besäugt

Quartier	TK/QU	Höhe	Datum	Artenname	Sex.	Sex. Status	Zahl	Richtung	Merkmale
Höhle I (Mankgräfer Land)	8212/1	550	16.6.86	Myotis bechsteini	M		22 <sup>30</sup>	Einflug	in Höhle noch 1 W + 1 weitere Myotis bechsteini
	8116/3	680	27.10.86	Myotis nattereri	M	H: -; Nh: +-	19 <sup>35</sup>	Einflug	schwaches Schwärmen
Eisbärenhöhle (Alb- Wutach-Gebiet)				Myotis nattereri	W		19 <sup>35</sup>	Einflug	
				Myotis nattereri	M	H: -; Nh: +-	20 <sup>22</sup>	Einflug	
				Myotis nattereri	M	H: -; Nh: +-	20 <sup>37</sup>	Einflug	
				Plecotus auritus	W		22 <sup>25</sup>	Ausflug	
				Plecotus auritus	M		1 <sup>7</sup>	Einflug	
				Plecotus auritus	M	H: -; Nh: +-	19 <sup>38</sup>	Ausflug	kein Schwärmen
				Plecotus auritus	M	Nh: +	20 <sup>40</sup>	Ausflug	
				Plecotus auritus	M	Nh: +	20 <sup>43</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M	Nh: -	20 <sup>48</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M	Nh: -	20 <sup>46</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M	Nh: -	21 <sup>04</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M	Nh: -	21 <sup>08</sup>	Ausflug	
			Myotis daubentonii	M	Nh: -	21 <sup>07</sup>	Ausflug		
			Myotis daubentonii	M	Nh: -	21 <sup>15</sup>	Ausflug		
			Myotis daubentonii	M	Nh: -	21 <sup>17</sup>	Ausflug		
			Myotis daubentonii	M	Nh: -	21 <sup>20</sup>	Ausflug		
			Myotis daubentonii	M	Nh: -	21 <sup>47</sup>	Einflug	ab 21 <sup>40</sup> sehr starkes Schwärmen vor der Höhle	
			Myotis mystacinus	M	Nh: +	21 <sup>48</sup>	Einflug		
			Plecotus auritus	W		22 <sup>25</sup>	Einflug		
			Myotis mystacinus	M	Nh: -	22 <sup>32</sup>	Einflug		
			Myotis nattereri	M	Nh: -	22 <sup>46</sup>	Ausflug		
			Myotis daubentonii	W		22 <sup>46</sup>	Einflug		
			Plecotus auritus	M	Nh: +	22 <sup>49</sup>	Einflug		
			Myotis mystacinus	M	Nh: -	22 <sup>55</sup>	Einflug		
			Myotis daubentonii	M	Nh: -	23 <sup>12</sup>	Einflug		



Tabelle 1 (Fortsetzung)

Quader	LK/Qu.	Höhe	Datum	Aufnahme	Sex.	Sex. Status	Zeit	Reibg.	Ereignisse
Mühlheimer Höhle	7919/3	770	30.8.94	Myotis daubentonii	M	H: -	20 <sup>15</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M		20 <sup>30</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M		20 <sup>42</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M		20 <sup>40</sup>	Ausflug	
				Plecotus auritus	M		21 <sup>00</sup>	Ausflug	
				Myotis daubentonii	M	H: +	21 <sup>10</sup>	Einflug	kein ausgeprägtes Schwärmen
				Pip. pipistrellus	M	H: +; Nh: -	21 <sup>15</sup>	Einflug	
				Myotis myotis	M	Nh: -	22 <sup>00</sup>	Einflug	
				Myotis daubentonii	M	H: +	22 <sup>10</sup>	Einflug	
				Myotis daubentonii	M	H: -	23 <sup>05</sup>	Einflug	
				Myotis myotis	W	Zi: +	22 <sup>30</sup>	Stollen	Mit Kescher im Stollen gefangen
				Oberbergstollen (Kaiserstuhl)	7812/3	380	15.8.95	Myotis myotis			22^{30}	Stollen	Mit Kescher im Stollen gefangen
Eptesicus serotinus	M	H: -, Nh: -	21 <sup>15</sup>					Einflug	
Pip. pipistrellus	M	H: +; Nh: -	22 <sup>30</sup>					Einflug	
Eptesicus serotinus	W	Zi: -	23 <sup>45</sup>					Einflug	zunehmende Flugaktivität von Eptesicus serotinus im Steinbruch vor dem Stollen
Eptesicus serotinus	M	H: -, Nh: -	23 <sup>40</sup>					Einflug	
Eptesicus serotinus	M	H: -, Nh: -	0 <sup>00</sup>					Einflug	
Eptesicus serotinus	M	H: -, Nh: -	0 <sup>00</sup>					Einflug	
Eptesicus serotinus	M	H: -, Nh: -	0 <sup>00</sup>					Einflug	
Eptesicus serotinus	M	H: -, Nh: -	0 <sup>00</sup>					Einflug	
Myotis daubentonii	M	H: +; Nh: +-	20 <sup>35</sup>					Ausflug	
Myotis daubentonii	M	H: -, Nh: +	20 <sup>45</sup>					Ausflug	
Myotis daubentonii	M	H: -, Nh: +-	21 <sup>15</sup>					Ausflug	
Eisbärenhöhle	8116/3	680	17.9.95	Myotis daubentonii	W		21 <sup>40</sup>	Ausflug	ab 21 <sup>15</sup> beg. Schwärmen vor Felswand
				Myotis daubentonii	M	H: -, Nh: +	22 <sup>18</sup>	Ausflug	
				Plecotus auritus	M	H: -, Nh: +	22 <sup>40</sup>	Einflug	
				Myotis myotis	M	H: -, Nh: -	22 <sup>35</sup>	Einflug	aus Netz wieder entkommen
				Plecotus auritus	M	H: -, Nh: +-	22 <sup>43</sup>	Ausflug	
				Myotis nattereri	M	H: -, Nh: -	22 <sup>40</sup>	davor	mit Kescher vor Höhle gefangen
				Myotis mystacinus	W		22 <sup>38</sup>	davor	mit Kescher vor Höhle gefangen
				Myotis daubentonii	M		23 <sup>02</sup>	davor	
				Myotis daubentonii	M	H: -, Nh: +-	23 <sup>08</sup>	Ausflug	
				Myotis myotis	M	H: -, Nh: -	23 <sup>15</sup>	davor	mit Kescher vor Höhle gefangen
				Myotis nattereri	W	Zi: +	23 <sup>38</sup>	davor	mit Kescher vor Höhle gefangen
				Myotis nattereri	M		23 <sup>32</sup>	Ausflug	





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	643–666	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Bücher- und Zeitschriftenschau

TUCKER, M.: **Methoden der Sedimentologie.** – 366 S., 223 Abb., 38 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart 1996, DM 136,–

Gute deutschsprachige Lehrbücher über Sedimentpetrographie sind durchaus auf dem Markt, und sie befassen sich meist auch mit petrologischen Aspekten, doch dies oft nur am Rande. Das vorliegende Buch, herausgegeben von einem hervorragenden Kenner der Materie, befaßt sich dagegen ausschließlich mit dem Zusammenhang zwischen dem Erscheinungsbild sedimentärer Gesteine und deren Entstehungsweise bzw. den Zustandsbedingungen, die das Gestein seit seiner Ablagerung durchlaufen hat. Daß dabei nicht nur die herkömmlichen Untersuchungsmethoden wie Korngrößenanalyse und Dünnschliff beschrieben werden, versteht sich von selbst. Vielmehr werden daneben neuere oder wesentlich verfeinerte Methoden vorgestellt, die weitaus tiefere Einblicke in die Entstehungsgeschichte eines Sediments gestatten. So wird der Kathodenlumineszenz-Mikroskopie, der Röntgendiffraktometrie, der Rasterelektronenmikroskopie und der chemische Analyse von Sedimentgesteinen ein weiter Raum gewidmet. Zwar sind diese Methoden bei der Untersuchung von Gesteinen bisher auch schon angewandt worden, doch werden hier methodische Verfahren vorgestellt, die sich im Laufe der letzten Jahre als wesentliche Verbesserungen herausgestellt haben. Und was bei derartigen Untersuchungen besonders wichtig ist, der Weg von der Geländeprobe über die Präparation bis zum endgültigen Ergebnis wird akribisch beschrieben, Fehlerquellen bei der Bearbeitung und Messung werden aufgezeigt, und so mancher Hinweis für die Umgehung von Schwierigkeiten erleichtert nicht nur dem Anfänger die Arbeit.

Die Lektüre des Buches ist ein Gewinn für jeden Petrologen, für jeden Sedimentologen sollte sie Pflicht sein, für jeden Praktiker aber wird sie ein Vergnügen sein und gleichzeitig viel Fehlschläge, un-nötige Arbeitszeit und zweifelhafte Ergebnisse vermeiden helfen.

H. MAUS

JORDAN, H. & WEDER, H.-J.: **Hydrogeologie.** - 2. Aufl., 688 S., 427 Abb., 178 Tab., 3 Karten; Enke Verlag, Stuttgart 1995, DM 198,–

Das Wasser als Grundlage allen Lebens gerät zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses, wenn es immer schwieriger wird, es in ausreichender Menge und Qualität zu beschaffen. Insofern gewinnt die Hydrogeologie in den letzten Jahrzehnten zunehmend an Bedeutung, sind hier doch all die Methoden zusammengefaßt, die im Zusammenhang mit der Trinkwasserbeschaffung und der Abwasserbeseitigung Problemlösungen anbieten. So befaßt sich denn auch das vorliegende Werk mit der Erkundung des Grundwassers, seinem Schutz, seiner Bewegung, seiner Chemie und seiner Gewinnung. Im Zusammenhang hiermit wird auch auf die Erkundung und Bewertung von Altlasten, die Standortsuche von Deponien, die Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten und die hydrogeologischen Belange einer Umweltverträglichkeitsprüfung eingegangen.

Im ersten Teil des Buches werden die methodischen Grundlagen ausführlich dargelegt, wobei insbesondere der Auswertung von Pumpversuchen viel Raum gegeben wird. Weitere Kapitel dieses Teils befassen sich mit dem Grundwasserschutz, der Erkundung und Bewertung von Altlasten und Deponien, der Montanhydrogeologie, der Karsthydrogeologie, der Hydrogeologie im Bauwesen und der Hydrochemie. Der zweite Teil bringt die praktische Anwendung dieser Grundlagen an Beispielen aus den neuen Bundesländern.

Die Anschaffung dieses Buches empfiehlt sich für Ingenieurbüros, Geologische Landesämter sowie Lehrkräfte und Studierende der Geowissenschaften.

H. MAUS

HÖLTING, B.: **Hydrogeologie. Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie.** – 5. Aufl., 441 S., 114 Abb., 45 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart 1996; DM 44.–

Während einzelne Teilbereiche der Geologie nach wie vor der Grundlagenforschung zuzurechnen sind, gewinnt die Hydrogeologie als Disziplin der Angewandten Geologie zunehmend an Bedeutung, da sie sich mit dem lebensnotwendigen Grundwasser befaßt. Trotz des ständig wachsenden Umweltbewußtseins der Öffentlichkeit nehmen die Schädigungen des Grundwassers zu, die Kenntnisse über seine Bewegungen, seine Belastbarkeit und seine Regenerationsfähigkeit sind daher von größter Bedeutung.

Das nunmehr in 5. Auflage vorliegende Buch eines kompetenten Fachmannes ist der stürmischen Entwicklung auf dem Gebiet der Hydrogeologie entsprechend aktualisiert und berücksichtigt, sowohl die neuen Bundesländer wie auch die jüngsten Methoden der EDV bei der Auswertung von Grundwasserbeschaffungsdaten.

Das Buch behandelt im ersten Teil ausführlich die allgemeine Hydrogeologie, wobei Grundwasser-neubildung und Grundwasserdynamik neben den vielschichtigen Aspekten der Grundwasserbeschaffenheit ebenso anschaulich wie mathematisch exakt dargestellt werden. Im zweiten Teil (Angewandte Hydrogeologie) werden die Erschließung von Grundwasser, der Grundwasserschutz und die Folgen der Grundwasserentnahme abgehandelt. Den Praktiker werden in diesem Kapitel besonders die derzeit geltenden Normen, Richtlinien, Grenzwerte und Gesetze interessieren. Erfreulich ist auch das umfangreiche Literaturverzeichnis mit etwa 400 Zitaten neueren Datums.

Das Buch enthält reichhaltige Informationen zu aktuellen Problemen des Grundwassers und ist daher sowohl für Studierende und Fachleute der Geowissenschaften und der Wasserwirtschaft wie auch für andere Interessierte gleichermaßen lesenswert.

H. MAUS

MACKENZIE, W. S. & ADAMS, A. E.: **Minerale und Gesteine in Dünnschliffen.** – 192 S., 180 Abb., davon 176 farbig, 1 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart 1995, DM 48.–

Zu der Reihe von guten bis hervorragenden Büchern über Gesteinsmikroskopie gesellt sich jetzt ein recht handliches Werk, in dem eigentlich alles besprochen und auch bildlich dargestellt wird, was der Studienanfänger, aber auch der Interessierte und entsprechend ausgestattete Laie zur Untersuchung von Gesteinsdünnschliffen wissen muß. Nach einer kurzgefaßten, verständlichen Einführung in die Kristalloptik werden zunächst die 15 wichtigsten gesteinsbildenden Minerale dargestellt. Die Beschreibung wird dabei durch zwei, gelegentlich drei Abbildungen ergänzt, die das Mineral in den verschiedenen Stellungen im polarisierten Licht zeigen. Anschließend werden die häufigsten Gesteine dargestellt, Magmatite, Metamorphite und Sedimente. Auch hier ist die Wiedergabe im linear und im gekreuzt polarisierten Licht für die Identifizierung der Einzelminerale und zum Erkennen von Gesteinstexturen sehr hilfreich.

Die ausgewählten Beispiele von 54 Gesteinstypen sind geeignet, so gut wie alle in der Praxis auftretenden Gesteine zu bestimmen und dem richtigen Typ zuzuordnen. Insofern ist das Buch ein ausgezeichnete Begleiter beim Studium der Gesteinsmikroskopie und für alle geowissenschaftlich arbeitenden Fachleute, die ein Gestein mit Hilfe eines Dünnschliffes auch ohne Spezialkenntnisse in der Petrographie exakt bezeichnen wollen.

H. MAUS

NEMETZ, R. & THIERSE, D.: **St. Barbara – Weg einer Heiligen durch die Zeit.** – 2.Aufl., 551 S., 30 SW-Abb., 239 Farbtafeln, 3 Karten; Glückauf-Verlag, Essen 1996, DM 138,–

Daß die Heilige Barbara als Schutzpatronin der Bergleute verehrt wird, ist zwar vielen bekannt, doch warum dies so ist und warum auch die Geologen, die Artilleristen, die Glockengiesser, die Apotheker, die Chirurgen und viele andere Berufszweige die Heilige zu ihrer Patronin erkoren haben, ist schon weniger bekannt, wie überhaupt vom Leben, Wirken und Sterben dieser frühchristlichen Frau der Römerzeit nur wenig überliefert ist.

Die beiden Autoren, Bergleute von Beruf, sind diesen Spuren nachgegangen und haben Erstaunliches zusammengetragen. Das historische und geistige Umfeld, in dem Barbara lebte, Überlieferungen ihres Martyriums und der daraus resultierende Heiligenkult, der inzwischen weltweite Verbreitung gefunden hat, sind die Basis für die Berichterstattung von Kult, Brauchtum und Darstellungsformen der auch zu den Vierzehn Nothelfern gezählten Heiligen.

Etwa die Hälfte des großformatigen Buches ist dem farbigen Tafelwerk gewidmet, das Abbildungen der Heiligen aus fast 13 Jahrhunderten enthält. Mit großem Aufwand sind hier Barbara-Darstellungen in Form von Gemälden, Skulpturen, Miniaturen, Glasfenstern u.a. zusammengetragen und vom Verlag meisterlich wiedergegeben, wahrlich ein Augenschmaus und eine Fundgrube. Drei übersichtliche geographische Karten zu den behandelten Themen sowie ein ausführliches Literaturverzeichnis mit etwa 450 Zitaten ergänzen das Werk. All denen, die zum Schwarzwälder Bergbau und seiner Schutzpatronin, der Heiligen Barbara, eine Beziehung haben, kann dieses Buch empfohlen werden.

H. MAUS

AHNERT, F.: **Einführung in die Geomorphologie.** – 440 S., 224 SW-Abb., 23 Tab.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1996, geb., DM 78,–

Innerhalb der Geowissenschaften befaßt sich die Geomorphologie mit den Formen der festen Erdoberfläche, d.h. den Oberflächenformen der Landgebiete (Gebirge, Täler, Flußbetten etc.) und des Meeresbodens (z.B. Watt, Korallenriffe, Tiefseegräben); dabei stehen die Landgebiete im Vordergrund. Zur wissenschaftlichen Beschreibung der Oberflächenformen gehört die Untersuchung ihrer Entstehung und ihrer Veränderungen.

Die innerhalb der UTB für Wissenschaft/Große Reihe neu erschienene „Einführung“ in dieses Fachgebiet ist ein umfassendes Lehrbuch, geschrieben vorwiegend für Studienanfänger der Geowissenschaften, aber auch geeignet für Lehrer und Schüler der gymnasialen Oberstufe sowie für entsprechend Interessierte, die nicht völlig abgeneigt sind, sich in ein gewisses Fachvokabular einzuarbeiten, ohne das ein Lehrbuch nun einmal nicht auskommt. Der Autor ist Physischer Geograph. Nach langjähriger Tätigkeit an amerikanischen Universitäten unterrichtete er von 1974 bis 1993 als Universitätsprofessor an der RWTH Aachen; Schwerpunkt in Forschung und Lehre war während dieser Zeit für ihn die Geomorphologie. Nun faßt er den gegenwärtigen Stand seines Fachgebietes in einem einführenden Lehrbuch zusammen.

Die insgesamt 25 Kapitel spannen einen weiten Bogen, vom „Wesen der Geomorphologie“ bis zum „Wissenschaftshistorischen Rückblick“; jedes Kapitel ist sehr übersichtlich in zahlreiche Unterkapitel gegliedert. Es wurde hier zu weit führen, Einzelthemen aufzulisten. Die eindrucksvollen Beispiele und Bilddokumente (viele Fotos vom Autor selbst) stammen von allen Erdteilen, unter ausgiebiger Berücksichtigung auch von solchen aus der Umgebung des deutschsprachigen Benutzerkreises. Das Lehrbuch schließt mit einem umfangreichen Quellenverzeichnis (darunter 38 Publikationen des Autors) und einem detaillierten Sachregister.

H. KÖRNER

FRAEDRICH, W.: **Spuren der Eiszeit.** – 184 S., 59 Abb.; Springer-Verlag, Stuttgart 1996, DM 29,80

Die Diskussion um Treibhausgase, Ozonloch und Aufheizung der Erdatmosphäre läßt vermuten, daß eine neue Warmzeit auf die Menschheit zukommt. Ist das aber wirklich so, und

vor allem, ist diese Entwicklung hausgemacht, oder bewegen wir uns in einem Zyklus, der unabänderlich und vielleicht nur durch Zutun des Menschen etwas ausgeprägter verläuft? Antwort auf diese Fragen gibt der Autor in seinem Buch über Spuren der Eiszeit, in dem zunächst die Grundlagen der erdgeschichtlichen Vergangenheit erläutert werden. Ausführlich werden die Folgen der Eisbewegung dargestellt, sowohl in den alpinen Regionen, in denen heute noch Gletscher tätig sind, wie auch in den Gebieten, die kaum noch erahnen lassen, daß Landschaften hier durch das vorrückende oder abschmelzende Eis und die unvorstellbaren Schmelzwasserströme geprägt wurden. Der Formenschatz landschaftlicher Gestaltung wird in zahlreichen Fotos und schematischen Darstellungen anschaulich erläutert, übersichtliche Karten tragen zum besseren Verständnis bei.

Das Buch erschöpft sich aber nicht nur in der Dokumentation der vielfältigen Oberflächenformen und der glazialen Sedimente, vielmehr liefert der Autor einen hilfreichen Beitrag zur oft kontrovers geführten Diskussion über die zukünftige Entwicklung unseres heutigen Klimas. Aus den Untersuchungsergebnissen einer über 3000 m tiefen Bohrung durch das Grönländische Eis präsentiert er neue Argumente zum Thema Treibhauseffekt, die eine neue Kaltzeit erwarten lassen, allerdings wohl erst in ein paar tausend Jahren.

H. MAUS

WIEDERSICH, B.: **Das Wetter – Entstehung, Entwicklung, Vorhersage.** – 208 S., 103 Abb., 7 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart 1996, DM 24,90

Wir alle kennen den Himmel mit seinen Wolken über uns, und der abendliche Wetterbericht gehört schon als Standard zum Programm des nächsten Tages, aber was wirklich in der Atmosphäre vor sich geht, ist nur wenigen noch geläufig. Diesem Mangel kann das vorliegende Taschenbuch abhelfen, das mit leichtverständlichen Worten und reich bebildert das Wetter mit all seinen Aspekten erklärt. Dem-entsprechend gelten die einführenden Kapitel den grundlegenden Fakten, z.B. Aufbau der Atmosphäre, Sonneneinstrahlung, Luftbewegung, Verdunstung, Kondensation, Niederschlag, Luftdruck und Wind. Anschließend werden die Wolkenformen und ihre möglichen Wetterbedeutungen vorgestellt, bevor die Entwicklung von Großwetterlagen und ihre Auswirkungen auf das örtliche Wetter dargelegt wird. Den Abschluß bilden besondere Wetterverhältnisse, z.B. Föhn, Bora, Scirocco, Mistral, Monsun, Taifune, Gewitter und andere atmosphärische Erscheinungen.

Das Buch versteht sich nicht als Einführung in die Meteorologie, es will vielmehr den Leser – der hierfür keinerlei Vorkenntnisse mitzubringen braucht – aufklären über die Wetterentwicklung, die Ursachen für Regen und Sturm, was die verschiedenen Wolkenformen bedeuten, wie sich Hoch und Tief entwickeln und wie die Anzeige des Barometers zu deuten ist. Doch ob sich der Leser nach der Lektüre des Buches wirklich in der Lage sieht, eine zutreffende Wettervorhersage abzugeben, muß angesichts der diesbezüglichen Leistungen von Profis jedem selbst überlassen bleiben.

H. MAUS

TSCHIBISSOWA, O. I., BOLOTINA, A. J. & LINNIK, E. F. (Hrsg.): **Wörterbuch Biologie Englisch-Deutsch.** – Deutsche Bearb. v. MICHAELA BÜHLER, 452 S., ca. 65.000 Stichwörter; Verlag Harri Deutsch, Thun / Frankfurt a.M. 1996, kart., DM 78,-

Aus dem Latein oder aus dem Griechischen gebildete Fachbegriffe lassen sich bekanntlich auch aus englischsprachigen Texten leicht übertragen. Anders verhält es sich dagegen mit Tier- und Pflanzennamen, wenn die wissenschaftlichen Bezeichnungen nicht dabei stehen. Woher sollte man auch wissen, daß z.B. „dragon's-blood“ das Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*), „dragon's-claws“ die Gefleckte Korallenwurz (*Corallorrhiza maculata*) und „dragon's-mouth“ das Große Löwenmaul (*Antirrhinum majus*), oder daß „piquero“ eine Tölpelart (*Sula variegata*) meint.

Das Wörterbuch enthält etwa 2.000 Tier- und Pflanzennamen mit ihren lateinischen Gattungs- und Artbezeichnungen und ca. 62.000 Fachbegriffe aus den verschiedensten biologischen Disziplinen, daneben wichtige Grundbegriffe aus den naturwissenschaftlichen Nachbarfächern. Dies ist sicherlich für den täglichen Gebrauch eine viel zu kleine Auswahl, aber immerhin der Anfang ist getan; Ergänzungen sind (bei folgenden Auflagen) ja durchaus möglich. Dieses Fachwörterbuch gehört auch schon jetzt auf jeden Biologen-Schreibtisch.

H. KÖRNER

LEHMANN, U.: **Paläontologisches Wörterbuch**. – 4. Aufl., 278 S., 128 Abb., 3 Taf.; Enke Verlag, Stuttgart 1996, DM 58,–

Das Paläontologische Wörterbuch gehört seit 30 Jahren zum unverzichtbaren Arbeitsmaterial eines jeden Paläontologen und all derer, die sich mit diesem faszinierenden Wissensgebiet befassen. Doch so interessant der Stoff auch sein mag, Studierende und Quereinsteiger haben oft Probleme mit den Begriffen, die der Fachmann ausgiebig verwendet, die aber kaum in den allgemein üblichen Fremdwörterlexika ausgeführt werden. Die Folge ist dann oft Mutlosigkeit im Bestreben nach Verständnis des Textes und damit verbunden Ablehnung der Materie. Hier hilft das Paläontologische Wörterbuch, das in nunmehr vierter Auflage vorliegt. Von abactinal bis Zyklokoralle werden insgesamt über 7000 Stichworte erläutert, wobei komplexe Verhältnisse und Zusammenhänge, z.B. Entwicklungsreihen, Stammbäume, Oberflächenmuster und Internstrukturen durch Zeichnungen veranschaulicht werden.

Das Buch ist trotz des relativ hohen Preises allen zu empfehlen, die sich mit der Paläontologie befassen, den Geowissenschaftlern und solchen, die es werden wollen, Schülern, Lehrern, Fossilien-Sammlern, aber auch allen anderen, die fachliche Texte paläontologischen oder allgemein biologischen Inhalts lesen.

H. MAUS

FRICKHINGER, K. A.: **Die Fossilien von Solnhofen. Dokumentation der aus den Plattenkalken bekannten Tiere und Pflanzen**. – 336 S., ca. 600 Farbfotos, Text zweisprachig (deutsch / englisch); Goldschneck-Verlag, Korb 1994, geb., DM 198,–

Den Namen des Städtchens Solnhofen verbinden wohl die meisten mit den danach benannten Plattenkalken aus dem Weißen Jura. Naturkundlich Interessierte wissen zusätzlich, daß man dort den „Urvogel“ *Archaeopteryx*, den bislang ältesten fossil überlieferten Vertreter der Vögel, gefunden hat. Doch nur wenigen dürfte bekannt sein, welche reichhaltige Jura-Fauna darüber hinaus uns im Solnhofener Schiefer überliefert ist. Wer die Gegend im fränkischen Altmühltal bereist, muß mehrere Museen besuchen, um sich davon einigermaßen einen Überblick zu verschaffen; dennoch werden ihm viele Funde unbekannt bleiben, da sie entweder in geographisch weit entfernten Museen über die Erde verteilt oder aber in nicht allgemein zugänglichen Privatsammlungen verborgen sind. Diese Umstände machen auch verständlich, weshalb eine monographische Zusammenstellung der bis heute in den Solnhofener Plattenkalken gefundenen Fossilien (auch unter Berücksichtigung der nur schwer zugänglichen), welche Pflanzen, Wirbellose und Wirbeltiere fotografisch dokumentiert, bislang gefehlt hat.

Nun hat KARL ALBERT FRICKHINGER, Apotheker i.R. und „familiär vorbelasteter“ passionierter Fossilien-Sammler, nach seinem 1991 erschienenen „Fossilien-Atlas Fische“ diese Monographie erarbeitet und in Zusammenarbeit mit dem auf paläontologische Fachliteratur spezialisierten Goldschneck-Verlag in qualitativ hochwertiger Ausstattung veröffentlicht. Die wissenschaftliche Beratung erfolgte durch einen der besten Kenner der Solnhofener Fossilien, den Leiter des Eichstätt Jura-Museums GÜNTHER VIOHL.

Der Schwerpunkt dieses „Solnhofen-Buches“ – so darf man es ohne Übertreibung nennen – liegt bei der bildlichen Darstellung. Der Autor war bemüht, alle für ihn erreichbaren

Gattungen sowie eindeutig anzusprechende Arten fotografisch festzuhalten. Dank einer hervorragenden Bildqualität – die meisten Aufnahmen stammen vom Verfasser selbst – ist ein ästhetisch ansprechender Bildband entstanden. Der die Aufnahmen begleitende Text ist knapp gehalten; er ist zweisprachig abgefaßt (linke Spalte deutsch/rechte Spalte englisch).

Dem dokumentarischen Hauptteil des Buches sind einige allgemeine Kapitel vorge stellt, welche die Landschaft des Altmühltals, ihren geologischen Aufbau, die Entstehung der Plattenkalke und das Leben am Ende der Jurazeit beschreiben. Der Bildteil beginnt mit den gefundenen Pflanzen (Algen, Farnsamer, Palmfarnartige, Ginkgo und Nadelholzgewächse; Scheinfossilien: Dendriten). Es folgen die wirbellosen Tiere (Schwämme, Hohltiere, Armfüßer, Weichtiere, Würmer, Krebse und Verwandte, Insekten, Stachelhäuter) und die in den Plattenkalcken zutage getretenen Wirbeltiere (Fische, Reptilien, Vögel). Abschließend sind einige Spuren sowie „Problemfälle“ dargestellt. Im Anschluß an den Bildteil findet der Leser eine systematisch angeordnete Auflistung aller gefundenen Gattungen, ein viele Originalpublikationen enthaltendes Literaturverzeichnis und ein alphabetisches Register. – Der Preis für dieses Buch ist beachtlich. Trotzdem wird es als umfangreiche Dokumentation dieser weltberühmten Fundstelle sowohl von Fossilienliebhabern als auch von Fachleuten dankbar aufgenommen werden.

H. KÖRNER

HÖLDER, H.: **Naturgeschichte des Lebens. Eine paläontologische Spurensuche.** – 3., überarb. Aufl., 241 S., 76 Abb.; Springer-Verlag, Berlin etc. 1996, brosch., DM 34,80

Der Autor, emeritierter Professor für Paläontologie (Tübingen, Münster) schildert das Werden der Lebewesen nach den Überlieferungen der Fossilgeschichte in Verbindung mit den heutzutage allgemein akzeptierten Ansichten der Evolutionsbiologie. Zunächst aber legt er eingangs dar, wie Schichtgesteine entstehen und wie überhaupt Fossilisation von statten geht, was die Theorien von LAMARCK und DARWIN besagen, und wie man sich heute die Entstehung neuer Arten aufgrund von Mutation und Auslese vorstellt. – Die 2. Auflage war 1989, noch unter gemeinsamer Herausgabe mit KARL VON FRISCH erschienen. In die vorliegende 3. Auflage ist neueste Fachliteratur (bis 1995) eingearbeitet.

Zum Inhalt: Die Geschichte der Pflanzen beschreibt HÖLDER auf nur 10 Seiten, die der Tiere und des Menschen auf fast 150 Seiten. Aus paläontologischer Sicht verständlich, daß innerhalb der Wirbellosen eine Gruppe wie die Ammoniten besonders ausführlich behandelt wird (15 S.), aufgrund der Fälle der überlieferten Formen und deren intensiver wissenschaftlicher Bearbeitung. Demgegenüber faßt der Autor den Entwicklungsgang des Menschen anhand der vorhandenen Fossilbelege knapp und übersichtlich auf 10 Seiten zusammen (einschl. der berühmten Fälschungsgeschichte des Piltdown-Schädels). Am Ende folgen ein Sachwortverzeichnis und ein Verzeichnis der erwähnten Gattungen, sowie über 10 Seiten Literaturverzeichnis für Leser, welche tiefer in die Materie eindringen möchten.

Gewiß hätte ein Biologe oder Zoologe etwas andere Gewichtungen gesetzt und auch manche verwandtschaftliche Beziehung anders dargestellt – wie z.B. *Acanthaster planci* nicht den Seeigeln (S. 79) und die Manteltiere nicht den Hemichordata (S. 129) zugeordnet; dennoch ist diese „Naturgeschichte des Lebens“ ein sehr lesenswertes Buch, das (obwohl von einem Experten verfaßt) mit erstaunlich wenig Fachausdrücken auskommt und zugleich (oder gerade deswegen?) spannend geschrieben ist, „Verständliche Wissenschaft“, wie einst eine bewährte Reihe desselben Verlags hieß, in beispielhafter Weise.

H. KÖRNER

NULTSCH, W.: **Allgemeine Botanik.** – 10., neubearb. u. erw. Aufl., 602 S., 234 Abb., 19 Boxen; Thieme Verlag, Stuttgart 1996, flexibles Taschenbuch, DM 44,-

In regelmäßigem Abstand von etwa 4–5 Jahren erscheint „der Nultsch“ in einer neuen Auflage. Auch diese 10. Auflage ist in vielem neu, vor allem durch eine deutliche Verbesserung

der didaktischen Gestaltung, etwa durch übersichtliche Kapiteleinleitungen, rot unternarrastete Einführungen in die Thematik der Unterkapitel sowie eigens hervorgehobene Boxen für Zusatzinformationen. Daß neue Ergebnisse der Forschung in Text und Abbildungen auch in diese Auflage eingingen, ist selbstverständlich. So bleibt dieses Buch die wohl wichtigste Einführung in die Allgemeine Botanik, ist aber auch als Übersicht zur Wiederholung bestens geeignet.

D. VOGELLEHNER

LICHT, W.: *Taschenatlas zur Pflanzenbestimmung*. – 179 S., m. Anhang; Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden 1997, DM 38.–

Das Büchlein will es dem geländebotanischen Anfänger erleichtern, die Pflanzen ausschließlich nach ihren Blättern anzusprechen. Der Titel wäre also um den Zusatz etwa „im sterilen Zustande“ oder „nach ihrer Blattgestalt“ zu erweitern. – Nach einer Einführung in die Blattmorphologie aller einheimischen Pflanzenfamilien bringt der Hauptteil saubere Strichzeichnungen der Blätter von 298 einigermaßen häufigen Pflanzenarten. Dabei werden jeweils einander im Blatt ähnliche Arten gruppenweise vereint und differenzierende Merkmale eigens angegeben. Angesichts unserer rund 3000 Pflanzenarten in Mitteleuropa ließe sich freilich noch manches ähnliche finden, zumal die hier berücksichtigten Arten schwerpunktmäßig aus der submontanen Stufe stammen sollen; man denkt etwa an *Trollius* und *Astrantia* im Vergleich zu *Aconitum*. Als Anhang sind einige Bestimmungsschlüssel aus „dem Schmeil-Fitschen“ eingebunden, sofern diese sich überwiegend auf vegetative Merkmale stützen. – Es sei angeregt, neben einer besseren Wiedergabe einiger Arten (z.B. *Medicago*, *Hippocrepis*, *Alchemilla alpina*, *Lysimachia nummularia*) in Zukunft auch die oft so bezeichnenden Farben und Konsistenzen der Blätter stärker zu berücksichtigen.

Der Nutzen des Büchleins liegt nicht nur in der Erleichterung der reinen Identifikation, sondern – vielleicht noch wichtiger – auch in der Anleitung zu genauer Beobachtung. Vielleicht läßt sich mancher Benutzer dadurch motivieren, diesen Ansatz entsprechend dem eigenen Arbeitsbereich auszubauen.

O. WILMANN

ELLENBERG; H.: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. – 5., stark veränderte u. verbesserte Aufl., 1095 S., 623 Abb., 170 Tab.; UTB für Wissenschaft, Große Reihe, Ulmer Verlag, Stuttgart 1996, geb., DM 128.–

Als wir als junge Doktoranden 1963 die erste Auflage des „Ellenberg“ erwarben, damals noch als Band IV, 2 der „Einführung in die Phytologie“ von H. WALTER, empfanden wir diesen Versuch der „Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in kausaler, dynamischer und historischer Sicht“ besonders aufregend und gelungen. Auch für den Nicht-Fachgeobotaniker war hier ein Buch entstanden, das umfassend, kompetent, lebendig und ganz und gar unschematisch in dieses spannende Thema einführte. Nun liegt das Buch in der 5. Auflage vor. Es ist das Standardwerk geblieben, den Anspruch an eine umfassende, auf den neuesten Stand gebrachte Information erfüllt es nach wie vor (allein das Literaturverzeichnis umfaßt fast 80 Seiten, zweiseitig, Kleindruck!), und die Lebendigkeit ist ebenfalls geblieben. Es gibt sicher Fachkollegen, die den wissenschaftlichen Inhalt besser würdigen können als der Rezensent es vermag. Faszinierend für mich ist insbesondere, daß die Geobotanik bei ELLENBERG als eine im höchsten Maße dynamische Wissenschaft geschildert wird, die gerade heute durch die oft dramatischen Veränderungen der Umwelt sich nicht von einem irgendwie statisch erscheinenden Systematisieren ausschließlich bestimmen lassen darf. In diesem Zusammenhang sieht ELLENBERG auch die Problematik der Sigma-Soziologie, der er in dieser Auflage ein besonderes Kapitel widmet. Der gegenüber der ersten Auflage gewaltig gestiegene Umfang des Buches bedingt freilich auch, daß es mehr als Handbuch denn als Lehrbuch aufgefaßt werden muß. Als ein solches Handbuch und Nachschlagewerk ist „der Ellenberg“

indessen für Mitteleuropa unverzichtbar, auch und gerade für den Nicht-Geobotaniker. Angemerkt sei noch der im Vergleich zum Gebotenen sehr angemessene, moderate Preis.

D. VOGELLEHNER

KRAMER, K. U., SCHNELLER, J. J. & WOLLENWEBER, E.: **Farne und Farnverwandte, Bau, Systematik, Biologie.** – 198 S., 94 Abb.; Thieme Verlag, Stuttgart 1995, geb., DM 69.–

Bei der besonders stark im Fluß befindlichen Systematik der Farnpflanzen ist es sehr verdienstvoll, eine moderne kritische Darstellung dieser Gruppe zu geben. Die kompetenten Verfasser haben in den einzelnen Kapiteln (Generationswechsel, Morphologie, Systematik, Geographie, Ökologie, Biosystematik, Chemie und Chemotaxonomie, die Pteridophyten und der Mensch) umfassend die neuere Literatur ausgewertet und eine übersichtliche, knappe Darstellung der einzelnen Gebiete geliefert. Als „zusammenfassendes kurzes Lehrbuch“, wie im Vorwort formuliert, läßt diese Arbeit jedoch nur schwerlich zum Lesen ein, da der Text recht spröde wirkt und die (guten!) Abbildungen auf 31 aufeinanderfolgenden Tafeln im Buch an nicht unbedingt einsichtiger Stelle, nämlich mitten im Literaturverzeichnis zum Kapitel Biosystematik eingefügt sind. Dies mindert indessen nicht den Wert des Buches als Nachschlagewerk, das durch die umfangreichen Literaturangaben weiterzuführen vermag.

D. VOGELLEHNER

SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.): **Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 5: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Asteridae) Buddlejaceae bis Caprifoliaceae.** – 539 S., 303 Farbfotos, 312 Verbreitungskarten; Ulmer Verlag, Stuttgart 1996, Leinen mit Schutzumschlag, DM 98.–

SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (Hrsg.): **Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 6: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Asteridae) Valerianaceae bis Asteraceae.** – 577 S., 256 Farbfotos, 312 Verbreitungskarten; Ulmer Verlag, Stuttgart 1996, Leinen mit Schutzumschlag, DM 98.–

Die zwei 1996 erschienenen Bände 5 und 6 der „Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs“ umfassen die Familien der Unterklasse der Asteridae, somit unter anderem die sehr artenreichen Familien der Lippenblütler (Lamiaceae, Labiatae) und Rachenblütler (Scrophulariaceae) sowie insbesondere die Familie der Korblblütler (Asteraceae).

Damit sind die Zweikeimblättrigen (Dikotylen) abgeschlossen. Die Zwischenbilanz ist nach wie vor wie bei der Besprechung der Bände 3 und 4 (Heft 16, 1 dieser Mitteilungen): Eine derart intensive und nach dem jetzigen Kenntnisstand vollständige Erfassung der Farn- und Blütenpflanzen eines Bundeslandes ist wohl ohne Beispiel. Beeindruckend in den beiden neuen Bänden sind insbesondere die sorgfältige Bearbeitung und die eindrucksvolle Dokumentation der systematisch schwierigen Familien der Lippen- und Rachenblütler und vor allem der Korblblütler, die fast den gesamten Band 6 füllen.

Das gemeinsame Projekt der Naturkundemuseen Stuttgart und Karlsruhe unter Mithilfe zahlreicher, überwiegend ehrenamtlicher Mitarbeiter bei Kartierung und Datenerfassung wird mit den Bänden 7 und 8 (Einkeimblättrige / Monokotylen) seinen Abschluß finden. Er ist für 1997 angekündigt. Die Bände der „Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs“ eignen sich für die Hand jedes ernsthaften Naturfreundes. Dank der Unterstützung der Stiftung Naturschutzfonds des Umweltministeriums Baden-Württemberg ist der Preis erschwinglich und zugleich der Leistung angemessen.

D. VOGELLEHNER

DENKEWITZ, L.: **Farngärten**. – 224 S., 54 Farbfotos, 12 Tab., 117 Zeichn.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1995, geb., DM 138,–

Die komplizierte Materie der „Farne im Garten“ ist in diesem Buch in vieler Hinsicht vorbildlich dargestellt. Nach kurzen, verständlichen Kapiteln über Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Biologie der Farne wird ausführlich und anschaulich über verschiedene Möglichkeiten der Einbeziehung von Farnen in den Garten mit konkreten Pflanzvorschlägen (mit Pflanzplänen) berichtet. Von besonderem Interesse sind dabei auch die Gestaltung mit Gehölzen und Stauden, die zusammen mit Farnen ein ausgewogenes Bild ergeben können. Auch im „Biotop-ähnlichen Garten“ können Farne erfolgreich etabliert werden. Diesem ausführlichen, praxisbezogenen Kapitel mit vielen interessanten Ideen folgt nun eine alphabetisch geordnete Beschreibung der Farnarten und ihrer Varianten. Hier ist durch gute Zeichnungen und eingestreute hervorragende Farbfotos eine kleine Enzyklopädie der im Freien verwendbaren Farne entstanden, jeweils mit Tips für Standort, Pflege u.a. Ausführliche Tabellen zu möglichen Begleitpflanzen im Farngarten (wiederum mit kurzer Charakterisierung und Bemerkungen zu Standort und Verwendung) sowie ein kurzes Kapitel über Vermehrung und Anzucht runden das Buch ab. – Zu empfehlen jedem Gartenbegeisterten und besonders dem Liebhaber der faszinierenden Vielfalt der Farne.

D. VOGELLEHNER

SCHÜTT, P., SCHUCK, H. J. & LANG, U. M.: **Enzyklopädie der Holzgewächse. Handbuch und Atlas der Dendrologie**. – 1. Ergänzungslieferung 3/95; ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg a.L. 1995, Loseblattwerk in Leinenordner, DM 248,– (Grundwerk).

Für das in größtem Rahmen angelegte Werk (vgl. Besprechung in diesen Mitteilungen, 16,2) liegt nun die 1. Ergänzungslieferung vor. Sie enthält 15 neue Monographien in ebenso sorgfältiger Bearbeitung und Illustration wie im Grundwerk begonnen. Das ganze erscheint sogar noch ausgewogener und ausgefeilter. Unter den vorgestellten Arten sind beliebte und wichtige Parkbäume wie Nootka-Scheinzypresse (*Chamaecyparis nootkatensis*), Omorika-Fichte (*Picea omorika*) sowie mehrere Straucharten Mitteleuropas wie Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaea*) und Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*). Die „exotische Abteilung“ wird u.a. ergänzt durch die auch wirtschaftlich wichtigen Durian (*Durio zibethinus*), Kampferbaum (*Cinnamomum camphora*) und Orleansstrauch (*Bixa orellana*). Neu begonnen wird in dieser ersten Ergänzungslieferung die Vorstellung einer Reihe von Pflanzenfamilien (Ranunculaceae, Berberidaceae, Lardizabalaceae u.a.) – didaktisch hervorragend aufbereitet und mit den wichtigsten Beispielen illustriert. Die Bilder faszinieren nach wie vor, herausgehoben seien nur das Farbfoto des „Araukarien-Primärwaldes mit geschlossenem Kronendach“ aus Brasilien, die Aufnahme eines natürlichen Bestandes der Kaukasusfichte (*Picea orientalis*) und die Bilder der bizarren Altersformen von *Picea edulis* aus den Rocky Mountains sowie die Detailfotos der Früchte und Samen des Durian-Baumes.

Nach Ankündigung des Verlages sind weitere 240 Monographien in Vorbereitung. Wenn die vorliegende Darstellung der einzelnen Arten so durchgehalten wird, darf man sich auf die weiteren Ergänzungslieferungen freuen. Im übrigen sind die einzelnen Monographien auch separat erhältlich. Diese kosten je nach Umfang zwischen 12,– und 24,– DM.

D. VOGELLEHNER

BÄRTELS, A.: **Das große Buch der Ziergehölze**. – 320 S., 1520 Farbfotos; Ulmer Verlag, Stuttgart 1995, geb., DM 68,–

Man ist zunächst skeptisch, wenn man schon wieder ein „Großes Buch“ in die Hand nimmt; nicht wenige haben einen schon enttäuscht. Hier gibt es aber eine rühmliche Ausnahme: Dieses Buch muß einen Gartenliebhaber erfreuen, sofern er nicht nur Sommer-

blumen und Stauden in seinem Garten schätzt sondern auch etwas für Bäume und Sträucher übrig hat.

Das Buch stellt 930 Gehölzarten bzw. -sorten in Wort und Bild vor. Der jeweilige Text ist knapp gefaßt. Er beginnt mit dem wissenschaftlichen Namen, es folgen die deutsche Bezeichnung und die Pflanzenfamilie, letztere zuerst lateinisch und dann deutsch. Beschrieben werden die geographische Herkunft der Pflanze oder der ursprünglichen Wildform einer Zuchtsorte, ihr Aussehen (Wuchsform, Blätter, Blüten) und ihre Ansprüche. Mit Hilfe von vier Kennziffern werden (nach dem von P. KIERMEIER entwickelten System) die Standortansprüche (platzsparend) wiedergegeben. Die 1. Ziffer gibt den natürlichen Lebensraum an (Bruchwälder, Mischwälder, Waldränder), die 2. die Bodenfaktoren, die 3. die Klimaansprüche (sonnig, habschattig, frostgefährdet usw.) und die 4. Ziffer charakterisiert die Wuchsform (z.B. Großbaum, Zwergstrauch, Klettergehölz). Die Abbildungen sind Farbfotos von hoher Qualität, welche die Pflanzen teils im Gesamtbild teils im Detail zeigen.

Die Berücksichtigung einzelner Pflanzengattungen ist recht unterschiedlich und wird vielleicht nicht jedem Anspruch gerecht. Ein Beispiel: Von der Gattung *Rhododendron* beschreibt BARTELS 36 Wildarten mit Text und Bild und zusätzlich (nur mit Foto und ohne Text) mehr als 100 Hybriden – dem einen zu viele, dem *Rhododendron*-Liebhaber zu wenige. Das Buch behandelt die Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge, nach ihrem lateinischen Gattungsnamen, zuerst die Laubgehölze und danach die Nadelgehölze. Das ist kein Problem für denjenigen, der die lateinische Gattungsbezeichnung nicht kennt, er findet diese im Register der deutschen Pflanzennamen, das sowohl Gattungs- als auch Artnamen (deutsch / latein) enthält.

H. KÖRNER

BUTIN, H.: **Krankheiten der Wald- und Parkbäume**, Diagnose – Biologie – Bekämpfung. – 3., neubearb. u. erw. Aufl., 261 S., 130 Abb. in 520 Einzeldarst., 2 Sporentafeln; Thieme Verlag, Stuttgart 1996, geb., DM 79,-

Der bewährte wissenschaftliche Führer für die Krankheiten der Wald- und Parkbäume liegt in neuer Auflage vor. Die Einteilung ist geblieben: Eine sehr gut handhabbare Gliederung nach den befallenen Teilen, z.B. Schäden an Keimlingen und Jungpflanzen, an Nadeln und Blättern, an Knospen, Trieben und Ästen, an Rinde, an Wurzel und Stamm usw. Sehr systematisch sind dann die Schadbilder und die sie verursachenden Pilze dargestellt. Die durchgehend einheitlichen Zeichnungen sind typisch und erleichtern die Diagnose.

Das Buch ist insbesondere für Pflanzenschutzberater, Forstleute und Verantwortliche für Parks und Straßenbäume ein unentbehrliches Hilfsmittel, da zudem Hinweise zur Verhütung und Bekämpfung gegeben werden. Sachverzeichnisse erschließenden Gebrauch des Buches.

D. VOGELLEHNER

HARTMANN, G., NIENHAUS, F. & BUTIN, H.: **Farbatlas Waldschäden. Diagnose von Baumkrankheiten.** – 2., überarb. u. erw. Aufl., 288 S., 51 7 Farbfotos; Ulmer Verlag, Stuttgart 1995, DM 42,-

Die 1. Auflage dieses von Fachleuten verfaßten und gut gestalteten Taschenbuches erschien schon 1988 und wurde damals bereits besprochen (s. BLNN-Mitt. 14/4, S. 998). Die jetzt vorliegende 2. Auflage ist um 30 Seiten umfangreicher geworden. Zu den schon in der ersten Auflage in Wort und Bild vorgestellten 231 Krankheitsbildern an insgesamt 16 Waldbaumarten bzw. -gattungen sind jetzt noch Holzfäulen und andere Schäden im Stamminnern der Bäume mit aufgenommen worden; 100 Einzelfotos kamen damit neu hinzu. Auch findet man in der neuen Auflage Literaturangaben zu den einzelnen Schadbildern. – Trotz diesen Ergänzungen ist das Buch immer noch handlich, benutzer freundlich und zum Mitnehmen ins

Gelände geeignet, und damit als Freiland-Bestimmungshilfe zum Erkennen von Baum-  
schäden nach äußerlich sichtbaren Merkmalen sehr zu empfehlen.

H. KÖRNER

PRESSER, H.: **Die Orchideen Mitteleuropas und der Alpen. Variabilität, Biotope, Gefährdung.** – 222 S., 550 Farbfotos; ecomed Verlagsges., Landsberg 1995, geb., DM 78,-

Unsere einheimischen Orchideen haben viele Verehrer. Ästhetik und Seltenheit, für manche auch ein Hauch Exotik, tragen dazu bei. Doch nicht immer ist ein so hohes Maß an Bewunderung auch von Vorteil für die nicht allzu häufigen Vertreter einer Pflanzenfamilie. So mancher Orchideenstandort wurde hierdurch schon vernichtet. Das vorliegende Orchideenbuch geht dankenswerterweise auch auf einige Gefährdungsursachen und Schutzmöglichkeiten ein. Auch über Besonderheiten der Biologie dieser Pflanzenfamilie (Blütenbau, Bestäubung, Lebensweise) wird der Leser eingangs unterrichtet, typische Orchideenstandorte werden beschrieben. Die Vorstellung der etwa 70 einheimischen Orchideenarten – das Hauptanliegen des Buches – erfolgt nach Gattungen geordnet. Von jeder einzelnen Art beschreibt der Text Merkmale, Verwechslungsmöglichkeiten, Blütezeit, Standort und Allgemeines (wie Verbreitung, Begleitflora: hauptsächlich andere Orchideenarten). Farbfotos zeigen in einer Übersichtsaufnahme einen typischen Standort, die ganze Pflanze und Einzelblüten in Nahaufnahme. Auch zahlreiche Unterarten, Varietäten und Bastardformen sind dargestellt. (Die Qualität der Farbaufnahmen kann man im Großen und Ganzen als gut bezeichnen; an die eines KURT RASBACH kommen jedoch nur wenige heran.) Auf Verbreitungskarten hat der Autor verzichtet, da diese von vielen der behandelten Arten bislang weder für Deutschland geschweige denn für Mitteleuropa vorhanden sind. Im Anhang werden einige Fachausdrücke erläutert, einschlägige Literatur angeführt und die wissenschaftlichen Namen aller im Text vorkommenden Pflanzenarten – von Adonisröschen bis Zwergorchis – genannt. Das benutzerfreundliche Stichwortverzeichnis enthält sowohl die deutschen als auch die wissenschaftlichen Pflanzennamen sowie Sachworte.

Das sachkundig und für jedermann verständlich geschriebene und insgesamt schön gestaltete Orchideenbuch eignet sich nicht nur zum Nachschlagen und zum Bestimmen, es verlockt auch schlicht zum Blättern und Anschauen.

H. KÖRNER

WEHNER, R. & GEHRING, W.: **Zoologie.** – 23., überarb. Aufl., 861 S., 432 Abb. in 937 Einzeldarst., 29 Tab.; Thieme Verlag, Stuttgart/New York 1995, flex. Taschenb., DM 54,-

Die völlige Neugestaltung des bewährten ehemaligen „Kleinen Kühn“ geschah schon bei der 22. Auflage (1990); sie wurde bereits ausführlich in Band 15/2 (1991) unserer Mitteilungen vorgestellt.

In der nun gerade 5 Jahre danach erschienenen 23. Auflage haben die Autoren einige geringfügige Korrekturen vorgenommen und kleine Ergänzungen eingearbeitet. Neu hinzugekommen ist ein Glossar im Anhang des Buches, das 730 Stichworte – von A(bdomen bis Z(ygote) – in knapper Form erklärt. Hierdurch ist der Gesamtumfang dieses Lehrbuches gegenüber der 22. Auflage um weitere 50 Seiten angewachsen. Auch die Anzahl der Abbildungen wurde um einige vermehrt.

H. KÖRNER

BENSE, U.: **Longhorn Beetles, Illustrated Key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe/Bockkäfer, Illustrierter Schlüssel zu den Cerambyciden und Vesperiden Europas.** – 512 S., 1252 Abb. u. Verbreitungskarten, 8 Farbfotos; Margraf Verlag, Weikersheim 1995, geb., DM 126,-

Im Winter 1995 erschien im Margraf Verlag ein zweisprachiges Werk in der Reihe der entomologischen Bestimmungsbücher, das sich mit der Gruppe der Bockkäfer, genauer gesagt mit den Familien der Cerambycidae und der Vesperidae befaßt. Der Verfasser ULRICH BENSE hat sich die schwierige Aufgabe gestellt, den aktuellen Wissensstand über die beiden Familien, die in Europa mit 550 Arten vertreten sind, übersichtlich und anschaulich zusammenzufassen, und so auch für den Laien oder Hobbyentomologen einen angenehmen Einstieg in die reizvolle Gruppe der Bockkäfer zu ermöglichen – dies ist ihm voll und ganz gelungen.

In der allgemeinen Einführung über die Biologie der Bockkäfer werden in verschiedenen, kurzen Kapiteln die unterschiedlichen Ernährungsmöglichkeiten (Bäume, krautige Pflanzen) und Spezialisierungen auf bestimmte Pflanzen anhand von Beispielen erläutert, interessante ökologische Aspekte, wie das parallele Vorkommen verschiedener Arten an derselben Pflanze (begrenzt auf unterschiedliche Bereiche wie z.B. Stamm, Krone), werden diskutiert und durch sehr gute Farbphotographien ergänzt. Einfaches und kompliziertes Eiablageverhalten werden ebenso vorgestellt wie die sicherlich schon jedem etwas aufmerksamen Spaziergänger aufgefallenen Schutzmechanismen Mimikry, Mimese oder Thanatose. Wichtig für die Wiederherstellung des Käferrufes ist die Information, daß nur sehr wenige Arten echte Forstschädlinge sind, und dies auch meist nur in standortfremden, künstlichen Monokulturen, wo es zu einer Massenvermehrung kommen kann.

Wie mittlerweile leider schon gar nicht mehr anders zu erwarten, sind auch bei den Bockkäfern im Verlauf der letzten Jahrzehnte starke Bestandsrückgänge zu vermerken, was für Mitteleuropa anhand umfangreichen Sammlungsmaterials besonders gut dokumentiert ist. Der Hauptschaden entsteht dadurch, daß immer mehr Gebiete der beständig wachsenden Landwirtschaft und der rasanten Städtevergrößerungen für die zu zahlreichen Menschen zum Opfer fallen, und die Erwähnung, daß sich einzelne Artbestände gebietsweise erholt haben, ist nur ein geringer Trost in Anbetracht der Gesamtentwicklung.

Sehr zu Recht beklagt BENSE den Umstand, daß europaweit keine einheitliche Systematik auf Gattungsebene existiert und daß mittlerweile länderweise unterschiedliche Einteilungen vorgenommen werden. Es wäre ein sehr lohnendes staatliches oder noch besser europaweites Projekt, eine Objektivierung der supraspezifischen Taxa mittels der schon weit entwickelten Genomanalyse vorzunehmen, denn damit könnte die Systematik ein für allemal festgelegt werden. Solange dies nicht der Fall ist, werden auch weiterhin lange Gattungsübersichten, die die Einteilungen der verschiedenen Länder gegenüberstellen und auch von BENSE in den systematischen Anmerkungen hinzugefügt wurden, nötig bleiben.

Der Bestimmungsteil des Buches ist durch seine deutlichen Merkmalsbeschreibungen, ergänzt durch zahlreiche, ausgesprochen exakte Zeichnungen von im Text erwähnten Details und vom Gesamthabitus der Tiere, sehr angenehm zu handhaben. Die für beginnende Entomologen anfänglich schwierigen, textverkürzenden Begriffe wie „Fühler kurz“, „lang“ oder „mittellang“ sind in einer dem Bestimmungsteil vor ausgestellten Erläuterung anhand von Körperlandmarken der Käfer („bis zur Halsschildbasis reichend“ etc.) festgelegt. Für die Erstellung der Verbreitungskarten wurden zahlreiche faunistische Bearbeitungen und auch kleinräumlichere Arbeiten zusammengefaßt. Die Vorkommen werden nicht als zusammenhängende Fläche dargestellt, sondern als Punkte pro Verwaltungsgebiet. Um die genaueren Rasterkarten zu erstellen, dürften die sowieso schon schwindenden Hobbyentomologen nicht so eingeschüchert und bedroht werden, wie es durch weite Teile des bestehenden Naturschutzgesetzes der Fall ist; denn gerade Privatsammler und von Universitäten und Vereinen getragene Unterstützung wären für diese Arbeit unerlässlich. Natürlich ersetzt BENSES Werk nicht die Arbeit mit Spezialliteratur, doch es erfüllt zur vollsten Zufriedenheit den Anspruch des Verfassers, dem noch nicht spezialisierten Entomologen eine leichte Erarbeitung der wesentlichen Unterscheidungsmerkmale, der Biologie und der Verbreitung der europäischen Bockkäfer zu ermöglichen.

B. MITTMANN

BELLMANN, H.: **Bienen, Wespen, Ameisen. Hautflügler Mitteleuropas.** – Kosmos-Naturführer, 336 S., 343 Farbfotos, 67 SW-Zeichn.; Franckh-Kosmos, Stuttgart 1995, geb., DM 58,–

In Mitteleuropa kommen mehr als 11.000 Arten aus der Insektenordnung der Hautflügler (Hymenoptera) vor. Sie alle in einem einzigen Naturführer nur annähernd repräsentativ vorzustellen, ist nicht möglich. Dazu kommt, daß viele Hymenopteren nur von Spezialisten sicher anzusprechen sind, deren Fachkompetenz sich oft sogar nur auf eine einzige Familie erstreckt. Der Autor hat vor diesem Hintergrund die Pflanzenwespen (U. Ord. Symphyta) sowie die Schlupfwespen und die Gallwespen ausgespart; sie werden lediglich auf 15 Seiten zusammengefaßt vorgestellt. Der Naturführer befaßt sich somit ausführlicher nur mit den durch ihren Wehrstachel ausgezeichneten sog. „Stechwespen“ (Aculeata), welche in Mitteleuropa allein schon mit über 1.000 Arten vertreten sind. Zu diesen rechnen u.a. so bekannte Hymenopteren-Familien wie die Bienen (Apidae), die Faltenwespen (Vespidae) und die Ameisen (Formicidae); insofern ist der Titel des Naturführers doch gerechtfertigt.

Von den 11 behandelten Aculeaten-Familien werden insgesamt über 130 markante Vertreter anhand hervorragender Farbfotos vorgestellt; die meisten Aufnahmen stammen vom Autor selbst. Der beschreibende Text informiert, ergänzt durch Strichzeichnungen, über: Kennzeichen, Flugzeit, Lebensraum, Verbreitung, Lebensweise, ähnliche Arten, Gefährdung. Daß dabei die Beschreibung der Lebensweise besonders ausführlich geschieht, ist sehr zu begrüßen, haben doch unter den Insekten gerade die Hautflügler – insbesondere durch Entwicklung komplizierter sozialer Lebensformen – hier ganz Erstaunliches zu bieten.

Für die meisten Benutzer dieses Naturführers wird der gewährte Einblick in die Formenvielfalt und die unterschiedlichen Lebensweisen dieser interessanten Insektenordnung genügen, und wer mehr über einzelne Taxa erfahren möchte, muß ohnehin zur Spezialliteratur greifen; ein Literaturverzeichnis im Anhang hilft ihm dabei. – Fazit: Ein empfehlenswerter Naturführer für alle, die ihr Wissen über Bienen, Wespen und Ameisen erweitern und diese Tiere zukünftig nicht nur als „nützliche“ oder als „lästige“ Zeitgenossen einstufen wollen.

H. KÖRNER

BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. & HILL, D. A.: **Methoden der Feldornithologie. Bestandeserfassung in der Praxis.** – Aus dem Engl. übers. u. fachl. bearb. v. H. G. BAUER, 270 S., 96 Zeichn., 14 Tab.; Neumann Verlag, Radebeul 1995, geb., DM 78,–

Vom einfachen Vogelbeobachter wird man nicht nur durch eine zunehmend verbesserte Artenkenntnis zum Ornithologen, sondern auch dadurch, daß man über das Registrieren von Arten hinaus mit dem Zählen beginnt und letztlich seine Notizen stets in quantitativer Weise niederlegt. Also nicht allein das Beobachten einer Art ist von Belang, sondern vor allem die Feststellung, in welchen Anzahlen sie irgendwo aufgetreten ist. Aber wie zählt man Vögel? Die Frage ist schwerer zu beantworten, als man vielleicht auf Anhieb denkt. Welche Probleme bereitet ein ziehender Vogelschwarm oder eine rastende Schar an der Küste? Wie zählt man Vögel im dichten Kronendach eines Laubwaldes? Es gibt bei der Erfassung von Vogelbeständen nicht nur zahlreiche Fragen methodischer Art, sondern auch viele verschiedene Antwortmöglichkeiten. Eine Standardisierung ist natürlich anzustreben und bereits mancherorts versucht oder vorgenommen worden. Hier nun legen drei britische Berufsornithologen ein Werk vor, auf das man lange gewartet hat. Und glücklicherweise erscheint es drei Jahre nach seiner Originalfassung in einer hervorragend gelungenen deutschen Übersetzung, die weit mehr ist, als eine schlichte Übernahme mit wörtlicher Übertragung des Originals. HANS-GÜNTHER BAUER von der Vogelwarte Radolfzell ist ein exzellenter Kenner der Materie, dem es gelang, nicht nur eine Übersetzung fehlerfrei fertigzubringen, sondern nach Überzeugungsarbeit bei den Autoren ihre Zustimmung dafür zu gewinnen, an Stellen, wo es geraten erschien, vom englischen Original abzuweichen und den Text auf mitteleuropäische

Verhältnisse anzupassen, z.B. durch Aufnahme weiterer Methoden oder Programme zur Erfassung. Beim durchgehenden Vergleich des Originals mit seiner Übertragung kann man schon den Eindruck gewinnen, daß die deutsche Ausgabe zumindest für unseren Sprachraum der englischen vorzuziehen ist, zumal die neu eingebrachten Teile unerläßliche Details hiesiger Feldarbeit bringen. Auch erscheint das ganze Layout gefälliger. Während im Original Abbildungen in den Kapiteln blockweise zusammengefaßt sind, was ein ständiges Vor- und Zurückblättern erfordert, stehen sie nunmehr benutzerfreundlich in der Nähe des zugehörigen Textes.

Inhaltlich gliedert sich das Buch in 10 Kapitel. Nach grundlegenden Feststellungen zur Erfassung von Vogelbeständen wird eine Bestandsaufnahme von dabei auftretenden und zu berücksichtigenden Fehlerquellen vorgelegt, ein Thema, das vielfach weitgehend ignoriert wird und besonders dem Kummer macht, der fremde Daten auswerten muß, deren Verlässlichkeit er z.B. nicht abschätzen kann. Mit den Abschnitten über Revierkartierung, Linientaxierung und Punkt-Stopp-Zählung folgen die drei Hauptmethoden der Vogelbestandserfassung, die in allen Einzelheiten dargestellt sind. Wie auch in allen anderen Kapiteln schließt eine gute Zusammenfassung das Dargelegte in präzise und knapp gefaßten Sätzen ab. Es folgen Kapitel über Fang und Markierung, über Probleme bei der Erfassung einzelner Artengruppen und von großen Vogelansammlungen. Mit Darstellungen verschiedener nationaler Projekte zur Erstellung von Atlanten der Vogelverbreitung und der dazu notwendigen Methodik sowie einer unausweichlichen Auseinandersetzung mit Fragen des Biotops der Vögel und seiner Erfassung und Bewertung schließt dieses richtungsweisende Werk. Das lange Literaturverzeichnis wurde dem Original gegenüber deutlich um Titel aus dem deutschen Sprachraum erweitert. Ohne Übertreibung ist festzustellen, daß dieses Buch in die Hand eines jeden Feldornithologen gehört, der eine sinnvolle und kritischen Maßstäben standhaltende Freilandarbeit leisten will, und zwar vor allem, bevor er mit seiner Arbeit beginnt. Denn bekanntlich hilft Statistik nicht, begangene Fehler hinterher auszubügeln.

O. HOFFRICHTER

ROCHÉ, J. C.: Die Vogelstimmen Europas auf 4 CDs. Rufe und Gesänge. – 4 CDs (Laufzeit ca. 300 Min.), 1 Begleitheft; Franckh-Kosmos, Stuttgart 1995, DM 98,-

War man vor kurzem noch glücklich, die Stimmen der europäischen Vögel auf Schallplatte oder Tonband-Cassette zu besitzen und – ein tragbares Wiedergabegerät vorausgesetzt – im Gelände abspielen zu können, so geht dies jetzt auf weit bequemere und zeitgemäßere Art: Die „Compact Disc“ macht's möglich. JEAN ROCHÉ, von dem auch die Vogelstimmenaufnahmen auf den vor ein paar Jahren in demselben Verlag erschienenen Tonband-Cassetten stammen, hat die Stimmen (Rufe und Gesänge) von insgesamt 396 europäischen Vogelarten auf 4 CDs „eingespielt“, das ergibt (lt. Kosmos) „5 Stunden Hörerlebnis“. Die Vogelarten treten in systematischer Reihenfolge auf, jeweils 99 auf einer „Scheibe“: Die CD Nr. 1 enthält die Stimmen von Sterntaucher bis Wanderfalke, Nr. 2 von Moorschneehuhn bis Spießflughuhn, Nr. 3 von Häherkuckuck bis Orpheusspötter und Nr. 4 von Sardengrasmücke bis Grauammer. – Die Qualität der Aufnahmen ist ausgezeichnet, wie man das von den Cassetten von ROCHÉ schon gewohnt ist. Trotzdem ist die Empfehlung des Autors verständlich, die Abhörlautstärke geringer einzustellen als beim Musikhören, um die Vogelstimmen „realistischer“, d.h. aus größerer Entfernung zu hören; bei zu starkem „Aufdrehen“ können doch Störgeräusche den Hörgenuß mindern. Unentbehrlich zu den 4 CDs ist das Begleitheft (51 Seiten), das zu jeder Scheibe die 99 Aufzeichnungen in wenigen Stichworten beschreibt. Als Beispiel sei von der dritten CD der Text für die Nr. 76 herausgegriffen: „Steinrötel *Monticola saxatilis* – Rufe, Alarmruf, am Boden singendes Männchen, erregte Flugbalz, ruhiger Fluggesang“. – Das Register führt den Benutzer vom Artnamen (deutsche und wissenschaftliche Namen alphabetisch angeordnet) direkt zur betreffenden CD und Aufnahme-Nummer.

Soweit ist alles bestens. Doch da gibt es für manche noch ein kleines technisches Problem beim Abspielen. Bei neueren, stationären Wiedergabegeräten („CD-Playern“) läßt sich durch Programmwahl auch die Nr. 99 ansteuern. Auch im Falle eines CD-ROM-Laufwerks am häuslichen PC (Soundkarte vorausgesetzt) ist das kein Problem. Nur für den Einsatz im Freien reichen die Fähigkeiten der meisten tragbaren CD-Spieler leider (noch) nicht aus; sie können nur bis zu etwa 20 Positionen programmieren. – Trotzdem: Diese 4 CDs sind wirklich eine „Pflichtanschaffung“ für jeden Vogelliebhaber und zugleich auch eine besondere Geschenkidee.

H. KÖRNER

GUNDRÄ, H., JÄGER, S., SCHROEDER, M. & DIKAU, R.: **Bodenerosionsatlas Baden-Württemberg.** – Agrarforschung in Baden-Württemberg, Bd. 24, 76 S., 17 Farbkarten, 2 Einlegefolien, 7 Tab.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1995, DM 50,–

Bodenerosion – ein Schlagwort bei der Beschreibung von katastrophalen Szenarien um abgeholzte Hänge in den Alpen oder auch in Ländern der Dritten Welt, doch wer weiß schon, daß auch in unseren Breiten das fließende Wasser stetig am Boden „nagt“. Die Autoren, Mitarbeiter des Geographischen Institutes der Universität Heidelberg, haben für Baden-Württemberg flächendeckend alle Faktoren zusammengetragen, die zur Bodenerosion beitragen, Niederschlagsmenge, Hangneigung, Bedeckung, Bewirtschaftung usw. Das Ergebnis ist ein leicht verständlicher Atlas mit den entsprechenden Erläuterungen, der ein informatives Bild über die Erosionsgefährdung aller Regionen des Landes vermittelt. Er stellt somit ein wirksames Mittel dar, durch geeignete Bodennutzung sinnvollen und effektiven Bodenschutz zu betreiben. Und daß solcher Bodenschutz notwendig ist, zeigen die Erhebungen, nach denen im Schwarzwald, im Odenwald und auf der Alb z.T. weit über 10% der Ackerflächen erosionsgefährdet sind.

Das Buch stellt für die Fachverwaltung ein wichtiges Hilfsmittel dar, ist jedoch auch für jeden Bodenkundler und alle am Umweltschutz Interessierten eine Fundgrube von aufschlußreichen Daten.

H. MAUS

HAIDER, K.: **Biochemie des Bodens.** – 174 S., 59 Abb., 48 Tab.; Enke Verlag, Stuttgart 1996, DM 58,–

Der Boden ist nicht nur – mechanisch gesehen – der Träger der Vegetation, er ist auch Lieferant der Pflanzennährstoffe und somit der Ort vielfältiger mikrobieller biochemischer Umsetzungen, die einerseits zum Abbau abgestorbener Pflanzen und anderer organischer Substanzen führen, andererseits aber auch erst die mineralischen Inhaltsstoffe des Bodens pflanzenverfügbar aufschließen. Diese Umwandlungen beschränken sich nicht nur auf natürliche Stoffe, auch Fremdstoffe wie Müll und andere anthropogene Ablagerungen unterliegen diesen Prozessen, bei denen Humusbildung einerseits und Gasbildung andererseits eine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Gliederung des Buches in die Kapitel Boden und Bodenleben – Abbau und Umwandlung der Hauptbestandteile in Pflanzenresten – Bedeutung, Menge, Bildung und Struktur des Humuskörpers – Umwandlung und Abbau niedermolekularer organischer Verbindungen – Toxische Metallionen: Wirkung auf Bodenorganismen und mikrobielle Umwandlungen – Umsatz von Stickstoff, Phosphor und Schwefel in Böden – Böden als Quellen und Senken atmosphärischer Spurengase – trägt den derzeit aktuellen Fragen bezüglich Bodenqualität, Düngung, Altlasten, Klärschlamm und Deponierung von Reststoffen Rechnung und vermittelt eine leicht verständliche und doch umfassende Einführung in die biochemischen Prozesse.

Das Buch ist für Biochemiker, Chemiker, Geowissenschaftler, insbesondere Bodenkundler, aber auch für alle, die sich mit bodenrelevanten Fragen befassen, eine Fundgrube an

wichtigen Informationen, aber auch eine gute Hilfe beim Einstieg in die weiterführende Literatur.

H. MAUS

ALBERTI, G., HAUKE, B., KÖHLER, H.-R., & STORCH, V. (Hrsg.): **Dekomposition – Qualitative und quantitative Aspekte und deren Beeinflussung durch geogene und anthropogene Belastungsfaktoren.** – 490 S., zahlr. teilw. farb. Abb., Tab. u. Diagramme; ecomed Verlagsges., Landsberg 1996, kart., DM 78,-

Böden sind äußerst komplexe Wirkgefüge der Biosphäre. Die Belastung von Böden durch anthropogene Schadstoffe ist ein schwerwiegendes, weltweit zunehmendes Problem. Für die Abschätzung der Auswirkung auf Böden sind grundlegende Kenntnisse der vielfältigen Beziehungen zwischen den Systemkomponenten nötig. Das vorliegende Buch stellt in einem breiten Ansatz mit einem umfangreichen Methodenspektrum einen für viele terrestrische Ökosysteme essentiellen Vorgang, den Abbau des pflanzlichen Bestandsabfalls, als wichtigen ökophysiologischen Prozeß sowie den tiefgreifenden Einfluß von Schwermetallen auf die Lebensgemeinschaft im Boden dar.

Untersucht wurde die toxische Wirkung von Schwermetallen mit Hilfe faunistischer Vergleiche bei Regenwürmern, Bodenmilben, Asseln und Doppelfüßern. Als Ergebnis konnte gezeigt werden, daß die Geschwindigkeit, mit der die Mikroflora die Bestandesabfälle abbaut, durch die Schwermetallbelastung kaum vermindert wird, da diese offenbar durch rasch mit der Herausbildung schwermetallresistenter Stämme reagieren kann. – Anders stellt sich die Situation bezüglich der Bodeninvertebraten dar. Hier kommt es bei manchen Arten durch die Schwermetalle zu Störungen der symbiontischen Intestinalflora, zudem wird die Aktivität laubabbauender Enzyme im Darm beeinträchtigt. Zwar wurden im Rahmen der Untersuchungen auch Entgiftungsreaktionen bei bestimmten Arten unter den bodenzersetzenden Wirbellosen festgestellt, da hierzu jedoch nicht alle Spezies in der Lage sind, stellt die Belastung einen Eingriff in die spezifische und offenbar für einen optimalen Abbau notwendige optimale Vergesellschaftung der Tiere dar. Das Werk richtet sich an Biologen, Ökologen, Bodenkundler, Forstwissenschaftler und wissenschaftliche Institute.

A. WINSKI

WIEZOREK, C.: **Schadstoffe im Alltag.** – 214 S., 57 Abb.; Thieme Verlag, Stuttgart 1996, DM 29,80

Daß Schadstoffe natürlicher Herkunft, aber mehr noch solche anthropogenen Ursprungs, den Menschen und seine Umwelt belasten, ist seit langer Zeit bekannt. Wissenschaftliche, halb- und unwissenschaftliche Berichte befassen sich häufig mit diesem brisanten Thema, wo bei je nach Tendenz des Autors verharmlost oder dramatisiert wird. Diese Einstellung ist dem Autor des vorliegenden Taschenbuches er freulicherweise fremd. In fünf Kapiteln (Natürliche Schadstoffe – Allgegenwärtige Schadstoffe – Rückstände von Pflanzenschutzmitteln – Rückstände von Tierarzneimitteln – Lebensmittelzusätze) werden allgemein verbreitete und seltenere Schadstoffe dargestellt und ihre Wirkungsweise beschrieben. Dabei spart der Autor nicht mit Kritik am Vorgehen der Verantwortlichen, wo es sich um „vermeidbare“ Schadstoffe handelt, doch sieht er auch gleichermaßen, daß unsere Nahrung und Umwelt zahlreiche hinnehmbare Schadstoffkonzentrationen enthält, wobei der Belastbarkeit des Einzelindividuums bezüglich der Frage toxisch / nicht toxisch durchaus Rechnung getragen wird.

Die Lektüre des Buches erschließt einerseits ein bedrückendes Szenario von überall lauernen krebserregenden und anderen schrecklichen Giften und ihren Folgen, andererseits schärft es aber auch den Blick für die wirklich gefährlichen Stoffe. Darüber hinaus ist es aber auch tröstlich zu erfahren, wie viel „Gift“ ein Mensch ohne Schädigung ertragen kann, womit PARAZELTUS bestätigt wird, der festgestellt hat: Jedes Ding ist Gift, nur die Dosis macht, daß

ein Ding kein Gift ist. Auch wenn komplexe Zusammenhänge erläutert werden, bleibt der Autor doch leicht verständlich, so daß das Buch für jeden „Normalverbraucher“ geeignet ist, der sich für Umwelt und Gesundheit interessiert.

H. MAUS

STEINBERG, C., BERNHARD, H. & KLAPPER, H.: **Handbuch Angewandte Limnologie: Grundlagen – Gewässerbelastung – Restaurierung – Aquatische Ökotoxikologie – Bewertung – Gewässerschutz.** – ca. 400 S.; ecomed Verlagsges., Landsberg 1995, Loseblattwerk im Leinenordner (Ergänzungslieferungen), DM 178,-

Endlich als Handbuch und damit Wegleitung thematisiert und nach dem Prinzip einer Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen nie alternd, bietet das Werk einen Einblick in das komplexe Feld der praxisorientierten Binnengewässerforschung. Die Autoren, allesamt anerkannte Kapazitäten in diesem Fachbereich, schöpfen aus dem Vollen, zumal seit 6 Jahren die neuen Bundesländer ein erweitertes Spektrum von Problemen der Gewässerbelastung mit in die vereinte Republik brachten. Angewandte Limnologie kann, wieder Inhalt des Ordners zeigt, immer nur an konkreten Fallstudien erläutert werden – Problemlösungen sind nur teilweise übertragbar. Neben fachlichen und methodischen Grundlagen sowie einem Überblick über die heutigen strukturelle Veränderungen und Gewässerbelastungen sind es die vier Kapitel Restaurierung, Gewässernutzung, Bewertungen und rechtliche Fragen, unter denen wir Beispiele und Szenarien praktischer Arbeitsansätze finden. Die Einzelbeiträge sind aktuell, umfassend behandelt und – wo es das Thema hergibt – von der Problemstellung bis zum Lösungsvorschlag konsequent verfolgt. Grundlagenforschung erscheint als unabdingbare Basis der angewandten Forschungsarbeit und diese wieder als logische Konsequenz aus der Grundlagenforschung. Die Notwendigkeit qualifizierter, fachübergreifender Betrachtungs- und Arbeitsweisen wird hervorgehoben. Für die angewandte Limnologie heißt dies: Die zur Lösung konkreter Gewässerprobleme nötigen Qualifikationen kann kaum mehr ein einzelner Fachmann erbringen, sondern nur ein Team aus Spezialisten der jeweils berührten Fachbereiche. Die meisten Beiträge dieses Handbuchs zeugen von diesem Qualitätsanspruch interdisziplinärer Zusammenarbeit. Betont wird auch die Forderung, zur Lösung anstehender Fragestellungen mit früheren „Klassenfeinden“ zusammenzuarbeiten: „Wasserwirtschaft und Limnologie sind heute nicht mehr voneinander getrennt vorstellbar...“ betonen die Autoren. Um befriedigende Lösungen zu erzielen, muß es einen Schulterschuß geben zwischen Limnologen und Wasserbauingenieuren, zwischen Gewässerschutz und chemischer Industrie. Nur wo Zusammenarbeit bereits funktioniert, zeigt sich heute eine Verbesserung der Wasserqualität und Teile ursprünglicher struktureller und ökologischer Vielfalt wurden zurückgewonnen.

Fazit: Das Handbuch Angewandte Limnologie liegt bis jetzt lediglich als „Grundwerk“ vor und beinhaltet noch nicht einmal 20% (Stand: 9/96) des geplanten Inhalts. Aus diesem Grunde läßt es sich noch keiner fachlichen Bewertung unterziehen. Einmal vollständig, kann das Handbuch zu einem Standardwerk der angewandten Gewässerforschung heranreifen. Die bereits enthaltenen Beiträge zeugen von hoher fachlicher Kompetenz und guter didaktischer Aufarbeitung. Das Prinzip der Ergänzungslieferungen garantiert Aktualität und läßt Spielraum für spätere Korrekturen. Ohne Ergänzungslieferungen ist das Werk kaum zu gebrauchen; dies wird vom Verlag leider nicht ausreichend betont. – Die 400 Seiten starke Grundversion gibt es für 178,- DM (Ergänzungslieferungen kosten pro Blatt DM -,58) – ein stolzer Preis! Für diesen Preis sollte es dem Verlag allerdings auch gelingen, die Loseblattsammlung vollständig und richtig geordnet zu liefern – leider war dies nicht der Fall.

P. REY

HEINZMANN, R., KÖLBACH, D. & FLÜECK, R.: *Arktische Gebiete. Eine Literaturdokumentation zur Umweltsituation des russischen Arktis-Anteils.* – In: *Dokumentation Natur und Landschaft. Sonderheft 22* (1995), 32 S.; Deutscher Gemeindeverlag, Postf. 400263, 50832 Köln

Nachdem der russische Arktis-Anteil jahrzehntelang Tabuzone für Ausländer war, lagen dementsprechend nur spärliche Informationen über den ökologischen Zustand dieser hochsensiblen Region vor.

Der Zusammenbruch der UdSSR hat auch auf wissenschaftlichem Gebiet „Glasnost“ gebracht. Zahlreiche Forschergruppen aus aller Welt haben seitdem die Arktisregion besucht und die Möglichkeiten eines Erfahrungsaustausches vor Ort genutzt. Aus deutscher Sicht ist v.a. die Unterstützung der russischen Seite bei der Einrichtung eines Arktis-Reservates auf der Taimyr-Halbinsel als Modell einer Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Naturschutzes hervorzuheben. Die vorliegende Bibliographie versucht, das Spektrum der Literatur abzudecken, die in nicht-russischer Sprache – auch außerhalb Deutschlands – veröffentlicht worden ist. Sie gibt u.a. zu diesem deutsch-russischen Pilotprojekt zahlreiche weiterführende Literaturhinweise. Mit Stand vom 15. März 1995 werden 204 Literaturstellen und 9 Filme zu diesem Themengebiet aufgelistet. Ausführliche Autoren- und Schlagwortregister sowie Adressen wichtiger Behörden und Verbände, v.a. in Deutschland und Russland, ergänzen das Werk.

Die Bibliographie ist bereits die dritte Gemeinschaftsarbeit vom Bundesamt für Naturschutz (BfN, Bonn) und der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU, Karlsruhe) über Gebiete der ehemaligen Sowjetunion, 1990 wurden bereits die Bibliographie „Natur- und Umweltschutz in der Sowjetunion“ und 1993 die Bibliographie „Baikalsee“ veröffentlicht.

KONOLD, W. (Hrsg.): *Naturlandschaft – Kulturlandschaft.* – 322 S., zahlr. teilw. farb. Abb. u. Tab.; ecomed Verlagsges., Landsberg 199 6, geb., DM 68,–

Unter Landschaft verstehen wir das Zusammenspiel von belebter und unbelebter Natur, von Mensch, Tier und Pflanze in einem umfassenden Lebens- und Sozialraum. Wenn man diese Definition zugrundelegt, waren Landschaften schon immer Veränderungen unterworfen, wobei das Tempo dieses Wandels noch nie so schnell war und das Ergebnis noch nie so große Räume betroffen hat, wie in den letzten Jahrzehnten.

Das vorliegende Buch stellt diese Veränderungen in exemplarischer Weise dar. So werden „wilde“ Naturlandschaftselemente wie die von Mooren und ihre größtenteils irreversible Zerstörung ebenso dargestellt, wie Landschaftsteile, die, wie Streuobst-, Wasser- oder Streuwiesen in den vergangenen Jahrhunderten nutzungsbedingt entstanden und heute in umgekehrter Weise durch veränderte Nutzungsansprüche in ihrem Bestand bedroht oder vielfach schon verschwunden sind. Neben den klassischen Bestandteilen der Landschaft werden im vorliegenden Buch auch moderne urbane Siedlungskomplexe, die sich auf Kosten traditioneller Landnutzungen in den vergangenen Jahren ausgedehnt haben, mit einbezogen. Abschließend werden Hinweise auf eine künftige kommunale Planung gegeben, die sich einerseits an traditionellen Konzepten orientiert, in deren Mittelpunkt andererseits jedoch die heutigen Bedürfnisse der Menschen stehen. Ein Buch für Landschaftsökologen, Biologen, Landespfleger und nicht zuletzt für kommunale Entscheidungsträger.

A. WINSKI

SPATZ, G.: *Freiflächenpflege.* – 296 S., 10 Farbtafeln, 31 SW-Fotos, 96 Darstellungen / Graphiken, 42 Übersichten; Ulmer Verlag, Stuttgart 1994, kart., DM 78,–

Bis vor wenigen Jahrzehnten wurde der Großteil der Flächen außerhalb der Siedlungen von Land- und Forstwirtschaft genutzt. Da diese Nutzung mit einfachen Werkzeugen wie Sense, Axt und Handsäge durchgeführt wurde, blieb – trotz vielfacher und auch nachteiliger

Veränderungen für die Standorte – ein Mosaik von Lebensräumen für viele Organismen erhalten. – Erst seit sich die Intensivierung der Landwirtschaft auf ertragreiche Flächen konzentriert hat und viele Flächen auf „Grenzertrags-Standorten“ nur noch unregelmäßig oder gar nicht mehr genutzt werden, stellt sich die Frage der „Pflege“ von Freiflächen.

Das vorliegende Buch greift dieses Thema auf. Die Entstehung, Bedeutung und Vielfalt der Freiflächen wird ebenso erklärt, wie Möglichkeiten ihrer Pflege. Besondere Schwerpunkte des Buches bilden Pflegekonzepte durch Mäh- und Weidenutzung, die Pflege solcher Flächen, die von Natur aus waldfrei, aber anthropogen verändert sind wie Moore, Salzwiesen, alpine Rasen. Außerdem werden Flächen im Bereich menschlich genutzter Strukturen angesprochen wie Böschungen, Bahndämme, Halden, Deiche und Dämme. – Zudem werden Ansätze zur Wiederherstellung und Neuschaffung bestimmter, früher häufig vorhandener Freiflächen wie Streuwiesen, Flachmoore, Magerrasen und Magerweiden aufgezeigt.

Für Landespfleger, Naturschützer, Studierende der Land- und Forstwirtschaft sowie für Planer und Behörden ist das Buch zu empfehlen.

A. WINSKI

**FITGER, C. & MAHLER, G.: Ökologische Vorrangflächen in der Bauleitplanung.** – 142 S., 16 Abb., 15 Tab.; Verlag Westarp Wissenschaften, Magdeburg 1996, broschiert

In den verschiedenen Planungsbereichen haben ökologische Belange, zumindest in Theorie und Gesetzgebung, in den vergangenen Jahren zunehmend Berücksichtigung gefunden. Im Planungsablauf sind die sogenannten „Ökologischen Potentiale“: Mensch, Tiere, Pflanzen, Klima, Luft, Boden und Wasser jeweils zu erfassen und die Einflüsse des geplanten Objekts auf diese Potentiale zu bewerten. Letztlich sollen aus diesen Daten dann „Ausgleichsmaßnahmen“ für den jeweiligen Eingriff bestimmt bzw. im Falle der Flächennutzungsplanung einem Planungsgebiet jeweils bestimmte Flächenfunktionen (u.a. „Ökologische Vorrangflächen“) zugeordnet werden. Im vorliegenden Buch wird versucht, für den Bereich der Bauleitplanung (Flächennutzungsplanung/ Bebauungsplanung) das methodische Vorgehen bei Bestandsaufnahme und Bewertung sowie Probleme bei der Umsetzung der „Ökologischen Planung“ darzustellen. Entsprechend ist der Inhalt gegliedert. Nach einer allgemeinen Einleitung wird im 2. Kapitel unter dem Titel „Konzept der Vorrangflächen“ dargestellt, unter welchen fachlichen, rechtlichen und administrativen Randbedingungen sich die „Ökologische Raumplanung“ abspielt. Dem praktischen Vorgehen bezüglich der „Ökologischen Potentiale“ sind jeweils eigene Kapitel gewidmet, wobei das „Potential Wasser“ auch in der vorliegenden 3. Auflage noch immer nicht behandelt wird. Ein Mangel, den auch die Autoren im Vor- und im Schlußwort beklagen!

Zu den Potentialen werden jeweils Ausführungen zu Funktionen, Bewertungskriterien, zum notwendigen Planungsprogramm sowie zur Umsetzung der erwünschten Ziele gemacht – alles in knapper und übersichtlicher Form.

Damit eignet sich das Buch als erste Einführung in das Thema, wobei die 8 Seiten Literaturzitate auch eine Vertiefung ermöglichen.

A. WINSKI

**REICHEL, G.: Die Baar 1945 bis 1995.** – 221 S., zahlr. teilw. farb. Abb., Tab. u. Diagramme, Veröff. Alemann. Institut Freiburg i. Br. Nr. 62; Verlag Hermann Kuhn, Villingen-Schwenningen 1995, geb., DM 49,50

Zweifelloso haben die letzten fünfzig Jahre unsere Landschaft wesentlich stärker verändert, als dies vorher im gleichen Zeitraum je der Fall war. Entsprechende Veränderungen wurden in den vergangenen Jahren zwar in Publikationen dokumentiert, sei es durch Zahlen, sei es durch mehr oder weniger eindrucksvolle Bildvergleiche. In aller Regel bezogen sich solche Arbeiten thematisch jedoch nur auf einen Teilaspekt.

GÜNTHER REICHELT legt mit dieser Arbeit, die als Veröffentlichung des Alemannischen Instituts in Freiburg herausgegeben wurde, eine Dokumentation vor, die verschiedenste Facetten der Veränderungen aufzeigt. Darüber hinaus geht er auf deren Ursachen ein. – Die Untersuchungen REICHELTs beziehen sich auf einen gut abgrenzbaren Landschaftsraum, die Baar. Dargestellt werden Veränderungen bezüglich der physiographischen Elemente, des biogenen Inventars, sowie der Wandel in der Bevölkerungsstruktur. In weiteren Kapiteln werden die Auswirkungen dieser Veränderungen auf die Flächennutzung sowie die Probleme der Landwirtschaft besprochen. Abschließend werden Wege zur „Kurskorrektur“ wie neuere Ansätze des Naturschutzes oder der Biotopvernetzung angesprochen.

Beispielhaft für die Tiefe, mit der REICHELT die jeweiligen Themen anspricht, sei die hydrologischen Veränderung in bezug auf die Fließgewässer herausgegriffen. Er betrachtet dabei den Nutzungswandel in deren Einzugsgebiet, dessen Folgen auf die Abfließgeschwindigkeit und damit auf die Zunahme von Hochwasserereignissen. Mit einer umfangreichen Datenanalyse legt er dar, daß sich die winterlichen Hochwässer in der Breg seit 1950 fast verdoppelt haben, in der Brigach sind sie um das 1,7-fache gestiegen. Die Ursachen für diesen Anstieg werden diskutiert. – Mit ebenso reichem Zahlenmaterial wird der Rückgang an Tier- und Pflanzenarten sowie die Verarmung der Baar an früher so typischen Biotopstrukturen dargestellt.

Ein besonderer Aspekt dieses Buches stellt die Veränderung des Lebensraumes des Menschen dar, die unter anderem mit zahlreichen Fotos plastisch wird. Die Siedlungsstrukturen und die Art wie „Neubaugebiete“ angelegt wurden, machen deutlich, daß gerade in den „Wirtschaftswunderjahren“ ohne Rücksicht auf die langfristigen Bedürfnisse der Bevölkerung „entwickelt“ wurde. Die Sünden der vergangenen Jahrzehnte werden für jeden Kommunalpolitiker, für jeden Bürger hautnah spürbar.

Abschließend stellt REICHELT Möglichkeiten dar, wie die Entwicklung der Landschaft so gesteuert werden kann, daß sie einerseits nach wie vor landwirtschaftlich genutzt werden kann, andererseits aber auch ein möglichst hohes biologisches Potential erhalten bleibt bzw. neu entwickelt wird. Das von ihm wesentlich mit entwickelte Projekt „Biotopvernetzung Riedbaar“ bietet hierzu wichtige Ansätze und zeigt entsprechende Lösungen auf. Das Buch ist nicht nur für solche Leser zu empfehlen, die sich für den Landschaftsraum Baar interessieren, es gibt wegen seiner beispielhaften Aufarbeitung von Daten aus verschiedensten Bereichen grundsätzliche Hinweise für entsprechende Arbeiten in anderen Landschaften.

A. WINSKI

**Biosphärenreservat Rhön – Rahmenkonzept für Schutz, Pflege und Entwicklung.** – 426 S., 7 Klappkarten, 23 Farbfotos, 41 SW-Abb., 16 Karten; Neumann Verlag, Radebeul 1995, geb., DM 39,-

Im März 1991 wurde die Rhön von der UNESCO als Biosphärenreservat anerkannt. Biosphärenreservate sind großflächige, repräsentative Ausschnitte von Natur- und Kulturlandschaften, die zum überwiegenden Teil ihrer Fläche unter Schutz stehen, wobei weniger die Konservierung bestehender Strukturen im Mittelpunkt stehen, sondern die Umsetzung beispielhafter Konzepte zu Schutz und Entwicklung unter Einbeziehung der in den jeweiligen Gebieten lebenden Menschen.

Das vorliegende Buch stellt das entsprechende Konzept für das Projekt „Rhön“ dar, das sich grenzübergreifend auf die Länder Thüringen, Bayern und Hessen erstreckt. Nach einer einleitenden Darstellung des Rahmenkonzepts sowie der Abgrenzung des Gebiets werden die fachlichen Ziele des Projekts dargestellt: Naturschutz und Landschaftspflege, Land- und Forstwirtschaft, Fremdenverkehr und Erholung bilden dabei ebenso wichtige Themen wie Wirtschaft und Siedlung sowie die Verkehrsinfrastruktur.

Weiter werden Möglichkeiten der Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung sowie die vorgesehenen Forschungsabsichten dargestellt. Abschließend werden Hinweise auf die Umsetzung des Rahmenkonzepts gegeben.

A. WINSKI

HOCK, B., FEDTKE, C. & SCHMIDT, R.R.: **Herbizide – Entwicklung, Anwendung, Wirkungen, Nebenwirkungen.** – 370 S., 116 Abb. u. 101 Tab.; Thieme Verlag, Stuttgart/New York 1995, kart., DM 78,-

Das vorliegende erste deutschsprachige Lehrbuch zu diesem Thema informiert über Entwicklung, Bedeutung, Einsatzmöglichkeiten, Wirkungen und Nebenwirkungen von Herbiziden. Wichtige Aspekte sind die Entwicklung und Anwendung von Unkrautbekämpfungsmitteln, deren Aufnahme in die und der Transport in der Pflanze, Stoffklassen und Wirkungsmechanismen von Herbiziden, Metabolismus, Toleranz und Resistenzbildungen. Weiter wird auf den Verbleib in der Umwelt, auf gesetzliche Auflagen, Registrierungsanforderungen und in einem Ausblick auf künftige Strategien und Akzeptanz von Herbiziden in der Bevölkerung eingegangen. So umfassend und interessant die wissenschaftlichen Details der Darstellung sind, so wenig wird auf mögliche Alternativen zu Herbiziden eingegangen und so unkritisch werden die Risiken der Herbizidanwendung behandelt. Leider werden auch Begriffe, wie der sog. „integrierte Pflanzenschutz“, nicht in der gängigen Definition angesprochen, sondern pauschal für die Anwendung von Herbiziden in Beschlag genommen.

A. WINSKI

TITZNER, T. & KREBS, F. (Hrsg.): **Ökosystemforschung: Der Rhein und seine Auen – eine Bilanz.** – 468 S., 78 Zeichn., 68 Tab., 2 Disketten; Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 1996, geb., DM 128,-

Der Sandoz-Unfall vor einem Jahrzehnt hat vielen Menschen am Rhein die Augen über die Gefährdung des Stromes durch menschliches Versagen geöffnet. Nachdem vorangegangene Chemie-Unfälle geringeren Ausmaßes stets in ihrer Auswirkung stark relativiert wurden, waren nunmehr die Folgen zu offensichtlich, um heruntergeredet und übergangen zu werden. Katastrophenszenarien wurden aufgebaut und haben auch im politischen Raum einen Schub bewirkt, sich des Rheines und seines Schutzes intensiver anzunehmen. Eine größere Zahl Untersuchungen verschiedenster Zielsetzung wurde unternommen und hatte zum Ergebnis, daß glücklicherweise längst nicht alle düsteren Prophezeiungen in Erfüllungen gegangen waren. Die Notwendigkeit, sich mit dem Strom eingehender zu befassen, war schon vor dem markanten Unfall erkannt und durch die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) ins Werk gesetzt worden. Eine Frucht daraus ist das vorliegende Buch, das von der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz erarbeitet wurde. Seiner Art nach handelt es sich um eine Literaturstudie, in der 3.500 Titel ausgewertet und verarbeitet wurden. In einem lesenswerten Vorwort greift der Präsident des Umweltbundesamtes die Thematik der Ökosystemforschung am Beispiel Strom und Stromaue auf. M. ZIMMER, M. DOMMERMUTH und J. BÄTJE zeichnen für die drei Hauptteile „Stoffliche Einflüsse auf das Rheinökosystem“, „Aquatische Ökologie des Rheins“ und „Amphibisch-terrestrische Ökologie des Rheins“ als Projektbearbeiter und Autoren verantwortlich. Die Vorgehensweise umfaßte eine minutiöse Literaturrecherche, Befragung von Experten und datenbankbezogene Dokumentation. Ausgehend von einer historischen Schilderung der Geomorphologie und Hydrographie des Flusses und seiner Auenlandschaften werden die Einwirkungen des Menschen im Lauf der Zeit dargestellt, die strukturellen Veränderungen des Flusses selbst und seiner Auen wie die stofflichen Einwirkungen auf das System. Dabei stellt sich mit Bezug auf das letztere eine zunehmende Besserung der Verhältnisse heraus. Dies gilt nicht in demselben Maß für die irreversiblen flußbaulichen Maßnahmen. Die in der Literatur dokumentierte Flora und Fauna im und am Fluß ist teilweise lückenhaft, teilweise lassen Probleme bei der Bestimmung von Arten zuweilen keinen eindeutigen Vergleich mit der Vergangenheit zu. Soweit verläßliche Daten vorliegen, ist überwiegend von einer Verarmung auszugehen, der bei wenigen Gruppen, z.B. den Krebsen, auch Zuwanderungen von Arten gegenüberzustellen sind. Bei gut bekannten Gruppen wie den Fischen ist dies sehr augenscheinlich. Wanderfische können wegen der Stauhaltungen nicht mehr aufsteigen, zugleich nehmen ökologisch weniger spezialisierte

Arten zu, der Rheinstrom unterhalb des Bodensees ist in seinem Typus nivellierter gegenüber früher. Dazu kommt eine größere Anzahl eingesetzter, zum Teil faunenfremder Arten. In der Zusammenfassung kommt man zu dem Ergebnis, daß zahlreiche und sehr verschiedenartige Wirkungen teils synchron, teils sukzessiv sich verstärkend auf das ökosystemare Gleichgewicht einwirkten, die lokal sehr unterschiedlich ausgeprägte Wirkungen haben können: Alles in allem ein sehr komplexes, anthropogen bedingtes Geschehen. Nur ein umfängliches Literaturstudium kann jemanden davor bewahren, einen Faktor oder eine Einwirkungsart verallgemeinernd überzubewerten; für diese Mühewaltung muß man den Autoren dankbar sein.

Über die Analyse und eine vorsichtige Bewertung hinaus war es ein Anliegen des Forschungsprojekts, Zielvorstellungen für eine Regeneration und Reaktivierung des aquatisch-terrestrisch vernetzten Ökosystems, Empfehlungen für ein Beobachtungs- und Überwachungsprogramm und eine Auflistung möglicher Indikatororganismen aus Vegetation und Fauna – alle möglichen terrestrischen und aquatischen Gruppen – zu erarbeiten. Es handelt sich nämlich nur wenn man sich auf ein gängiges Schlagwort beschränkt beim „Aktionsprogramm Rhein“ der IKSR um das Projekt „Lachs 2000“. Auch wenn erste Lachse inzwischen schon wieder beim Aufsteigen festgestellt wurden, stehen ihrer Weiterwanderung unüberwindliche Hindernisse entgegen. – Die beigegebenen Disketten enthalten neben der sehr umfänglichen Literaturdokumentation zahlreiche Graphiken zu Belastung des Rheins, eine Übersicht über Meßprogramme und Forschungsprojekte und die detaillierten Untersuchungsvorschläge für künftige Monitoring-Arbeiten.

O. HOFFRICHTER

**HOHMANN, J. & KONOLD, W.: Renaturierung von Fließgewässern – Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung an der Enz in Pforzheim.** – 164 S., zahlr. teilw. farb. Abb. u. Tab.; ecomed Verlagsges., Landsberg 1995, kart., DM 68.–

Seit 1986 werden in Baden-Württemberg Pilotprojekte zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern bearbeitet, bei denen Erfahrungen zu Planung, Bauausführung und Bewertung gesammelt werden sollen.

Eines dieser Pilotprojekte wurde an der Enz bei Pforzheim im Rahmen der Landesgartenschau 1992 durchgeführt. Im vorliegenden Buch stellen die Autoren die Auswirkung einzelner Bau-, Gestaltungs- und Pflegeweisen auf die Vegetationsentwicklung vor. Schwerpunkte sind dabei die Auswertung vegetationskundlicher Daten in Dauerbeobachtungsflächen sowie die Bestandsentwicklung der Pflanzenarten, die sich nach der Umgestaltung angesiedelt haben. Ein abschließendes Kapitel gibt Hinweise auf die wasserbauliche Praxis bei künftigen Umgestaltungen.

A. WINSKI

**WISSING, E.: Wasserreinigung mit Pflanzen.** – 207 S., 34 Farbfotos, 140 SW-Fotos u. Zeichn., 23 Tab.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1995, geb., DM 48.–

Eine der zentralen Aufgaben des technischen Umweltschutzes in den vergangenen Jahrzehnten war die Reinigung industrieller und häuslicher Abwässer. Zumindest in den alten Bundesländern Deutschlands wurden durch den Bau von Kläranlagen für mehr oder weniger große Siedlungsgebiete wesentliche Fortschritte erzielt. Viele Bäche und Flüsse weisen heute weit geringere Belastungen mit organischen Stoffen auf als in früheren Jahren.

Allerdings stößt die „klassische“ Abwasserreinigung in zentralen Kläranlagen dort oft an Grenzen, wo die Siedlungsdichte so gering ist, daß der Bau der Abwassersammel-Systeme hinsichtlich der Kosten und des Energieaufwands in keinem Verhältnis zur erreichten Wirkung steht. Hier (und in Spezialfällen) bietet sich oftmals die Lösung einer direkten Abwasserreinigung in speziellen Kleinanlagen an, in denen das Abwasser in pflanzenbewachsenen „Beeten“ oder anderen Systemen so weit gereinigt wird, daß es ohne wesentliche Belastung in natürliche Fließgewässer geleitet werden kann.

Das vorliegende Buch stellt die verschiedenen Methoden dar, mit denen in den vergangenen Jahrzehnten versucht wurde, entsprechende Anlagen zu konstruieren und zu bauen. Der Autor geht dabei nicht nur auf die technischen Voraussetzungen oder die erprobten Pflanzenarten und -gesellschaften ein, er schildert auch ausführlich die Leistungsfähigkeit und Grenzen entsprechender Anlagen. – Darüber hinaus werden die Grundlagen der Abwasserbehandlung (nicht nur von Pflanzenkläranlagen) geschildert sowie wasserrechtliche Aspekte von Pflanzenkläranlagen angesprochen.

Für alle, die sich für dieses überaus interessante und zunehmend wichtige Gebiet, in dem sich immer noch neue Erfahrungen gewinnen lassen, interessieren, faßt dieses Buch die derzeitigen Erkenntnisse umfassend zusammen. Es stellt für Planer, für Ausführende und für Behörden eine wichtige Informationsquelle dar.

A. WINSKI

BÜNGER, L. & KÖLBACH, D. (Bearb.): **Streuobst. Bindeglied zwischen Naturschutz und Landwirtschaft.** – In: Dokumentation Natur und Landschaft. Sonderheft 23 (1995), 166 S.; Deutscher Gemeindeverlag, Postf. 400263, D-50832 Köln

Nach dem 2. Weltkrieg und mit der Öffnung Deutschlands für den Weltmarkt ging durch Einführung eines rein betriebswirtschaftlich ausgerichteten Obstbaus der Streuobstbestand in Deutschland von 1951–1991 um 70–75 % zurück. Mitte der siebziger Jahre begann eine Sensibilisierung für die vielfältigen Funktionen des Streuobstbaus, nicht zuletzt aufgrund von Veröffentlichungen, in denen die öko-logische und landschaftsprägende Bedeutung der Streuobstwiesen hervorgehoben wurde. Mit über 5.000 Tier- und Pflanzenarten gehören Streuobstbestände zu den artenreichsten Lebensräumen Mitteleuropas.

Durch staatliche und private Förder- und Pflegeprogramme konnten seit den achtziger Jahren die Zahl der Hochstamm-Obstbäume und der Streuobstwiesen wieder kontinuierlich erhöht und somit die Erhaltung der Sortenvielfalt gesichert werden.

Die steigende Zahl an Publikationen zu diesem Thema führte zwangsläufig zu immer mehr Nachfragen und schließlich zu dem Wunsch nach einer Bibliographie.

Dies ist die erste deutschsprachige Streuobst-Bibliographie. Sie enthält über 1.500 Titel, die mit Schlagworten versehen und in 12 Kapiteln geordnet wurden. Die Autorinnen möchten einen Überblick über die historische Obstbauliteratur als auch über die aktuelle Entwicklung und Veränderung des Obst- bzw. Streuobstbaus vermitteln.

Die ersten beiden Kapitel listen Übersichtswerke und allgemeine Literatur auf. In den folgenden Kapiteln werden die Literaturstellen – nach Ländern geordnet – aufgeführt, die sich mit Flora und Fauna in Streuobstbeständen, mit Obstarten und -sorten sowie mit deren Behandlung bis zur Verwertung und darüber hinaus mit praktischem Streuobstschutz und dessen langfristiger Sicherung befassen. Umfang-reiche Autoren- und Schlagwortregister ermöglichen eine gezielte Literatursuche.

SCHMID, H.: **Obstbaumschnitt. Kernobst, Steinobst, Beerenobst.** – 7. Aufl., 202 S., 107 Farbfotos u. Zeichn.; Ulmer Verlag, Stuttgart 1995, DM 29,80

Seit bald 20 Jahren hat sich dieses Praxisbuch über den Baum- und Beerenobstschnitt im Liebhaber-obstbau und bei Fachleuten bewährt. Die vorliegende 7. Auflage wurde gründlich überarbeitet und mit 50 zusätzlichen Farbbildern versehen. Das Buch ist sowohl für das Selbststudium geeignet als auch als Begleitbuch zu einem Lehrgang. Der Autor war lange Jahre als Fachberater für Obst- und Gartenbau tätig; von ihm sind weitere Praxisbücher für den Hobbyobstbau in demselben Verlag erschienen.

Die Hauptkapitel behandeln: Grundfragen/Theorie/Praxis/Erziehung und Pflege von Obstbaumkronen/Anpassung des Schnitts an die Besonderheiten der Baumobstarten/Sommerschnitt/sonstige Kronenpflegemaßnahmen/Beerenobst/Unterstützungsvorrichtungen/Erziehung der Pyramidenkrone.

BECK, P.: **Das Beste für meinen Hund. Profitips für Hundefreunde.** – 318 S., 28 Farbfotos; Franckh-Kosmos, Stuttgart 1995, DM 39,80

Dieses Buch über Hunde ist weit besser als sein unbescheidener Titel erahnen läßt. Hier hat ein begeisteter Hundehalter, der zudem als anerkannter Sachverständiger in zahlreichen Gremien tätig ist, einen umfangreichen und sehr kompetenten Ratgeber geschrieben, den man sowohl Leuten empfehlen kann, welche sich noch in der Entscheidungsphase befinden, ob sie sich einen Hund zulegen sollen oder nicht, als auch solchen, die bereits Hundehalter sind. Das Buch ist nicht für eine spezielle Hunderasse geschrieben; dafür gibt es (auch aus demselben Verlag) inzwischen reichlich Spezialliteratur.

Zum Inhalt: Der Autor beginnt mit den so wichtigen Überlegungen, die ein jeder vor der Anschaffung eines Hundes anstellen sollte, und endet mit den Gedanken darüber, ob man einen verstorbenen Hund bestatten soll. Dazwischen gibt es eigentlich so gut wie kein Problem im Laufe eines Hundelebens, das nicht angesprochen, keine Situation, welche nicht behandelt wird. Es würde hier zu weit führen und könnte das Gesamtbild verfälschen, würde man einzelne Themen herausgreifen und andere verschweigen. – Hervorgehoben sei jedoch, daß der Verfasser ein überzeugter Verfechter einer artgerechten und rassegerechten Tierhaltung ist. Dies steht nicht nur im (stets werbewirksam aufgemachten) Klappentext, man spürt es, ganz besonders wenn man das Kapitel über die Erziehung des Hundes aufschlägt. – Sehr zu empfehlen!

H. KÖRNER

SCHLEGL-KOFER, K.: **Retriever. Expertenrat für den Hundehalter.** – 150 S., 60 Farb- u. 4 SW-Fotos, 25 SW-Zeichn.; Franckh-Kosmos, Stuttgart 1994, DM 34,–

Die „Kosmos-Hundebibliothek“ widmet derzeit gängigen Hunderassen jeweils ein eigenes Buch. Vor kurzem erschien nun das gemeinsame Buch über die 6 Retrieverrassen. Zwei von ihnen, der Labrador Retriever und der Golden Retriever erfreuen sich zur Zeit ganz besonderer Beliebtheit, gelten geradezu als „Modehunde“.

Die Autorin beschreibt einleitend die „Geschichte und Standards der Retrieverrassen“. Die weiteren Kapitel gelten der Haltung (Füttern, Gesundheitspflege), der Erziehung und der Zucht. Den meisten Raum nimmt das Thema Erziehung ein: die Begleithundausbildung, der Weg zum Gehorsam, das Dummytraining, die jagdliche und die nicht jagdliche Ausbildung. Das Buch ist konzipiert als praktischer Ratgeber für den (Retriever-) Hundehalter. Es ist sehr sachkundig geschrieben, didaktisch gut aufgebaut und prägnant formuliert. Es ist nicht das einzige Retriever-Buch am Markt, aber wohl das empfehlenswerteste.

H. KÖRNER

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	667–669	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## VINCENT RASTETTER 1922–1995



Am 2. Oktober 1995 verstarb, 73-jährig, unser langjähriges Mitglied aus dem elsässischen Habsheim, VINCENT RASTETTER, plötzlich und unerwartet an einem Herzversagen. Noch tags zuvor hatte er die große Pilzausstellung in Petit-Landau eröffnet und geleitet, mußte sie dann aber wegen starken Unwohlseins frühzeitig verlassen.

VINCENT RASTETTER war seit den sechziger Jahren durch zahlreiche Fachbeiträge in unseren Mitteilungen, Exkursionen und viele andere Aktivitäten eng mit dem Badischen Landesverein verbunden. – Geboren wurde er am 15.1.1922 in Habsheim. Nach der Schulzeit, Lehre und einer speziellen Berufsausbildung war er als Buchhalter in verschiedenen Firmen tätig. Nach dem 2. Weltkrieg, den er als Soldat erlebte und der ihm eine dauerhafte Hand-

verletzung eintrug, gründete er eine Familie, aus der zwei Söhne hervorgingen. In dieser Zeit, etwa seit 1948, entwickelte sich bei ihm ein tiefes Interesse für die Natur, insbesondere für die Pflanzen seiner Heimat, im Verlauf der späteren Jahre auch für Moose, Flechten und Pilze, ja sogar für einzelne Tiergruppen (Insekten, Vögel). Seine großen Kenntnisse auf diesen Gebieten erwarb er sich als Autodidakt größtenteils selbst. Anstöße und Ermunterung erhielt er jedoch durch den Kontakt mit dem großen Botaniker EMIL ISSLER. Mit ihm hat er viele Exkursionen durch die elsässische Heimat, fast immer per Fahrrad, unternommen. Unterstützung und Anregung erhielt er auch durch die Botaniker BECKER und LINDER, als er in einer Apotheke in Ottmarsheim berufstätig war.

Von 1953 bis 1995 hat VINCENT RASTETTER insgesamt 105 wissenschaftliche Beiträge verfaßt, davon 41 in deutscher Sprache. Bis auf 6 Arbeiten, die in mykologischen deutschen Fachzeitschriften erschienen, sind alle 35 deutschsprachigen in unseren „Mitteilungen“ veröffentlicht worden. Sie befassen sich zumeist mit Beiträgen zur Flora der Pilze, Moose, Flechten und Phanerogamen (Blütenpflanzen), aber auch mit Beobachtungen von Vögeln und Insekten. Auch viele Buch-

besprechungen entstammen seiner Feder. Nicht wenigen Mitgliedern ist er durch botanische Exkursionen bekannt geworden, die in die Trockengebiete von Soultzmatt (19.6.1966) und Rouffach (28.8.1988) führten. Daß RASTETTER nicht nur über eine hervorragende Artenkenntnis verfügte, sondern auch mit Herz und Gemüt dabei war, davon zeugen die Schlußworte in seinem Exkursionsbericht vom 19.6.1966 (Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 9/2): „die herrlich freie Natur hat uns wiederum alle begeistert, und der Tag mit der holden Botanik ließ uns das jämmerliche Jagen und Hasten des heutigen Lebens beinahe ganz vergessen ...“

Die guten Kontakte zwischen VINCENT RASTETTER und dem Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz entstanden Mitte der sechziger Jahre und gehen auf die Initiative unseres damaligen Schriftleiters Prof. Dr. KURT SAUER zurück, dem gute Beziehungen zum benachbarten Elsaß ein besonderes Anliegen waren. Er ermunterte RASTETTER, seine Fundberichte in unseren „Mitteilungen“ zu veröffentlichen, weil sie genau der über 100-jährigen Tradition unseres Vereins entsprachen. Mit seinem riesigen Herbar, das er hinterließ (schätzungsweise 10.000 Pflanzen in über 2.000 Arten) gehört RASTETTER vielleicht zu den letzten großen Sammlern und Systematikern unseres Raumes und unserer Zeitepoche. Er ist dieser Tradition bis zu seinem Lebensende konsequent treu geblieben, auch wenn sich – vor allem auf deutscher Seite – Sicht- und Arbeitsweise der Botanik mit der Zeit verändert haben und soziologisch-ökologische Aspekte stärker in den Vordergrund gerückt sind.

Die Beschäftigung mit den Pilzen bildete von Anfang an einen Schwerpunkt seiner Leidenschaft und seiner Aktivitäten. Unter seiner wissenschaftlichen Leitung fand im Südsaß an wechselnden Orten alljährlich eine große Pilzausstellung statt, ausgetragen von der Société mycologique du Haut-Rhin, deren Präsident VINCENT RASTETTER von 1975 bis 1992 war. Erinnert sei an die Pilzausstellung in Mulhouse im Jahre 1966, an der von badischer Seite erstmals Prof. Dr. K. SAUER, Dr. P. LÖGLER, das Ehepaar BARON, Rektor HETZEL aus Hornberg (Begründer der dortigen Pilzlehrschau) und von der soeben gegründeten Pilzberatungsstelle Emmendingen die Herren Dr. H. BURCKHARDT und D. KNOCH teilnahmen. Die französischen Gastgeber und die badischen Gäste begründeten bei einem gemeinsamen Essen mit Reden und kleinen Präsenten die Freundschaft über die Länder- und Sprachgrenze hinweg. Vor allem die Emmendinger Pilzberater, aber auch Besucher aus Freiburg setzten über fast 30 Jahre hinweg den mykologischen Kontakt fort und fanden sich zur alljährlichen Pilzausstellung mit Ehrenwein und Festessen ein. Die Freude über den Besuch aus Südbaden war immer groß und fand in RASTETTERS Tischreden stets besonderen Ausdruck. Erinnert sei in diesem Zusammenhang auch an eine von V. RASTETTER und D. KNOCH organisierte Pilzexkursion in den Schwarzwald und auf die Baar. Sie führte am 20.9.1987 150 Teilnehmer, bestehend aus Mitgliedern der Mykologischen Gesellschaften von Mulhouse, Montbéliard und Strasbourg sowie des Badischen Landesvereins, zusammen.

Trotz all der intensiven, oft trockenen Arbeit des Sammelns, Ordnen und Schreibens war VINCENT RASTETTER kein Freund von Traurigkeit oder Askese. Im Gegenteil: Ein gutes Essen und ein guter Tropfen gehörten einfach zu einer rundum gelungenen Exkursion oder zur anstrengenden Durchführung einer Pilzausstellung. Hierbei ergaben sich anregende Gespräche, die oft den Grundstein für weitere Kontakte und Freundschaften legten. – VINCENT RASTETTER blieb von schweren Schicksalsschlägen nicht verschont. Im Jahr 1982 verstarb sein ältester Sohn. In einem Brief vom 12.11.1982 schrieb er: „Unsägliches Leid hat unsere Familie ge-

treffen. Unser lieber Sohn JEAN ist für immer von uns gegangen. Er starb in seinem 29. Lebensjahr nach langer, mit großer Geduld ertragener Krankheit (Leberkrebs!). Das ist für uns eine schwere Prüfung, die wir mit Gottes Gnade auch überstehen werden.“ Sehr schwer traf es ihn wieder, als im Jahr 1984 seine treue Frau und Weggefährtin verstarb. Wahrscheinlich ist es seiner tiefen Frömmigkeit, seiner Liebe zur klassischen Musik und zur Natur zu verdanken, daß er dies überstand und sein frohes Naturell beibehielt.

Der Badische Landesverein trauert mit allen Mitgliedern um VINCENT RASTETTER. Als Wissenschaftler und als großer Förderer der deutsch-französischen und insbesondere der badisch-elsässischen Freundschaft wird er unvergessen bleiben und in unserer Vereinsgeschichte einen ehrenvollen Platz einnehmen.

DIETER KNOCH



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	671–674	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Professor WILLI PAUL zum Gedenken



Am 3. Oktober 1996 verstarb in Vöhrenbach nach schwerer Krankheit Professor WILLI PAUL, wenige Tage vor seinem 89. Geburtstag. Er war Geologe aus Passion, aber seine wissenschaftliche Leistung mußte er gegen mannigfache Widerstände erbringen; seine Devise habe immer „trotzdem“ geheißen, bekannte er einmal.

Am 5. Oktober 1907 in Villingen geboren, besuchte WILHELM HECTOR PAUL die dortige Volksschule und danach die Oberrealschulen in Konstanz und Villingen bis zur Primareife. Schon als junger Schüler versuchte er, von H. SCHLIEMANNNS Ausgrabungen verführt, unter dem Pflaster einer Villingener Straße Schätze zu heben. Er stieß nur auf Schotter – die ihn erst in seinen späten Jahren, dann jedoch ernsthaft, beschäftigen sollten. Vorerst mußte er unter dem

Druck familiärer Ereignisse 1925 die Schule verlassen und als Hilfsarbeiter in der feinmechanischen Industrie den Lebensunterhalt für sich und seine Mutter verdienen. Danach lernte er von 1927–1931 Industriekaufmann und bekleidete bis zu seiner Pensionierung führende Positionen, unter anderem als Geschäftsführer größerer Unternehmen in Villingen, Furtwangen und Vöhrenbach.

Angeleitet und gefördert durch seinen Villingener Lehrer und wissenschaftlich tätigen Geologen EMIL WINTERHALDER beschloß er, Geologe zu werden und legte 1931 an der Neuburg-Oberrealschule in Freiburg als Externer sein Abitur ab. Aber die Wirtschaftskrise und ein 1933 wegen seines mangelnden Engagements für den Nationalsozialismus abgelehntes Stipendium verhinderten die Aufnahme des regulären Studiums. Trotzdem – und hierin bekräftigt durch den bekannten Tübinger Geologen GEORG WAGNER – untersuchte er in seiner Freizeit die Steinbrüche des Oberen Muschelkalks am östlichen Schwarzwaldrand, um vielleicht mit einer Arbeit über dessen Stratigraphie und Fazies später zu promovieren. Zwar zerbrach sich diese Absicht, aber seine Arbeit erschien 1936 in den Mitteilungen der Badischen Geologischen Landesanstalt und wies ihn noch 1956 – wie er selbst feststellte – als „einzigen ernsthafteren Bearbeiter“ dieser Schichtenfolge aus. Inzwischen

hatte er sich auch Fragen der Landschaftsgeschichte und der Tektonik, vor allem des Mittleren Schwarzwaldes, zugewandt und mithilfe von Streichkurven dessen komplizierten tektonischen Bau aufgeklärt. Ich begegnete ihm erstmals 1948 auf einer Exkursion im Mittelschwarzwald, wo er Professoren und Studenten selbstbewusst seine Erkenntnisse demonstrierte. Er war gerade zum ständigen Mitarbeiter der Badischen Geologischen Landesanstalt ernannt worden, ab 1952 auch des neu gebildeten Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg. Schon damals war PAUL wegen seiner gründlichen, vielseitigen Kenntnisse von den Professoren der Geowissenschaften geschätzt und gefragt, wegen seiner originellen, wohlüberlegten Hypothesen und Ideen bewundert, zugleich wegen seiner schonungslosen, oft schneidenden Kritik und Streitbarkeit gefürchtet. Obwohl er 1947 eine gemeinsame Untersuchung mit dem damaligen Freiburger Ordinarius der Geologie und zeitweiligen Dekan MAX PFANNENSTIEL zur Vergletscherung des Mittelschwarzwaldes veröffentlicht hatte, gab er den Plan, zu promovieren, in diesen Jahren endgültig auf.

Doch dieser Verzicht behinderte seine weitere wissenschaftliche Arbeit ganz und gar nicht. Vielmehr entstanden, bedenkt man die knappe Freizeit eines verantwortlich führenden Industriekaufmanns, in rascher Folge zahlreiche scharfsinnige und äußerst komprimierte Veröffentlichungen zur Flußgeschichte und zur „Morphogenese“ des Schwarzwaldes, die ab 1963 zunehmend den Problemen der Höhengotter am Schwarzwaldrand, der Genese pleistozäner Talschotter an der Wutach und Fragen der ehemaligen Vergletscherung des Schwarzwaldes galten. Viele seiner Arbeiten erschienen in den Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz.

Er engagierte sich im Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und war dort Vorsitzender der Abteilung Naturgeschichte von 1978–1987. In Vorträgen und auf zahlreichen eindrucksvollen Exkursionen bewies PAUL seine Fähigkeit, komplexe Sachverhalte originell und einprägsam darstellen zu können. Dabei gewann er eifrige Schüler und Bewunderer.

WILLI PAUL war in den letzten Jahren fast erblindet. Dennoch gab er nicht auf, verfolgte das geologische Schrifttum Wort für Wort mit einem modernen Vergrößerungs- und Lesegerät und ging, nunmehr auf den engsten Umkreis beschränkt, sogar noch ins Gelände. Eine letzte Arbeit (mit seiner Schülerin K. SCHINKE als Koautorin) über die Sonderstellung des Mittelschwarzwaldes im Jungpleistozän verfaßte er in gewohnter stilistischer Prägnanz. Die Veröffentlichung in den Heften „seines“ Geologischen Landesamtes, dessen Mitarbeiter er fast 50 Jahre lang war, erlebte er nicht mehr.

Eine akademische Laufbahn blieb WILLI PAUL widriger Umstände wegen versagt; er hätte sie mit großem Erfolg beschritten. Wenigstens wurden seine außerordentlichen Verdienste um die Wissenschaft dadurch gewürdigt, daß ihm 1980 der damalige Ministerpräsident, LOTHAR SPÄTH, den Titel „Professor“ verlieh. Einer seiner Freunde und Förderer, der inzwischen verstorbene Präsident des Geologischen Landesamtes und langjährige Schriftleiter unserer „Mitteilungen“, Prof. Dr. K. SAUER, hatte sich warm dafür eingesetzt. Das folgende Schriftenverzeichnis möge nochmals die große wissenschaftliche Leistung dieses leidenschaftlichen Forschers belegen. Seine Erkenntnisse werden weiter wirken. Ihm ein dankbares Gedenken zu bewahren, sollte den Geowissenschaftlern Verpflichtung bleiben.

GÜNTHER REICHELT

### Schriftenverzeichnis von WILLI PAUL

- 1936: Der Hauptmuschelkalk am südöstlichen Schwarzwald. – Mitt. bad. geol. Landesanst. 11, 4, S.125–146
- 1947a: Beiträge zur Tektonik und Morphologie des mittleren Schwarzwaldes und seiner Ostabdachung. – Mitt.bl. bad. geol. Landesanst. 1947, S.32–33
- 1947b: (mit M. PFANNENSTIEL) Diluviale Plateau- und Flankenvereisung im mittleren Schwarzwald. – ebd., 1947, S.44–46
- 1948: Beiträge zur Tektonik und Morphologie des mittleren Schwarzwaldes und seiner Ostabdachung. – ebd., 1948, S.45–49
- 1949: Das Donaueschinger Ried und seine Bedeutung für die Landschaftsgeschichte Südwestdeutschlands. – ebd., 1949, S.59–65
- 1950: Die Mechanik der Flußablenkungen im Grundgebirge und im Deckgebirge des Südschwarzwaldes. – ebd., 1950, S. 115–120
- 1955: Zur Morphogenese des Schwarzwaldes. – Jh. Geol. Landesamt Bad.-Wrtb. 1, S. 395–427
- 1956a: Konglomeratische Einlagerungen in Muschelkalkschichten südlich von Badenweiler? – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 38, S. 71–75
- 1956b: Zur Stratigraphie und Fazies des Oberen Muschelkalks zwischen oberem Neckar und Hochrhein. Schrift. Landkreis Donaueschingen 8, S. 9–20
- 1958a: Junge Tektonik im Schwarzwaldkristallin und ihre Abbildung. – Z. deutsch. geol. Ges. 110, 1, S. 5–6
- 1958b: Zur Morphogenese des Schwarzwaldes (II). – Jh. Geol. Landesamt Bad.-Wrtb. 3, S. 263–359
- 1958c: Zur Morphogenese des Schwarzwaldes (III). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. S. 191–196
- 1963: Zur Morphogenese des Schwarzwaldes (IIIa). – Jh. Geol. Landesamt Bad.-Wrtb. 6, S. 543–582
- 1965: Zur Frage der Rißvereisung der Ost- und Südostabdachung des Schwarzwaldes. – ebd. 7, S. 423–440
- 1966: Zur Frage der Rißvereisung der Ost und Südostabdachung des Schwarzwaldes (II). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 9, S. 309–324
- 1967a: Jungpleistozäner Buntsandsteinschutt im Grundgebirgsbereich des mittleren Schwarzwaldes. – ebd., N.F. 9, S. 641–642
- 1967b: Abriss der Geologie von Furtwangen und seiner Nachbarschaft. – Festschr. Ortsgruppe Furtwangen Schwarzwaldver. anläßl. 75-Jahr-Feier, 8 S.
- 1968: Neue Befunde zum Pleistozän der Wutach-Donau am Ostschwarzwaldrand. – Eiszeitalter und Gegenwart 19, Vortragsbericht, S. 305
- 1969: Die plio- und pleistozänen Schotter der Wutach-Donau am Ostschwarzwaldrand. – Eiszeitalter und Gegenwart 20, S. 232–242
- 1970: Zur Fluß- und Landschaftsgeschichte der oberen Donau und der Baar. – Schriften der Baar 28, S. 153–198
- 1971a: Erd- und Landschaftsgeschichte des Wutachgebietes: Die Trias. – In: Die Wutach. Monographie einer Flußlandschaft, Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Wrtbgs. 6, S. 37–115
- 1971b: Erd- und Landschaftsgeschichte des Wutachgebietes: Von der spätjurassischen (frühkretazischen?) Landwerdung bis zur Gegenwart: Portlandium (Valendis?) bis Holozän. – ebd., S. 135–189
- 1972: Geologie. – In G. REICHELT (Hrsg.): Die Baar. Wanderungen durch Landschaft und Kultur, S. 25–67, Villingen
- 1973: Kaltzeitlich-kryoturbar verformte plio-pleistozäne Wutachsotter bei Göschweiler in der West-Baar. – Mitt. bad. Landesverein Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 11, S. 1–3
- 1974: Zur Stratigraphie und Fazies des Unteren (ku) und Mittleren (km) Keupers (Ober-Ladin, Karn, Nor) der Westbaar und des Klettgaus (1). – ebd. 11, S. 87–98
- 1977: Zur Herkunft der Steinpackungen des Zentralgrabes und der Nachbestattungen vom Magdalenenberg bei Villingen im Schwarzwald. – In: K. SPINDLER: Magdalenenberg V, S. 17–20, Villingen
- 1979a: Zur Stratigraphie und Fazies des Unteren (ku) und Mittleren (km) Keupers (Ober-Ladin, Karn, Nor) der West-Baar und des Klettgaus (2). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 12, S. 3–10
- 1979b: Zur Deutung und Datierung der vorderpfälzer oberpliozänen Glacisbildung; Z. Geomorph., N.F., Suppl. 33, S. 152–153

- 1980: Besprechung von H. J. DONGUS: Die Oberflächenformen der Schwäbischen Alb und ihres Vorlandes. – Schriften der Baar 33, S. 167–169
- 1981: Exkursion des Oberschulamts Freiburg für Erdkunde – und Geologiekurs-Lehrer im Juli 1980. – Mitt. d. geogr. Fachschaft Freiburg 1, 1981, S. 63–92
- 1984: Das Plattenmoos bei Tannheim in geomorphologischer Sicht. – Schriften der Baar 35, S. 80–86
- 1985: Kiesgrube Großwald bei Reiselfingen. – In: H. HEUBERGER: Exkursionsführer I, S.55, Deutsche Quartärvereinigung, 22. wiss. Tagung in Freiburg, Hannover
- 1989a: Geologie. – In: F. HOCKENJOS (Hrsg.): Wanderführer durch die Wutach- und Gauchachschlucht, 5.Aufl., S. 11–38, Freiburg
- 1989b: (mit F. WURM, M. FRANZ u. T. SIMON) Der geologische Bau des Wutachtales zwischen Lotenbach-Mündung und Achdorf (Exkursion G. am 30.März 1989). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. 71, S. 121–148
- 1995: (mit K. SCHINKE): Die glazialmorphologische Sonderstellung des Mittleren Schwarzwaldes im Jungpleistozän. – Jh. Geol. Landesamt Bad.-Wttb., im Druck

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	675-681	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Vereinsnachrichten

### Mitgliederversammlung für das Jahr 1994 am 5. April 1995, 18.00 Uhr im Kleinen Hörsaal des Biologischen Instituts II der Universität Freiburg

Der 1. Vorsitzende, Herr Dr. KÖRNER, begrüßt die erschienenen Mitglieder des Vereins und gibt die Tagesordnung bekannt:

1. Bericht des 1. Vorsitzenden
2. Bericht des Rechners
3. Bericht des Schriftleiters
4. Wahl des Vorstands
5. Verschiedenes.

#### TOP 1: Bericht des 1. Vorsitzenden

#### Mitgliederbewegung

Der Mitgliederstand am 15.1.1994 betrug: 597. 13 Mitglieder sind im Berichtsjahr verstorben. 18 Mitglieder sind, z.T. aus Altersgründen, ausgetreten. 18 Neueintritte waren zu verzeichnen. Damit beträgt der Mitgliederstand am 5.4.1995: 584

Die Anwesenden gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder:

	Mitglied seit
Prof. Dr. JÖRG BARNER	1958
HEINRICH BUCHLEITHER, Malterdingen	1953
GERTRUD GAUSE, Freiburg	1948
FRITZ HOCKENJOS	1955
WALTER JEANMAIRE, Waldkirch	1965
CLARA KÜPPERS, Freiburg	1966
Dr. FRANZ LAUBENBERGER	1982
Dr. KURT OBENAUER, Saarbrücken	1926
Dr. JÜRGEN OTT, Kaiserslautern	1990
OTTO RIEGLER, Freiburg	1953
Prof. Dr. ELISABETH SCHMIDT, Basel	1932
ROBERT THOMMA, Mügg	1952
Prof. Dr. HEINZ TOBIEN, Ingelheim	1938

Über Mitglieder mit langjähriger Vereinszugehörigkeit ist zu berichten:

90 Jahre Mitgliedschaft:

Bibliothek der Erzabtei St. Martin in Beuron

75 Jahre:

Fürstlich Fürstenbergische Forstdirektion  
in Donaueschingen

60 Jahre:

Dr. FRITZ MOOG, Limburgerhof  
Museum für Naturkunde in Freiburg

45 Jahre:

INGEBORG JACOBS, Lahr  
Prof. Dr. LUDWIG UIBEL, Freiburg

35 Jahre:

JEAN BLUMENROEDER, Eckbolsheim/Elsaß  
BRIGITTE DENZ, Freiburg  
WILFRIED GREYER, Kirchzarten  
Dr. OSMUND KLUG, Großkrotzenburg  
MARIANNE LÖGLER, Freiburg  
HELGA RASBACH, Glottertal  
Dr. KURT RASBACH, Glottertal  
Prof. Dr. PETER-FRANK RÖSELER, Rimplar  
HEINZ SCHREMPF, Breisach  
Dr. GÜNTER SCHRUF, Freiburg  
SUSANNE VOSS-GROSCH, Grafenhausen  
Dr. VOLKMAR WIRTH, Murr  
Prof. Dr. WILHELM WOLFART, Freiburg  
Fachbereich Biologie der Universität Marburg

30 Jahre:

Dr. ELISABETH BUSCH, Gundelfingen  
WINFRIED KUNZ, Kehl  
Dr. ERICH PERNICE, Scharnhorst  
VINCENT RASTETTER, Habsheim/Elsaß  
ULRICH RUISINGER, Esslingen  
REINHARD SCHNETTER, Schwendi  
JÖRG WEBER, Waldkirch-Buchholz

40 Jahre:

GISELA BORN, Au bei Freiburg  
Prof. Dr. ROLF GEISLER, Gundelfingen  
BERNHARD HERMANN, Freiburg  
ERNA HAUSRATH, Freiburg  
Dr. CASPAR GAMPP, Karlsruhe  
Dr. BERTHOLD KLEIN, Diekhofen  
GOTTHARD KLESS, Wembach  
DIETER KNOCH, Emmendingen  
Dr. WERNER ROMBACH, Freiburg  
Prof. Dr. JÜRGEN SCHWOERBEL, Radolfzell  
Dr. WOLFGANG SCHNETTER, Heidelberg  
Prof. Dr. OTTO STÄRK, Freiburg  
Dr. EBERHARD STENGEL, Titz  
HERBERT TRÜBI, Freiburg  
INGRUD WUTTIG, Titisee-Neustadt  
Prof. Dr. EBERHARD WOLL, Freiburg

25 Jahre:

Dr. FRANK BAUM, Staufen  
HANS BEHRINGER, Hausen  
Dr. HERBERT BIBINGER, Ehingen  
EBERHARD BRAUN, St. Peter  
KARIN FEGER, Lörrach  
HEIDI HAHN, Offenburg  
Dr. JOCHEN HÖLZINGER, Ludwigsburg  
MARIANNE KARGER, Freiburg  
JOSEF KARY, Lörrach  
Dr. Ulf KOERNER, Emmendingen  
Dr. REINER KÜMMERLIN, Langenargen  
HORST KUMMER, Lahr  
Dr. RUTH NOACK, Schopfheim  
HILDEGARD PREGER, Friedenweiler  
Dr. BERNHARD STEB, Lörrach  
Dr. GÜNTHER STRAYLE, Merzhausen  
HANSJÖRG WILLHAUCK, Breisach

Herr Dr. KÖRNER dankt den langjährigen Mitgliedern und Institutionen für Ihre Treue zum Verein.

Der Verein kann als neue Mitglieder begrüßen:

THOMAS WASSMER, Konstanz  
SABINE ESCHBACH, Stegen  
ANNE LAUBENBERGER, Freiburg  
MARCUS FLATTEN, Freiburg  
SILKE LOEHR, Freiburg

FRIEDRIKE GALLENMÜLLER, Freiburg  
CHRISTIAN MÜHLNICKEL, Freiburg  
Dr. ULRICH WIRTH, Freiburg  
SANDRA RÖCK, Ebringen  
BÄRBEL WEBER, Freiburg

WILLI BÜHLER, Gottenheim  
Dr. RALF KLINGER, Frankfurt/Main  
EMERICH SUMSER, Gundelfingen  
JENS KRIEGER, Freiburg

Dr. HELGA KASEMIR  
GERDA RIEGLER-GUTJAHR, Freiburg  
Dr. ANGELIKA MUSELLA, Buchenbach  
GEROLD STEIN, Mannheim

Der Vorsitzende würdigt die Verdienste unseres Ehrenmitglieds Prof. Dr. JÖRG BARNER, der am 27. Dezember 1994 gestorben ist. Prof. BARNER hatte – noch zu Lebzeiten – seine gesamte naturwissenschaftliche Bibliothek dem BLNN gestiftet.

Herr Dr. KÖRNER berichtet, daß Prof. Dr. Dr. h.c. ERICH OBERDORFER, Freiburg, am 26. März 1995 seinen 90. Geburtstag feiern konnte. Herr OBERDORFER, seit vielen Jahren Ehrenmitglied des Vereins, trat schon 1923 dem BLNN bei. Die Forstwissenschaftliche Fakultät ehrte Prof. OBERDORFER im Rahmen einer Geburtstagsfeier, bei der auch der BLNN vertreten war.

### Vorträge im Berichtszeitraum

23. März 1994 Dr. THOMAS ESCHÉ, Binningen:  
„Strategien zur Konkurrenzvermeidung bei Nachtschmetterlingen“
30. November 1994 Dr. FRANZ OTTO NEUFFER, Mainz:  
„Fossilagerstätte Eckfelder Maar“
14. Dezember 1994 Prof. Dr. HERBERT LANGE, Freiburg:  
„Naturkundliche Eindrücke aus polnischen Nationalparks“
18. Januar 1995 Dr. DIETER ZISSLER, Freiburg:  
„In der Mannigfaltigkeit die Einheit zu erkennen. Über Natur und Naturwissenschaft im Werk Ernst Jüngers“
8. Februar 1995 Dr. THOMAS SPECK, Freiburg:  
„Lianen, Spreizklimmer und selbsttragende Bäume – zur Vielfalt pflanzlicher Wuchsformen im tropischen Regenwald Franz. Guayanas“

### Exkursionen im Jahr 1994

6. März 1994 JOSEF RUF, Freiburg:  
Wasservegelexkursion an den Rhein (Kehl-Marlen, Weisweil)
5. Juni 1994 JEAN-CLAUDE JACOB, Thann; Bibervorkommen auf der linken Rheinseite;  
Dr. HELMUT VOLK, Freiburg: Geschichte der rechtsrheinischen Auenwälder
26. Juni 1994 CHRISTIAN BREITHAUPT, Gutach; HERMANN TRENKLE, Freiburg:  
Vogtsbauernhof und Pfarrkirche St. Georg in Bleibach  
(Mußte leider mangels Interesse abgesagt werden!)

### Prof. Friedrich-Kiefer-Fonds

Herr Dr. KÖRNER berichtet, daß 1993 wieder mehrere Forschungsprojekte aus dem Prof.-Dr. Kiefer-Fonds des Vereins bezuschußt worden sind. Im einzelnen handelt es sich um folgende Arbeiten:

FRIEDRIKE GALLENMÜLLER: Biomechanik und Ökologie der Grünerle  
KLAUS-ULRICH GEISS: Ausbreitung des nordamerikanischen Splintholzkäfers  
HANS-PETER LAMPEN: Zoochorie bei Quercus und Corylus auf Grünlandbrachen  
SILKE LÖHR: Vergleich zweier Schwarzwaldabflüsse anhand der Köcherfliegenlarven

CHRISTIAN MÜHLNICKEL: Zooplankton im Schluchsee von 1907 bis 1994

HOLGER HUNGER: Vorkommen von Pokalazurjungfer und Kleinem Granatauge

MICHAEL RADEMACHER: Habitatpräferenz der Gemeinen Winterlibelle und der Fledermaus-Azurjungfer

FRANZ-JOSEF SCHIEL: Habitatbindung von Großem Granatauge und Becherazurjungfer

BENOIT SITTLER: Karupelv Valley Project, NO-Grönland

Der Vorstand beantragt, daß für das Jahr 1995 keine Stipendien vergeben werden und die Zinserträge dieses Jahres dem Guthaben zugeschlagen werden. Diese Maßnahme soll mit dazu beitragen, daß das Stiftungskapital langfristig nicht durch die „schleichende Inflation“ entwertet wird. Die Mitgliederversammlung stimmt dem Antrag einstimmig zu.

Herr Dr. Körner berichtet, daß sich Herr Prof. Dr. WIMMENAUER im Namen des Vereins bei Umweltminister SCHÄFER in Stuttgart dafür eingesetzt hat, daß alle Sende- und Radaranalagen auf dem Feldberg abgebaut werden. Vor allem sollte die Absicht des Südwestfunks, den bestehenden Sendeturm durch einen neuen, wesentlich höheren Turm zu ersetzen, verhindert werden. Herr WIMMENAUER hält in diesem Zusammenhang auch Kontakt mit dem Landesnaturschutzverband sowie mit dem Schwarzwaldverein.

Weiter gibt Herr Dr. KÖRNER bekannt, daß die Vortragsveranstaltungen im kommenden Winterhalbjahr wiederum gemeinsam mit der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg durchgeführt werden.

## TOP 2: Bericht des Rechners

Unser Rechner, Herr WOLFGANG MÜLLER, berichtet über die Einnahmen und Ausgaben des Vereins (siehe: Kassenbericht für das Jahr 1994)

Die Kasse wurde von Frau STRAUSS und Herrn MUTTERER geprüft. Alle Buchungen waren ordnungsgemäß vorgenommen und es lagen keine Beanstandungen vor. Frau STRAUSS bittet die Mitglieder, den Rechner zu entlasten. Die Entlastung wird einstimmig erteilt.

Herr Dr. KÖRNER dankt dem Rechner sowie den beiden Kassenprüfern für ihre Arbeit.

## TOP 3: Bericht des Schriftleiters

Herr Dr. KÖRNER berichtete als Schriftleiter, daß die Kosten für Band 16/Heft 1 nicht so hoch ausgefallen sind, wie in den Vorjahren. Dies liegt zum einen am geringeren Umfang des Heftes, zum anderen senkten aber auch die zahlreichen als PC-Dateien abgegebenen Manuskripte die Kosten erheblich. Aus diesem Grund wird der Verein künftig versuchen, so viele Manuskripte wie möglich als Datensätze zu bekommen.

Bezüglich Band 16/2 ist vorgesehen, daß dieses Heft als Themenheft zum Mittleren Schwarzwald erscheint, in dem die Vorträge abgedruckt werden, die im Winterhalbjahr 1993/94 gehalten wurden. Der Verein steht dabei auch mit einem Verlag in Verbindung, mit dem zusammen ein separates Buch mit den Beiträgen in den Handel gebracht werden soll. Durch diese Zusammenarbeit will man ermöglichen, daß zu den Beiträgen Farbabbildungen gedruckt werden können, die bei einer Auflage alleine durch den Verein nicht finanzierbar wären.



Weiter gab Herr Dr. KÖRNER bekannt, daß die Vereinsbibliothek dank der AB-Maßnahme, die von Herrn Dr. BAMMERT wahrgenommen wurde, nunmehr voll benutzbar ist. Sie wird jeweils von 9.00–11.30 Uhr von einer Mitarbeiterin des Naturkundemuseums betreut. Während dieser Zeit können Benutzer eingewiesen werden. Ansonsten kann die Bibliothek ohne Mithilfe während der Öffnungszeiten des Museums benutzt werden.

Der Vorsitzende dankt Herrn Dr. BAMMERT, dessen AB-Maßnahme Ende März 1995 zuende ging, für seine Mühe. Herr Dr. BAMMERT hat die Bibliothek mit viel Fleiß und neuen Ideen auf einen Stand gebracht, der eine optimale Nutzung erlaubt.

Die nächste größere Aktion wird die Eingliederung der Bibliothek von Herrn Prof. Dr. BARNER sein, die dieser dem Verein vermacht hatte. Herr Dr. KÖRNER wies nochmals nachdrücklich darauf hin, daß der Verein mit der Übernahme von Privatbibliotheken eine langfristige Sicherung des gesamten Buchbestandes und die öffentliche Zugänglichkeit der Bücher ermöglicht.

Abschließend dankte Herr Dr. KÖRNER Frau MARIANNE LÖGLER, die wie in den Vorjahren die mühevollen Arbeit unseres Zeitschriftentausches besorgte.

#### TOP 4: Wahl des Vorstands

Satzungsgemäß sind Vorstandswahlen abzuhalten. Herr STRIEBEL kandidiert nicht mehr als Schriftführer. Herr Dr. KÖRNER bedankt sich bei Herrn STRIEBEL dafür, daß er sich in den vergangenen Jahren zur Verfügung gestellt hatte.

Herr DIETER KNOCH übernimmt die Wahlleitung.

Es kandidieren:

Dr. HELGE KÖRNER, Freiburg, als 1. Vorsitzender  
Dr. ALFRED WINSKI, Teningen, als 2. Vorsitzender  
WOLFGANG HARRY MÜLLER, Bad Bellingen, als Rechner  
Dr. JOACHIM W. BAMMERT, Gottenheim, als Schriftführer  
Dr. HELGE KÖRNER als Schriftleiter

Es erfolgt offene Abstimmung. Alle Kandidaten werden ohne Gegenstimmen gewählt. Die Gewählten nehmen die Wahl an. Herr KNOCH (Wahlleiter) beglückwünscht die Gewählten zu ihrem Amt.

Herr Dr. KÖRNER übernimmt wieder die Versammlungsleitung.

#### TOP 5: Verschiedenes

Herr Dr. KÖRNER berichtet, daß das Naturkundemuseum, in dessen Räumen der Verein seine Geschäftsstelle hat und mit dem er seit mehreren Jahrzehnten auch personell verbunden ist, sein hundertjähriges Bestehen feiern konnte. Er dankt bei dieser Gelegenheit dem Museumsleiter, Herrn Dr. WALTER IGEL für seine tatkräftige Unterstützung und sein großes Verständnis für alle Anliegen des Vereins.

In diesem Sommer hat der Verein die Zusammenarbeit mit anderen Gruppen gesucht und aus diesem Grund keine Veranstaltungen angeboten, die alleine vom Verein organisiert werden. Der Vorsitzende begründet diesen neuen Weg damit, daß in den vergangenen Jahren mehrfach Busse angemietet wurden, die dann nur sehr wenig ausgelastet waren. Damit waren die Kosten für den Verein sehr hoch. Auch

der Versuch des vergangenen Jahres, mit privaten Pkw zu fahren, war nicht sehr erfolgreich.

In diesem Jahr konnte neben der seit langen Jahren gemeinsam mit dem NABU durchgeführten Wasservogel-Exkursion auch ein Programm des Botanischen Arbeitskreises Freiburg sowie das Veranstaltungsprogramm von Herrn Dr. BÄMMERT mit in unser Angebot aufgenommen werden.

Außerdem hat Herr Prof. Dr. LANGE eine Exkursion nach Polen organisiert, bei der sich ebenfalls Vereinsmitglieder anmelden können.

Herr KNOCH regt an, daß der Verein in seinen Rundbriefen auch die Spanien-Exkursion ankündigt, die der NABU organisiert. Man ist sich einig, daß in Zukunft vermehrt die Zusammenarbeit mit anderen Gruppen gesucht werden soll.

Herr Dr. KÖRNER schließt die Sitzung.

Im Anschluß an die Versammlung berichten die beiden Arbeitsgruppen des Vereins, die Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN) sowie die Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF), über ihre Arbeit im vergangenen Jahr.

Dr. HELGE KÖRNER  
(1. Vorsitzender)

Dr. ALFRED WINSKI  
(Protokoll)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	3/4	682–686	1997	Freiburg im Breisgau 12. Juni 1997
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

Mitgliederversammlung für das Jahr 1995  
am 20. März 1996, 18.00 Uhr  
im Kleinen Hörsaal des Biologischen Instituts II  
der Universität Freiburg

Herr KÖRNER, der 1. Vorsitzende, begrüßt die erschienenen Mitglieder des Vereins und gibt die Tagesordnung bekannt:

1. Bericht des 1. Vorsitzenden
2. Bericht der Arbeitsgruppe AGN
3. Bericht des Rechners
4. Bericht des Schriftleiters
5. Verschiedenes

**TOP 1: Bericht des 1. Vorsitzenden**

**Mitgliederbewegung**

Der Mitgliederstand am 31.03.1995 betrug: 584, 1 Mitglied ist im Berichtszeitraum verstorben. 9 Mitglieder sind, z.T. aus Altersgründen, ausgetreten. 13 Neueintritte waren zu verzeichnen. Damit beträgt der Mitgliederstand am 29.02.1996: 587

Die Anwesenden gedenken des im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieds:

VINCENT RASTETTER, Habsheim / Elsaß, Mitglied seit 1965

Über Mitglieder mit langjähriger Vereinszugehörigkeit ist zu berichten:

**90 Jahre Mitgliedschaft:**

Schwarzwaldverein e.V.  
Hauptgeschäftsstelle in Freiburg

**50 Jahre Mitgliedschaft:**

Gemeindeverwaltung Ebringen  
Bergwacht Schwarzwald e.V. in Freiburg

**75 Jahre Mitgliedschaft:**

Schwarzwaldverein e.V. – Ortsgruppe Stühlingen

**45 Jahre Mitgliedschaft:**

Dr. WINFRIED JAUCH, Konstanz  
Prof. Dr. GÜNTHER REICHELT, Donaueschingen  
Bibliothek des Geologischen Instituts der  
Universität Freiburg  
MERCEDES VAN KAMPEN, Freiburg  
Prof. Dr. HANS VON RUDLOFF, Freiburg

**70 Jahre Mitgliedschaft:**

Landesverein Badische Heimat e.V. in Freiburg  
Fachschule für Landwirtschaft in Freiburg  
Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald in Freiburg  
Markgräflisch Badische Verwaltung in Salem  
Schwarzwaldverein e.V. – Ortsgruppe Lörrach  
Schwarzwaldverein e.V. – Ortsgruppe Achern

Schwarzwaldverein e.V. – Ortsgruppe Kenzingen  
Regierungspräsidium Freiburg  
KARL ZIMMER, Freiburg

#### 40 Jahre Mitgliedschaft:

Dr. KLAUS BURGATH, Hannover  
Prof. Dr. BRUNO GÖTZ, Staufeu  
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg in Freiburg  
Forst-OAR a.D. RUDOLF GAUSS, Kirchzarten  
Stud.-Dir. HUGO HUBER, Achern  
Musée Zoologique de l'Université Strasbourg  
Prof. Dr. ALBERT SCHREINER, Gundelfingen  
Stud.-Dir. KARL WESTERMANN, Rheinhausen

#### 35 Jahre Mitgliedschaft:

CAMILLA BISCHOFF, Freiburg  
Prof. Dr. BURKHARD BLASE, Freiburg  
RICHARD ADLER, Achern  
GERTRUD CORMANN, Freiburg  
RUDOLF LASCHINGER, Donaueschingen  
Prof. WILFRID PERRAUDIN-WIEHL, Marburg  
Bibliothek der Ornithologischen Gesellschaft  
Basel/Schweiz  
MARGARETE MÜNCH, Freiburg  
HUBERT SUMSER, Hüfingen  
Geologisch-Paläontologisches Institut  
der Universität Heidelberg  
GERTRUD STUBBE, Freiburg

#### 30 Jahre Mitgliedschaft:

Dr. ULRICH EINSLE, Konstanz  
Dr. KLAUS KÖNIG, Ludwigsburg  
Dr. ALFRED KREISEL, Freiburg  
Dr. HELMUT PRIER, Freiburg

#### 25 Jahre Mitgliedschaft:

Dr. KONRAD EISELE, Emmendingen  
HANS DUDEL, Freiburg  
HEDWIG FLEISCHER, Freiburg  
HANS GIMMEL, Berghaupten  
BERNHARD HEIM, Kippenheim  
Dr. BALDUR JUNKER, Freiburg  
Dr. HUBERT KLUG, Freiburg  
HEINO PACHSCHWÖLL, Twistetal  
Dr. FRANZ PLATZ, Freiburg  
BARBARA SCHLATTERER, Freiburg  
EBERHARD SENF, Öhningen  
Dr. HEINZ STEINRÜCKEN, Ehrenkirchen  
Dr. FRIEDRICH ZWÖLFER, Freiburg

Herr Dr. Körner dankt den langjährigen Mitgliedern und Institutionen für Ihre Treue zum Verein.

Der Verein kann als neue Mitglieder begrüßen:

Prof. Dr. GERHARD BAUER, Kirchzarten  
Dipl.-Ing. WOLFGANG BILLEN, Rheinfelden  
Ltd. Reg.-Dir. GERHARD FUCHS, Denzlingen  
Dipl.-Ing. PETER JEHLE, Freiburg  
HARTMUT KÖCHER, Freiburg

ANETTE KOLB, Freiburg  
Dr. THOMAS LUDEMANN, Freiburg  
MARTINA OSSENDORF, Gundelfingen  
Dr. URSULA REHWALD-GROSSKREUTZ, Freiburg

#### Vorträge im Berichtszeitraum

29. November 1995    MATTHIAS SIEBENSCHOCK, Freiburg:  
„Antimonbergbau im Südlichen Schwarzwald“
17. Januar 1996     Dr. THOMAS LUDEMANN, Freiburg:  
„Zur Waldnutzung durch Bergbau und Köhlerei – Holzkohle als Informationsquelle“
7. Februar 1996     Dr. ANDREAS HAUPTMANN, Bochum:  
„Prähistorische Metallgewinnung: Interdisziplinäre Forschungen zum alten Bergbau und zur Verhüttung von Erzen“

## Exkursionen im Berichtszeitraum

- 3.–18. August 1995 Prof. Dr. HERBERT LANGE, Freiburg:  
Naturkundliche Exkursion zu Nationalparks in Polen
12. März 1995 GISELA FRIEDERICH und JOSEF RUF, Freiburg:  
Wasservogel-Exkursion zum Aare-Stausee/Schweiz

## Prof. Friedrich-Kiefer-Fonds

Herr Dr. KÖRNER berichtet, daß 1995 keine Förderung aus dem Prof. Friedrich-Kiefer-Fonds stattfand. Als Maßnahme gegen die Inflation wurden die Zinserträge 1995 dem Kapital zugeschlagen. Für 1996 wird die Förderung wieder ausgeschrieben.

## Bibliothek

Ein Verzeichnis der Bücher, sowohl schriftlich als auch auf Diskette im ASCII-Format steht inzwischen den Mitgliedern zur Verfügung.

Die Erbschaft der wissenschaftlichen Bibliothek Prof. Dr. BARNER bereichert unsere Bestände um schätzungsweise 2.000 Bände. Die Bücher sind ins Museumsgebäude Gerberau 32 verbracht worden. Für die organisatorische Eingliederung in die vorhandenen Bestände erklärt Herr Dr. MAUS seine Bereitschaft zur Mithilfe. Herr Dr. KÖRNER dankt ihm dafür.

Die Raumsituation im Naturkundemuseum ist ein drängendes Problem der nahen Zukunft. Naturkunde- und Völkerkundemuseum sind zusammengelegt worden. Unsere neue Adresse lautet: Adelhauser Museum, Abteilung Naturkunde, Gerberau 32, 79098 Freiburg. Das Holzhauer-Gebäude wird verkauft. Weitere Raumverluste im Gebäude Gerberau 32 sind zu befürchten. Ersatzräume werden von der Stadt in Aussicht gestellt. Die Museumsleitung will an der engen Zusammenarbeit mit dem BLNN trotz der räumlich schwierigen Situation festhalten. Herr Prof. Dr. WIMMENAUER erklärt sich bereit, eine Initiative zu starten, um der Stadt Freiburg deutlich zu machen, wie wichtig die uneingeschränkte Erhaltung und Nutzung der naturkundlichen Sammlungen im Museum für die Stadt auch in Zukunft ist.

## TOP 2: Bericht der Arbeitsgruppe AGN

Die Leiterin der Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN), Frau ANNETTE KOLB, berichtet über die Arbeit des vergangenen Jahres. Die Projekte Greutheu und Eschengrundmoos sind abgeschlossen. Zur Zeit laufen noch die Projekte Pulverbuck (Kaiserstuhl), Jennetal (Schönberg) und Schauinsland (Naturschutz-Dienst). Neu begonnen ist das Projekt Renaturierung des Campingplatzes March-Hugstetten. Die AGN führte wieder eigene Exkursionen durch. Zum 20-jährigen Jubiläum fand ein Hüttenfest statt. Im August war die AGN an der Durchführung des Symposiums in Yach beteiligt. Ein Einsatz in einem internationalen Bergwaldprojekt ist geplant.

# Kassenbericht für das Jahr 1995

## B. Sumser-Fonds:

<b>Einnahmen</b>	
Spenden	0,00 DM
Zinsen	5,47 DM
	<u>5,47 DM</u>
	( 50,00 DM)
	( 4,44 DM)
	<u>( 54,57 DM)</u>
<b>Ausgaben</b>	
Kontogebühren	3,00 DM
	( 3,00 DM)

## (1994)

<b>A. Vereinskonten:</b>	
<b>Einnahmen</b>	
Mitgliedsbeiträge	14.505,00 DM
Spenden für BLNN	450,00 DM
Spenden für Gronland-Exkursion	0,00 DM
Spenden für Bibliothek	100,00 DM
Spenden für AGF	400,00 DM
Rostenzahlung Mithelungen	4,00 DM
	( 5.864,40 DM)
	( 0,00 DM)
	( 0,00 DM)
	( 0,00 DM)
	( 55.882,31 DM)
Verkauf Mitteilungen	310,00 DM
ABM-Zuwendungen - Arbeitsamt	12.375,41 DM
Zinsen BLNN-Girokonto	15,56 DM
Liquiditätshilfe Krieler-Fonds (ABM-Maßnahme)	0,00 DM
	( 3.376,01 DM)
	<u>( 88.834,68 DM)</u>
	<u>28.158,97 DM</u>
<b>Ausgaben</b>	
Sromo Mitgliedsbeiträge	700,00 DM
Sromo AGF	200,00 DM
Sromo BLNN	0,00 DM
Stromgebühren (Kontogebühren)	0,00 DM
Druckkosten Mitteilungen (75%)	19,20 DM
Versandkosten Rundschreiben	708,55 DM
Versandkosten Rundschreiben	304,00 DM
Ausgaben für Bibliothek (u.a. Druckkostenzu)	581,45 DM
Porto, Bürobedarf, Telefon (Vorstand)	( 287,04 DM)
Auwendentschuldigungen Vorräte	( 1,00 DM)
Exkursion	89,50 DM
Exkursion Gronland	( 32,50 DM)
Ausgaben AGF	0,00 DM
Beiträge an Vereine und Verbände	400,00 DM
Grundstückskauf	902,00 DM
Gehälter, Lohnsteuer und Lohnnebenkosten	350,00 DM
Kontogebühren	15.415,91 DM
auchsende Mittel (Versicherung)	536,40 DM
Rückzahlung Liquiditätshilfe	( 0,00 DM)
	( 0,00 DM)
	<u>( 86.629,51 DM)</u>
	<u>21.724,36 DM</u>

<b>Einnahmen</b>	
Zinsen Bundesschatzbriefe	4.200,00 DM
Zinsen Zwischensparen 3000	10.007,25 DM
Zinsen Festgeldkonto	387,43 DM
Zinsen Sparbuch	6,60 DM
Zinsen Sparkassenbriefe	0,00 DM
Rückzahlung Liquiditätshilfe	1.370,50 DM
	<u>16.978,70 DM</u>
	( 4.200,00 DM)
	( 0,00 DM)
	( 282,00 DM)
	( 1,48 DM)
	( 7.800,00 DM)
	( 0,00 DM)
	<u>( 12.265,48 DM)</u>

## C. Krieler-Fonds:

<b>Einnahmen</b>	
Kassenstand am 31.12.1994 (Sparbuch)	273,28 DM
Einnahmen	5,47 DM
Ausgaben	3,00 DM
	<u>275,75 DM</u>
	( 1.560,00 DM)
	( 5.264,40 DM)
	( 3.378,01 DM)
	( 2.000,00 DM)
	( 70,50 DM)
	<u>( 12.265,91 DM)</u>

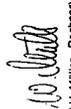
<b>Ausgaben</b>	
Förderung von Arbeiten für Naturkunde und Naturschutz (Zuschüsse)	5.500,00 DM
Zuschuß Druckkosten Mitteilungen	0,00 DM
Liquiditätshilfe	0,00 DM
Krieler-Fonds	70,50 DM
Kontogebühren	6.570,50 DM
	<u>12.265,00 DM</u>

## Bilanz 1995

Kassenstand vom 31.12.1994	10.076,01 DM
Einnahmen	13.976,70 DM
Ausgaben	5.570,50 DM
Kassenstand vom 31.12.1995	<u>20.482,21 DM</u>

<b>Kassenstände am 31.12.1995</b>	
Zinsen Zwischensparen	10.007,25 DM
Festgeldkonto	10.387,43 DM
Sparbuch Krieler-Fonds	<u>20.482,21 DM</u>

Für die Richtigkeit der Angaben  
Freiburg, den 18.03.1996

  
(W. H. Müller - Rechner)

## Bilanz 1995

Kassenstand am 31.12.1994	7.872,06 DM
Einnahmen	28.155,97 DM
Ausgaben	- 14.724,36 DM
Kassenstand am 31.12.1995	<u>21.203,67 DM</u>

## Kassenstände am 31.12.1995

Postenkonto	638,56 DM
Sparkassengirokonto	13.163,56 DM
Sparbuch Sparkasse	201,51 DM
	<u>14.003,63 DM</u>

### TOP 3: Bericht des Rechners

Unser Rechner, Herr WOLFGANG MÜLLER, berichtet über die Einnahmen und Ausgaben des Vereins (siehe: Kassenbericht für das Jahr 1995).

Die Kasse wurde von Frau STRAUSS und Herrn MUTTERER geprüft. Alle Buchungen waren ordnungsgemäß vorgenommen und es lagen keine Beanstandungen vor. Die Kassenprüfer bitten die Mitglieder, den Rechner zu entlasten. Die Entlastung wird einstimmig erteilt.

Herr Dr. KÖRNER dankt dem Rechner sowie den beiden Kassenprüfern für ihre Arbeit.

### TOP 4: Bericht des Schriftleiters

Herr Dr. KÖRNER berichtet als Schriftleiter, daß der Band 16 / Heft 2 (1995) bald erscheinen wird. Es hat einen neuen Einband in einem etwas anderen Grün. Die Absicht eines Themenheftes „Mittlerer Schwarzwald“ wurde aufgegeben. Dennoch enthält das Heft im Wesentlichen die Vorträge der diesbezüglichen Vortragsreihe.

### TOP 5: Verschiedenes

Es wurde diskutiert, ob der Verein einem neu gegründeten Dachverband beitreten solle. Ein unverbindlich erhobenes Meinungsbild ergab die Tendenz „nein“.

Herr Dr. KÖRNER gibt einen Ausblick auf die geplanten Veranstaltungen im Sommer 1996. Als Schwerpunkt ist der „Schönberg“ vorgesehen.

Herr Dr. Körner schließt um 20.30 Uhr die Versammlung.

Dr. HELGE KÖRNER  
(Versammlungsleiter)

Dr. J.-W. BAMMERT  
(Protokollführer)

## „Empfänger unbekannt verzogen“

In jedem Jahr verliert der BLNN eine beachtliche Anzahl Mitglieder (meist 10 bis 20!), weil sich deren Adresse geändert hat und sie es leider versäumt haben, unsere Geschäftsstelle zu benachrichtigen. In der Regel stellen wir dies erst dann fest, wenn das Heft der BLNN-Mitteilungen oder das Veranstaltungsprogramm mit dem postalischen Vermerk „Empfänger unbekannt verzogen“ wieder zurückkommt.

Für den Vorstand bedeutet das einen unnötigen, weil vermeidbaren Arbeitsaufwand und für unsere Vereinskasse zusätzliche Kosten. Bedauerlich ist natürlich auch der auf diese Weise zustande kommende Mitgliederschwund, welcher nur mühsam durch Neubeurtritte wieder auszugleichen ist. Vielleicht fragt sich manch einer aber auch, warum er von uns nichts mehr hört.

Deshalb auch diesmal wieder der dringende Wunsch:

**Teilen Sie jede Änderung Ihrer Anschrift und/ oder Ihrer Bankverbindung bitte gleich unserer Geschäftsstelle mit, damit wir unsere Mitgliederdatei aktualisieren können.**

Um doch das eine oder andere verschollene Mitglied wieder ausfindig zu machen, wollen wir auch hier wieder die Namen derjenigen Mitglieder veröffentlichen, deren gegenwärtige Anschrift uns nicht bekannt ist, – in der Hoffnung, daß vielleicht einer der Leser einen entsprechenden Hinweis an unsere Geschäftsstelle geben kann.

### Die Anschriften folgender Mitglieder sind uns derzeit nicht bekannt:

ROBERT BOEHM, Freiburg  
KARLHEINZ EMLER, Freiburg  
CORNELIA FREITAG, Göttingen  
OLAF GIESE, Freiburg  
ANDREAS GROVE, Freiburg  
MARKUS HOSP, Titisee-Neustadt  
HANS-DIETER KUPFERER, Winden  
SILKE LOEHR, Freiburg

MARIO LUDWIG, Heidelberg  
WALTER MÜLLER, Freiburg  
UWE MÜNZENMAIER, Freiburg  
MARTIN REDMANN, Freiburg  
ULRICH RUISINGER, Esslingen  
BERND-HJALMAR SCHACHINGER, Freiburg  
THOMAS SENGER, Freiburg  
MATTHIAS ZIMMER, Freiburg

**Badischer Landesverein  
für Naturkunde und Naturschutz e.V.**  
- gegr. 1881 -  
Der Schriftleiter der „Mitteilungen“

c/o Institut für Biologie I  
d.Univ., Hauptstraße 1  
**D - 79104 FREIBURG**  
Tel.(0761)203-2591/Fax:2544

## Hinweise für Autoren

### der Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz

Bei der Zusendung eines Manuskriptes ist der Schriftleitung eine **Diskette** sehr willkommen, da sich hierdurch die enormen Herstellungskosten unserer Zeitschrift etwas mindern lassen. Allerdings gilt es dabei einiges zusätzlich zu beachten.

**1. Schreibprogramm:** Die Textfassung kann grundsätzlich mit jedem zeitgemäßen Schreibprogramm (IBM-kompatibel oder Macintosh) erfolgen.

*Der Schriftleitung ist jedoch eine DOS-Word- oder Winword-Version am liebsten.*

Sicherheitshalber sollte die Diskette zusätzlich noch eine ASCII-Version des Textes enthalten.

**2. Damit ein einheitliches Erscheinungsbild der *BLNN-Mitteilungen* zustande kommt, sollte man unbedingt eines unserer letzten Hefte zur Hand nehmen** und auf die entsprechende Wiedergabe diverser Details achten, wie z.B.: Verfassername (mit Vorname und Ort), Verfasseranschrift (als Fußnote), Literaturzitate im Text, Form der bibliographischen Angaben unter „Schrifttum“.

*(Jede Zeitschrift hat nun einmal ihre Rituale, von denen sie ungern abweicht!)*

- Nach dem Abschnitt „**Schrifttum**“ (Literaturangaben) folgt stets der Satz (in Klammern) „Am ..... bei der Schriftleitung eingegangen.“ *(Nennen Sie hier bitte das Abgabedatum.)*

- Anschließend alle **Abbildungsunterschriften, Tabellenüberschriften** und **Fußnoten** (z.B. für Seite 1: „\* Anschrift des Verfassers: .....“) einfach untereinander schreiben. *(Sie kommen beim Seitenumbruch jeweils an die richtige Stelle!)*

**3. Textfassung ohne „harte Formatierungen“**, das bedeutet:

- **endlos** als sogenannter „Fließtext“, ohne Zeilenstop oder Seitenumbruch,
- durchgehend **linksbündiger** „Flattersatz“ (kein Blocksatz!), **ohne Silbentrennung**,
- **keine Zeileneinzüge** vornehmen (z.B. bei Absatzanfang oder im Schrifttum),
- **keine besonderen Schrifttypen** (wie z.B. KAPITÄLCHEN oder *kursiv*) verwenden.

**4. Abbildungen und Tabellen:** nicht in den Text integrieren und nicht auf der Diskette erfassen, sondern **druckfertig, separat** beifügen. *(Sie werden von den Vorlagen direkt übernommen und dabei an die Satzspiegelgröße angepaßt.)*

**5. Diskettentext und Ausdruck müssen 100 % übereinstimmen!**

**6. Für den Ausdruck:** Zeilenabstand 1,5 oder 2,0 wählen. Textauszeichnungen, z.B. für *kursiv* (nur Gattungs- u. Artnamen!) oder KAPITÄLCHEN (Autoren), bitte nur mit Bleistift (!) vornehmen.

**7. Auf der Diskette:** bitte Autornamen, benutztes Betriebssystem und Textprogramm angeben.

*Eine genaue Beachtung dieser Vorgaben ist wichtig, da die Schriftleitung nicht imstande ist, jedes Manuskript entsprechend anzupassen. Im Zweifelsfall ist eine vorherige Rücksprache mit dem Schriftleiter zweckmäßig.*

H. Körner