

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

Freiburg i. Br.

Neue Folge

BAND XV

Heft 1-4, 1990-1993

Schriftleitung:

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

Freiburg im Breisgau 1993

Selbstverlag des Vereins

Mitt. bad. Landesver.  
Naturkunde u. Naturschutz

Neue Folge  
Band XV

Seite  
1-708

1993

Freiburg im Breisgau  
31. März 1993





# INHALT

Abhandlungen	Seite
<b>I. Geowissenschaften</b>	
BURGATH, K.-P.: Montanhistorische Untersuchungen im Mittel- und Südschwarzwald . . . . .	1
EHRMINGER, B., HERDEG, U., MÜNZING, K. & PRIER, H.: Pleistozäne Mollusken aus Bohrungen im südlichen Breisgau . . . . .	407
HEYLIGENSTADT, K.-L.: Kieselsäure-Vorkommen im Muschelkalk des Enzkreises . . . . .	277
MAYER, G.: Hanns Müller-Stoll (1911–1939), ein unvollendetes Forscher- und Künstlerleben . . . . .	247
MAYER, G.: Carl Wilhelm Speyer (1877–1927), ein Mannheimer Historiker und Paläontologe . . . . .	469
<b>II. Biologie, Ökologie</b>	
ALLGÖWER, R.: Zur Trematodenfauna einiger Freiburger Baggerseen, mit besonderer Berücksichtigung des Erregers der Zerkariendermatitis beim Menschen . . . . .	59
BUCHWALD, R. & SCHMIDT, B.: Der Kleine Blaupfeil ( <i>Orthetrum coerulescens</i> , Odonata) in Südbaden. Spezielle Untersuchungen zu ökologischen Ansprüchen, Populationsdynamik und Gefährdung . . . . .	109
EWALD, D.: Die Verbreitung des Fuchsbandwurmes <i>Echinococcus multilocularis</i> bei Fuchs ( <i>Vulpes vulpes</i> ) und Bisam ( <i>Ondatra zibethicus</i> ) im Regierungsbezirk Freiburg . . . . .	81
FOIDL, J., BUCHWALD, R. & HEITZ, A. u. S.: Untersuchungen zum Larvenbiotop von <i>Gomphus vulgatissimus</i> Linné 1758 (Gemeine Keiljungfer; Gomphidae, Odonata) . . . . .	637
FREITAG, C.: Das Feuchtgebiet Opfinger See bei Freiburg i. Br. Zur Einschätzung eines künstlichen Feuchtbiotops aus botanischer Sicht . . . . .	509
GOSSMANN-KÖLLNER, S. & EISEL, D.: Zur Eignung des Schwarzwaldes als Lebensraum für den Luchs ( <i>Lynx lynx</i> , L. 1758) . . . . .	177
HÜGIN, G.: Die Gefäßpflanzen und Wirbeltiere der Gemarkung Freiburg i. Br. – Eine Übersicht über die seit 1800 nachgewiesenen Arten und ihre Gefährdung . . . . .	369
OSTERMANN, R. & HOCHHARDT, W.: Vegetation, Standort und Nutzung der Edelkastanien-Niederwälder von Ödsbach/Oberkirch (Mittlerer Schwarzwald) . . . . .	533

OVERMANN, J. & ROTH, P.: Die Situation der Streuobstbestände im westlichen Bodenseeraum an zwei Beispielen . . . . .	569
REY, P., SCHRÖDER, P. & TOMKA, I.: Limnologische Austauschprozesse zwischen dem Rhein und seinen Zuflüssen . . . . .	453
SCHWABE, A. & MANN, P.: Montane Kahlschlagrasen ( <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Senecio fuchsii</i> -Gesellschaft) als Elemente von Zippammer ( <i>Emberiza cia</i> )-Habitaten im Südschwarzwald . . . . .	39
THIELE, M.: Methodische Untersuchungen zur Identifizierbarkeit und Quantifizierbarkeit von Nahrungsresten im Kot von Feldhasen . . . . .	159
ULLRICH, B., LUDWIG, M. & RUDOLPH, U.: Untersuchungen zur Invertebratenfauna und Gewässergüte der Schefflenz . . . . .	81

### III. Botanik

DENZ, O.: Die Vegetation des Zastler Tales im Südlichen Schwarzwald . . . . .	331
HÜGIN, G.: Die Herbarien des Freiburger Naturkundemuseums – Bestandsaufnahme und erste Auswertung . . . . .	627
HÜGIN, G. & KOCH, U.: Botanische Neufunde aus Südbaden und angrenzenden Gebieten . . . . .	607
MAYER, G.: Die Ortsnamen der „Flora Badensis Alsatica“ Carl Christian Gmelins (1805–1826) . . . . .	367
RASTETTER, V.: Über einige seltene Pilzarten aus dem Oberelsaß . . . . .	581
RASTETTER, V.: <i>Myliia taylori</i> (Hook.) S. Gray, ein seltenes Lebermoos, in den Vogesen . . . . .	586
RASTETTER, V.: Floristische Langzeitbeobachtungen zu einigen seltenen Pflanzen im Oberelsaß . . . . .	587
STINGL, A.: Die Wasser- und Ufermoose der Freiburger Dreisam und ihrer Zuflüsse (1985–1988) . . . . .	303

### IV. Zoologie

BRAUN, A. R. & KUNZ, W.: Zweiter Beitrag zur mittelbadischen Wasserkäfer-Fauna . . .	415
BRÜNNER, H. & TROJE, N.: Ein Vorkommen der Hausratte ( <i>Rattus rattus</i> L.) in Südbaden . . . . .	467
GERBER, J.: Erster Nachweis der Ibisfliegenart <i>Atrichops crassipes</i> (Meigen, 1820) in Süddeutschland anhand von Larvenfunden (Diptera: Athericidae) . . . . .	447
GERBER, J. & GROH, K.: Mollusken aus der Badquelle, einer Thermalquelle im Zentral-Kaiserstuhl . . . . .	413

KLIMETZEK, D. & KOBEL-LAMPARSKI, A.: Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes „Isteiner Klotz“ .....	145
KLIMETZEK, D. & KLÖTGEN, E.: <i>Formica sanguinea</i> Latr. im Südschwarzwald .....	661
MAUS, CH.: Die Apioniden (Coleoptera) der Sammlungen des Museums für Naturkunde in Freiburg .....	439
RASTETTER, V.: Schmetterlingshaft ( <i>Libelloides cocajus</i> ) und Gebänderte Heidelibelle ( <i>Sympetrum pedemontanum</i> ) im Oberelsaß .....	635
TREIBER, R.: <i>Eumerus uncipes</i> (Rodani, 1850) (Diptera, Syrphidae) aus der südlichen Oberrheinebene und dem Elsaß .....	667
TRÖGER, E. J.: Drei interessante Florfliegen (Neuropteroidea, Planipennia, Chrysopidae) aus dem Oberrheingebiet .....	101
<b>Bücher- und Zeitschriftenschau</b> .....	251, 475, 671

#### Nachrufe

Paul Lögler, 1924–1992 .....	687
Walter Rössler, 1908–1991 .....	699

#### Vereinsnachrichten

Mitgliederversammlung für das Jahr 1988 .....	265
Satzung .....	273
Mitgliederversammlung für das Jahr 1989 .....	499
Bundesverdienstkreuz am Bande für Dieter Knoch .....	505
Mitgliederversammlung für das Jahr 1990 .....	701



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

N. F. Band 15, Heft 1

Herausgegeben vom  
Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Schriftleitung: H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI  
Freiburg i. Br. 1990

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	1-276	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	-------	------	---

## **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-7800 Freiburg i. Br.
2. Vorsitzender: Studiendirektor D. KNOCH  
Silcherstraße 8  
D-7830 Emmendingen
- Schriftführer: Dr. P. LÖGLER  
Zasiusstraße 120  
D-7800 Freiburg i. Br.
- Rechner: K. BÜRGER  
Stadtstraße 13  
D-7800 Freiburg i. Br.

### **Arbeitsgruppen im BLNN**

Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN)  
Leiter: Dr. A. WINSKI, Mittelstraße 28, D-7835 Teningen

Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF)  
Leiter: Studienrat E. HENSLE, Maximilianstraße 10, D-7800 Freiburg i. Br.

---

**Geschäftsstelle:** Gerberau 32, Museum für Naturkunde  
D-7800 Freiburg i. Br., Tel. (07 61) 2 16-33 25

**Vereins- und Spendenkonten:** Öffentliche Sparkasse Freiburg  
(BLZ 680 501 01), Konto-Nr. 2 320 207  
Postgiroamt Karlsruhe  
(BLZ 660 100 75), Konto-Nr. 21 019-759

**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 35,-/Pensionäre, Studenten und Schüler DM 20,-) 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 15, Heft 1

Herausgegeben vom  
Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Schriftleitung: H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI  
Freiburg i. Br. 1990

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	1-276	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	-------	------	---

Die Drucklegung dieses Heftes wurde gefördert durch einen Zuschuß des Landesnatur-  
schutzverbandes zur Finanzierung wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit ökologischen  
Grundlagenarbeiten sowie durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

Herstellung: Systemdruck+Verlags-GmbH, Rehlingstraße 9, D-7800 Freiburg i. Br.

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-7800 Freiburg i. Br.

ISSN 0067–2858



## INHALT

Abhandlungen	Seite
BURGATH, K.-P.: Montanhistorische Untersuchungen im Mittel- und Südschwarzwald I . . . . .	1
SCHWABE, A. & MANN, P.: Montane Kahlschlagrasen ( <i>Calamagrostis arundinacea</i> - <i>Senecio fuchsii</i> -Gesellschaft) als Elemente von Zippammer- ( <i>Emberiza cia</i> ) Habitaten im Südschwarzwald . . . . .	39
ULLRICH, B., LUDWIG, M. & RUDOLPH, U.: Untersuchungen zur Invertebratenfauna und Gewässergüte der Schefflenz . . . . .	51
ALLGÖWER, R.: Zur Trematodenfauna einiger Freiburger Baggerseen, mit besonderer Berücksichtigung des Erregers der Zerkariendermatitis beim Menschen . . . . .	59
EWALD, D.: Die Verbreitung des Fuchsbandwurmes <i>Echinococcus multilocularis</i> bei Fuchs ( <i>Vulpes vulpes</i> ) und Bisam ( <i>Ondatra zibethicus</i> ) im Regierungsbezirk Freiburg . . . . .	81
TRÖGER, E. J.: Drei interessante Florfliegen (Neuropteroidea, Planipennia, Chrysopidae) aus dem Oberrheingebiet . . . . .	101
BUCHWALD, R. & SCHMIDT, B.: Der kleine Blaupfeil ( <i>Orthetrum coerulescens</i> , Odonata) in Südbaden. Spezielle Untersuchungen zu ökologischen Ansprüchen, Populationsdynamik und Gefährdung . . . . .	109
KLIMETZEK, D. & KOBEL-LAMPARSKI, A.: Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes „Isteiner Klotz“ . . . . .	145
THIELE, M.: Methodische Untersuchungen zur Identifizierbarkeit und Quantifizierbarkeit von Nahrungsresten im Kot von Feldhasen . . . . .	159
GOSSMANN-KÖLLNER, S. & EISEL, D.: Zur Eignung des Schwarzwaldes als Lebensraum für den Luchs ( <i>Lynx lynx</i> , L. 1758) . . . . .	177
MAYER, G.: Hanns MÜLLER-STOLL (1911–1939), ein unvollendetes Forscher- und Künstlerleben . . . . .	247
<b>Bücher- und Zeitschriftenschau</b> . . . . .	<b>251</b>
<b>Vereinsnachrichten</b>	
Mitgliederversammlung für das Jahr 1988 . . . . .	265
Satzung . . . . .	273



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	1-37	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	------	------	---

# Montanhistorische Untersuchungen im Mittel- und Südschwarzwald I

von

KLAUS-PETER BURGATH, Hannover \*

**Zusammenfassung:** Eine montanhistorische Untersuchung in drei Teilgebieten des Schwarzwaldes um Freiburg i. Br. führte in der Kombination von geologischem Befund, Flurnamen-Studium und ausgewerteten Archivalien zu folgenden Ergebnissen:

1. Nordflanke des Dreisamts östlich von Freiburg:

- Ungewöhnlich hohe Eisen- und Magnesium-Gehalte im Quellwasser von St. Ottilien, welche auf eine Mineralisation hindeuten. Sie ist in alter Zeit vielleicht beschürft worden. Über eine „verlegene“ Eisengrube mit Namen „St. Ottilien“ im Waltersberg, Herdener Bann, wird um 1737 berichtet.
- Kleinbergbau am Katzensteig, Hinteres Welchental; bisher zurückdatierbar in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts.
- Kleinbergbau (vermutlich im vorderen Welchental) auf den Gruben „Maria Theresia“ und „St. Johannis“ im 18. Jahrhundert.
- Erhöhte Blei- und z. T. Zink-Gehalte in Gesteinen und Wässern aus der Westflanke des Attentals, die auf eine (früher beschürfte?) Vererzung hinweisen könnten.
- „Aertzgrüben“ (vermutlich auf Eisen) im Hinteren Attental (Gebiet Schassel – Mitteleck); bisher zumindest zurückdatierbar in den Beginn des 16. Jahrhunderts.
- Eisenerz-Beschürfung im Hinteren Attental zumindest schon in der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts.
- Eisensulfid-Anreicherungen (Pyrit-Markasit) im Paragneis des Langenbachtals, Hinteres Attental. Sie repräsentieren möglicherweise den Typus der nach urkundlicher Verzeichnung im 16. resp. 18. Jahrhundert beschürften Eisenerzvorkommen.

2. Südliches Hexental:

Eine „Prospektion“ auf alte Bergbauspuren in Seitentälern des Ehrenstettergrundes führte zum Auffinden von zwei bisher nicht schriftlich belegten, altbeschürften Erzgängen:

- im Sägengrund (Bleiglanz-Zinkblende-Fahlerz-Gang; drei Schachtpingen und eine Stollenpinge)
- im „Erzgründle“ (Bleiglanz-Markasit-Gang; eine Stollenpinge).

3. Ein bisher unbekannter Verhüttungsplatz im mittleren Stohren (Obermünstertal) wurde auf den Zeitraum zwischen 1160 und 1380 n. Chr. datiert (<sup>14</sup>C). Nach Chemismus und Mineralbestand sind Blei-Zink-Erze und Kupferkies-reiche Erze verhüttet worden. Die untersuchten Schlacken sind SiO<sub>2</sub>-reich, was auf hohe Viskosität und schlechten Fluß bei der Verhüttung schließen läßt. Damit könnte der Fund eines verbackenen Erz-Kupferstein-Tephrit-Gemenges zusammenhängen. Der Tephrit, ein Vulkangestein aus dem Kaiserstuhl, ist möglicherweise zur Verbesserung des hochviskosen Schmelzflusses beigefügt worden.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. K.-P. BURGATH, Schäferweg 16, D-3000 Hannover 51

## Inhalt

1	Einführung	2
2	Zur Lokalisierung alter Bergbau-Aktivitäten zwischen Dreisamtal und Staufen	4
2.1	Alter Bergbau im nördlichen Dreisamtal bei Freiburg	4
2.2	Hinweise auf frühen Bergbau im südlichen Hexental (Gebiet Biezighofen – Staufen)	19
2.3	Neufunde altbeschürfter Erzgänge im Ehrenstettergrund bei Staufen	25
3	Untersuchungen an einem mittelalterlichen Schlackenplatz im Stohren am Schauinsland	27

## 1 Einführung

In ihrer klassischen Bestandsaufnahme der Blei-Zink-Vererzungen des Schwarzwaldes haben METZ et al. (1957) 275 Erzgänge aufgeführt, die fast ausnahmslos bereits in früheren Jahrhunderten beschürft oder abgebaut worden sind. Nach Gangart und tektonischer Ausrichtung wurden 10 Erzmineral-Formationen (Ganggruppen) unterschieden. Aus der dem Werk beigelegten Karte wird ersichtlich, daß die Erzgänge nicht „statistisch“ verteilt sind, sondern sich, z. B. im südlichen Schwarzwald, gebietsweise stark konzentrieren. Durch besondere Häufigkeit ist das geologisch komplexe Gneisanatexit-Gebiet zwischen der Dreisamlinie und der Zone Badenweiler – Bernau ausgezeichnet, während im weitgehend homogenen Paragneis-Amphibolit-Gebiet nördlich der Dreisamlinie vergleichsweise wenige Erzgänge verzeichnet werden. Die Mehrzahl dieser wenigen Gänge liegt zudem in einem nur etwa 3 km breiten Gneisstreifen östlich der Rheintal-Hauptverwerfung, oder sie sind direkt an diese gebunden (Freiamt – Keppenbach). Das generelle Bild einer geringeren Vererzungsdichte nördlich des Dreisamtales ist bei der geologischen Neukartierung der Meßtischblätter Freiburg-NO (GROSCHOPF & SCHREINER 1980), Emmendingen (KESSLER & LEIBER 1980), St. Peter (GROSCHOPF et al., unveröff. Mskr.) und der Aufnahme der Hochschulumgebungskarte 1 : 50.000, Freiburg (GROSCHOPF et al. 1977, 1981) bestätigt worden.

HOFMANN & SCHÜRENBERG haben 1978 eine Klassifikation aller Metall-Vererzungstypen des Schwarzwaldes vorgenommen und 21 Formationen unterschieden. Da keine Neufunde im Bereich unmittelbar nördlich und südlich der Dreisamlinie bei Freiburg hinzugekommen sind, hat sich das Bild einer regional unterschiedlichen Vererzungsdichte nicht verändert. WIMMENAUER (1980) schließlich hat die Erzgänge des Schwarzwaldes unter Einbezug der Ganggruppen von METZ et al. (1957) in 15 Formationen eingeteilt. Die neu hinzugekommenen Formationen liegen überwiegend im mittleren und nördlichen Schwarzwald; im Gebiet um Freiburg wird keine Veränderung verzeichnet. Die neueste Dokumentation der Erzgänge des Mittleren Schwarzwaldes (Kinzigtal – Dreisamtal) durch BLIEDTNER & MARTIN (1986) orientiert sich für das Gebiet nördlich Freiburg an den bereits von METZ et al. verzeichneten Vererzungen und bringt für dieses Gebiet ebenfalls keine neuen Erkenntnisse.

Im Grundgebirge südlich der Dreisamlinie zwischen Freiburg und Sulzburg sind hingegen in neuerer Zeit mehrere bereits in früheren Jahrhunderten abgebaute Erzgänge wiedergefunden worden (Schönbuck bei Bollschweil, Deichelwald bei Ehrenstetten, Katzental bei Grunern). Sie sind auf der geologischen Hochschulumgebungskarte 1 : 50.000 Freiburg (GROSCHOPF et al. 1977, 1981) eingezeichnet und

z. T. mit Signaturen versehen („F“: Fluoritführender Quarz-Baryt-Gang von Schönbuck; „Fe“: Eisenerzführender Gang vom Deichelwald).

Die Vererzungen im Grundgebirgsstreifen unmittelbar östlich der Rheintal-Hauptverwerfung zwischen Freiamt und Badenweiler werden vom Verfasser seit vielen Jahren im Rahmen eines montan-geologischen Kurses Studenten der Urgeschichte an der Universität Freiburg vorgeführt. Dabei wurde auf die relativ geringe Anzahl der bisher von hier bekannten Gänge hingewiesen (Ausnahme: Reviere St. Ulrich und Untermünstertal) und auch immer wieder die Möglichkeit diskutiert, daß (1) außer den o.g. Wiederentdeckungen noch weitere bisher unbekannte Gänge mit Bergbauspuren vorhanden sein könnten, und (2) die bekannten, wenig östlich der Hauptverwerfung gelegenen Erzgänge im gut zugänglichen Bereich des Schwarzwaldrandes Spuren vor- bis frühmittelalterlicher Bergbautätigkeit, vielleicht verdeckt durch die Überreste späterer Abbauperioden, aufweisen könnten.

Die zweite Vermutung gründet sich darauf, daß mehrere Gänge dieses Gebietes mit umfangreichen mittelalterlichen Bergbauanlagen zu den ältesten urkundlich dokumentierten Bergbauen des Schwarzwaldes gehören (Kropbach und Steinbrunnen im Münstertal, als „fossiones argenti“ = Silbergruben von „Cropach“ und „Steinebronnen“ in der Verleihungsurkunde KONRADS II. von 1028 aufgeführt; d.h. diese Vorkommen standen zum Zeitpunkt der Regalverleihung sogar bereits in Abbau oder sie müssen zumindest erschürft gewesen sein). Andere Vererzungen des Gebietes mit ebenfalls umfangreichen Bergbauspuren sind zwar nicht in frühen Urkunden erwähnt (z. B. Birkenberg bei St. Ulrich; Linglelöcher und Mathisockersgrund im Ehrenstettergrund); nach Art der Bergbauanlagen (tiefe Verhaue, tiefe Schlägel- und Eisen-Schächte mit rechteckigem Querschnitt) und Inhalt der alten Halden (zumindest im Oberteil sorgsam nach Ag-haltigem Bleiglanz, Fahlerz etc. ausgesuchtes Gangart- und Bergmaterial bei gleichzeitiger Anreicherung von „wertloser“ Zinkblende) darf man annehmen, daß auch hier der Bergbau mit Ende des 14. Jahrhunderts weitgehend erloschen war.

Bemerkenswert ist noch, daß zahlreiche Gänge dieses Gebietes mit den umfangreichen Anzeichen früher Bergbautätigkeit der Ganggruppe „F“ nach METZ et al. (1957) angehören (Bleiglanz- und Zinkblende-führende Gänge ohne eigentliche Silbererze). Dabei könnte die Anreicherung von Zinkblende in den alten Bergbauhalden auch auf zunehmende Abnahme von Bleiglanz in den bebauten Gängen hindeuten, welche dann schließlich zur Einstellung des Bergbaus geführt haben müßte. Möglicherweise erfolgte aus diesem Grunde in den zumeist geringmächtigen Gängen in nachmittelalterlicher Zeit keine Wiederaufwältigung mehr, während viele Gänge anderer Formationen z. B. im Schauinsland-, Teufelsgrund-, Schindler- und Wiedener-Revier, aufgrund veränderter Rohstoffanforderungen mit zunehmender Industrialisierung (steigender Bedarf von Zinkblende und den Gangarten Flußspat und Schwespat) später noch vielfach „nachgerissen“ wurden. Konsequenterweise sollte dann gerade in Gängen des Gangtyps „F“ die Möglichkeit für das Vorhandensein von frühem, vielleicht sogar vor- bis frühmittelalterlichen Bergbau-Substrat gegeben sein. Dieses Konzept wird z. Zt. vom Verfasser überprüft.

Nachweise einer mindestens römerzeitlicher Erzförderung aus Gängen am westlichen Schwarzwaldrand liegen ja auch bereits für Badenweiler und Sulzburg vor (KIRCHHEIMER 1971; WERTH 1976/77; MAUS 1977; MARTIN-KIRCHNER et al. 1979; Bad. Zeitung Nr. 222 v. 24. 9. 1988). Im Gebiet nördlich von Freiburg wurden ebenfalls Hinweise auf mindestens römerzeitlichen Bergbau gefunden (2.-3. Jahrhundert n. Chr.). Gefördert wurden vermutlich Bleiglanz, Baryt und Brauneisen aus Baryt-Bleiglanz- resp. Quarz-Brauneisen-Gängen des Suggentals (KIRCHHEIMER 1976; GROSCOPF & SCHREINER 1980).

## 2 Zur Lokalisierung alter Bergbau-Aktivitäten zwischen Dreisamtal und Staufen

Nach den Vorgaben in der Einleitung ist auch im Schwarzwaldrandbereich um Freiburg mit weiteren bisher nicht bekannten oder im neueren Schrifttum nicht mehr dokumentierten Vorkommen historischer und frühzeitlicher Bergbau- und Hüttenstätigkeit zu rechnen. Zwei Zielgebiete wurden zunächst vom Verfasser für entsprechende Untersuchungen ausgewählt: Nordflanke des Dreisamtales und Südliches Hexental.

### 2.1 Alter Bergbau im nördlichen Dreisamtal bei Freiburg

Dieses Gebiet liegt im Ostteil der von HENSLE (1986) herausgearbeiteten frühmittelalterlichen Flußschiffahrts-Achse Achheim-(Breisach-Oberrimsingen)-Zarten. An diese Achse legt er den kleinen vorzähringischen „Hafenort fribourh“, und ihre Bedeutung auch für den Transport von Bergbauerzeugnissen aus dem Dreisamtal (z. B. aus Bergbau im Attental und Weilersbach) wird mehrfach hervorgehoben. Wenn auch die Argumentation zumindest in Hinsicht auf eine größere Produktion von Eisen aus Bergwerken des Dreisamtales (HENSLE S. 193, Anm. 44), aus lagerstättengeologischer Sicht etwas spekulativ erscheint (Eisen-reichere Vererzungen wie z. B. im Bereich Suggental gehören im Gneis-Grundgebirge des Schwarzwaldes eher zu den Seltenheiten, während die mesozoisch-tertiäre Vorbergzone des Schwarzwaldes mit Doggereisenerzen und Bohnerz ein reichliches Eisenerz-Angebot stellte), sind solche Überlegungen immerhin verfolgenswert. Dabei ist auch auf ALBIEZ (1958) zu verweisen, der zur Entstehung des Freiburger Stadtteils Herdern bemerkt, daß dieser Ort bereits 808 als „Hardun“ erwähnt ist und mit großer Wahrscheinlichkeit auf frühen Eisenbergbau zurückgeht.

Ebenso ist mit dem Namen „Welchental“, vermutlich abzuleiten aus „Walchen“ = Gallier (KLEIBER 1960) eine Andeutung auf keltisch-galloromanischen Bergbau gegeben (ALBIEZ 1966; HENSLE 1988, frdl. mdl. Mitt.), und unlängst hat DEHN (1988) wieder auf eine mögliche Verbindung der neugefundenen La Tène-Siedlung bei Kirchzarten mit Bergbau im Dreisamtal hingewiesen.

Diese Hinweise haben den Verfasser dazu „verführt“, sich einmal intensiver mit dem nördlichen Dreisamtal zu beschäftigen (unter vorläufiger Zurückstellung des Gebietes um Herdern). Ansätze zu gezielten Nachforschungen, vor allem in den Seitentälern zwischen Ebnet und Stegen, wurden aus dem Studium zahlreicher Archivalien und von Flurnamen (-Assoziationen) in Kombination mit der geologischen Wahrscheinlichkeit für Mineralisationen gewonnen.

#### Bereich Ebnet-Welchental

A. *St. Ottilien*: Am Westrand dieses Gebietes liegt im Mies- oder Musbachtal („Sumpfwiesen“-bachtal, nach WIRTH 1932) das bekannte Quellheiligtum St. Ottilien. Nach einer Legende, die sich auf die 2. Hälfte des 7. Jahrhunderts n. Chr. bezieht, hat sich hier die heilige OTTILIE aus dem Elsaß auf der Flucht vor ihrem Vater ETICHO in einem „sich öffnenden Felsen“ gerettet. Aufgrund dieses Wunders gelobte der Vater, seine Tochter zu verschonen und am Ort eine Kapelle zu erbauen.

Nach OTTILIES Freilassung soll der Fels offengeblieben und im Berg eine Quelle entsprungen sein (Badisches Sagenbuch, 1898; SEYFAHRT 1913). Möglicherweise ist die Gründung der ersten Otilien-Kapelle bereits um 680 erfolgt. Auch über einen Neubau um das Jahr 1100 gibt es Nachrichten. Sichere urkundliche Quellen über St. Otilien als Wallfahrtsort liegen seit dem Beginn des 15. Jahrhunderts vor. Seit Jahrhunderten wird das Quellwasser zur Reinigung der Augen und Linderung von Augenleiden verwendet.

Der „offen gebliebene Felsen“ aus der Legende und der heute durch das Schutzgitter einsehbarer Teil der Brunnenfassung im festen Fels könnten auch auf einen früheren Bergwerksstollen hinweisen. Allerdings ist die Legende von der „Rettung in einem sich öffnenden Felsen“ vermutlich erst um 1700 entstanden, während im Lebensbericht ODILIES aus dem 9. Jahrhundert (Vita S. Odiliae) darüber nichts verzeichnet ist.

Da die Erzgänge um Freiburg überwiegend Bleiglanz (PbS) und Zinkblende (ZnS) als wesentliche Erzminerale enthalten, sollte das Quellwasser von St. Otilien – falls es sich hier in einem Stollen auf einen solchen Erzgang sammelt – auch durch erhöhte Gehalte der entsprechenden Metallionen gekennzeichnet sein. Die Anwendung des Quellwassers gegen Augenleiden könnte dann auf einem erhöhten Blei-Gehalt beruhen (z. B. wird Blei in Form von Bleiacetat =  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$  oder als Bleisubacetat =  $\text{CH}_3\text{COOPbOH}$  seit langer Zeit in der Pharmazie zur Herstellung von Augenwässern und Augensalben verwendet (s. z. B. HUNNIUS 1975; KRANZ 1988).

Es wurden deshalb zwei Wasserproben aus der Brunnenfassung entnommen und im ICP/MS-Labor der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover analysiert<sup>1)</sup>. Die wesentlichen Ergebnisse sind zusammen mit Vergleichswerten in Tabelle 1 dargestellt.

Aus dem Vergleich ergibt sich, daß das St. Otilien-Quellwasser gegenüber den Wasser-Mittelwerten nicht an „vererzungsrelevanten“ Elementen einschließlich Blei angereichert ist. Eine Reduktion des Bleigehaltes im Quellwasser durch vorherige Ausfällung in Form der schwerlöslichen Verbindungen Bleichlorid, -sulfat oder -carbonat ist andererseits wenig wahrscheinlich, da die Ausfällung ein hohes Angebot der entsprechenden Anionen oder Kohlendioxid voraussetzt. Derartige Anreicherungen sind in den Gneisen und Amphiboliten, welche das Einzugsgebiet des Quellwassers bilden, nicht zu erwarten.

Das Quellwasser von St. Otilien ist jedoch durch einen hohen Eisengehalt charakterisiert, der mehr als das 50fache des „fresh water“-Mittelwertes beträgt und die gemessenen  $\text{Fe}^{2+}$ -Werte anderer gewöhnlicher Grundgebirgswässer in der Umgebung um ein Vielfaches übersteigt (z. B. Vogelbachquelle, Wittnau: < 10 ppb; Quelle Ohrensbach, Glottertal: 20 ppb; GROSCHOPF & SCHREINER 1980, GROSCHOPF et al. 1981). Die Werte von St. Otilien liegen aber auch weit höher als die  $\text{Fe}^{2+}$ -Werte in mineralisierten (von Erzgängen beeinflussten) Quellen. Als Beispiel seien der Mineralbrunnen Waldkirch, Bohrung 6, mit 880 ppb, die Stahlquelle Glotterbad mit 1500 ppb und die Schwefelquelle Suggental mit 120 ppb angeführt (GROSCHOPF & SCHREINER 1980).

Es war nicht zu ermitteln, ob die hohen Eisenwerte in St. Otilien durch eine Eisenfassung der Quelle im Berg bewirkt sind; immerhin ist auch eine gangförmige Brauneisenvererzung als Verursacher denkbar. Solche Vererzungen mit historisch

<sup>1)</sup> Für die Durchführung der Analysen danke ich Herrn Dr. SIEWERS.

Tab. 1: Elementkonzentrationen (Auswahl) im Quellwasser von St. Ottilien bei Freiburg, Schwarzwald.

Probe	S 501 St. Ottilien	S 502 St. Ottilien	Mittelwert von ca. 70.000 Bachanalysen (1)	Mittelwert „fresh water“ (2)	Wittnau Vogelbachquelle (3)
ppb (mg/t)					
Ag	0,1	0,1	—	0,3	—
As	1,6	2	—	2	—
Ba	7	7,3	—	20	—
Cd	0,2	0,1	0,3	0,032	—
Co	1,4	1,6	1	0,1	—
Cu	3,1	11,7	1,3	3	—
Hg	0,1	0,2	—	0,07	—
Ni	1,7	3,4	2	1,5	—
Pb	0,2	0,4	1	3	—
Zn	3,7	6,7	9	20	—
Fe	5.400	6.170	—	100	< 10 (Fe <sup>2+</sup> )
Mn	0,3	2,3	—	—	< 10 (Mn <sup>2+</sup> )
B	28	24	—	10	—
Mg	110.000	115.000	—	—	1.200 (Mg <sup>2+</sup> )

(1) Geochemischer Atlas der Bundesrepublik (1985)

(2) ROSE et al. (1979)

(3) Erläuterungen z. Geol. Karte Freiburg i. Br. 1 : 50.000 (2. Aufl. 1981)



belegtem Bergbau sind häufig im Grundgebirge zwischen Herdern und Suggental. In mehreren Archivalien aus den Jahren 1737–1757 (GLA Karlsruhe, Signaturen 200/13, 200/107, 229/117 177) wird sogar von einer Eisenerzgrube St. Ottilien im Waltersberg, Herderner Bann berichtet. Diese Grube wird 1739 bereits als „verlegen“ bezeichnet, sie ist also offensichtlich schon viel früher in Betrieb gewesen (die Akten werden derzeit für eine zukünftige Arbeit zum Thema „St. Ottilien“ ausgewertet). Es ist noch festzustellen, daß Mg-Werte  $> 10.000$  ppb sonst ebenfalls nur in den mineralisierten Quellen gemessen wurden (GROSCHOPF & SCHREINER 1980, GROSCHOPF et al. 1977, 1981).

Abschließend sei noch kurz auf die augenheilende Kraft des St. Ottilien-Wassers eingegangen. Diese wird wohl mit dem deutlich erhöhten Bor-Gehalt zusammenhängen (3faches des „fresh water“-Mittelwertes; s. Tab. 1). Borsäure ( $H_3BO_3$ ) wirkt bakteriostatisch und wurde in 3 % Lösung lange Zeit als Augenwasser verwendet (s. z. B. Vademecum für Pharmazeuten, 1988). In den Analysen der o. a. mineralisierten Wässer ist Bor leider nicht bestimmt; sie können daher nicht zum Vergleich herangezogen werden.

*B. Welchental:* Dieses Untersuchungsgebiet ist aus Abbildung 1 ersichtlich. Hier ist zunächst die Beschreibung eines „St Johannis stolln im welchen Thal im Ebneten bahn Baron Sickingischer Herrschaft“ anzuführen (v. CARATO 1786). In seiner „Hauptrelation“ berichtet v. CARATO ausführlich über diesen 1784 angelegten Neuschurf. Als Mineralinhalt des „bis 3 Schuh mächtigen“ Ganges werden von v. CARATO Quarz und „Graukies“ mit 2 Loth Silber angegeben. Mit „Graukies“ ist vermutlich Arsenkies gemeint; nach den oft wenig bestimmten Angaben in v. CARATOS Bericht könnte es sich allerdings auch um Bleiglanz handeln.

Da v. CARATOS Originalbericht mit Karten beim Brand des K. K. Bergdirektorsgebäudes in Schwaz 1809 verloren gegangen ist, kann die genaue Lage der alten Grube nicht festgestellt werden (dies mag ein Grund dafür sein, daß v. CARATOS Beschreibung keinen Eingang mehr in das jüngere geologische Schrifttum gefunden hat). Bei zufälliger Durchsicht der Amtlichen Stadtkarte von Freiburg 1 : 15.000 (1986) und darauffolgend der Deutschen Grundkarte 1 : 5.000, Blatt 7913.39 (Roßkopf; 1983) wurde im Bereich Mittleres Welchental die Bezeichnung „Stollenweg“ gefunden, welcher hinauf ins Horngrund-Haller-Gebiet führt. Weiter ist im nördlichen Katzensteig sogar ein Stollenzeichen im oberen Ende eines Tobels eingetragen, der gegen ESE hinunter zum „Stollenweg“ führt. Nach freundlicher Auskunft des ältesten Einwohners von Ebnet, Herrn JOSEF SCHIRK, war hier zu Beginn des Jahrhunderts eine Wasserfassung geplant, bei welcher Gelegenheit das Stollenmundloch entdeckt, später aber wieder zugefüllt wurde.

An der markierten Stelle tritt aus einer kleinen Felswand wenig Quellwasser aus. In der Wand sind außer dünnen Quarzbelägen auf dem hier anstehenden zerklüfteten, leicht brecciösen Paragneis keinerlei Gangspuren zu erkennen (die Quarzbeläge könnten allerdings die lokal unvererzte „Führung“ eines – wie für den Schwarzwald typischen – „absätzigen“ Erzganges darstellen). Ebenso fehlt das (vor einem ehemaligen Stollen) eigentlich zu fordernde, zu Halden gehäufte Berge- resp. Gangmaterial. Im tief eingerissenen Tobel, der zum Bach am „Stollenweg“ hinunter entwässert, fanden sich ebenfalls keine Anzeichen auf eine Vererzung, weder im Geröllschutt noch in mehreren Schwermineral-Waschkonzentrat.

Zusätzlich wurden chemische Analysen der Schwermineralkonzentrate aus diesem Tobel und aus allen benachbarten Tobeln im Katzensteig angefertigt (Analytiker: Dr. H. FESSER, BGR, Hannover). Weiterhin liegen chemische Analysen von

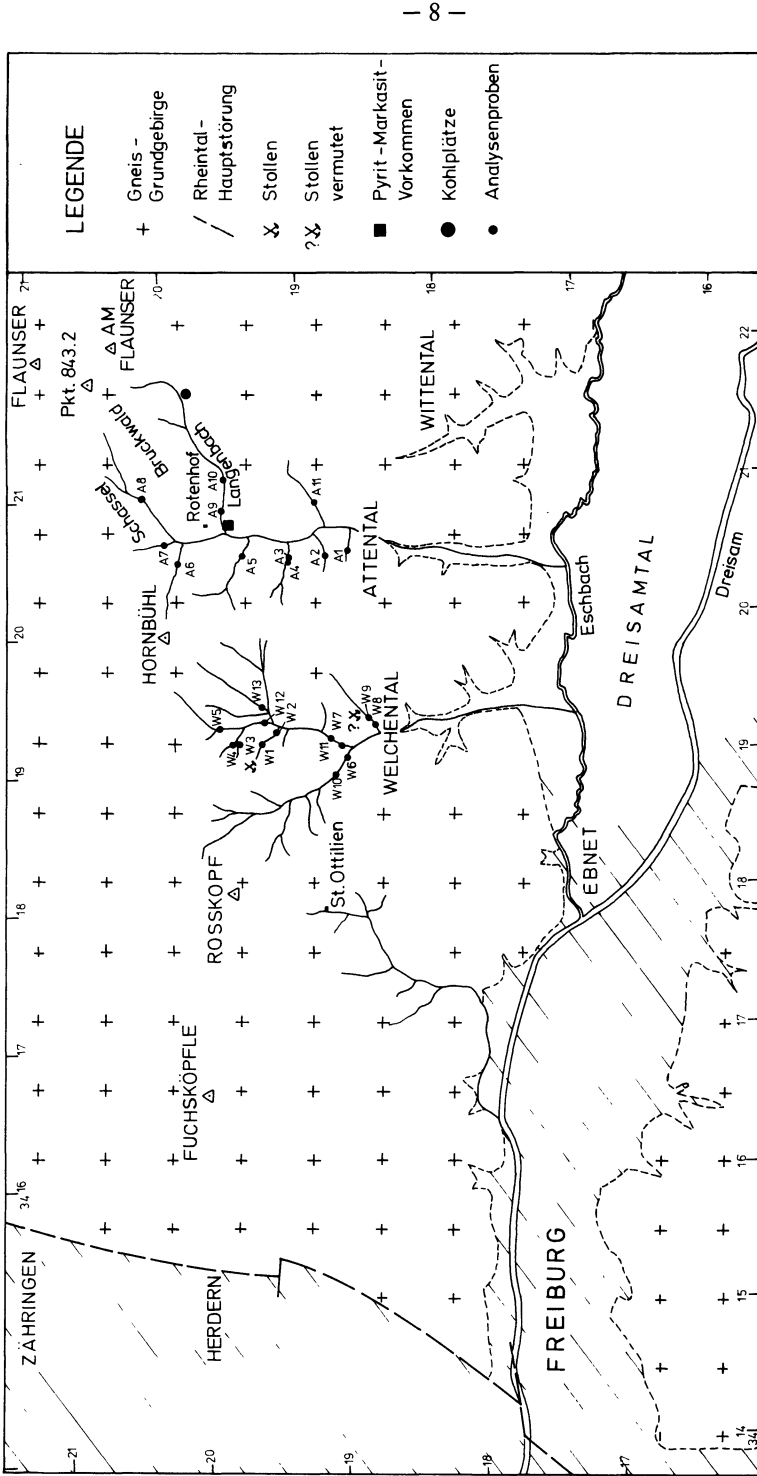


Abb. 1: Lageskizze zu den montanhistorischen Untersuchungen im nördlichen Draisental. Topographisch-geologische Basis: Geologische Karte von Freiburg und Umgebung 1 : 50.000, 1977.

Bachsedimenten und Gewässerproben aus dem Welchental vor (angefertigt zur Erstellung des „Geochemischen Atlas der BRD“ durch die BGR). Die Ergebnisse für ausgewählte Elemente und verschiedenen Entnahmeorte sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Insgesamt sind die Gehalte aus Tabelle 2 nicht „anomal“ und somit keine Indikatoren einer Metallvererzung. Sie dürften vielmehr den normalen Gehalten des hier überall anstehenden Paragneisses entsprechen. Dies ergibt sich z. B. aus einer Betrachtung der Gehalte von Pb, Zn, Cu und Ba in allen Bachsediment- und Wasserproben (einschließlich des Materials vom Welchental), welche auf Meßtischblatt Freiburg-NO für den „Geochemischen Atlas“ gesammelt worden sind. Von 104 Bachsediment-Proben liegen

für Blei	97 Proben innerhalb < 10 bis 40 ppm häufigster Wert (47 Proben): 30 ppm
für Zink	86 Proben innerhalb < 40 bis 100 ppm häufigster Wert (23 Proben): 70 ppm
für Kupfer	98 Proben innerhalb 5 bis 30 ppm häufigster Wert (50 Proben): 20 ppm
für Barium	90 Proben innerhalb < 400 bis 800 ppm häufigster Wert (19 Proben): 550 ppm.

Für die Wasserproben ergibt sich ein ähnliches Bild. Von 112 Proben liegen

für Blei	96 Proben innerhalb < 1 bis 1 ppb häufigster Wert (57 Proben): < 1 ppb
für Zink	97 Proben innerhalb 1 bis 7 ppb häufigster Wert (31 Proben): 2 ppb
für Kupfer	95 Proben innerhalb < 0,3 bis 1,8 ppb häufigster Wert (42 Proben): 0,9 ppb

Die Werte der Welchental-Proben (W 9 – W 13, Tabelle 2) liegen ausnahmslos innerhalb dieser Variationsbreiten, welche offensichtlich die normale Elementvariation in den Gesteinen resp. Wässern dieses Gebietes repräsentieren. Bei den Bachsedimenten liegen sie für Blei, Barium und Kupfer (mit einer Ausnahme) und bei den Wasserproben für Kupfer sogar unterhalb der häufigsten Werte innerhalb der Variationsbreiten. Nur die Zink-Gehalte sind etwas erhöht und liegen vor allem bei den Bachsedimenten mit 55 bis 95 ppm im oberen bis höchsten Bereich der Variationsbreite (möglicherweise mit der erhöhten Einbaufähigkeit von Zn in den Biotit der biotitreichen Paragneise des Welchentals zu erklären).

Erhöhte Arsen-Werte könnten auf eine Arsenkies-Mineralisation hinweisen. Für die Bachsediment- und Wasserproben liegen keine Werte vor, andererseits sind die Werte in den Schwermineralproben nicht auffallend (Tabelle 2). Nur eine Probe aus dem Bach im unteren Schönedobel fällt mit 74 ppm As heraus; dieser Bach entwässert aber vom Roßkopf her, für den keine geologischen oder aktenkundigen Hinweise auf historischen Bergbau vorliegen.

Die entmutigenden Geländebefunde und geologisch-geochemischen Ergebnisse stehen nicht im Einklang mit v. CARATOS Angaben, der 1786 den St. Johannis-Stollen bereits auf 10 Lachter (ca. 19 m) vorgetrieben vorfand. Außerdem berichtet er von einem „Bach, der gleich am Mundloch des Stollens vorbeifließt“ und „an dem mehrere Pochwerke untereinander erbaut werden könnten“. An der mit Stollenzeichen markierten Lokalität tritt zumindest heute nur wenig Wasser aus den Klüften

Tab. 2: Analysen von Schwermetallkonzentrationen (S), Bachsedimenten (SS) und Wasserproben (W) aus dem Welchtal.

Probe-Nr.	Feld-Nr.	Material	Entnahmeort (Dt. Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 7913.39)	Gehalte			(S, SS in ppm; W in ppb)		
				Pb	Zn	Cu	Ba	As	
W 1	SMW 3	S	341917-531939	15	32	< 7	398	17	
W 2	SMW 5	S	341929-531930	23	55	17	411	12	
W 3	SMW 2	S	341920-531956	11	18	9	494	< 10	
W 4	SMW 1	S	341921-531960	25	53	10	546	14	
W 5	SMW 4	S	341933-531971	18	38	10	472	< 10	
W 6	SS 3	S	341905-531877	19	40	11	458	74	
W 7	SS 4	S	341915-531882	19	49	14	502	12	
W 8	SS 5	S	341927-531855	18	61	19	397	33	
W 9	6405	SS	341932-531856	15	55	15	372		
		W		< 1	2	0,6			
W 10	6406	SS	341897-531882	25	95	15	436		
		W		< 1	1	0,6			
W 11	6407	SS	341924-531890	15	90	20	461		
		W		< 1	3	0,6			
W 12	6408	SS	341937-531937	15	65	15	505		
		W		< 1	2	0,6			
W 13	6409	SS	341949-531940	20	75	15	531		
		W		< 1	3	0,9			

des Felsens aus, das in keinem Fall zum Betrieb von Pochwerken ausreichen würde.

Der wichtigste Einwand gegen eine Identifizierung der mit Stollenzeichen markierten Lokalität im hinteren Katzensteig mit v. CARATOS Grube St. Johannis läßt sich aber über historische Quellen erbringen. Im Generallandesarchiv Karlsruhe findet sich in einer Akte vom 29. 6. 1767 (Signatur 21/1519) die Angabe, daß MARTIN TRITSCHLER seinen Wald „im Stollen“ genannt bei Ebnet, an die Sickingen'sche Herrschaft verschenkt hat. Nach v. CARATOS Angaben ist der Stollen St. Johannis jedoch erst 1784 als Neuschurf eröffnet worden, d. h. es besteht eine zeitliche Lücke von fast 20 Jahren. Da außerdem in der Akte ausdrücklich das Wort „Stollen“ genannt ist, muß 1767 bereits eine Bergwerksanlage existiert haben. Folglich ist der Beginn dieser Anlage zeitlich noch früher anzusetzen.

Danach müßte es aber mindestens zwei Lokalitäten mit altem Bergbau im Welchental geben, wobei noch nicht geklärt ist, ob die mit Stollenzeichen markierte Lokalität mit Martin Tritschler's Waldstück „Im Stollen“ übereinstimmt. Hierzu gibt aber ein Gemarkungsplan im GLA Karlsruhe (Signatur H Ebnet 2) mit den im Ebneten Bann befindlichen Waldungen Hinweise. Die Entstehung dieses von FRANZ JOSEF SCHERER, einem Gräflich Sickingischen Oberförster gezeichneten Plans läßt sich auf die Zeit zwischen 1790 (Erhebung der Sickingen in den Reichsgrafenstand durch Kaiser Josef II.) und 1809 (Verkauf aller Sickingenschen Besitzungen) eingrenzen (frdl. mdl. Mitt. von Herrn Archivverwalter P.-R. ZANDER, Schloß Ebnet). Der Plan weist ein Flurstück „Stollen 3½ Jauch“ als Grundherrl. von Sickingische Waldung aus. Vermutlich handelt es sich hier um das von MARTIN TRITSCHLER abgegebene Waldstück. Besonders interessant ist aber, daß dieses Flurstück „Stollen“ mehr als 100 m nördlich des Bereiches mit eingezeichnetem Stollenmundloch liegt! Intensive Begehungen im Flurstück „Stollen“ und Analysen des Sedimentinhaltes des hier entspringenden Bachlaufes erbrachten jedoch ebenfalls keinen unmittelbaren Hinweis auf eine alte Grube. Allenfalls fällt im höchsten Teil nahe des Rückens zum Ochsenlager, nördlich des Grenzsteins 12 (von 1832), eine Anzahl kleiner Gruben auf, welche offensichtlich auf farblich hervorstechende Brocken eines erzleeren Quarz-Feldspat-Pegmatits angelegt sind.

All diese historischen Quellen und die Geländebefunde untermauern die oben schon geäußerte Ansicht, daß v. CARATOS Stollen „St. Johannis“ von 1784 nicht mit dem bereits 1767 erwähnten Bereich „Stollen“ im Hinteren Katzensteig identifiziert werden kann.

An dieser Stelle wollen wir auf den Informationsgehalt einer Urkunde eingehen, welche bereits im Jahre 1379 im Ebneten Bann einen „wald am stollen“ verzeichnet. Diese am 23. 11. 1379 unter Richter MEINWART zu Freiburg besiegelte Urkunde (GLA 21/1565) regelt einen Pachtvertrag zwischen HEINRICH von HUSEN und ALEWIN HALDENSTEIN. Letzterer erhält mehrere Güter im Ebneten Bann, welche in folgender Reihenfolge angegeben sind: „ein halde im Untzenbach, ein halde am stollen . . ., anderthalb juchter matten hinder der voldermen hus stosset . . . andersit an Henni Veltzhalb, anderthalb juchter matten ligent am schibeler (heute Schiebler), . . . ein juchter von dem espach (heute Eschbach) an den weg und die ander juchter von der treisme (heute Dreisam) och an den weg . . .“ Nachfolgend ist noch eine „juchart under riematten“ erwähnt (wahrscheinlich mit den heutigen Rehmatten am Pumpwerk zu identifizieren).

Die „halde am stollen“ ist zunächst geographisch nicht festzulegen; jedoch gibt die offensichtliche Aufreihung der o. g. Güter von Norden nach Süden einen ersten Hinweis. Danach wäre das Flurstück „halde am stollen“ im Welchental nördlich des Schiebler (am Eingang des Welchentals) und südlich oder nahe der „halde am

untzenbach“ zu suchen. Die Bezeichnung „Untzenbach“ findet sich auf keiner topographischen Karte, jedoch wird in einer 1391 ausgefertigten Klostersache des 1347 gegründeten Karthäuserklosters am Hirzberg über den Verkauf „einer halde holtzes . . . die man nemnet unzenbach, von Katzensteinsbrunnen hin an veltzhalben von dem brunnen uff an die Kartuser“ berichtet (Urkunde XVI AK im Freiburger Stadtarchiv). Neben dem Wort „veltzhalb“, das auch in der Urkunde von 1379, unmittelbar nach der „halde am Stollen“ genannt ist, wird „Unzenbach“ mit einem Katzensteinbrunnen geographisch verbunden. Der „Katzenstein“ ist im heutigen „Katzensteig“ überliefert, gerade jener Berghalde im mittleren Welchental, in deren Nordbereich der Quellaustritt mit Stollenzeichen, das Flurstück „im Stollen“ der Schenkungsurkunde MARTIN TRITSCHLERS vom 29. 6. 1767 und das Flurstück „stollen 3½ jauch“ im Gemarkungsplan H Ebnet 2 des 18. Jahrhunderts liegen!

Man darf deshalb wohl mit Recht annehmen, daß alle diese Bezeichnungen sich auf einen Bergbau beziehen, dessen Beginn wir wenigstens bis in die 1. Hälfte des 14. Jahrhunderts zurückdatieren dürfen. Denn das Vorhandensein eines „stollens“ gemäß der urkundlichen Erwähnung von 1379 setzt ja seine vorherige Erstellung voraus, welche mit den damals gebräuchlichen Verfahren der Feueretz- oder Schrämararbeit und oft nur wenigen Zentimetern Vortrieb pro Tag sicher einige Zeit gedauert hat. Bei einer vor 600 Jahren angelegten und offensichtlich nicht sehr umfangreichen Grube, die danach offenbar in Vergessenheit geraten ist (schriftliche Belege über das Welchental mit bergbaubezogenen Ausdrücken für den Zeitraum von 1400–1767 wurden bisher nicht gefunden) wird auch verständlich, daß bisher keine schlüssigen Erzrelikte oder typisches Haldenmaterial gefunden wurden. Es ist für die nächste Zeit geplant, die Stelle mit Wasseraustritt und Stollenzeichen im hinteren Katzensteig durch einen Schurf detailliert zu untersuchen und weitere geologisch-geochemische Untersuchungen durchzuführen.

Wo aber lag nun die von v. CARATO (1786) beschriebene Grube „St. Johannis“? Alle auf Ebnet bezogenen Flurkarten im GLA Karlsruhe, im Ortsarchiv Ebnet und weitere Pläne im Besitz des staatlichen Vermessungsamtes Freiburg wurden ohne Erfolg überprüft. Nach Auskunft des ältesten Einwohners von Ebnet hat es ein Bergwerk im vorderen Teil des Welchentales gegeben (Bereich Klaradobel), die Verhältnisse sind hier durch ein Munitionslager des 2. Weltkrieges allerdings stark gestört. Chemische Analysen und Schwermineral-Spektren aus diesem Gebiet werden derzeit ausgewertet. Als Teilergebnis sei bereits mitgeteilt, daß eine Schwermineralprobe aus dem unteren Dietersbach (R = 341951, H = 531875; Pkt. W14 in Abb. 1) neben dem „normalen“ Gneis-Schwermineralspektrum – das hier angereichert ist durch Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) und Rutil ( $\text{TiO}_2$ ) aufgrund eines im oberen Dietersbach anstehenden Amphibolits – zahlreiche Eisenhydroxid-Bröckchen von bis 1 mm  $\varnothing$  enthält, die aus einer mineralisierten Gangzone stammen könnten. Weiterhin treten in dieser Probe merkwürdige, walzenförmige Bleikörnchen auf ( $\varnothing < 1$  mm), die aber kaum als Hinweis auf einen bachaufwärts gelegenen Blei-Schmelzplatz zu werten sind (in diesem Fall sollte das Schwermineralkonzentrat auch die charakteristischen Bleischlacken halten). Vielleicht sind die Bleikörnchen auf die Anlage der Brunnenstube im Dietersbach zurückzuführen.

Es liegen aber noch Hinweise für eine weitere, zumindest im 18. Jahrhundert im Welchental betriebene Erzgrube vor. Ein Akten-Konvolut im GLA Karlsruhe (Signatur 229/53114) berichtet erstmals unter dem Datum des 19. 12. 1754 darüber, daß das kaiserlich-königliche Directorat in Münz- und Bergwerkssachen Schwaz (Tirol) dem Freiherrn v. SICKINGEN 6 Jahre Frohnsbefreiung und Überlassung der dem Landesfürsten sonst vorbehaltenen  $\frac{3}{9}$  Teile der Förderung bewilligte für die

von ihm betriebenen Stollen „St. Ferdinand am Gerodobel ob der Höll“, St. Sophie im Falckensteig“ (Höllental) und „Maria Theresia im Welchental“. Ebenso liegt unter dem Datum 7. 4. 1755 ein ausführlicher Bericht des Hüttenamts-Kassierers ANDREAS LECHNER beim Haupt-Schmelzwerk zu Brixlegg (Tirol) an das Directorat in Schwaz vor über eine Befahrung u. a. der Grube „Maria Theresia“. Der Wortlaut dieses Berichtes ist im Folgenden wiedergegeben.

#### Relation

Über die (Höll: Falckensteig:) und Wolgethaller bergwerksbefahrung den 7<sup>ten</sup> May an Hochlöbliches Directorat nach Schwaz eingesändet (von Andreas Lechner)

... Schließlich kann ich meiner geringen meinung nach außen den im wölgethall genandten Maria thesiria untersch / noch einen ohnedlen und von(m) untergau abwerks sich starckh unter das gebürg lenckhenden gang / bereits bis 8 lachter eröffneten schacht: oder gesenckh umbso weniger eine hoffentliche anzeige thuen, weillen mit ihm bei 50 bis 60 lachter tiefer angesetzt: und bereits bis 6 lachter hin angetribenen untergau ein sehr föst(es):, weist(es): und unärthiges gestein getroffen worden, worzue die hoffnung umbso geringer erscheinend machet, weillen disen gang querschrotten eine zimliche ströckhen / einfolglichen Starckhe unrösten (?) / erfordert werden. Welch ein: so anderes Sr. Hochfreyherrlichen Excellenz in mit Relationieren und zu hohen Gnaden mich von samst empfehlen wollen. Freyburg den 17<sup>ten</sup> april 1755.

Die Grube „Maria Theresia“ kann somit offensichtlich auch nicht mit der Stollenangabe im Hinteren Katzensteig identisch sein, da das Waldstück „im Stollen“ von MARTIN TRITSCHLER ja erst 1767 an die Sickingische Herrschaft geschenkt wurde. Die „Maria Theresia“ und „St. Johannis“ (nach v. CARATOS Beschreibung aus dem Jahr 1786 ein erst 1784 angelegter Neuschurf) können ebenfalls aus zeitlichen Gründen nicht identisch sein; es decken sich aber auch nicht die detaillierten Beschreibungen der beiden Gruben durch ANDREAS LECHNER resp. v. CARATO.

Zieht man das bisherige Fazit für das gewöhnlich als „erzleer und bergwerksfrei“ angesehene Welchental, so sind für mindestens drei alte Bergwerksaktivitäten Belege erbracht worden:

1. Eine mindestens in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts zurückdatierbare Stollenanlage im Katzensteig, Hinteres Welchental.
2. Eine Grube „Maria Thersia“ mit ausführlicher Beschreibung der Anlage aus dem Jahre 1755.
3. Eine 1784 neu angelegte Grube „St. Johannis“ mit ausführlicher Beschreibung der Anlage aus dem Jahre 1786.

Nach Auskunft der historischen Berichte und dem bisherigen „modernen“ Befund (Wasseranalysen, Schwermineralanalysen) scheinen es allerdings eher Versuchsbauten gewesen zu sein.

#### Bereich Attental

Dieses Tal (s. Abb. 1) gilt, zumindest nach dem Fehlen jeglicher Hinweise in der geologischen Literatur zu schließen, ebenfalls als „erzleeres und bergwerksfreies“ Gebiet. In der amtlichen Beschreibung des Landkreises Freiburg findet sich andererseits unter „Wittental“ (HASERODT et al., 1974) die Notiz, daß im Attental 1741 „eine Eisenerzgrube aufgemacht worden sein soll“. Und unter dem Stichwort „Erzgrüble“ ist bei WIRTH (1932) eine „Erzgrube Attental“ aufgeführt mit Erwähnung im Jahre 1502, desgl. bei ALBIEZ (1966) unter „Grube“. Ferner hat HENSLE (1985)

darauf hingewiesen, daß „Attental“ aus „Hattental“ hervorgegangen ist. Die namengebenden Hatten sind in der 2. Hälfte des 1. Jahrtausends n. Chr. zugewandert. Den Grund der Zuwanderung vermutet HENSLE in frühmittelalterlichem Bergbau.

Zunächst könnten zwei Flurbereiche im Attental mit Bergbau in Beziehung stehen (die Flurnamen sind angegeben auf der Deutschen Grundkarte 1 : 5000 Blatt 7913.40 Wittental):

1. Das Gebiet mit der Flurnamen-Assoziation „Löchle“ und „Haldenmatte“ im mittleren Attental westlich des Bankschen Hofes;

2. Das Gebiet „Rotenbrunnen“ – „Rotenhof“ im hinteren Attental.

Begehungen im Gebiet (1) erbrachten keine auffälligen Hinweise auf ehemaligen Bergbau. Aus den Flurnamen-Kompendien von WIRTH (1932) und ROOS (1966) ist aber auch ersichtlich, daß die Flurnamen „Loch“ und „Halde“ sehr häufig im Breisgau und anschließenden Schwarzwaldbereich auftreten, wobei in den meisten Fällen schon aus geologischen Gründen Metallanreicherungen ausgeschlossen sind (z. B. in Gebieten mit metallfreien Sedimenten des Mesozoikums der Vorbergzone oder mit quartären Talfüllungen). Ebenso hat ALBIEZ (1966) darauf verwiesen, daß die beiden Flurnamen nur z. T. eindeutig mit Bergbau in Zusammenhang stehen.

Ebenfalls zeigte ein Schwermineralkonzentrat aus dem Bach nördlich der Haldenmatte nur Komponenten aus Gneisen und Amphiboliten, welche westlich oberhalb im Rücken zwischen Welchen- und Attental anstehen. Die chemische Analyse dieser Probe (A1 in Tabelle 3) ergab allerdings den ungewöhnlich hohen Bleigehalt von 114 ppm. Im Schwermineralkonzentrat aus dem nächsten, nach Norden folgenden Seitenbach des Attentals (Einmündung von Westen beim Albrechtshof) wurde sogar ein Gehalt von 219 ppm Pb festgestellt (Probe A2 in Tabelle 3). Hier liegt in den Gesteinen der Westflanke des Attentals offenbar eine erhöhte Bleikonzentration vor, vielleicht in Form eines Erzganges. Die Untersuchung weiterer Proben wird hierzu nähere Informationen ergeben. Zur Diskussion von Bachsediment- und Wasserproben s. u.

In den Namen des Flurbereiches (2) taucht die Silbe „rot“ auf. Dieses Wort wird von ROOS (1966) auf die Farbe des Bodens oder Wassers bezogen. Alle in seiner Arbeit (S. 150) aufgeführten urkundlichen Erwähnungen von „roten brunnen“ oder „rotten brunen“ beziehen sich auf Orte, an welchen aufgrund des geologischen Untergrundes eine Rotfärbung von Quellwasser durch Eisenverbindungen sehr wahrscheinlich ist (z. B. Ebringen, Hugstetten, Waltershofen). Ein Zusammenhang der Ortsgruppe Rotenbrunnen – Rotenhof im hinteren Attental mit dem Vorkommen eisenreicher Mineralien ist somit wahrscheinlich.

Die Begehung im Gebiet Oberer Attentaler Bach – Schaßel – Rotenbauerhof (Grundkarte 1 : 5000 Blätter 7913.33 und 7913.40) erbrachte keine unmittelbaren Bergbauanzeichen. Der Besitzerin des Rotenhofes sind auch keine auffallend gefärbten Wasseraustritte („rotenbrunnen“) bekannt.

Auffällig ist hingegen die deutliche Rotfärbung im Bachbett des unteren Langenbaches. Hier steht ein lagiger Gneis sedimentärer Abkunft an (Paragneis), der eine starke hydrothermale (?) Überprägung zeigt (Feldspäte vollständig durch Sericit und Karbonat – vermutlich Dolomit – ersetzt; in diesen Bereichen auch auffallende Bleichung des Biotits). Darin liegen – z. B. im Bachbett unmittelbar südlich des Hauses bei r 342080 – h 531960 – bis mehrere cm-große massige Eisensulfid-Nester (Pyrit und Markasit; s. Abb. 2).





Abb. 2: Eisensulfid-Vorkommen im unteren Langenbach, Attental. Schnüre von Pyrit („P“, kubisches  $\text{FeS}_2$ ) durchsetzen körnigen Markasit („M“, rhombisches  $\text{FeS}_2$ ). Schwarz: Paragneis. Anschliff. Bildbreite 0,43 mm.

Im Erzanschliff zeigt sich, daß Pyrit in homogen-dichter Form und Markasit offenbar eine stabile Paragenese bilden. In anderen Bereichen werden Markasit-Großkörner von unregelmäßig verlaufenden Rissen aus durch porösen Pyrit verdrängt. Dieser Pyrit scheint aus der Remobilisation des dichten Pyrits hervorgegangen zu sein. Er bildet auch das Bindemittel von Gneis-Mikrobreccien.

Der Pyrit ist teilweise durch Brauneisen verdrängt; dieses und das aus Biotit ausgelöste Eisen bedingen wohl die rötliche Gesteinsfärbung.

Dieser Befund erinnert an die eingangs erwähnte Notiz über eine „1741 eröffnete Eisengrube im Attental“. Bei Nachforschungen im GLA Karlsruhe unter „Zarten“ wurde ein Aktenkonvolut gefunden (GLA 229/117473-474), welches ausführlich das Gesuch eines CARL JOSEPH WEISSENBACH um Belehnung mit einer von ihm im „sogenannten Mattenthal freyburger bans neuerlich entdeckten verlegenen Eisen Ertzgrueben“ behandelt. Dieses Gesuch wurde am 13. 5. 1740 von WEISSENBACH, der dem Herdener Eisengewerk angehörte, an das v. ö. Bergrichteramt in Freiburg geleitet. Der Bergrichter hat dieses Gesuch der v. ö. Hofkammer zugeleitet, ebenso

aber auch einige Freiburger Räte um Meinungsäußerung gebeten. Von diesen wurde offenbar der damalige Krozinger „Großunternehmer“ im Bergbau und Betreiber des Kollnauer Eisenwerks, JOHANN FRANTZ LITSCHGI, über das Gesuch WEISSENBACHS unterrichtet. LITSCHGIS Brief an die v. ö. Regierung und Kammer, welcher mit der Bitte um Ablehnung des Gesuches schließt, zur Wahrung der eigenen Monopolstellung, ist fast modern in seiner Art der Einflußnahme eines mächtigen Unternehmers auf die politische Entscheidungsinstanz (24. 5. 1741). Das Konvolut schließt mit einem Schreiben an die oberösterreichische Hofkammer (vermutlich von den Freiburger Räten), welches der Kammer zwar die Entscheidung über WEISSENBACHS Gesuch überläßt, sich jedoch im Grundsatz LITSCHGIS Argumentation anschließt (26. 5. 1741).

Grundsätzlich ist aber von Bedeutung, daß der Herderner Mitgewerke WEISSENBACH offensichtlich im Attental ein von Eisenmineralien zumindest dominiertes Erzvorkommen gefunden hat, welches möglicherweise schon in früherer Zeit abgebaut und später vergessen worden ist (darauf könnte die Bezeichnung „erzgruben“ hindeuten). Eine größere Eisenerz-Anreicherung in diesem Gneis-Gebiet ist andererseits wenig wahrscheinlich. Eisen ist sonst im kristallinen Grundgebirge des westlichen Schwarzwaldes nur in Form „Eiserner Hüte“ über Blei-Zink-Silber-Erzgängen mit/ohne eisenkarbonatischer Gangart angereichert; z. B. im westlichen Suggental. WEISSENBACH nennt aber in seinem Gesuch keine anderen Erze oder Metalle (wie z. B. „grauen Kies“).

Dieser Folgerung würde das bereits festgestellte Auftreten massiger Eisensulfid-Linsen im unteren Langenbachtal entsprechen. So ist vermutlich auch WEISSENBACHS Vorkommen im Gebiet Rotenbrunnen – Bruckwald zu lokalisieren.

Das Konvolut von 1741 ist aber keineswegs die erste schriftliche Erwähnung einer Erzgrube im Attental. In einer Handschrift im Stadtarchiv Freiburg vom September 1502 (FStA B4/10;) findet sich eine Aufstellung der von der Stadt Freiburg verliehenen Güter mit den dafür zu zahlenden Zinsen. Darin ist unter den Gütern des HANS KARRER im Attental angegeben: „ein halden holtz lit auch in der Tschaslach zieht hinuff an mittel Egk an die Aertzgrüben“, und weiterhin: „ein halden holtz stosset hinab uff den Langenbach un hinuff bitz uff mittelegk . . .“. Die Position des „egk“ läßt sich auch aus der Angabe „ . . . hinuff ans Brugholtz an die Egk“ erschließen. Diese Ortsangaben finden sich in heutigen Gebietsbezeichnungen des hinteren Attentals wieder (top. Karte 1 : 25.000, Blatt 7913 Freiburg-NO und Grundkarte 1 : 5.000, Blatt 7913.33 Oberföhrental):

„Tschaslach“: in Schassel

„Brugholtz“: in Bruckwald

„Mittelegk“: vermutlich in Flaunser Pkt. 843.2 (zwischen dem eigentlichen Flaunser Pkt. 865.7 und der Ortsbezeichnung „Am Flaunser“ Pkt. 800.5).

Die erwähnten Erzgruben müssen also zwischen der Hinteren Schassel und dem Pkt. 843.2 liegen. Bei einer Begehung am Nordhang des Bruckwaldes wurden mehrere flache undeutliche Gruben mit glimmerreichem Gneisschutt gefunden, welche vielleicht mit den „aertzgrüben“ zu korrelieren sind (möglicherweise hat hier die braune Verwitterungsfarbe der Biotit-reichen Brocken eine Eisenvererzung vorgetäuscht).

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß während einer Begehung des Langebachtals ab den Koordinaten R 342176 H 531990 bachaufwärts mehrere Kohlplätze, z. T. mit undeutlichem altem Mauerwerk gefunden wurden. Möglicherweise ist ihre Anlage mit Erzgewinnung in diesem Gebiet zu verbinden.

Tab. 3: Analysen von Schwermineralkonzentrationen (S), Bachsedimenten (SS)<sup>+</sup> und Wasserproben (W)<sup>+</sup> aus dem Arntental.

Probe-Nr.	Feld-Nr.	Material	Entnahmeort (Dt. Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 7913.33 und Bl. 7913.40)	Gehalte			
				Pb	Zn	Cu	Ba
A 1	SMA 1	S	342057-531874	114	38	17	364
A 2	SS 6	S	342060-531890	219	33	< 7	380
A 3	SS 7	S	342059-531917	15	41	8	407
A 4	3499	SS W	342050-531915	25 < 1	75 2	15 0,6	518
A 5	6400	SS W	342058-531948	75 4	160 11	35 3,9	630
A 6	6404	SS W	342051-531997	20 1	75 3	10 0,9	515
A 7	6403	SS W	342065-532007	20 2	60 6	15 1,5	601
A 8	6402	SS W	342099-532019	20 1	60 3	15 0,6	507
A 9	SS 8	S	342114-531960	17	65	18	752
A 10	6401	SS W	342089-531960	30 1	100 1	20 0,9	593
A 11	3498	SS W	342094-531893	25 < 1	85 2	20 0,9	548

<sup>+</sup> Quelle: Geochemischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland (1985).

Prüfen wir abschließend noch den Informationsgehalt chemischer Analysen von Schwermineral-, Bachsediment- und Wasserproben aus dem Attental. In Tabelle 3 sind alle erreichbaren Analysen zusammengestellt. Blei, Zink und Barium wurden zur Darstellung ausgewählt, weil die anderen bekannten Vererzungen im weiteren Bereich des Dreisamts durch Anreicherungen gerade dieser Elemente gekennzeichnet sind. Ebenfalls sind Kupfer-Mineralien häufig präsent in diesen Vererzungen.

Der auffallende Blei-Gehalt der Proben A1 und A2 wurde oben schon diskutiert. Ein erhöhter Pb-Gehalt wurde auch im Bachsediment beim Lucehof festgestellt (Probe A5; 75 ppm), ebenfalls wieder in der Westflanke des Attentals. Die Probe A5 ist auch zugleich durch den höchsten Zn- und Cu-Gehalt aller Attental-Proben gekennzeichnet. Diese Werte könnten auf eine Vererzung hindeuten; s. u. (noch nicht weiter untersucht). Hingegen fallen die im Gebiet Schassel – Rotenbauernhof – Langenbach gesammelten Proben nicht durch besondere Metallgehalte auf.

Zieht man – wie bei der Behandlung der Welchental-Proben – wieder die Variationsbreiten und häufigsten Werte aller Bachsediment- und Wasserproben des „Geochemischen Atlas“ von Meßtischblatt Freiburg-NO (7913) heran, so ergibt sich:

- die Blei-Werte der Bachsedimentproben aus dem Attental liegen z. T. im höheren Bereich (A4, A10, A11) oder (A5) sogar außerhalb des Variationsbereichs (< 10 bis 40 ppm). Zwei Wasserproben (A5, A7) liegen im Blei-Wert oberhalb der Variationsbreite < 1 bis 1 ppb.
- die Zink-Werte der gleichen Bachsedimentproben verhalten sich entsprechend (A5 wieder außerhalb der Variationsbreite < 40 bis 100 ppm). Auch der Zink-Wert der Wasserprobe A5 liegt außerhalb des Variationsbereiches 1–7 ppm.
- auch die Cu-Werte der Probe A5 liegen mit 35 ppm resp. 3,9 ppb außerhalb der Variationsbreiten 5–30 ppm für Bachsedimente resp. < 0,3 bis 1,8 ppm für Wasserproben. Die Werte der restlichen Proben liegen innerhalb; sie fallen mit den häufigsten Werten zusammen oder liegen darunter.

Faßt man die bisherigen Befunde zusammen, so ergibt sich für das Attental:

1. Im hinteren Attental ist offenbar Erzabbau vor oder um 1502 betrieben worden. Die Lage der Erzgruben kann auf das Gebiet Hintere Schassel – Mitteleck eingeeengt werden. Nach dem geochemischen Befund sind jedoch Blei-Zink (-Kupfer)-Mineralisationen in diesem Gebiet nicht wahrscheinlich.
2. 1740 wurden Eisenvorkommen im Attental entdeckt resp. „verlegene“ Eisen-gruben wiedergefunden. Zu einem (erneuten) Abbau ist es aber offenbar nicht gekommen.
3. Im unteren Langenbachtal konnte massiges Pyrit-Markasit-Erz nachgewiesen werden, das möglicherweise den Typus der urkundlich erwähnten (Eisen-)Erze repräsentiert.
4. Geochemische Proben aus der Westflanke des Attentals sind hingegen durch erhöhte Blei- und z. T. Zink-Gehalte gekennzeichnet. Vor allem fallen hohe Pb-, Zn- und Cu-Werte im Rosendobel auf, der zum Lucehof entwässert. Diese Werte könnten auf eine bisher nicht bekannte (früher beschürfte?) Blei-Zink (-Kupfer)-Vererzung hinweisen.

## 2.2 Hinweise auf frühen Bergbau im südlichen Hexental (Gebiet Biezighofen – Staufen)

Ein weiteres Zielgebiet der Untersuchungen ist das südliche Hexental zwischen Sölden und Staufen. Von hier sind – abgesehen von den bekannten alten Bergbaurevieren um St. Ulrich, im Ehrenstettergrund (Linglelöcher), Ambringergrund und Amselgrund – Flurnamen, Höhensiedlungen bekannter und unbekannter Zeitstellung und abgegangene Siedlungen bekannt, welche mindestens z. T. eine Verbindung mit frühem Bergbau nahelegen. Dazu gehören die nachfolgenden Örtlichkeiten (Lage in Abb. 3 angegeben).

*Reichenbach östlich Biezighofen:* Dieser Name steht als Gewässer- oder Ortsbezeichnung in anderen Gebieten der Umgebung recht eindeutig in Zusammenhang mit Bergbauaktivität (z. B. Brettental/Freiamt, Schauinsland-Nordseite). Er wird auch hier entsprechend gedeutet (ALBIEZ 1966, MÜLLER 1976). Reichenbach bei Biezighofen ist bereits 773 als „Richinbach“ erwähnt; damit ist es nach MÜLLER das älteste überlieferte „Reichenbach“ des Schwarzwaldes. Bei bisherigen Untersuchungen des Verf. im Sägendobel, dessen nördlicher Teil auf den amtlichen Karten als Reichenbach angegeben ist, wurden allerdings, entsprechend den Darstellungen auf der geologischen Hochschulumgebungskarte Freiburg 1 : 50.000 (1977, 1981), nur Granit und verschiedene Gneisvarietäten sowie streifige Amphibolite festgestellt. Schwermineralkonzentrate aus dem Sägendobelbach werden z. Zt. noch ausgewertet.

Die Angabe „Richinbach“ könnte sich u. U. auch auf Bergbau in der weiteren Umgebung beziehen. ALBIEZ (1966) verzeichnet für das Gebiet Wittnau frühe Erwähnungen (1316) der Worte „grube“ und „Kaph“ (entspricht vermutlich Klapf = Klufft). Auch diese Hinweise werden z. Zt. verfolgt.

*„Bürgle“ östlich Sölden:* Dieser heute als Birke verzeichnete Bergvorsprung trug eine noch bis 1853 genannte Ruine. Die Burg wird den HERREN VON SCHERZINGEN zugeschrieben, und ihr Bau wird mit Beginn des 12. Jahrhunderts angesetzt (Referenzen in KERN, 1977). Eine Untersuchung auf älteres Substrat ist bisher nicht erfolgt. KERN (1977, S. 394f.) berichtet von Stollen in der Umgebung, welche nach seiner Ortsangabe zwar im Paragneis stehen, aufgrund ihrer großen Querschnitte (bis 1 × 2 m) allerdings nicht für eine frühe Bergbauanlage sprechen. Diesen Zweifel hat er inzwischen auch selbst geäußert (frdl. Mitt., 1987).

Grundsätzlich sind in der verfügbaren geologischen Literatur und den durchgesehenen Archivalien im GLA Karlsruhe keine Erzgänge oder Bergwerke in der näheren Umgebung von Sölden verzeichnet.

*Kegeßriß (Kegeßriß):* Diese schon lange bekannte Wallanlage südöstlich des Lehenhofes bei Ehrenstetten (KRAUS 1904, WAGNER 1908) wurde bereits in den zwanziger Jahren als La Tène-zeitliche Verteidigungsanlage angesprochen (Bad. Fundber. I, 1925/28). Unlängst gelang der Nachweis, daß eine spätkeltische Höhensiedlung des 1. Jh. v. Chr. vorliegt. Auf eine mögliche Verbindung mit Bergbau im Bereich St. Ulrich und Münstertal resp. den Silber- und Bleivorkommen in nächster Umgebung wird hingewiesen. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang könnte auch der Fund von Eisenresten sein (DEHN 1983, 1988).

Der Kegelriß fällt im Osten gegen den Ehrenstettergrund ab. In diesem Tal liegen mehrere durch Schächte mit Rechteck-Querschnitt, Schlägel- und -Eisen-Stollen, Pingen oder Halden als altbeschürft ausgewiesene Erzgänge.

Es sind in der Nordflanke des Tales (von W nach E):

1. Hinterer Sägengrund (Neufund des Verf., siehe Kap. 2.3)

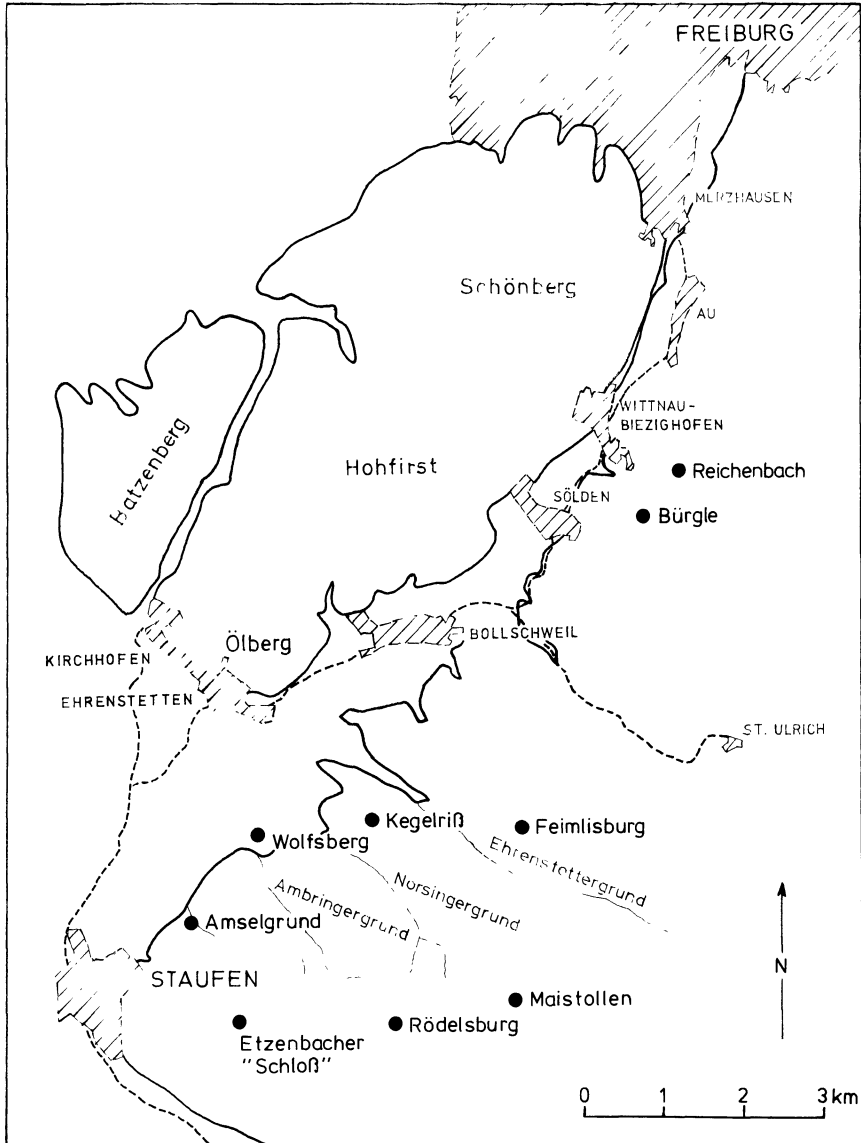


Abb. 3: Lageskizze von Orten mit möglichem Bezug zu frühem Bergbau im südlichen Hexental.

## 2. Mathis Ockersgrund – Langegrund

(Gang „H4“ in METZ et al. 1957; mit Quarz-Baryt-Hämatit-Mineralisation).  
In der Südflanke des Tales liegen (von W nach E):

1. Deichelwald (als Gang mit Fe-Erzen in GROSCHOPF et al. 1977, 1981 angegeben).
2. Erzgründle (Neufund des Verf., siehe Kap. 2.3)
3. Linglelöcher

(Gänge F2 und F3 in Metz et al. 1957; mit vorherrschend Blei-Zink-Erzen).

Bemerkenswert ist, daß die Lokationen 1 und 2 und auch die östlich des Langegrundes gelegene „Feimlisburg“ (s. u.) im SW-Hang des Ehrenstettergrundes vom Kegelrißplateau aus unmittelbar einsichtig sind. Für die „Linglelöcher“ („Thomafuh“ bei HENGLEIN 1924) ist schriftlich dokumentiert, daß der Bergbau zumindest schon zum Ende des 18. Jahrhunderts aufgelassen war. (v. VERNIER 1781). Die von ihm bereits hervorgehobenen „großen Verhaue“ und offenen tiefen Schächte lassen andererseits auf langzeitige Aktivitäten in den vorangegangenen Jahrhunderten schließen. Interessant ist auch v. VERNIERs Beobachtung, daß nur in den tieferen Teilen der alten Halden Bleiglanz auftritt, während „man oben auf alles taub findet“ (nach eigener Beobachtung treten hier nur reichlich Zinkblendebrocken auf). Diese „Verunedlung des Ganges in der Teufe“ könnte zur früheren Auflassung geführt haben; wahrscheinlich ist jedoch, daß aus dem ausgebrachten Material der in zweifacher Hinsicht (Ag, Pb) gesuchte Rohstoff Bleiglanz sehr sorgfältig ausgelesen wurde. Da in Bergbahalden jüngerer Datums (z. B. des 18. Jahrhunderts) neben Zinkblende fast immer (wenn auch untergeordnet) Bleiglanz mit auftritt, kann auch aus diesem Grund auf ein hohes Alter der Linglelöcher-Aktivitäten geschlossen werden. Auf ein hohes Alter läßt zudem das feine (auf Bleiglanz ausgelesene) Haufwerk in den Halden der Linglelöcher-Schächte schließen (SCHMIDT 1889). Von METZ (in METZ et al. 1957, S. 240) wird Bergbau in den „Linglelöchern“ ebenfalls nur bis in das 14. Jahrhundert angenommen. Die zugehörige, abgegangene Bergmannsiedlung wird bei der Streicherkapelle im Ausgang des Ehrenstettergrundes vermutet (als „Streichen Cäppelin“ mindestens seit 1554 belegt). Angaben vor v. VERNIER (1781) über den Linglelöcher-Bergbau resp. über Aktivitäten nach 1800 sind vom Verf. in den Archivalien bisher nicht gefunden worden. Auch hieraus muß in Anbetracht der eindrucksvollen Bergbauanlagen ein hohes Alter abgeleitet werden.

Unmittelbar südlich des Kegelrißplateaus liegt am SW-Hang des Norsinger Grundes die alte Grube „Fohrenberg“ (Gang „F1“ in METZ et al. 1957, mit vorherrschend Blei-Zink-Erzen; „Forenberg“ in v. VERNIER 1781). Nach v. VERNIER scheint sich der Erzgang am Fohrenberg über ein „Zwischengebürg“ in eine bislang unbekannte, von ihm mit „Butter Thal“ bezeichnete Lokalität mit Bergbauaktivität fortzusetzen. „Butter Thal“ wäre nach dieser Beschreibung auch im Ehrenstettergrund, am NE-fallenden Hang des Tales unterhalb des Kegelriß zu suchen. Schwermineralkonzentrate aus den Bachrunden in diesem Gebiet werden z. Zt. untersucht.

Im Deichelwald am NW-Abfall des Kegelriß liegen ebenfalls alte Bergbauspuren auf einen Gang, der erstmals in der geologischen Hochschulumgebungskarte von Freiburg 1 : 50.000 verzeichnet und mit Eisenerz-Führung angegeben ist (in GROSCHOPF et al. 1977, 1981). Über neue Untersuchungen an diesem Vorkommen wird später berichtet (Kap. 2.3).

*Feimlisburg:* Diese altbekannte Befestigung (KRAUS 1904; WAGNER 1908) liegt auf einem gegen SW gerichteten Bergvorsprung im nordöstlichen Gehänge des Ehrenstettergrundes und wurde als alemannische Zufluchtsanlage angesprochen

(Bad. Fundber. I, 1925/28). Sie könnte nach einem Bronzeringfund zumindest im 7. Jh. n. Chr. besiedelt gewesen sein, nach den fortifikatorischen Schutzmaßnahmen (u. a. 2 Abschnittsgräben gegen die nordöstliche Bergflanke) ist auch eine Anlage im 8. bis 10. Jh. n. Chr. möglich (HÜBENER 1972). Von dortiger Seite wird auch auf die auffallend abseitige Lage in Bezug zu einer landwirtschaftlichen Wirtschaftsbasis jeglicher Art aufmerksam gemacht.

Topographische Profilkonstruktionen zeigen andererseits, daß von der höchsten Kuppe der Feimlisburg (546,4 m ü. NN) in ESE-Richtung zwar nicht die „Linglelöcher“-Bergbauanlagen im Talgrund (~ 420 m ü. NN), jedoch die Positionen der „Linglelöcher“ – Schächte am Berghang unmittelbar südöstlich davon direkt einsehbar sind. Von der Südecke der oberen Terrasse auf der Feimlisburg (~ 525 m ü. NN) und vom Südende der unteren Terrasse (~ 510 m ü. NN) sind aber auch die Bergbauanlagen am Lingleloch im Talgrund (~ 420 m ü. NN) direkt zu übersehen (benutzte Unterlagen zu den Profilkonstruktionen: Abb. 2 in HÜBENER 1972 und Deutsche Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 8112.6). Ebenso besteht von der Feimlisburg gegen W ein direkter Einblick in das „Erzgründle“ (Deutsche Grundkarte 1 : 5.000, Bl. 8112.5). Der Name dieses gegen N zum Ehrenstettergrund herunterziehenden Tälchens weist ebenfalls auf Bergbau hin, der inzwischen auch nachgewiesen werden konnte (s. Kap. 2.3).

Die „Feimlisburg“ übersieht schließlich auch die bereits erwähnte altbeschürfte Grube „Mathis Ockersgrund“ im Nordwesten, ebenso besteht direkter Sichtkontakt zum Kegelrißplateau. Bei derartigen Verbindungen wäre der Ansatz des Bergbaus zumindest im hinteren Ehrenstettergrund weit über die erste urkundliche Erwähnung hinaus zurückzudatieren, resp. aus dem Bezug zum Kegelriß würde eine sehr frühe erste Anlage auf dem Feimlisburg-Plateau resultieren.

*Wolfsberg (Wolfsperg)*: Über die Entstehungszeit dieser urkundlich bis 1457 erwähnten Siedlung (KRIEGER 1904/05) am Ausgang des Ambringergrundes sind keine Angaben zu finden. Wahrscheinlich ist diesem Ort ohne Relikte von Steinfundamenten oder Ziegelbau (Bad. Fundber. I, 1925/28, 360) aber der kleine, etwas abseits im Domänenwald Finkerstal (Finkenstahl) gelegene Friedhof aus Steinplattengräbern beizuordnen. Diese Gräber waren z. T. unter aufgeschütteten Hügeln verborgen und wurden Ende des letzten Jahrhunderts ausgegraben (KRAUS 1904; WAGNER 1908). Der Friedhof wird von GARSCHA (1970) der Reihengräberzeit zugeordnet (Ende des 5. bis Anfang des 8. Jh. n. Chr.); er ist vermutlich in die Zeit zwischen 650–750 n. Chr. zu datieren, da um 700 die großen alemannischen Friedhöfe durch kleinere Bestattungsplätze mit oft beigabenlosen Steinplattengräbern abgelöst wurden (CHRISTLEIN, 1979).

Die Untersuchung einer vor Jahren auf den Äckern im ehemaligen Wolfsberg-Siedlungsbereich aufgelesenen Schlacke (frdl. Überlassung durch E. CZERNOWSKY, Freiburg) zeigt im mikroskopischen Bild viel bräunlich überfärbtes Glas mit vielen Blasen. Daneben sind zahlreiche Splitter von Quarz ( $\text{SiO}_2$ ) identifizierbar. Eine zusätzliche röntgenographische Untersuchung ergab, daß die Schlacke (neben nicht identifizierbaren röntgenamorphen Komponenten) noch folgende Mineralphasen enthält: Christobalit ( $\text{SiO}_2$ ), Cordierit in der Variation „Indialith“ (Hoch-Cordierit,  $\alpha\text{-Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$ ; nach frdl. Auskunft von H. MAUS, Freiburg, ein kennzeichnendes Mineral für Glashäfen vor 1500 n. Chr.) und – als fragliches Mineral – Galaxit [(Mn, Fe) (Al, Fe) $\text{O}_4$ ]. Diese Schlacke gibt aber keinen Hinweis auf einen ehemaligen Erz-Schmelzplatz, da sie nicht die in Bleischlacken häufigen Mineralphasen enthält (Magnetit, Fayalith, Celsian; resp. in Ca-reicherem Ausgangsmaterial: Magnetit, Pyroxen, Melilith). Aber auch typische Kupfer-Schlackenphasen wie Magnetit, Fayalith und Kupfer(-Eisen)-Oxide fehlen.



Eine Verbindung der Siedlung Wolfsberg mit den Erzgängen im Ambringergrund ist dennoch zu vermuten. Bekannt sind von hier die Gänge „Finkenstahl“ und „Palmgrund“ („F4“ und „F5“ nach METZ et al. 1957; mit Eisensulfiden und viel Fahlerz neben Bleiglanz und Zinkblende).

Der „Finkenstahl“ ist wahrscheinlich mit einem von SCHMIDT (1889) beschriebenen Gang identisch. Da diese Lokalität bei v. VERNIER und v. CARATO nicht aufgeführt ist, hat SCHMIDT auf eine erste Anlage nach 1786 geschlossen. Jedoch muß dazu bemerkt werden, daß auch andere alte Gruben dieses Gebietes (z. B. Gründewald bei St. Ulrich; Maienwald südöstlich Bollschweil; Deichelwald, Sägengrund und Erzgründe im Ehrenstettergrund, s. Kap. 2.3), für welche mindestens z. T. ein bereits spätmittelalterlicher Bergbau gesichert ist, bei v. VERNIER und v. CARATO nicht erwähnt sind (vermutlich sind bei den beiden Autoren viele Bergwerke und Schürflplätze einfach deshalb nicht dokumentiert, weil sie zum Zeitpunkt der Erhebung am Ende des 18. Jahrhunderts bereits längere Zeit erloschen und in Vergessenheit geraten waren).

Von weiter talaufwärts beschreibt v. VERNIER (1781) alte vermutlich mit dem „Palmgrund“ zu identifizierende Bergbauaktivitäten. In einem von dem böhmischen Unternehmer RUZICKA angelegten Stollen auf den „Gang a:q“ sah er in der Firste einen „blendigen Kupfergang mit wenig Fahl Erz Spuren“ anstehen. Wichtig ist die Beobachtung, daß bereits „die Alten“ in einer Zertrümmerung des NNE-streichenden Ganges (Zerlegung durch eine WNW streichende Kluft) ein Abteufen vorgenommen haben – vermutlich aus der Erfahrung, daß in solchen Gang- oder Störungskreuzen oft reiche Erzfälle auftreten. Jedenfalls geht daraus und aus weiteren Beschreibungen v. VERNIERS über die Tätigkeiten der Alten hervor, daß auf diesen Gang schon lange vor 1781 Bergbau betrieben wurde.

Auch im Bereich des höher liegenden Parallelganges „a:r“ hat v. VERNIER einen 1781 bereits verfallenen Stollen, verfallene Pingen und einen Schacht beobachtet. Auch hier muß also vor 1781 schon beträchtlicher Bergbau umgegangen sein.

Diese Konsequenz leitet sich auch aus v. CARATOS „Hauptbericht“ (1786) ab. Nach seiner Inspektion führte der westliche (untere) Gang silberhaltigen Kupferkies in Hornstein, Bleiglanz mit einem Silbergehalt von 8 Loth im Zentner und silberhaltiges Fahlerz mit 15 Loth Ag pro Zentner in „Gipsspath“ (nach v. CARATOS Beschreibung ist hier mit „Gipsspath“ offensichtlich nicht Gips sondern Schwerspat gemeint. Dies wird auch durch die Befunde von SCHMIDT 1889 und METZ et al. 1957 untermauert, welche für die Gänge des Ambringer Grundes nur Schwerspat und Quarz als Gangarten verzeichnen). Der Stollen auf diesen Gang wird mit „St. Michael“ bezeichnet und mit 47 Lachter Länge angegeben, was nach österreichischem Lachtermaß etwa 90 m entspricht. Für den östlichen (oberen) Gang gibt v. CARATO Bleiglanz mit 2 Loth Silber in „Gipsspath“ (s. o.) an. Der „St. Chatharina-Stollen“ auf diesen Gang hatte nach v. CARATO bereits 1778 eine Länge von 29 Lachter (entspr. 55 m).

Aufgrund der Beschreibung v. VERNIERS und v. CARATOS hat auch bereits SCHMIDT (1889, S. 83) den Schluß gezogen, daß im oberen Ambringergrund „diese Gruben sehr alte sein müssen“.

*Rödelsburg und Maistollen:* Die genaue zeitliche Einstufung der Rödelsburg, welche auf BADERS „Karte über das mittelalterliche Breisgau“ in Badenia I (1839) noch als Regelsberg geführt wird, ist bisher nicht geklärt. KRAUS (1904) weist auf einen vorgeschichtlichen Ringwall im Bereich dieser Höhensiedlung hin und deutet Ähnlichkeiten zum Kegelriß an. Später wurde die Rödelsburg gemeinsam mit der

„Feimlisburg“ als alemannische Zufluchtsanlage angesprochen (Bad. Fundber. I, 1925/28).

Die Rödelsburg liegt auf einem überwiegend steil abfallenden Berg, der aus Münster-täler Deckenporphyr aufgebaut ist und zwei flacher abfallende Rücken gegen SW und NW aufweist. Eine systematische Begehung bestätigte das früher (Bad. Fundber. I, 1925/28) bereits vermerkte Auftreten von Trockenmauern im Bereich der flacher abfallenden Rücken, welche durch terrassenförmige Steinwälle im Bereich der Steilhänge verbunden sind (besonders ausgeprägt am Westhang der Kuppe). Der SW-Grat zeigt eine Doppelmauer mit dazwischenliegendem Graben. In diesen fortifikatorischen Anlagen zeigen sich die Ähnlichkeiten zur „Feimlisburg“ (s. o.).

KRAUS (1904) weist bereits auf das Fehlen von Mauerresten innerhalb der Rödelsburg hin, was auch durch das negative Ergebnis von Probegrabungen im Jahre 1927 unterstrichen wurde (Bad. Fundber. I, 1925/28). Eine erneute Nachsuche des Verf. nach Mörtelresten zur Überprüfung auf etwaiges Zuschlagmaterial aus Pochwerks-Abgängen aus einem der zahlreichen alten Bergwerksbetriebe der Umgebung blieb ebenso vergeblich. Ebenso hat sich offenbar keine Keramik in dem sauren Bodenmilieu auf der Bergkuppe erhalten.

Die Rödelsburg liegt andererseits – wie die Feimlisburg – weitab von landwirtschaftlichen Erwerbsmöglichkeiten, jedoch besteht ein guter Einblick in den Ambringergrund und auch gegen Süden in die nördlichen Seitentäler des Münster-tales mit alten Bergbauaktivitäten (z. B. Riggerbach). Eine Verbindung zwischen frühzeitigem Bergbau und Höhensiedlung liegt daher auch hier nahe.

Wenig östlich der Rödelsburg liegt der „Maistollen“. Aus dem Namen leitet sich bereits ein Hinweis auf alten Bergbau ab (vielleicht liegt dem Namen das althochdeutsche Wort *meizan* = schlagen, mit Hinweis auf Schlägel- und Eisenarbeit zugrunde). Gegen Nord besteht ein guter Einblick in den Ehrenstettergrund (Gebiet Feimlisburg – Linglelöcher). Der Name „Maistollen“ kann sich jedoch auch im Zusammenhang mit den südlich gelegenen Bergbauanlagen im Kohlrain und Laitschenbach herausgebildet haben. Die Ableitung des Namens Laitschenbach führt zu möglichem Bergbau bereits im 8. Jahrhundert (ALBIEZ 1966). Weitere Gewinn-Namen in den Flanken des Maistollens wie „Kleinhütteloch“ und „Verbrennter Bühl“ sind ebenfalls bergbauverdächtig und warten auf eine Überprüfung.

*Amselgrund*: Östlich des St. Gotthardhofes im Ausgang des Amselgrundes befindet sich ein altgebauter SE-NW streichender Erzgang (G10 nach METZ et al. 1957, mit der Haupterzföhrung Zinkblende-Bleiglanz-Fahlerz-Kupferkies).

ALBIEZ (1966) vermutet in „St. Gotthard“ einen alten Bergwerksnamen. Die St. Gotthardkapelle beim Gotthardhof wird mindestens seit 1353 genannt.

v. VERNIER (1781) gibt für die Gangföhrung „schweren Spath mit ziemlich schönen Bleyklanz“ an. Nach v. CARATO (1786) föhrte der Gang stellenweise in 30 Pfund Bleiglanz bis 1¼ Loth Silber. Interessant ist v. VERNIERS Bemerkung, daß die Stollen und die Schächte ganz zerfallen seien. Daraus geht alter Abbau lange vor seiner Überprüfung hervor.

*Etzenbacher „Schloß“*: Die abseitige Lage dieser Burgruine innerhalb des Gebirges erinnert an die aus strategischer Sicht ebenfalls schwer verständliche Position der Kybburg auf dem Kybfelsen bei Freiburg (KANTOROWICZ 1929, 1931/ 1960). Die Zusammensetzung des Mörtelzuschlags – Hauptrogenstein aus dem Dogger und Ziegelbröckchen – ist in beiden Anlagen vergleichbar und könnte auf eine ver-

gleichbare Zeitstellung hinweisen (für die Kybburg ist eine Verbindung mit dem Bergbau auf Erzgängen im kleinen Kapplertal und Wittenbach bei Littenweiler denkbar; im Mörtel des Mauerwerks fanden sich nach vorläufigen Untersuchungen des Verf. bisher allerdings keine chemischen oder mineralogischen Hinweise auf Beimengung von Pochsanden).

Das Etzenbacher „Schloß“ übersieht das alte Bergwerk St. Gotthard im Amselgrund (s. o.) und die alten Gruben im Etzenbach. Der Bergbau im Etzenbach war nach v. VERNIER und v. CARATO am Ende des 18. Jahrhunderts in Aktivität (dort als „St. Anna und Herzog Stolln“ im „Mezenbach“ bezeichnet); der Beginn ist jedoch vermutlich viel früher anzusetzen, da Etzenbach-Mezenbach auf das bereits 902 genannte „Mezzinbach“ zurückgeht. „Mezzinbach“ ist mit dem althochdeutschen „Meizan“ = schlagen (Schlägel- und Eisenarbeit!) in Verbindung zu bringen (ALBIEZ 1966).

Eine Burganlage in der aberranten Position des Etzenbacher „Schlosses“ zum Schutz umliegender Gruben wäre also zumindest aus zeitlichen Gründen nicht abwegig. Diese Vorstellung hat bereits KANTOROWICZ (1931/1960) angedeutet, zugleich aber bereits Zweifel geäußert. Neuere Untersuchungen zu dieser Frage am Restbestand der Burganlage (z. B. Mörtel und Keramikuntersuchungen) sind bisher nicht erfolgt.

### 2.3 Neufunde altbeschürfter Erzgänge im Ehrenstettergrund bei Staufen

In Kapitel 2.2 wurden unter dem Abschnitt „Kegelriß“ die Erzgänge im Ehrenstettergrund zusammengestellt. Die Vorkommen „Mathis Ockersgrund – Langegrund“, „Linglelöcher“ und „Deichelwald“ sind bereits im geologischen Schrifttum dokumentiert, über die Linglelöcher liegen auch historische Dokumente vor (z. B. v. VERNIER 1781). Im Bereich des Ehrenstettergrundes liegen aber auch die frühen Höhensiedlungen „Kegelriß“ und „Feimlisburg“ (s. Kap. 2.2). Mit dieser Fülle von Indikationen ist das Tal besonders interessant für lagerstättenkundlich-montanhistorische Nachforschungen. Im Folgenden wird ausgeführt, daß als Ergebnis mehrerer Begehungen, z. T. basierend auf dem Studium bergbauverdächtiger Flurnamen, zwei bisher unbekannte, altbeschürfte Erzgänge im vorderen Ehrenstettergrund „wiederentdeckt“ wurden:

1. Hinterer Sägengrund R = 340944, H = 530816, 1 : 25.000, Bl. 8012 Freiburg SW.
  2. Erzgründle R = 340984, H = 530698, 1 : 25.000, Bl. 8112 Staufen.
- Über die Lage der Gänge informiert Abbildung 4.

Der Sägengrundgang ist nicht direkt erschlossen. Nach der Anordnung von drei Schachtpingen und einer Stollenpinge streicht er mit etwa 80° und ist auf wenigstens 80 m Länge beschürft. Die Gangarten des drusigen Ganges sind Quarz ( $\text{SiO}_2$ ) und Baryt ( $\text{BaSO}_4$ ) in jeweils mindestens zwei Generationen. Nach erzmikroskopischen Untersuchungen führt der Gang Bleiglanz ( $\text{PbS}$ ) und Zinkblende ( $\text{ZnS}$ ) als Haupterzminerale, sowie Kupferkies ( $\text{CuFeS}_2$ ; einschlußartig in Zinkblende oder auf dieser aufgewachsen), Fahlerz ( $\text{Cu}_{12}\text{As}[\text{Sb}]_4\text{S}_{13} \pm \text{Fe, Zn, Ag, Hg}$ ; aufgewachsen auf Zinkblende oder mit Kupferkies und Zinkblende Verwachsungen bildend) und Pyrit ( $\text{FeS}_2$ ; selten). Weiter treten z. T. dicke kokardenartige Brauneisenkrusten auf. Das Nebengestein des Sägengrundganges ist hydrothermal überprägter Paragneis.

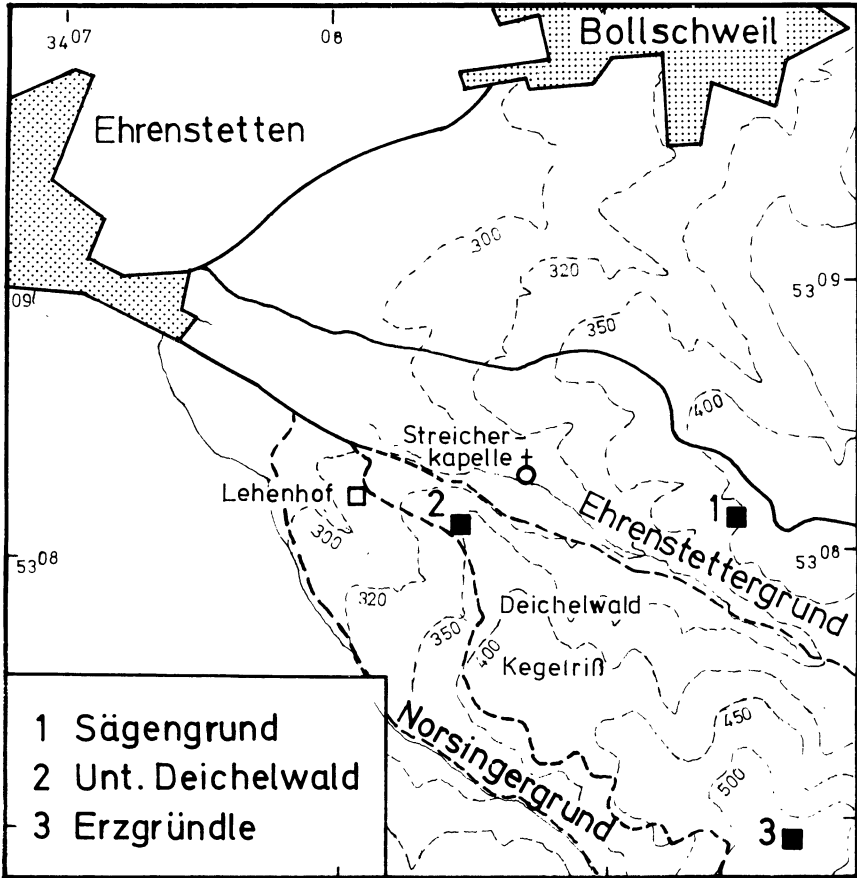


Abb. 4: Altbeschürfte Erzgänge im vorderen Ehrenstettergrund, südliches Hexental.  
Topographische Basis: Meßtischblatt 1 : 25.000, Nr. 8012 (Freiburg SW).

Der Erzgründlegang ist durch eine Stollenpinge mit großer Halde dokumentiert. Hier liegt eine sehr drusige Mineralisation mit Quarz-Baryt-Siderit ( $\text{FeCO}_3$ )- oder Ankerit ( $\text{CaFe}[\text{CO}_3]_2$ )-Gangart vor. Die Karbonate sind vollständig durch Limonit (Brauneisen) ersetzt.

Im Erzanschliff wurden gefunden:

- Markasit ( $\text{FeS}_2$ ; z. T. in „Speerkies“-Aggregaten). Ehemals Hauptmineral, jetzt fast vollständig durch Limonit ersetzt.
- Bleiglanz ( $\text{PbS}$ ). Wenige größere Körner, welche durch porösen Cerussit ( $\text{PbCO}_3$ ) weitgehend verdrängt sind. Z. T. ist erkennbar, daß der Bleiglanz ursprünglich von Markasit überwachsen war.
- Arsenkies? ( $\text{FeAsS}$ ). Nur ein kleines Korn, das z. T. von Limonit verdrängt ist.
- Limonit Als Nadeleisenerz den Markasit verdrängend oder traubig-nierige Überzüge bildend. Auch in der Rubinglimmer-Form (z. B. in Hohlräumen der Nadeleisenerz-Aggregate).

Das Nebengestein des Erzgründleganges ist ein rötlich-gelber Ganggranit..

Wahrscheinlich sind der Sägengrund- und Erzgründlegang, wie die anderen bereits bekannten Gänge der Umgebung, auf (Silber-haltigen?) Bleiglanz und Fahlerz abgebaut worden.

Im Zuge der Begehung wurde auch der Erzgang im Deichelwald östlich des Lehenhofes besichtigt. Dieser Gang ist auf der Geologischen Karte von Freiburg und Umgebung 1 : 50.000 (1977, 1981) als Eisenerzgang angegeben, mit einem WNW-orientierten Streichen. Eine detaillierte Aufnahme ergab, daß zwei Pingenreihen vorliegen (mit vier resp. drei Pingen), die mit einem Streichen von etwa 170° und 150° gegen NW spitzwinklig aufeinander zulaufen. Es handelt sich also offenbar um zwei Gänge. Die Ganginhalte sind aber nicht Eisenerz-betont (wie o. a.); festgestellt wurde Bleiglanz, der in Quarz-Baryt-Gangart eingewachsen und z. T. durch Cerussit (PbCO<sub>3</sub>) verdrängt ist. Brauneisen tritt nur untergeordnet auf, als Füllung von Gesteinsklüften und als Beläge auf drusigem Gangmaterial. Das Nebengestein der Deichelwaldgänge ist Paragneis mit Flasergefüge.

### 3 Untersuchungen an einem mittelalterlichen Schlackenplatz im Stohren am Schauinsland

Abschließend soll noch über Untersuchungsergebnisse an einem mittelalterlichen Schmelzplatz im Stohren, Obermünstertal, berichtet werden. Dieser bereits vor mehr als einem Jahrzehnt gefundene Platz liegt unmittelbar nördlich des Neumagen bei R = 341540, H = 530660; Meßtischblatt 8113 (Todtnau). Es ist eine eingebnete Fläche, welche durch einen kleinen Graben unterteilt und zum Stohrenbach hin entwässert wird. Im sandigen, glimmerreichen Material an den Seitenwänden des Grabens sind kleine Schlackenstückchen von blaugrauer, grünlicher und dunkelgrauer Farbe und Pochabgänge (Quarz) eingebettet. Dies deutet an, daß das Material verschwemmt ist. Das Profil im Bohrstock zeigt eine Abfolge von Schluff und Sand, die im Oberteil lagenweise reich an Kohlestückchen ist. Auch dieser Befund könnte auf Verschwemmung durch fluviatilen Transport hinweisen.

Andererseits sind die kleinen Schlackenstückchen im Graben ganz überwiegend eckig-scharfkantig, nicht aber kantengerundet oder abgerollt (wie die aus alten Schmelzplätzen am Gießübel stammenden, durch den Sägebach transportierten Schlackenbröckchen). Außerdem finden sich im Boden und im Profil des kleinen Grabens auch einzelne größere, eckige, angeschmolzene Gesteinsbrocken (s. u.). Weiterhin liegen nur wenige Meter flußaufwärts im Bereich einer Ruhebänk zahlreiche blaugraue bis dunkelgraue, kantige Schlackenstücke von bis mehreren cm Durchmesser, welche ebenfalls keine Anzeichen eines mechanischen Transports aufweisen. Das Schlackenmaterial in der eingebneten Zone mit kleinem Graben ist also wahrscheinlich nur über kurze Distanz transportiert worden.

Die chemische Analyse von vier typischen Proben der kantigen Schlackenstücke ergab folgende Zusammensetzungen (ausgewählte Elemente; Analytiker: Dr. H. FESSER, BGR, Hannover):

SiO <sub>2</sub>	35.7 – 52.7 Gew. %	MnO	0.1 – 0.15 Gew. %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.2 – 7.1 Gew. %	Pb	1.5 – 4.9 Gew. %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.0 – 27.1 Gew. %	Zn	1.4 – 5.7 Gew. %
CaO	11.6 – 15.7 Gew. %	Cu	0.03 – 0.1 Gew. %
MgO	0.1 – 0.9 Gew. %	Ba	1.5 – 17.8 Gew. %

Die kleinen Schlackenbröckchen im verschwemmten Teil des Schmelzplatzes sind ähnlich zusammengesetzt. Diese Schlacken müssen also als Blei (-Zink)-Schlacken bezeichnet werden. Das wird auch durch zwei typische Erzgangstücke mit Quarz-Zinkblende-Bleiglanz bestätigt, welche zwischen den kantigen Schlackenstücken liegend gefunden wurden. Die Schlacken lassen sich überwiegend zwei morphologischen Haupttypen zuordnen: einer dunkelgrauen bis dunkelbraunen dichten (seltener blasigen) Varietät und einer helleren blaugrauen bis grünlichen, dichten bis blasigen Varietät. Im mikroskopischen Bild zeigt die dunkle Schlacke einen gelbbraunen Glasfluß (z. T. mit Entglasungssphäroiden), während die hellere Schlacke einen hellbräunlichweißen Glasfluß aufweist.

Kristalline Phasen sind in beiden Schlackentypen untergeordnet. Bisher wurden festgestellt:

– in der dunklen Schlacke:

Cristobalit – „Sterne“	(Skelettoktaeder von Cristobalit = $\text{SiO}_2$ ; Abb. 5);
Celsian (Ba – Feldspat)?	( $[\text{Ba}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)]$ ; klare Skelettkörner);
Kügelchen mit Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ),	$\alpha$ -Eisen und z. T. mit Magnetkies ( $\text{Fe}_{1-0.83}\text{S}_1$ );
Zinkblende (ZnS)	in Form von Kügelchen, Skelettkristallen und Sternchen;

– in der helleren Schlacke:

$\alpha$ -Celsian	(hexagonaler Hochtemperatur – Celsian = $\text{Ba}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ ; Abb. 6);
Celsian	vermutl. (monokliner Tieftemperatur – Celsian);
Opake Kristallite	von Metallsulfiden bzw. -oxiden in Sternchenform;
$\alpha$ -Eisen	z. T. vergesellschaftet mit Magnetit;
dazu in einer kleinen Probe aus dem Graben in der einbeegneten Fläche teilrundliche und buchtige Körnchen von:	
Magnetkies	mit Verdrängung durch Kupferkies ( $\text{CuFeS}_2$ );
Magnetit	mit Kupferkies-Stäbchen und -Körnchen;
Magnetkies	+ Magnetit + Bornit ( $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ ), der durch Kupferkies verdrängt wird;
Magnetkies	+ Magnetit + Kupferkies, der durch Kupferglanz ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) und Kupferindig ( $\text{CuS}$ ) verdrängt wird;
Magnetkies	+ Zinkblende.

Viele Kügelchen der Schlacken zeigen  $\alpha$ -Eisen im Kernbereich und Magnetit im Randbereich, wobei der Magnetit das  $\alpha$ -Eisen zu verdrängen scheint. Die Kügelchen mit der Vergesellschaftung Magnetkies –  $\alpha$ -Eisen – Magnetit liegen vorwiegend am Rand von Quarzeinschlüssen. Nach den Strukturen scheint zunächst Magnetkies von  $\alpha$ -Eisen + Magnetit verdrängt worden zu sein, und anschließend wurde das  $\alpha$ -Eisen durch weiteren Magnetit verdrängt.

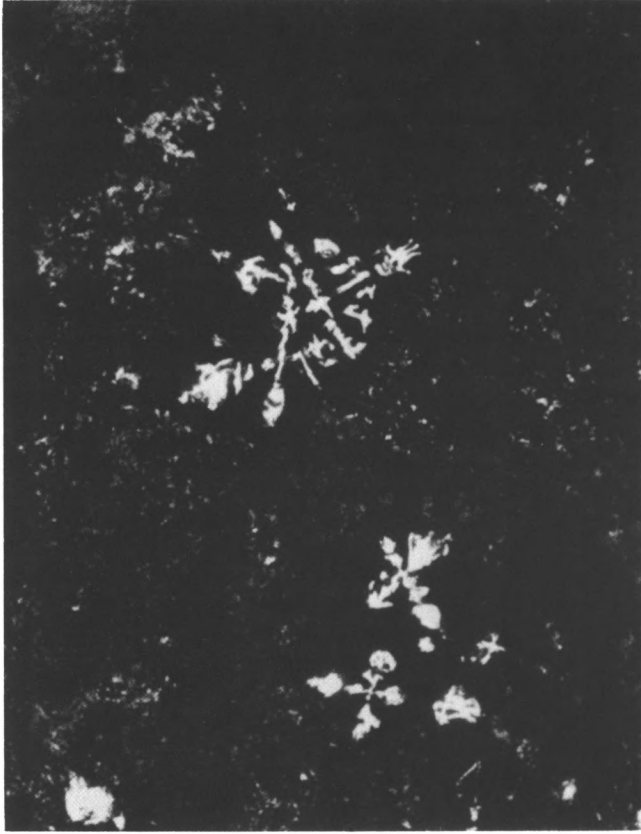


Abb. 5: Helle Cristobalit-„Sterne“ (Skelettoktaeder von Cristobalit = SiO<sub>2</sub>) in dunkler Erzschlacke. Stohren (Obermünstertal). Dünnschliff. Bildbreite 0,66 mm.

Aus den Paragenesen der Metallverbindungen und den o. g. Beziehungen kann zunächst geschlossen werden, daß die vorhandene Zinkblende Fe-reich ist, da nur in diesem Fall Magnetkies als Schlackenphase auftritt (FABER 1954). Die Existenz von Fe-reicher Zinkblende wird auch durch das erzmikroskopische Bild und die niedrigen Zn : Fe-Verhältnisse in den Schlacken angezeigt (max. 0.39). Weiterhin haben beim Prozeß der Bildung der Erzphasen in den Kügelchen offenbar oxydierende Verhältnisse (Entfernung des Schwefels im Magnetkies als SO<sub>2</sub>) und reduzierende Bedingungen geherrscht (Bildung von Fe; und Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> aus Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>?). Die Verdrängung von  $\alpha$ -Eisen durch weiteres Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> war wieder ein oxydierender Prozeß (im reduzierenden Prozeß hätte sich am Rand der Quarzeinschlüsse in Reaktion mit den Fe-Oxiden Fayalit = Fe<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> bilden müssen).

Fayalit wurde nur sehr selten im krustigen Außenbereich eines Schlackenbröckchens festgestellt, das talabwärts von der eingeebneten Fläche gefunden wurde.

Eine röntgenographische Untersuchung der Schlackenproben mit z. T. hochauflösenden Geräten (BGR, Univ. Würzburg) erbrachte keine weiteren kristallinen Schlackenphasen (mit dieser Methodik wurden aber auch die oben aufgelisteten, nur in geringer Konzentration vorhandenen Phasen nicht erfaßt).



Abb. 6: Leistenförmiger Celsian ( $\text{Ba}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$ ) in heller Erzschlacke. Stohren (Obermünstertal). Dünnschliff. Bildbreite 0,71 mm.

Unter den optisch erfassbaren silikatischen Phasen in den Schlacken ist Celsian das Mineral mit dem niedrigsten Metalloxid:  $\text{SiO}_2$ -Verhältnis (theoretisch 2.1). Während Monticellit ( $\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ ) wohl aufgrund des zu geringen Magnesiumsgehaltes der Schlacken nicht gebildet werden konnte, sollten andere typische Phasen in Blei- (und Kupfer-)Schlacken, z. B. Fayalit ( $2 \text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ), Willemit [ $2(\text{Zn}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ ] oder Fe-Äkermanit [ $2 \text{CaO} \cdot (\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Zn})\text{O} \cdot 2 \text{SiO}_2$ ] aufgrund der chemischen Zusammensetzung der Schlacken eigentlich nicht ausgeschlossen sein (in Anbetracht der mindestens z. T. hohen Fe- und Ca-Gehalte). Vermutlich ist ihre Abwesenheit in dem für Erzschlacken ungewöhnlich hohen Kieselsäure-Gehalt begründet (35.7–52.7 Gew. %).

Die hohen  $\text{SiO}_2$ -Gehalte und das Auftreten von Cristobalit als Schlackenphase zeigen an, daß sehr „saure“ Schlacken mit ehemals offenbar hoher Viskosität, d. h. schlechtem Fluß vorliegen.

In den durchgeführten Schlackenanalysen herrschen  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{CaO}$  vor (Summe > 64 Gew. %), bei untergeordneten  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - und vernachlässigbaren  $\text{MgO}$ -Gehalten. In erster Näherung können die Schlacken daher in das ternäre Silikat-



system  $\text{CaO} - \text{FeO}$  ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  in  $\text{FeO}$  umgerechnet) –  $\text{SiO}_2$  eingetragen werden (BOWEN et al. 1933; OELSEN & SCHÜRMAN 1954; MORTON & WINGROVE 1969, 1972; MILTON et al. 1976). Die darstellenden Punkte fallen ausnahmslos in das  $\text{SiO}_2$  – bzw. Cristobalit-Feld, mit entsprechend hohen Schmelztemperaturen (nach OELSEN & SCHÜRMAN 1954:  $> 1350^\circ \text{C}$ ).

Im modifizierten und erweiterten (ternären) System mit den Eckpunkten  $\text{CaO}$  ( $+\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{BaO}$ ) –  $\text{FeO}$  ( $+\text{MgO} + \text{MnO}$ ) –  $\text{SiO}_2$  nach HAUPTMANN et al. (1987) fallen die darstellenden Punkte von drei analysierten Schlacken in das  $\text{SiO}_2$ -gesättigte Wollastonit-Feld nahe der  $\text{CaO}$  ( $+\text{Alk}_2\text{O}$ ) –  $\text{SiO}_2$  – Seite (Nr. 1, 2, 3, in Abb. 7a).

Die Schmelztemperaturen sind nach dieser Darstellung auf mindestens  $1300$ – $1350^\circ \text{C}$  abzuschätzen. Nur eine Probe (Nr. 4) mit hohem  $\text{FeO}$ -Gehalt (24.5 Gew. %) ist bei etwas niedrigeren Temperaturen (um  $1200^\circ \text{C}$ ), aber immer noch im Wollastonit-Feld gelegen.

Im vereinfachten ternären System  $\text{Fe}$  (als  $\text{FeO}$ ) –  $\text{Al}_2\text{O}_3$  –  $\text{SiO}_2$  (nach SCHAIRER 1942 bzw. OELSEN & SCHÜRMAN 1954) fallen die untersuchten Schlacken wieder

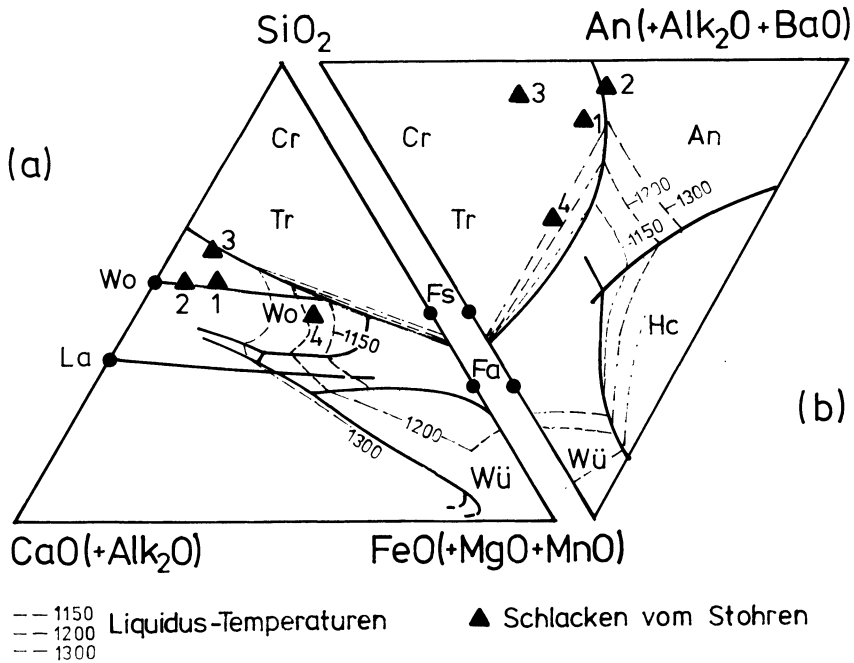


Abb. 7a, b: Position mittelalterlicher Erzschlacken vom Stöhr, (Obermünstertal) in den ternären Systemen  $\text{CaO}(+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{BaO}) - \text{FeO}(+\text{MgO}+\text{MnO}) - \text{SiO}_2$  und  $\text{FeO}(+\text{MgO}+\text{MnO}) - \text{Anorthit}(+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{BaO}) - \text{SiO}_2$ .

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| Wo = Wollastonit | Tr = Tridymit |
| La = Larnit      | An = Anorthit |
| Fs = Ferrosilit  | Hc = Hercynit |
| Fa = Fayalit     | Wü = Wüstit   |
| Cr = Cristobalit |               |

in das  $\text{SiO}_2$ -Feld (Tridymit/Cristobalit) mit Liquidustemperaturen  $> 1400^\circ \text{C}$ . Ein ähnliches Bild ergibt sich im erweiterten System  $\text{FeO} (+ \text{MgO} + \text{MnO}) - \text{Anorthit} (+ \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{BaO}) - \text{SiO}_2$  (HAUPTMANN et al., 1987). Etwas abweichend fällt hier nur die Probe 2 mit einem geringen Fe-Gehalt (3.8 Gew. %) in den Grenzbe- reich  $\text{An}(\dots)/\text{SiO}_2$  (Abb. 7b).

Die aus den Abbildungen 7a und b resultierenden Schmelztemperaturen der untersuchten Schlacken divergieren beträchtlich. Dies zeigt die eingeschränkte Aus- sagekraft solcher vereinfachter Systeme, welche durch höhere Gehalte der zusätz- lich eingeführten Elemente – im vorliegenden Fall vor allem durch Ba – vermutlich starke Veränderungen erfahren (siehe auch die kritischen Bemerkungen in HAUPT- MANN et al., 1987).

Grundsätzlich ist aber festzuhalten, daß die darstellenden Punkte der untersuch- ten Schlacken weit oberhalb der  $1150^\circ$ -Schmelzisotheime liegen. Erhöhte Schmelz- punkte und hohe  $\text{SiO}_2$ -Gehalte in den Schlacken lassen auf Schwierigkeiten beim Verhüttungsprozeß und einen schlechten Schlackenfluß schließen.



Abb. 8: Ausschnitt aus einem Gemenge von halbgeschmolzenem Erz und Tephrit, Stohren (Obermünstertal). Nadelige oder skelettförmige Magnetkies-Kristalle ( $\text{FeS}$ , hell- grau), und runde Cuprit-Körnchen oder Cuprit-Skelette ( $\text{Cu}_2\text{O}$ , weiß) in grauer wolkiger Glasmatrix. Anschliff. Bildbreite 0,48 mm.

Mit diesem schlechten Fluß der Schlacke könnte ein besonderer Fund zusammenhängen, der allerdings einen Schmelzversuch mit Kupfererz betrifft. Im verschwemmten Teil des Schmelzplatzes wurden Brocken eines verbackenen Gemenges von halbgeschmolzenem Erz, Tephrit (alkalien-reiches Vulkanitgestein) und Holzkohle gefunden. Die Holzkohle konnte im <sup>14</sup>C-Labor der BGR in Hannover datiert werden. Der kalibrierte Zeitbereich ergab cal AD 1160–1380.

Das Vulkangestein ist ein stark blasiges Schlackenagglomerat. Die einzelnen Agglomeratbröckchen unterscheiden sich nur in der Korngröße der Einsprenglinge, der Farbe des Matrixglases und dem Gehalt von Plagioklas. Sie führen große Einsprenglinge von Titanaugit (mit Einschlüssen von Magnetit, Magnetkies und Kupferkies) und kleinere Körner von Plagioklas und Magnetit in rotbraunem oder dunkelbraunem Gesteinsglas. Die Magnetitkörner sind z. T. durch Hämatit verdrängt (vermutlich z. T. Erhitzungsmartit) oder von einer Hämatitrinde umgeben.

Vereinzelte Einschlüsse auf, welche fast ausschließlich aus Titanaugit bestehen (mit graubraunem Glasbindemittel). Alle Bröckchen sind miteinander verschweißt.

Dieses Gestein stimmt mineralogisch und chemisch mit den Tephritagglomeraten des Kaiserstuhls überein. Das zeigt vor allem auch der nachfolgende Analysenvergleich (Angaben in Gew.-%):

	Vulkanit vom Schmelzplatz Stohren (2 Proben)		Tephrite vom Kaiserstuhl (Mittelwert aus 7 Analysen nach WIMMENAUER 1970)
	1a	1b	
SiO <sub>2</sub>	46.17	46.03	44.0
TiO <sub>2</sub>	2.98	2.87	2.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.56	15.16	14.1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.22	11.73	6.7
FeO	—	—	4.9
MnO	0.17	0.18	—
MgO	5.18	4.91	5.7
CaO	10.79	10.47	13.0
Na <sub>2</sub> O	1.97	2.25	2.6
K <sub>2</sub> O	1.22	1.48	1.8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.48	0.53	0.5
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	3.01 <sup>+</sup>	3.45 <sup>+</sup>	2.6
CO <sub>2</sub>	—	—	0.2

} 12.1

<sup>+</sup>) als Loss on Ignition (Glühverlust) bestimmt

Im Grenzbereich von Vulkanit und verbackenem, halbgeschmolzenem Erz wird der Vulkanit sehr blasig. Darauf folgt gegen das Erz eine Zone von Cuprit (Cu<sub>2</sub>O) in schönen Skelettkristallen, dann eine Zone von Magnetkies-Skelettkristallen (Abb. 8). Röntgenographisch wurde noch Tenorit (CuO) gefunden.

Eine andere halbgeschmolzene Erzprobe zeigt Cohenit (Cementit; Fe<sub>3</sub>C), der einschlußartige Flecken von Magnetkies führt und graphisch mit ged. Eisen verwachsen ist. Weitere Phasen sind: Kupferkies (an Magnetkies-Grenzen gegen Blasen oder gegen Magnetit), Magnetkies in myrmekit-artigen Durchdringungen mit

Magnetit, Vallerit ( $\text{CuFeS}_2$  mit Mg-, Ni- oder Fe-Hydroxid; an Kupferkies- oder Magnetkies-Grenzen gegen Blasen).

Möglicherweise wurde der Tephrit mit hoher Alkaliensumme (repräsentiert durch die o. a. Analysen 1a, b) zur Verbesserung des Schlackenflusses eingesetzt.

Kupferkies in derart massiger Form wie er in diesen mit Tephrit verbackenen halbgeschmolzenen Erzbrocken erscheint, ist in den Erzgängen des Schauinslandmassivs eher selten. Unter dem gesammelten Material fand sich außerdem ein Bröckchen von Leukogranit (Aplitgranit), der auf Rissen und Adern durch feinkörnigen Quarz und Adular ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ) infiltriert ist. Die Quarzaggregate werden durch Kupferkies verkittet. Auch diese Assoziation wird bisher vom Schauinsland-Gebiet nicht beschrieben. Aus der weiteren Umgebung sind dem Verfasser nur im Untermünstertal alte Gruben mit verstärktem Auftreten von Kupferkies bekannt: im Riggenbach und im Süßenbrunn (mit den Vorkommen „Gelb Kupfer Gang“ und „brandiger Kupfergang“ nach v. VERNIER 1781).

Weitere Untersuchungen in diesem interessanten Schlackenplatz im Stohren und Nachforschungen nach der Herkunft der Kupfererze sind in Vorbereitung.

Auch der mögliche Bezug des Schlackenplatzes zu einer alten Grube im unteren Harzloch am Gießhübel wird derzeit untersucht (diese Grube ist nach Wissen des Verf. bisher nicht in der Literatur verzeichnet).

*Danksagung:* Besonders hat der Verfasser seiner lieben Frau für die Mithilfe bei der schwierigen Auswertung der handschriftlichen Urkunden und Akten aus den verschiedenen Archiven zu danken. Herr Dr. H. FESSER, vormals BGR, Hannover, hat ebenfalls in dankenswerter Weise an den Akten-Übertragungen mitgearbeitet. Ihm ist auch ein Teil der chemischen Untersuchungen zu verdanken. Weiterhin ist Herrn Dr. U. SIEWERS, BGR, Hannover für die Erstellung einiger Wasseranalysen zu danken. Herrn Prof. M. A. GEYH, NLFb, Hannover, wird für die Anfertigung der  $^{14}\text{C}$ -Datierung gedankt. Herr Prof. Dr. K. SCHMIDT, Univ. Würzburg, hat dankenswerterweise Röntgenaufnahmen von Schlacken durchgeführt.

Ebenso schuldet der Verfasser Dank den Herren Altbürgermeister J. SCHIRK und Bürgermeister W. RUH in Ebnet für Informationen zum Welchental, Frau Dr. SALABA (Generallandesarchiv Karlsruhe) und den Herren Freiherr N. v. GAYLING und Archivverwalter P. R. ZANDER von Schloß Ebnet für Informationen zum Geschlecht Sickingen, Herrn D. HENSLE (Stadtarchiv Freiburg) für Informationen zum Attental, Herrn Pfarrer Dr. KERN (Kirchzarten) für Auskünfte zum „Bürgle“ in Sölden und den Herren KAPPUS, MÜLLER und KLUG (Staatl. Vermessungsamt Freiburg) für Informationen zu alten Karten des Dreisamgebietes. Schließlich ist Herrn Dr. H. MAUS (Geologisches Landesamt von Baden-Württemberg, Freiburg) für einige Hinweise zu danken, die zur Verbesserung des Manuskriptes beigetragen haben.

## Schrifttum

- ALBIEZ, G. (1958): Alter Bergbau vor Freiburgs Toren. – Freiburger Almanach 9, 49–56, Freiburg im Breisgau.
- (1966): Bergbau-Flurnamen im Schwarzwald. – Der Anschnitt 18, 5, 3–35, Bochum.
- BADER, J. (1839): Karte über das mittelalterliche Breisgau. – Beilage in Badenia, Bd. 1. Badisches Sagenbuch. Die Sagen des Breisgaus und der Baar. – 350 S., Freiburg i. Br. (Waibel).
- Badische Fundberichte I (1925–28): 323–324 und 360–362.
- Badische Zeitung Nr. 222 vom 24. 9. 1988: Römer als erste Bergleute im Schwarzwald.

- BLIEDTNER, M. & MARTIN, M. (1986): Erz- und Minerallagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes. – 734 S., Freiburg i. Br. (Geol. Landesamt Baden-Württemberg).
- BOWEN, N. L., SCHAIRER, J. F., & POSNJAK, E. (1933): The system CaO – FeO – SiO<sub>2</sub>. – Am. J. of Sci. 26, 193–284.
- BURGATH, K. P. (1988): Montanhistorische Untersuchungen im Breisgau – Welchtental, Attental, Ehrenstetter Grund, Stohren –. Festschrift Wilhelm Schüle. Im Druck.
- CARATO, H. v. (1786): Hauptbericht über die in den K. K. Vorlanden wirklich im Bau stehenden und einige von denen Alten aufgelassenen Bergwerker. – Manuskript Freyburg (Generallandesarchiv Karlsruhe).
- CHRISTLEIN, R. (1979): Die Alamannen. – 2. Aufl. 180 S., Stuttgart und Aalen (Theiss).
- DEHN, R. (1984): Eine keltische Stadtsiedlung auf dem Kegelriß bei Ehrenstetten, Gemeinde Ehrenkirchen, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. – Archäol. Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1983, 100–101, Stuttgart.
- (1988): Taradunum und Kegelriß. – Neues zur Spätlatènezeit im Breisgau. Denkmalpflege in Baden-Württemberg, Nachrichtenbl. des Landesdenkmalamtes 17, 2, 94–97, Stuttgart.
- FABER, W. (1954): Mikroskopie der Metallhüttenschlacken. – In: Handbuch der Mikroskopie in der Technik (Hrsg. H. Freund), Band II, Teil 2, S. 519–594, Frankfurt am Main (Umschau).
- FAUTH, H., HINDEL, R., SIEWERS, U. & ZINNER, J. (1985): Geochemischer Atlas der Bundesrepublik Deutschland. – 79 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- GARSCHA, F. (1970): Die Alamannen in Südbaden. – Katalog der Grabfunde. Germanische Denkmäler der Völkerwanderungszeit – Serie A, Band XI. Textband 308 S. Tafelband: 116 Tafeln. Berlin (Walter de Gruyter).
- GROSCOPF, R. et al.: Erläuterungen zu Blatt St. Peter (7914). – Geol. Karte Baden-Württemberg 1 : 25.000. Im Druck.
- GROSCOPF, R., KESSLER, G., LEIBER, J., MAUS, H., OHMERT, W., SCHREINER, A. & WIMMENAUER, W. (1977, 2. Aufl. 1981): Geologische Karte von Freiburg i. Br., 1 : 50.000, mit Erläuterungen. – 351 S., Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- GROSCOPF, R. & SCHREINER, A. (1980): Erläuterungen zu Blatt Freiburg NO (7913). – Geol. Karte Baden-Württemberg 1 : 25.000, 112 S., Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- HASERODT, K., STÜLPNAGEL, W., NOLZEN, H. & RAUM W. (1974): Die Gemeinde Stegen mit Wittental. – In: Amtliche Kreisbeschreibung Freiburg i. Br., Stadt- und Landkreis, Band II/2; 1043–1057 und 1175–1189. Freiburg i. Br. (Staatl. Archivverwaltung Baden-Württemberg).
- HAUPTMANN, A., WEISGERBER, G. & BACHMANN, H. G. (1987): Early Copper Metallurgy in Oman. – In: The Beginning of the Use of Metals and Alloys. Hrsg.: MADDIN, R. & KO, T., Symposium Zhengzhou, China 1986. Massachusetts (MIT press).
- HENGLEIN, M. (1924): Erz- und Minerallagerstätten des Schwarzwaldes. – 196 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- HENSLE, D. (1985): Aus der Frühzeit des Attentals. – In: 60 Jahre Musikverein Wittental e.V., Festschrift und Chronik. S. 19, Kirchzarten (Schweizer-Verlag).
- (1986): Waren Rimsingen und Freiburg friesische Stützpunkte frühmittelalterlicher Flußschiffahrt? – Zeitschr. Breisgau-Geschichtsv. („Schau-ins-Land“), 105, 165–204.
- (1988): frdl. mdl. Mitt.
- HOFMANN, R. & SCHÜRENBURG, H. (1979): Geochemische Untersuchung gangförmiger Barytvorkommen in Deutschland. – Monogr. Ser. Miner. Deposits 17, 1–80, Stuttgart (Borntraeger).
- HÜBENER, W. (1972): Die Feimlisburg. – Zeitschr. Breisgau-Geschichtsv. („Schau-ins-Land“), 90, 197–203.
- HUNNIUS, C. (1975): Pharmazeutisches Wörterbuch – 5. Aufl., 938 S., Berlin (Walter de Gruyter).

- KANTOROWICZ, O. (1929): Die Kyburg bei Freiburg im Breisgau. — *Schau-ins-Land*, **54/55**, 26–33.
- (1931/1960): Das alte Schloß auf der Etzenbacher Höhe. — *Schau-ins-Land*, **78**, 107–109.
- KERN, F. (1977): Vom „Bürgle“ in Sölden. — *Schau-ins-Land*, **95**, 393–395.
- (7. 11. 87): *frdl. Mitt.*
- KESSLER, G. & LEIBER, J. (1980): Erläuterungen zu Blatt Emmendingen (7813). — *Geol. Karte Baden-Württemberg 1:25.000*, 151 S., Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- KIRCHHEIMER, F. (1971): Das Alter des Silberbergbaus im südlichen Schwarzwald. 35 S., Freiburg im Breisgau (Kricheldorf).
- (1976): Bericht über Spuren römischer Bergbaus in Baden-Württemberg. — *Aufschluß*, **27**, 361–371.
- KLEIBER, W. (1960): Auf den Spuren des voralpmanischen Substrats im Schwarzwald. — *ZGO*, **108**, 305–371.
- KRANZ, O. (1988): *Vademecum für Pharmazeuten*. — 15. Aufl., 348 S., Aulendorf (Editio Cantor).
- KRAUS, F. X. (1904): Die Kunstdenkmäler des Grossherzogtums Baden. — 6. Band, 1. Abt., 556 S., Tübingen und Leipzig (J. C. B. Mohr).
- KRIEGER, A. (1904–1905): *Topographisches Wörterbuch des Großherzogtums Baden* — 2. Aufl., Hrsg. v. d. Bad. Hist. Kommission Heidelberg.
- MARTIN-KILCHNER, S., MAUS, H., WERTH, W. & KUSS, S. (1979): Römischer Bergbau bei Sulzburg „Mühlematt“, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. — *Fundberichte aus Baden-Württemberg*, **4**, 170–202.
- MAUS, H. (1977): Römischer Bergbau bei Sulzburg (Baden). — *Aufschluß*, **28**, 165–176.
- METZ, R., RICHTER, M. & SCHÜRENBERG, H. (1957): Die Blei-Zink-Erzgänge des Schwarzwaldes. — *Monogr. d. Dt. Blei-Zink-Lagerstätten*, **14**, *Beih. z. Geol. Jahrb.* **29**, Hannover.
- MILTON, D., DWORNIK, E., FINKELMAN, R. & TOULMIN, P. (1976): Slag from an ancient copper smelter at Timna, Israel. — *J. Hist. Met. Soc.*, **10**, 1, 24–33.
- MORTON, G. R. & WINGROVE, J. (1969): *Constitution of Bloomery Slags*. — Part I: Roman. *F. Iron & Steel Inst.*, **207**, 478–488.
- (1972): *Constitution of Bloomery Slags*. Part II: Medieval. *F. Iron & Steel Inst.*, **210**, 478–488.
- MÜLLER, K. F. (1976): *Schwarzwälder Bergbaunamen*. — 1. Teil, 46 S., Lahr (Moritz Schauenburg).
- OELSEN, W. & SCHÜRMANN, E. (1954): *Untersuchungsergebnisse alter Rennfeuerschlacken*. — *Archiv für das Eisenhüttenwesen*, **25**, 11/12, 507–514, Düsseldorf.
- ROOS, K. P. (1966): *Die Flurnamen der Freiburger Bucht*. — Inaug. Diss. Phil. Fak. der Univ. Freiburg i. Br., 1–725, Freiburg.
- ROSE, A. W., HAWKES, H. E. & WEBB, J. S. (1979): *Geochemistry in Mineral Exploration*. — 2. Aufl., 657 S., London (Academic Press).
- SCHAIRER, J. F. (1942): The system  $\text{CaO} - \text{FeO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ . *F. Amer. Ceramic Soc.*, **25**, 241–274.
- SCHMIDT, A. (1889): *Geologie des Münsterthals im badischen Schwarzwald*. Teil 3: *Erzgänge und Bergbau*. — 112 S., Heidelberg (Winter).
- SEYFARTH, F. (1913): *Unser Freiburg und seine Umgebung*. — 324 S., Freiburg (Herder).
- VERNIER, J. W. v. (1781): *Von dem Bergswesen in Vorderösterreich überhaupt und Beschreibung der vorderösterreichischen Bergwerker in Sonderheit*. — *Manuskript Schwaz* (Generallandesarchiv Karlsruhe).
- WAGNER, E. (1908): *Fundstätten und Funde aus vorgeschichtlicher, römischer und alamannisch-fränkischer Zeit im Grossherzogtum Baden*. — 1. Teil, 267 S., Tübingen (Mohr).
- WERTH, W. (1976/77): Zum realen Kern der Passio Thrudberti im St. Galler Codex 577. — *Zeitschr. Breisgau-Geschichtsv.* („*Schau-ins-Land*“), **94/95**, 145–164.

- WIMMENAUER, W. (1970): Zur Petrologie der Magmatite des Oberrheingrabens. – Fortschr. Miner. **47**, 2, 242–262.
- (1980): The mineral deposits of the Schwarzwald (Black Forest). – Erzmetall, **33**, 3, 150–152.
- WIRTH, H. (1932): Die Flurnamen von Freiburg im Breisgau. – Veröff. aus dem Archiv der Stadt Freiburg i. Br., **6**, 1–289, Freiburg.
- ZANDER, P.-R. (2. 11. 88): frdl. Mitt.

Quellen aus Archiven:

- Generallandesarchiv Karlsruhe: Akten 21/1519, 200/103, 200/107, 229/117177, 229/53114, 229/117473–474; Urkunden 21/1565
- Gemarkungsplan: H Ebnet 2
- Stadtarchiv Freiburg: Handschriften F St A B 4/10; Urkunden XVI Ak.

(Am 26. Juli 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	39–50	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	-------	------	---

# Montane Kahlschlagrasen (*Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Ges.) als Elemente von Zippammer (*Emberiza cia*)-Habitaten im Südschwarzwald

von

ANGELIKA SCHWABE und PAUL MANN \*

**Zusammenfassung:** Im Zusammenhang mit schutzbezogenen Grundlagenuntersuchungen an der Zippammer (*Emberiza cia*) konnte für den Südschwarzwald ein bisher noch nicht näher untersuchter Habitattyp mit Hilfe von Vegetationskomplex-Aufnahmen genau beschrieben werden. Die dominierende Pflanzengesellschaft in diesen Zippammer-Brutgebieten ist ein artenarmer „Kahlschlagrasen“, der von *Calamagrostis arundinacea* bestimmt wird. Die Pflanzengesellschaft kommt in ihrem Kern auf S- und SW-Hängen des westlichen Südschwarzwaldes in einer Höhenlage von 900–1250 m vor und kann als *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Ges. (*Epilobietea angustifolii*) gefaßt werden. Standörtlich gliedert sie sich in eine *Teucrium scorodonia*-Ausb. auf felsigem Substrat und eine *Adenostyles alliariae*-Ausb. auf frischeren Standorten. Die Gesellschaft ist bezeichnend für den von der Zippammer besiedelten Vegetationskomplex, der im Mittel von 24 verschiedenen Pflanzengesellschaften aufgebaut wird. Diese können 4 Strukturtypen zugeordnet werden: lückige Rasen, Pionier- und Felsfluren, Saumgesellschaften und Staudenfluren sowie Gebüsche. Der Gebüschanteil in den Zippammer-Brutgebieten darf 40 % nicht übersteigen. Der hier gekennzeichnete Vegetationskomplex ist durch starke sommerliche Erwärmung und guten Kaltluftabfluß im Frühjahr gekennzeichnet. In einem Gebiet konnte das höchstgelegene Vorkommen der subatlantisch verbreiteten Brombeere *Rubus pedemontanus* PINKW. in der BRD (1260 m ü. M.) nachgewiesen werden. – Die Wiederbewaldung auf diesen Kahlschlägen vollzieht sich trotz Aufforstung sehr langsam; retardierend wirkt u. a. der starke Gamsenverbiß an Fichte.

**Abstract:** A previously unknown habitat type for the Rock Bunting (*Emberiza cia*) in the Southern Black Forest is described in connection with model studies for the preservation of species. The breeding sites are situated in a vegetation complex composed of clearings dominated by *Calamagrostis arundinacea*. The dominating plant community is described here as *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-comm. (*Epilobietea angustifolii*). This plant community can be found on the southern and southwestern exposed slopes of the western parts of the Southern Black Forest at altitudes of 900 to 1250 m above sea level. The community can be divided into two forms, the *Teucrium scorodonia* form, occurring on rocky soils; and the

\* Anschriften der Verfasser: Priv.-Doz. Dr. A. SCHWABE, Biol. Inst. II (Geobotanik), Schänzlestraße 1, D-7800 Freiburg i. Br., Dipl.-Forstwirt P. MANN, Kemperweg 13, D-4400 Münster/Westf.

*Adenostyles alliariae* form, which occurs on stands of moist soils. The community is characteristic for a specific vegetation complex which is typical of those which the Rock Bunting colonizes and averages 24 different communities. The plant communities of the habitat type could be subdivided into 4 structural types, 1) grassland (fragmented); 2) pioneer communities and rocky fields; 3) hem and tall herb communities; and 4) shrubberies. The Rock Bunting can not colonize areas where the amount of shruberry is higher than 40 %. The vegetation complex in question is characterized by a hot summer and a lack of cold air in the spring. *Rubus pedemontanus* PINKW., a species of subatlantic distribution was recorded from a particular area with an altitude of 1260 m above sea level; this is its highest occurrence in Germany. — In spite of afforestation the succession to woodland has proceeded slowly due to retarding influences, such as the grazing of Chamois (*Rupicapra rupicapra*) on the young spruce trees (*Picea abies*).

## Einführung

In den Jahren 1986–88 wurde von ornithologischer Seite eine umfassende Bestandsaufnahme von Zippammer-Brutgebieten im Südschwarzwald durchgeführt (MANN et al., i. Dr.); anknüpfend daran haben wir in einer Modellstudie die Eignung von Vegetationskomplex-Aufnahmen für die Beschreibung von Vogelhabitaten am Beispiel der Zippammer überprüft (SCHWABE & MANN 1989 und i. Dr.). Für diese in Baden-Württemberg stark gefährdete Vogelart ist schutzbezogene Grundlagenforschung dringend erforderlich (HÖLZINGER et al. 1987).

Es zeigte sich bei den Vegetationskomplex-Untersuchungen, daß die Zippammer im Südschwarzwald 2 Habitattypen bewohnt. Wir konnten diese mit Hilfe von 24 Vegetationskomplex-Aufnahmen (zur Methode s. z. B. SCHWABE 1988, 1989) genau beschreiben und typisieren: Es handelt sich (a) um den felsdurchsetzten „Flügelginsterweiden-Vegetationskomplex“ und (b) um den „Schlagrasen-Vegetationskomplex“. Typ a wird durch ungedüngte Ausbildungen der Flügelginsterweide, spezifische Felsgrusfluren, Säume, Gebüsche charakterisiert, Typ b durch die hier beschriebene *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Ges. und weitere Pflanzengesellschaften, die jeweils eine Strukturanalogie zu Typ a haben. Die mittleren Gesellschaftszahlen der untersuchten, im Mittel 3,5 ha großen Probeflächen liegen im Falle von Typ a bei 28, im Falle von Typ b bei 24.

Entsprechende Kombinationen strukturanaloger Pflanzengesellschaften konnten auch bei Untersuchungen von Zippammer-Brutgebieten in Graubünden (Unterengadin, Puschlav, Bergell) und im Veltin (Lombardei) festgestellt werden (SCHWABE & MANN, i. Dr.). Die Qualität der sich jeweils ersetzenden Rasengesellschaften ist nicht beliebig; sie müssen lückig sein und im Frühjahr „schütter“ wirken.

Bei den Untersuchungen der von der Zippammer besiedelten Kahlschläge in der oberen montanen Stufe (S-Lage, 900–1280 m ü.M.) bemerkten wir, daß solche „Schlagrasen“ bisher auch vegetationskundlich aus unserem Gebiet noch nicht näher beschrieben wurden. Daher seien die artenarmen Kahlschlagrasen, die durch *Calamagrostis arundinacea* aufgebaut werden und die bezeichnend sind für den von der Zippammer besiedelten „Schlagrasen“-Vegetationskomplex, an dieser Stelle vorgestellt.

KNOCH (1959) berichtete erstmals zusammenfassend über Vorkommen der Zippammer in Extensivweiden-Gebieten des Südschwarzwaldes. Er erwähnte auch bereits Vorkommen dieser vorwiegend mediterran verbreiteten Vogelart auf Schlägen im montanen Schwarzwald.

## Süd-exponierte *Calamagrostis arundinacea*-Kahlschlagrasen der oberen montanen Stufe

Bisher gibt es für den Schwarzwald zu den „Schlagrasen“ (d. h. Poaceen-, Cyperaceen und/oder Juncaceen-beherrschte Bestände) Angaben und eine Tabelle von SSYMANK (1985) über eine „*Carex pilulifera*-Schlagflur“ in der Emmendinger Buntsandstein-Vorbergzone sowie eine kurze Notiz von SCHUHWERK (1988), der das Vorkommen fragmentarischer *Calamagrostis arundinacea*-Hochgrasfluren in S-Lage des Hotzenwaldes (Blößling, 1100–1200 m ü.M.) erwähnt. OBERDORFER (1982) beschreibt die dichten *Calamagrostis arundinacea*-Bestände, die nach Schlag von Waldreitgras-Wäldern dominieren.

Artenarme *Calamagrostis arundinacea*-Hochgrasfluren, denen *Digitalis grandiflora* fehlt, kommen in den Zippammer-Brutgebieten in S- bis W-Lagen in einer Höhenlage von 900–1250 m vor. Sie sind im April niedrigwüchsig und strohgelb getönt; die völlig abgestorbenen *Calamagrostis*-Blätter liegen durch Schneedruck angepreßt am Boden (Abb. 1a). Im August erreichen diese Grasfluren eine Höhe bis 2 m (Abb. 1b). Die Vegetationsbedeckung in den Rasen beträgt 80 % bis 95 %. Dikotylen-Vegetation tritt in den Beständen zurück, wenn auch *Epilobietea*-Arten, so vor allem *Senecio fuchsii*, stet vertreten sind. Wegen ihrer eigenen, Dominanzgeprägten floristischen Struktur, die von den artenreicheren Beständen des *Calamagrostio-Digitalietum grandiflorae* abweicht und ihrem eigenen standörtlichen Schwerpunkt auf sommerheißen, noch subatlantisch geprägten Standorten, schließlich aufgrund des eigenen, charakteristischen Vegetationskomplexes mit einer Reihe von subatlantisch verbreiteten Gesellschaften (s. u.), können diese Bestände nicht nur als Fragmente oder besondere fazielle Ausbildungen des *Calamagrostio-Digitalietum grandiflorae* aufgefaßt werden. Auch eine Zuordnung der Bestände als Fazies des *Senecionetum fuchsii* oder als Höhenform dieser Assoziation wäre bei den geringen Deckungsprozenten von *Senecio fuchsii* (+) nicht befriedigend.

Die Schlagrasen lassen sich als eigene *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Ges. fassen (Tab. 1). Folgt man OBERDORFER (1973, 1978), müßte diese Gesellschaft – wie das *Senecionetum fuchsii* auch – dem *Sambuco-Salicion capreae* zugeordnet werden. Dies ist jedoch, wie SCHUHWERK (1988) bemerkt, nicht zwingend, da dieser Verband vor allem durch die Vorwald-Gehölze und strukturell gekennzeichnet ist, so daß eher ein Anschluß an den Verband *Epilobion angustifolii* besteht. Die *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Ges. läßt sich – betrachtet man nur die Aufnahmen, die in Zippammer-Brutgebieten erhoben wurden – in zwei standörtliche Untertypen gliedern: es gibt eine Ausbildung auf sich sommerlich stark erwärmendem, mit Feinerde vermischten Steinschutt-Substrat und flachgründigen Felsen-nahen Bereichen (es zeigen sich hier Beziehungen zu den azidophytischen *Teucrium scorodonia*-Säumen) sowie eine Ausbildung an lokal kühleren Standorten mit *Betulo-Adenostyletea*-Arten (*Teucrium scorodonia*-Ausbildung und *Adenostyles allariae*-Ausbildung). Die *Teucrium scorodonia*-Ausbildung trocknet nach nächtlicher Taubildung besonders rasch ab, dies könnte für den bodenbrütenden Vogel Bedeutung haben. Die mittlere Artenzahl ist mit 13 gering, auch bedingt durch die hohe Deckung von *Calamagrostis*, die zwischen 70 % und 90 % liegt und auf Wald-Jungwuchs verdämmend wirkt.



Abb. 1a, b: Zippammer-Brutgebiet, das durch die *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Gesellschaft bestimmt wird.

- a) Aspekt im April zur Ankunftszeit der Zippammer mit strohgelben, schütter wirkenden *Calamagrostis*-Fluren und gut sichtbaren jungen Fichten.
- b) Sommeraspekt (Juli) mit stark hervortretenden Felspartien; die jungen Fichten treten innerhalb der *Calamagrostis*-Bestände physiognomisch nicht mehr hervor.

Tab. 1: Aufnahmen von der *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Gesellschaft, die in Zippammer-Brutgebieten erhoben wurden.

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exposition	SW	SW	W	W	W	W	W	SW	W	SW
Neigung (°)	30	35	35	10	35	35	30	33	25	30
Vegetationsbed. (%)	90	95	90	80	80	80	95	95	95	95
Größe d. Aufn. fläche (m <sup>2</sup> )	50	60	60	50	80	60	60	80	60	80
Höhe ü.M. (m)	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Artenzahl	12	10	12	11	17	11	12	13	12	16
Bez. <i>Calamagrostis arundinacea</i>	5.5	5.5	5.5	4.4	4.4	5.5	4.4	5.5	5.5	5.5
Arten <i>Senecio fuchsii</i>	+	+2	+	+	+	+	+2	+	+	+
D1 ▲ <i>Teucrium scorodonia</i>	+2	.	1.2	2a.2	2a.2	1.2	2a.2	.	.	.
▲ <i>Rubus fruticosus</i> agg.	1.2	+	+	+2	+	.	.	.	.	.
D2 <i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Epilobietea-Arten										
<i>Rubus idaeus</i>	1.2	1.2	1.2	.	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	.	1.2	.	+	1.2	+	1.2	+	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Salix caprea</i> (<1m)	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	2m.2	.	.	1.2	.	1.2	.	.	.
▲ <i>Digitalis purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Sambucus racemosa</i> (<1m)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Sonstige: Gehölze (gepfl., spontan, <1m)										
<i>Fagus sylvatica</i>	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
▲ <i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea abies</i> (starker Gansenverbiß)	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+
Sonstige: Krautige										
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	.	.	.	+2	.	.	+	1.2	1.2
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.
<i>Galium odoratum</i>	+	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium colinum</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Außerdem kamen vor: A.1: *Scrophularia nodosa* +; A.3: *Urtica dioica* +2, *Ajuga reptans* +; A.4: *Hieracium murorum* +, *Epipactis helleborine* + *Poa nemoralis* 1.2, *Deschampsia flexuosa* 2m.2, *Luzula alba* +2; A.5: *Agrostis capillaris* 1.2, *Viola reichenbachiana* +, *Veronica officinalis* 1.2; A.8: *Knautia dipsacifolia* 1.2, *Heracleum sphondylium* +.

Lokalitäten: Zippammer-Brutgebiete im St. Wilhelmer und Zastler-Tal.

▲ Wintermildezeiger, Zeiger fehlender Spätfrost-Gefährdung.

AUSBILDUNGEN: A.1-7 *Teucrium scorodonia*-Ausb.; A.8-10 *Adenostyles alliariae*-Ausb.

In der Tab. 2 wurden 3 Aufnahmen (1a, b) der *Teucrium scorodonia*-Ausbildung und der *Adenostyles alliariae*-Ausbildung zusammengestellt, die im Gebiet Geschwend/Präg auf jungen Kahlschlägen erhoben wurden. Es gibt hier bisher keinen Zippammer-Nachweis, aufgrund des größerflächigen Auftretens der Gesellschaft und der sonstigen Strukturmerkmale der Gebiete (s. u.), sind sie als sehr gut besiedelbar einzustufen.

Die Aufnahmen der Spalte 2 belegen Vorkommen der Gesellschaft aus Gebieten, in denen die Zippammer nicht brütet. Als Ostgrenze des festen Brutgebietes im Südschwarzwald kann die Wasserscheide zwischen Wiese und Alb betrachtet werden, wenn es auch hin und wieder Einzelbeobachtungen (aber keine sicheren Brutnachweise) z. B. aus dem Bernauer Alb tal gibt. Eine sehr bezeichnende Differentialart dieser Bestände ist *Vaccinium myrtillus*; die Heidelbeere fehlt auf den sommerheißen, steilen Hängen der Zippammer-Brutgebiete. *Deschampsia flexuosa* und *Agrostis capillaris* differenzieren die Ausbildung ebenfalls (*Agrostis* nur lokal).

Ein Vergleich mit 6 Aufnahmen von SCHUHWERK (als Stetigkeitstabelle 1988 publ., Originalaufn. n.p.), die vor allem im Alb tal oberhalb von St. Blasien aufgenommen wurden, zeigt, daß die Ausbildung nicht auf das Bernauer Alb tal beschränkt ist. Sie stellt eine an subatlantische Arten verarmte Gebietsausbildung der Gesellschaft dar im bereits kontinental getönten nördlichen Hotzenwald. Der Kern

Tab. 2: Aufnahmen von der *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Gesellschaft, die in potentiell besiedelbaren Zippammer-Brugebieten (A. 1-3) bzw. in nicht besiedelten Gebieten östlich der Wasserscheide Wiese/Alb erhoben wurden (A. 4-9, Nr. 10).

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exposition										6 Aufn. v.
Neigung (°)	SW	S	SW	SO	SO	O	S	SO	O	Schuhwerk,
Vegetationsbed. (%)	80	75	90	100	100	100	100	100	100	westl. Hotzen-
Größe d. Aufn. fläche (m <sup>2</sup> )	25	50	30	30	30	30	40	30	50	wald, zum
Höhe ü.M. (m)	990	970	980	12	12	12	12	12	12	Vergleich
Artenzahl	13	13	14	12	11	10	12	12	9	ø 10
Bez. Calamagrostis arundinacea	3.3	4.4	3.3	4.4	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	V <sup>3-5</sup>
Arten Senecio fuchsii	+2	1.2	2a.2	1.2	+	+2	+2	1.2	+2	V <sup>+2</sup>
D1 ▲ Rubus fruticosus agg.	+2	+2	+2	.	o	.	.	+2	.	.
▲ Teucrium scorodonia	2a.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
D2 Senecio nemorensis	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cicerbita alpina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
D3 Vaccinium myrtillus	.	.	.	2a.2	2a.2	2a.2	2a.2	2a.2	2a.2	IV <sup>2-3</sup>
Deschampsia flexuosa	.	.	.	1.2	1.2	+2	2m.2	2m.2	2m.2	IV <sup>2-3</sup>
Agrostis capillaris (lokal)	.	.	.	2m.2	.	2m.2	2m.2	2m.2	2m.2	.
Sorbus aucuparia (<1m)	.	.	.	.	+ 1.2	+	+	.	.	II <sup>1</sup>
Solidago virgaurea (lokal)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	V <sup>+2</sup>
Epilobieteae-Arten										
Rubus idaeus	1.2	1.2	1.2	2a.2	1.2	2a.2	2a.2	2a.2	2a.2	IV <sup>+3</sup>
Sambucus racemosa (<1m)	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>
▲ Digitalis purpurea	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	+	.	III <sup>+1</sup>
Epilobium angustifolium	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Fragaria vesca	2m.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Salix caprea (<1m)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I <sup>+</sup>
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonstige: Gehölze (gepfl., spontan, <1m)										
Picea abies	.	.	+	.	+	+	.	+	+	IV <sup>+</sup>
Acer pseudoplatanus	.	.	.	+	+	+	.	+	+	I <sup>+</sup>
Fagus sylvatica	.	.	+	+	+	.	.	.	.	I <sup>+</sup>
Abies alba	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Sonstige: Krautige										
Athyrium filix-femina	o	.	+	+	.	+	+	+	+2	III <sup>+</sup>
Prenanthes purpurea	1.2	.	+	.	.	.	1.2	.	.	I <sup>2</sup>
Oxalis acetosella	.	1.2	.	.	1.2	.	1.2	.	.	I <sup>+</sup>
Luzula sylvatica	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>
Dryopteris filix-mas	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II <sup>+</sup>
Veronica officinalis	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sup>1-2</sup>
Knautia dipsacifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II

Außerdem kamen vor: A.1: *Geranium robertianum* +2; A.2: *Hieracium murorum* +, *Epilobium collinum* +; Nr.11 (Aufn.v.Schuhwerk): *Lysimachia nemorum* I<sup>1</sup>, *Epilobium montanum* I<sup>+</sup>, *Luzula alba* I<sup>+</sup>, *Corylus avellana* I<sup>+</sup>.

Lokalitäten: A.1-3 potentiell von der Zippammer besiedelbare junge Kahlschläge oberhalb Geschwend-Präg, A.4-9: von der Zippammer nicht besiedelte Gebiete am Blößling, östlich der Wasserscheide Prägbach-Bernauer Alb, Nr.10: Aufn. von Schuhwerk (n.p.), vorwieg. Albgebiet nÖ. St. Blasien.

▲ Wintermildezeiger; AUSBILDUNGEN: A.1,2 (=Spalte 1a): *Teucrium scorodonia*-Ausb., A.3 (=Spalte 1b): *Adenostyles alliariae*-Ausb. (D *Senecio nemorensis*, *Cicerbita alpina*), A.4-9 (=Spalte 2a): *Vaccinium myrtillus*-Ausb., Nr.10 (=Spalte 2b): *Vaccinium myrtillus*-Ausb. nach Aufn.v.Schuhwerk.

der Gesellschaft liegt sicherlich im westlichen Südschwarzwald. SCHUHWERK (1988) ordnete seine Aufnahmen dem *Senecionetum fuchsii*, *Calamagrostis*-Rasse zu; dies befriedigt jedoch, wenn man über den Hotzenwald hinausgeht, nicht (s. o.).

Die potentielle natürliche Vegetation dieser Standorte stellen *Calamagrostis*-reiche Ausbildungen des Luzulo-Fagetum in seiner hochmontanen Form dar. Die *Teucrium*-Ausbildung läßt sich mit dem „typicum“ homologisieren, die *Adenostyles*- und *Vaccinium myrtillus*-Ausbildung mit dem „athyrietosum“ (beides im Sinne von SCHUHWERK 1988).

Nach den von OBERDORFER (1982) vorgelegten Aufnahmen des *Calamagrostis*-reichen Luzulo-Fagetum aus dem Zastler und St. Wilhelmer Gebiet kommen eine Reihe von Arten der *Calamagrostis*-*Senecio fuchsii*-Gesellschaft auch bereits in der immer lichten Waldgesellschaft vor (neben *Calamagrostis*: *Senecio fuchsii*, *Rubus idaeus*, *Deschampsia flexuosa*, *Veronica officinalis*). Die mittlere Artenzahl der erwähnten 3 Aufnahmen von OBERDORFER (ebd.) liegt bei 14, so daß sich hier eine recht artenarme Waldgesellschaft und eine artenarme Schlagflur homologisieren lassen. Die folgende Aufnahme vom Blößling-Westhang (oberhalb Präg) mag dies veranschaulichen (August 1989):



Abb. 2: Stark von Gemsen verbissene junge Fichte in der *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Gesellschaft (unten links: *Senecio fuchsii*, unten rechts verbissener Trieb von *Rubus idaeus*).

W-exponiert, 25°, 1240 m ü.M., 250 m<sup>2</sup> Aufnahmeffläche: Deckung Baumschicht 75 %, Strauchschicht 2 %, Feldschicht 40 %, Mooschicht 2 %. B: *Picea abies* 3.3, *Fagus sylvatica* 3.3, *Acer pseudoplatanus* +, Str.: *Picea abies* +, *Fagus sylvatica* +, *Sambucus racemosa* +, Feldschicht: *Senecio fuchsii* 1.2, *Calamagrostis arundinacea* 2b.2, *Rubus idaeus* 1.2, *Athyrium filix-femina* 1.1, *Vaccinium myrtillus* 2a.2, *Dryopteris dilatata* +, *Oxalis acetosella* 2m.2, *Deschampsia flexuosa* 2a.2, *Luzula albida* 2m.2, *Solidago virgaurea* +, *Rumex arifolius* +, *Picea abies* jg. +, Moose: *Dicranum scoparium* 2m, *Polytrichum formosum* 2m, *Hypnum cupressiforme* 2m. Artenzahl Phanerogamen: 15, Moose 3.

Kahlschläge auf den Standorten der *Calamagrostis*-reichen hochmontanen Luzulo-Fageten entwickeln sich trotz Aufforstung (*Picea*, seltener *Fagus*, *Acer pseudoplatanus*, *Abies*) nur sehr langsam zum Wald. Dazu tragen sicherlich das hochmontan getönte Klima und Immissionsschäden bei. Retardierend wirken aber auch

der starke Rehwildverbiß an Tanne und Bergahorn sowie der Gamsenverbiß an Fichte (Abb. 2). Die sommerwarmen und früh ausapernden Zippammer-Brutgebiete in dieser Höhenlage gehören auch zu den Hauptäsungszentren der Gamsen (z. B. das Gebiet der Abb. 1).

So wird sich hier auch eine Sukzession von Vogelgemeinschaften, so wie es z. B. PASSARGE (1984a) für *Calamagrostis epigejos*-reiche Kiefernkulturen beschreibt, nur außerordentlich langsam vollziehen. Der für die Frühstadien märkischer Kiefernkulturen besonders bezeichnende Baumpieper (*Anthus trivialis*) ist auch in unseren Flächen regelmäßig vertreten.

PASSARGE (1984b) widmete speziell den Poaceen-, Cyperaceen- und Juncaceen-beherrschten Schlägen eine Studie mit Aufnahmematerial aus der DDR und den Ardennen. Die *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Ges. fügt sich von ihrem floristischen Aufbau und ihrer Artenarmut her gut in die von PASSARGE (ebd.) beschriebenen azidophytischen Schlagrasen ein; ein Anschluß an die *Epilobietea angustifolii* ist bei unserem Material eindeutig.

### Der *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Ges.- Vegetationskomplex und seine Bedeutung für die Zippammer

In allen untersuchten Zippammer-Gebieten im Südschwarzwald und in Graubünden läßt sich eine definierbare Kombination von Rasengesellschaften und Staudenfluren zu Gebüschern und zu Fels-/Geröllstandorten feststellen, die im Mittel bei 62 % zu 25 % zu 13 % liegt. Die nicht unter- oder überschrittenen Eckwerte liegen nach unseren Untersuchungen für Rasen bei 80/30 %, für Gebüsche bei 40/5 % und für Fels bei 35/2 %. Ein ehemaliges Brutgebiet im Zastler Tal wurde mit 60 % Gebüschdeckung nicht mehr besiedelt (Abb. 3).

In allen untersuchten Brutgebieten lassen sich die vorkommenden Pflanzengesellschaften folgenden Strukturtypen zuordnen:

1 Rasen, 2 Pioniervegetation und Steinbesiedler, 3 Säume und Schlagfluren, 4a Scheinsträucher-Gesellschaften, 4b Echte Gebüsche. Bezeichnende Gesellschaften des „Schlagrasen“-Vegetationskomplexes sind, geordnet nach Strukturtypen (ausführliche Tabelle aller aufgenommenen Vegetationskomplexe bei SCHWABE & MANN, i. Dr.):

- zu 1: *Calamagrostis arundinacea*-*Senecio fuchsii*-Gesellschaft, *Luzula sylvatica*-Best., *Deschampsia flexuosa*-Schlagrasen, *Agrostis capillaris*-Schlagrasen u. a.
- zu 2: *Galeopsietum segetum*, *Veronica officinalis*-Best., *Polytrichum formosum*-Polster auf Steinblöcken u. a.
- zu 3: *Senecionetum fuchsii*, *Digitalis purpurea*-Best., *Teucrium scorodonia*-Saum u. a.
- zu 4a: *Rubus idaeus*-Best., *Rubus fruticosus*-Best. (z. B. *R. pedemontanus* PINKW.) u. a.
- zu 4b: *Sambucetum racemosae* u. a.

Bezeichnend für die Zippammer-Brutgebiete sind wärmeliebende Pflanzengesellschaften (z. B. *Rubus bifrons*-Gesellschaft) und solche, die Wintermilde und guten Kaltluftabfluß zeigen. Letzteres dürfte insbesondere für den Monat April eine Rolle spielen, in dem die Reviere von der Zippammer besetzt werden. Als Wintermilde-Zeiger treten subatlantisch verbreitete Pflanzengesellschaften auf, z. B. das



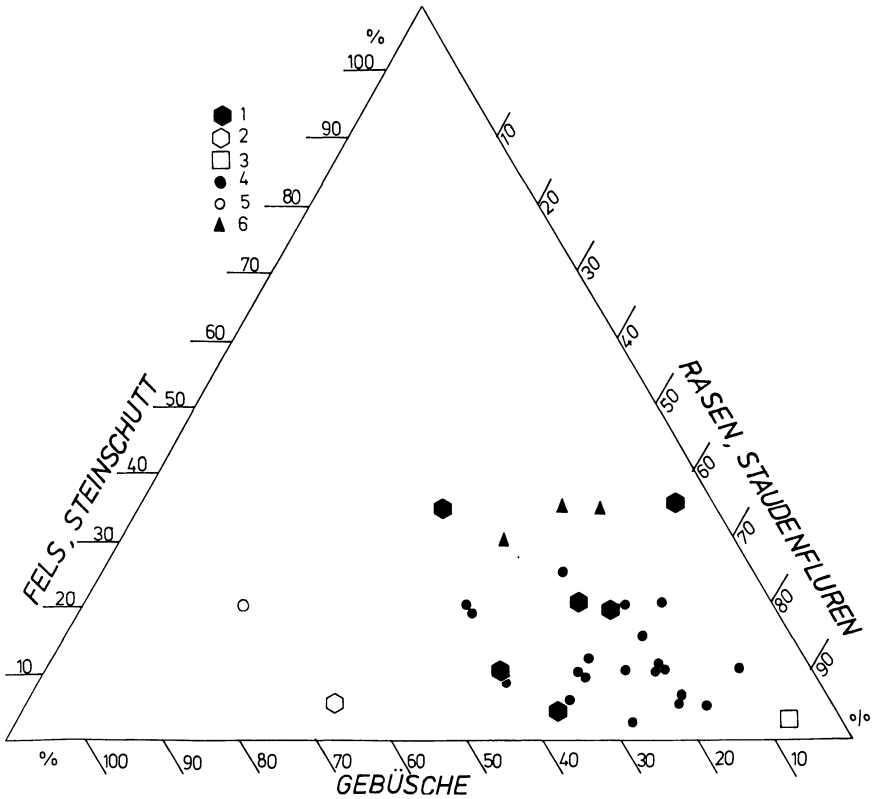


Abb. 3: Triangular-Darstellung des Verhältnisses der Strukturelemente Rasen, Staudenfluren – Gebüsch – Fels, Steinschutt in Zippammer-Brutgebieten.  
1 „Schlagrasen“-Vegetationskomplex im Südschwarzwald, besiedelt;  
2 — —, nicht mehr besiedelt;  
3 — —, nie besiedelt;  
4 Flügelginsterweiden-Vegetationskomplex im Südschwarzwald, besiedelt;  
5 — —, nicht mehr besiedelt;  
6 besiedelte Vegetationskomplexe in Graubünden (Unterengadin, Puschlav)  
(zu 4–6, s. SCHWABE & MANN, i. Dr.).

Galeopsietum segetum, der Teucrium scorodonia-Saum, Digitalis purpurea-Best. und das neu nachgewiesene höchstgelegene Vorkommen von *Rubus pedemontanus* PINKW. in Deutschland (1260 m ü.M.)<sup>1)</sup>. Als Wärmezeiger unter den Gehölzen kommt *Sorbus aria* vor. Auch die Teucrium scorodonia-Ausbildung der Calamagrostis arundinacea-Senecio fuchsii-Gesellschaft kann als Indikator starker sommerlicher Erwärmung betrachtet werden.

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr. Dr. H. E. WEBER, Vechta, sei für die freundliche Bestimmung und Auskünfte gedankt.

Wir beobachteten mehrfach Zippammern bei der Fütterung der Jungvögel und bei der Nahrungssuche in dem hier beschriebenen Vegetationskomplex. Die Jungvögel werden u. a. mit Heuschrecken gefüttert (Abb. 4); ferner konnte eine Nahrungssuche der Altvögel an *Calamagrostis arundinacea* sogar photographisch dokumentiert werden (Abb. 5). Das Männchen „erntete“ hier die reifen Karyopsen von *Calamagrostis*, an den Halmen „hangelnd“. Die Nestanlage erfolgte in einem Falle ebenfalls in einem *Calamagrostis arundinacea*-Horst. Die Hochwüchsigkeit der Bestände im Juli/August ist offenbar nicht störend für den Vogel; höherwüchsige Rasen (bis 80 cm) können auch im Flügelginsterweiden-Vegetationskomplex dominierende Pflanzengesellschaften der Zippammer-Brutgebiete sein. Die Flügelginsterweiden werden an Südhängen trotz jahrelanger Brache von der Zippammer besiedelt, wenn die Gehölzdeckung nicht zu hoch ist.

Strukturell ähnliche Gebiete werden im Bereich primärer *Calamagrostis arundinacea*-Hochgrasfluren (s. CARBIENER 1969) an lokal waldfreien Standorten der Vogesen ebenfalls von der Zippammer bewohnt, so z. B. zwischen Col de la Schlucht und Le Hohneck (1000–1200 m ü.M.). Auch hier gibt es eine Koinzidenz mit den Äsungscentren der Gemsen.

Der durch die *Calamagrostis arundinacea*-Senecio fuchsii-Gesellschaft bestimmte Vegetationskomplex zeigt durch die Kombination der Pflanzengesellschaften dieses Komplexes, durch die Eignung als Zippammer-Brutgebiet und wahrscheinlich eine Reihe weiterer faunistisch-zooökologischer Besonderheiten, die noch nicht näher untersucht wurden, eigene biogeographische Züge. Diese biogeographischen Besonderheiten unterstreichen zum einen die Eigenständigkeit der hier beschriebenen Gesellschaft, zum anderen stärken sie auch die von HARTMANN,



Abb. 4: Zippammer-Männchen bei der Verfütterung von Heuschrecken an die Jungvögel (Zastler Tal, 30. 7. 1988, rechts im Bild: *Calamagrostis arundinacea*).  
Photo: P. Mann.



Abb. 5: Zippammer-Männchen, das *Calamagrostis arundinacea*-Karyopsen „aberntet“ (Zastler Tal, 30. 7. 1988). Photo: P. Mann.

v. EIMERN & JAHN (1959) aufgrund von Klimamessungen getroffene Aussage: „... das gemäßigt-subkontinentale Waldreitgras siedelt sich, je weiter es in den subatlantischen Westen vordringt, um so ausschließlicher auf Standorten mit besonderer Wärmeeinstrahlung an.“

**Danksagung:** Herrn Dr. FRANZ SCHUHWERK, München, danken wir für Diskussionen und die Möglichkeit, seine Originaltabelle des Senecionetum fuchsii (die nur als Stetigkeitstabelle veröffentlicht wurde) einsehen und zum Vergleich verwenden zu dürfen.

## Schrifttum

- CARBIENER, R. (1969): Subalpine Hochgrasprärien im hercynischen Gebirgsraum Europas, mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. – Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 14, 322–345, Todenmann.
- HARTMANN, F. K., v. EIMERN, J. & JAHN, G. (1959): Untersuchungen reliefbedingter klein-klimatischer Fragen in Geländequerschnitten der hochmontanen und montanen Stufe des Mittel- und Südwestharzes. – Ber. Dt. Wetterd. 50 (7): 2–39, Offenbach.
- HÖLZINGER, J. et al. (1987): Avifauna Baden-Württemberg. – Bd. 1/1: 1–724, Bd. 1/2: 725–1420, Stuttgart.
- KNOCH, D. (1959): Über das Vorkommen der Zippammer (*Emberiza cia* L.) in Südbaden und ihre Biotopansprüche. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N. F. 7 (5): 385–388, Freiburg i. Br.
- MANN, P., HERLYN, H. & UNTHEIM, H. (i. Dr.): Bestandessituation und Habitat der Zippammer (*Emberiza cia*) im Südschwarzwald. – Die Vogelwelt.

- OBERDORFER, E. (1973): Die Gliederung der Epilobietea angustifolii-Gesellschaften am Beispiel süddeutscher Vegetationsaufnahmen. – Acta Bot. Ac. Scient. Hung. 19 (1–4) 235–253, Budapest.
- OBERDORFER, E. (1978): Epilobietea angustifolii. – In: OBERDORFER, E. et al. Süddeutsche Pflanzengesellschaften II: 299–328, Stuttgart u. a.
- OBERDORFER, E. (1982): Die hochmontanen Wälder und subalpinen Gebüsche. – In: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. 12: 317–364, Karlsruhe.
- PASSARGE, H. (1984a): Vegetationsabhängige Ornicosen märkischer Kiefernulturen. – Tuexenia 4: 279–292, Göttingen.
- PASSARGE, H. (1984b): Mitteleuropäische Waldschlagrasen. – Fol.geobot. phytotax. 19 (3): 225–336, Praha.
- SCHUHWERK, F. (1988): Naturnahe Vegetation im Hotzenwald (südöstlicher Schwarzwald). – Diss. Univ. Regensburg, 526 S.
- SCHWABE, A. (1988): Erfassung von Kompartimentierungsmustern mit Hilfe von Vegetationskomplexen und ihre Bedeutung für zooökologische Untersuchungen. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N. F. 14: (3): 621–629, Freiburg i. Br.
- SCHWABE, A. (1989): Vegetation complexes of flowing-water habitats and their importance for the differentiation of landscape units. – Landscape Ecology 2 (4): 237–253, The Hague.
- SCHWABE, A. & MANN, P. (1989): Eignung von Vegetationskomplex-Aufnahmen für die Beschreibung von Vogelhabitaten, gezeigt am Beispiel der Zippammer (*Emberiza cia*) im Südschwarzwald. – Verh. Ges. Ökol. 19 (1): 97, Göttingen u. Osnabrück. (Abstract)
- SCHWABE, A. & MANN, P. (i. Dr.): Eine Methode zur Beschreibung von Vogelhabitaten, gezeigt am Beispiel der Zippammer (*Emberiza cia*). – Ökologie der Vögel (Ecology of Birds) 11, Stuttgart.
- SSYMANK, A. (1985): Gibt es eine Koinzidenz von Waldgesellschaften und geologischem Substrat in der Emmendinger Vorbergzone? – Dipl. Arbeit Biol. Inst. II Freiburg i. Br., 92 S. u. Tab.

(Am 31. Oktober 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	51–57	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	-------	------	---

# Untersuchungen zur Invertebratenfauna und Gewässergüte der Schefflenz

von

BERND ULLRICH, MARIO LUDWIG und ULRIKE RUDOLPH, Heidelberg\*

**Zusammenfassung:** Im Mai 1989 wurde die Invertebratenfauna der Schefflenz zwischen Kleineicholzheim und Unterschefflenz an 5 Probestellen mittels 30-Minuten-Zeitaufsammlungen untersucht. Insgesamt wurden 30 Arten bzw. höhere Taxa festgestellt. Mit 10 Arten stellten die Trichoptera den größten Anteil. Die Saprobienindices weisen die Schefflenz als ein Gewässer der Güteklasse II (mäßig belastet) aus. Die Ergebnisse von chemisch-physikalischen Messungen bestätigen diese Einordnung.

## 1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist Teil eines Gutachtens, das im Auftrag der „Naturschutzgruppe Seckach- und Schefflenz im DBV“ im Juni 1989 erstellt wurde. Gegenstand der Untersuchungen war die Schefflenz zwischen Kleineicholzheim und Unterschefflenz. Neben der Erfassung des Arteninventars dieses Fließgewässers war vor allem die Bestimmung der Gewässergüte mittels biologischer und chemisch-physikalischer Methoden Ziel der Untersuchungen.

## 2 Untersuchungsgebiet und Probestellen

Die Schefflenz ist ein Mittelgebirgsbach des südlichen Odenwaldes, der die Strecke Mosbach-Adelsheim bei Oberschefflenz kreuzt.

Die Quellregion der Schefflenz befindet sich ca. 500 m nördlich von Großreicholzheim in einer Höhenlage von etwa 320 m. In ihrem Verlauf durchströmt sie die mesozoischen Schichten des Muschelkalkes, bis sie bei Bad Friedrichshall-Untergriesheim in die Jagst einmündet. Es wurden 5 Probestellen zwischen Großreicholzheim und Unterschefflenz ausgewählt (Abb. 1).

## 3 Material und Methoden

Die biotischen Probenahmen sowie die Ermittlung der chemisch-physikalischen Kenndaten wurden jeweils am 6. 5. 1989 und am 14. 5. 1989 durchgeführt.

Die chemisch-physikalischen Parameter wurden mittels pH-Meter und Schnellbestimmungssätzen der Firma Merck (Darmstadt) im Freiland, bzw. photometrisch im Labor ermittelt.

---

\* Anschrift der Verfasser: Dipl.-Biol. B. ULLRICH, Dipl.-Biol. M. LUDWIG, Dr. U. RUDOLPH, Zoologisches Institut I, Im Neuenheimer Feld 230, D-6900 Heidelberg.

Zur Erfassung der Zoobenthoslebewesen und zur Ermittlung des Saprobienindex wurden an jeder Probestelle auf einer Strecke von 20 m Steine entnommen und von diesen die aufsitzenden Organismen abgesammelt. Es wurde jeweils 30 Minuten pro Probestelle gesamt-

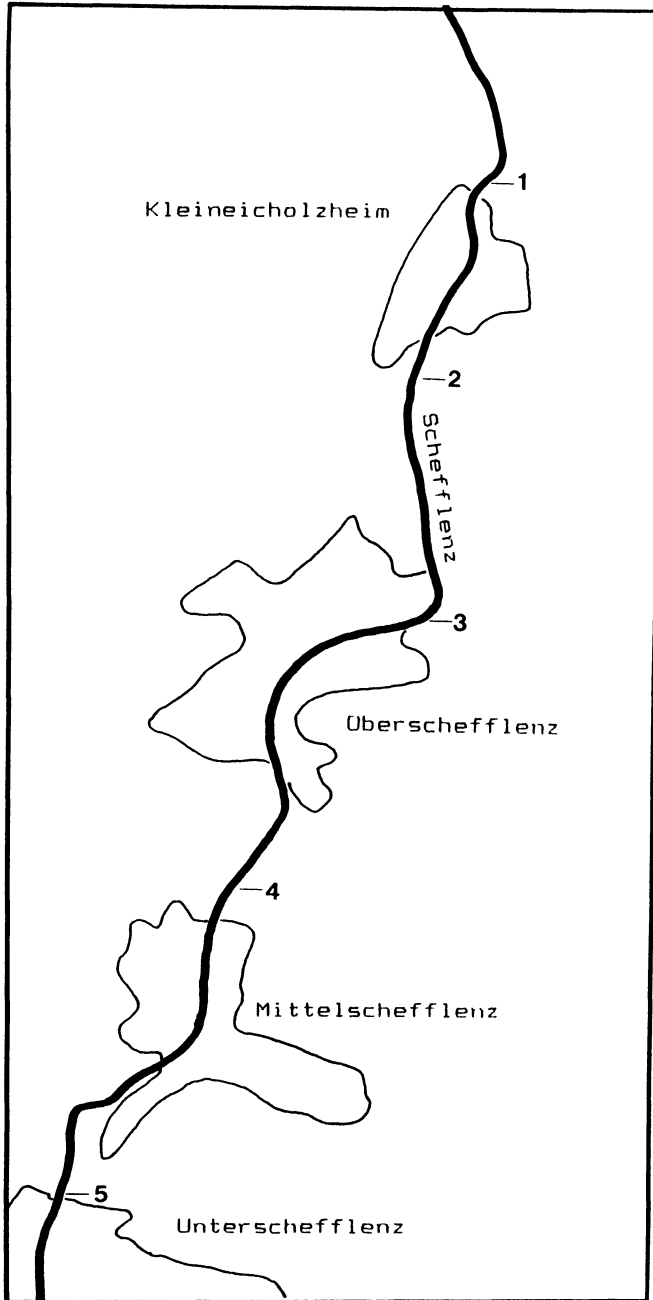


Abb. 1: Lage der Probestellen

melt. Die Ermittlung der Saprobienindices erfolgte nach der Methode von MEYER (1984).

Zur Bestimmung wurden folgende Arbeiten herangezogen: Turbellaria: REYNOLDS (1978), Mollusca: GLOER et al. (1980), Crustacea: SCHELLENBERG (1942), Ephemeroptera: SCHOENEMUND (1930) und MACAN (1979), Coleoptera: FREUDE et al. (1971), Trichoptera: HICKIN (1967) und SEDLAK (1985).

## 4 Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Chemisch-physikalische Kenndaten

Folgende Parameter wurden ermittelt (Minimal- und Maximalwerte):

pH-Wert:	7,5 – 8,3
Temperatur in °C:	10,5 – 13,7
Sauerstoffgehalt in mg/l:	9,5 – 13,0
Leitfähigkeit in µS:	561 – 645
Gesamthärte in °dH:	18 – 20
Karbonathärte in °dH:	12,5 – 16
Phosphat in mg/l:	0,03– 0,1
Sulfat in mg/l:	34 – 54
Ammonium in mg/l:	0,36– 0,67
Nitrit in mg/l:	0,03– 0,05
Nitrat in mg/l:	7,9 – 12,8
Chlorid in mg/l:	20 – 25

Die Schefflenz zeichnet sich durch alkalische pH-Werte (7,5–8,3) sowie durch eine hohe Gesamt- (18–20 °dH) bzw. Karbonathärte (12,5–16 °dH) bedingt durch den Muschelkalkuntergrund aus. Sie weist weiterhin an allen Probestellen niedrige Wassertemperaturen und eine sehr gute Sauerstoffversorgung (9,5–13,0 mg O<sub>2</sub>/l) auf. Phosphat-, Chlorid- und Sulfatgehalt sind nach HÖLL (1977) als normal einzustufen. Die in der Schefflenz ermittelten Werte der anorganischen Stickstoffverbindungen (Ammonium, Nitrit und Nitrat) lassen auf geringfügige Verunreinigungen, wahrscheinlich bedingt durch Überdüngung der an den Bach angrenzenden Wirtschaftswiesen, schließen.

**Turbellaria:** Es konnten insgesamt drei Arten nachgewiesen werden. Häufigste Art war *Dugesia gonocephala*, die nach BRAUKMANN (1984) in Karbonatbergbächen und tiefer gelegenen submontanen Bergbächen vorherrscht. *Polycelis nigra* und *Dendrocoelum lacteum* dominierten vor allem an Probestelle 1, wo *Dugesia gonocephala* fehlte.

**Mollusca:** Die Besiedlung der Schefflenz mit Mollusken war sowohl in Bezug auf Artenvielfalt als auch auf Individuendichte gering. Neben *Ancylus fluviatilis*, einer durch ihre Körperform an Strömung gut angepassten Art (FRANZ 1980), wurde noch *Radix ovata* mit 16 Exemplaren gefunden. Sie kommt nach LUDWIG (1989) auf Grund ihrer Anpassungsfähigkeit in allen Gewässern vor. Einziger Vertreter der Bivalvia war die Gattung *Pisidium*, von der 5 Exemplare gefunden wurden.

**Hirudinea:** Hier fielen vor allem *Glossiphonia complanata* und *Erpobdella octoculata* durch häufiges und beständiges Vorkommen auf. Es handelt sich bei beiden Arten um weitverbreitete Faunenelemente sowohl von Fließ- als auch Stillgewässern, die gegenüber Verschmutzung relativ unempfindlich sind (LUDWIG 1989). Eine dritte, nur in 2 Exemplaren gefundene Art war *Helobdella stagnalis*.

4.2 Arteninventar und Saprobienindex nach MEYER (1984)

Art	Probestelle					Sap. index
	1	2	3	4	5	
<b>Turbellaria</b>						
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	8	–	–	1	1	2,0
<i>Dugesia gonocephala</i>	–	31	4	8	11	1,0
<i>Polycelis nigra</i>	12	1	–	1	–	
<b>Mollusca</b>						
<i>Ancylus fluviatilis</i>	–	5	1	2	2	1,7
<i>Radix ovata</i>	2	4	2	–	8	2,0
<i>Pisidium spec.</i>	1	–	–	1	3	1,8
<b>Hirudinea</b>						
<i>Glossiphonia complanata</i>	8	24	29	13	6	2,4
<i>Helobdella stagnalis</i>	1	–	–	–	1	2,6
<i>Erpobdella octoculata</i>	7	34	13	43	6	3,0
<b>Crustacea</b>						
<i>Asellus aquaticus</i>	17	–	–	–	6	2,8
<i>Gammarus fossarum</i>	88	36	34	62	210	1,3
<i>Gammarus roeseli</i>	–	64	46	8	6	2,3
<b>Ephemeroptera</b>						
<i>Baetis spec.</i>	8	3	8	17	6	2,0
<i>Ephemerella ignita</i>	–	–	1	4	13	2,0
<i>Habrophlebia fusca</i>	1	1	–	1	–	1,6
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	–	–	–	–	1	1,5
<b>Coleoptera</b>						
<i>Elmis aenea</i>	–	9	12	7	7	1,5
<i>Brychius elevatus</i>	–	–	3	1	–	2,0
<b>Trichoptera</b>						
<i>Drusus monticola</i>	–	–	2	–	–	1,5
<i>Halesus radiatus</i>	–	–	–	3	1	1,5
<i>Hydropsyche instabilis</i>	2	47	48	90	42	1,5
<i>Hydropsyche siltalai</i>	–	2	1	–	3	1,5
<i>Micropterna sequax</i>	–	–	1	–	–	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	19	1	3	2	–	1,5
<i>Rhyacophila dorsalis</i>	–	–	–	5	2	1,5
<i>Rhyacophila nubila</i>	–	–	–	2	5	1,5
<i>Rhyacophila obliterata</i>	9	4	14	9	9	1,5
<i>Sericostoma spec.</i>	–	1	–	–	–	1,5
<b>Diptera</b>						
<i>Simulium spec.</i>	–	1	–	–	–	1,2
Chironomidae	–	1	–	3	1	



**Crustacea:** *Gammarus fossarum* war die am weitaus häufigsten gefundene Art (Abb. 2). Diese Art meidet Gewässer mit niedrigen pH-Werten und sehr geringer Wasserhärte (BRAUKMANN 1984) und ist gegen eine Belastung durch Abwasser sehr empfindlich (BESCH 1968). Auffällig war das gemeinsame Vorkommen mit *Gammarus roeseli*, einer Art, die nicht so hohe Ansprüche an die Wasserqualität stellt. *Asellus aquaticus* wurde nur an den Probestellen 1 und 5 gefunden.

**Ephemeroptera:** Die Ephemeroptera waren nur mit vier Arten vertreten. Die Vertreter der Gattung *Baetis* wurden nicht bis auf Artniveau bestimmt. Sie wurden deshalb als *Baetis* spec. bezeichnet. *Ephemerella ignita* konnte vor allem an Probestelle 5 gefunden werden. Nach ILLIES (1952) sind die Larven nur in den Sommermonaten anzutreffen. *Haprophlebia fusca* und *Paraleptophlebia submarginata* traten nur als Einzelexemplare auf.

**Coleoptera:** *Elmis aenea*, eine typische Art der Forellengewässer (HEBAUER 1980, LUDWIG et al. 1988), wurde vor allem im Bewuchs von Steinen gefunden. *Brychius elevatus* trat mit wenigen Individuen nur an den Probestellen 3 und 4 auf.

**Trichoptera:** Mit 10 Arten bilden die Trichoptera die umfangreichste Wirbellosen-gruppe im Untersuchungsgebiet (Abb. 3). Die höchsten Individuenzahlen erreichte hierbei *Hydropsyche instabilis*. Sie wird ebenso wie die verwandte Art *H. siltalai* durch eine relativ starke Strömung begünstigt, da beide Arten nach BRAUKMANN (1984) zu den reophilen Formen gerechnet werden. Die Gattung *Rhyacophila* war mit drei Arten (*R. dorsalis*, *R. nubila* und *R. obliterata*) vertreten. Die freilebenden Larven gelten als typische Bewohner der Gewässer in Mittelgebirgslagen (BELL-MANN 1988). Die Larve von *Plectrocnemia* spec., die vor allem im Oberlauf der Schefflenz gefunden wurde, stellt besonders als Junglarve hohe Ansprüche an den Sauerstoffgehalt ihrer Wohngewässer (LUDWIG 1989). Aus der Familie der Limnephilidae waren zum Zeitpunkt der Probennahme *Drusus monticola*, *Halesus radiatus* und *Micropterna sequax* nachweisbar, jedoch immer nur in kleinen Individuenzahlen oder als Einzelfund. Ebenfalls nur als Einzelfund an Probestelle 2 lag *Sericostoma* spec. vor.

**Diptera:** Die Diptera waren mit ihren Larvalstadien sowohl in Bezug auf die Individuendichte als auch im Hinblick auf die Anzahl der vertretenen Familien nur spärlich vertreten. So konnte *Simulium* spec. nur mit einem Exemplar nachgewiesen werden. Die Familie der Chironomidae war durch Larven der Gattung *Rheotanytarsus* sowie durch freilebende Larven des Typus *Tanypus* vertreten.

### Saprobienindex

Für die einzelnen Standorte wurden folgende Saprobienindices ermittelt:

Standort:	1	2	3	4	5
Saprobienindex:	1,97	1,82	1,82	1,78	1,82

Für die Schefflenz konnte damit ein Saprobienindex von 1,78–1,97 ermittelt werden. Damit ergibt sich für den untersuchten Gewässerabschnitt eine Zuordnung zur Güteklasse II (mäßig belastet). Dies stimmt mit den ermittelten chemisch-physikalischen Parametern weitgehend überein.

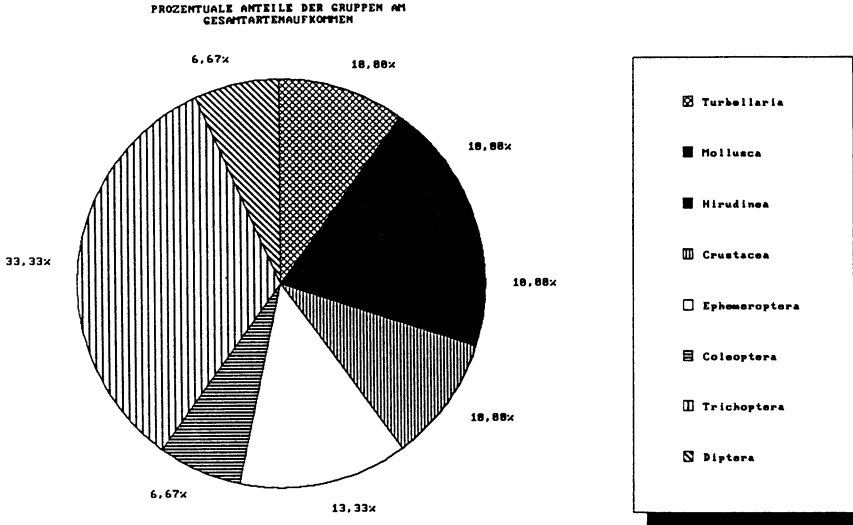


Abb .2

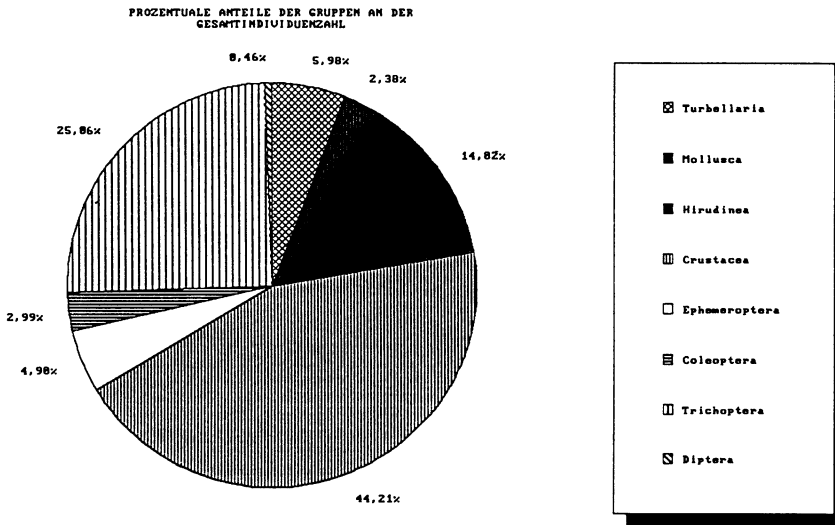


Abb .3

## Schrifttum

- BELLMANN, H. (1988): Leben in Bach und Teich. – Mosaikverlag, München.
- BESCH, W. (1968): Zur Verbreitung der Arten des Genus *Rivulogammarus* in Fließgewässern Nordbadens und Südwürttembergs. – Beitr. nat.kundl. Forschung S. W. Deutschlands 27, 27–33, Karlsruhe.
- BRAUKMANN, U. (1984): Biologischer Beitrag zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. – Inaugural-Diss. Universität Gießen.
- BREHM, J. & MEIJERING, M. (1982): Fließgewässerkunde. – Biologische Arbeitsbücher 36, Quelle & Meyer, Heidelberg.
- FRANZ, H. (1980): Limnologische Untersuchung des Gewässersystems Dhron (Hunsrück). – Decheniana 133, 155–179, Bonn.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1971): Die Käfer Mitteleuropas. – Goecke & Evers, Krefeld.
- GLOER, P., MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O. (1980): Süßwassermollusken. – Dt. Jugendbund f. Naturbeob. (DJN), Hamburg.
- HEBAUER, F. (1980): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Elminthidae und Hydraenidae in Ostbayern. – Mitt. Münch. ent. Ges. 69, 29–80.
- HICKIN, E. (1967): Caddis Larvae. Larvae of the British Trichoptera. – Hutchinson, London.
- HÖLL, K. (1979): Wasser: Untersuchung, Beurteilung, Aufbereitung, Chemie, Bakteriologie, Biologie. – 6. Aufl., Berlin.
- ILLIES, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen in einem Forellenbach im Lipper Bergland. – Arch. Hydrobiol. 46, 424–612, Stuttgart.
- KLEE, O. (1975): Hydrobiologie – Einführung in die Grundlagen/Beurteilungskriterien für Trinkwasser und Abwasser. – DVA, Stuttgart.
- LUDWIG, H. (1989): Tiere unserer Gewässer. – BLV, München-Wien-Zürich.
- LUDWIG, M., MARTHALER, H. & NEUGEBAUER, H. (1988): Beitrag zur Fauna des Holderbaches im südlichen Odenwald. – Carolina 46, 43–48, Karlsruhe.
- MACAN, T. T. (1979): A key to the nymphs of the British Species of Ephemeroptera with notes on their ecology. – Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. No. 20, Ambleside.
- MEYER, D. (1984): Makroskopisch-biologische Feldmethoden zur Wassergütebestimmung von Fließgewässern. – BUND Hannover (Hrsg.), Hannover.
- REYNOLDSON, T. B. (1978): A key to the British Species of Freshwater triclads (Turbellaria, Paludicola). – Freshwater. Biol. Assoc. Scient. Publ. No. 23, Ambleside.
- SCHELLENBERG, A. (1942): Krebstiere oder Crustacea, IV. Flohkrebse oder Amphipoda. – In: DAHL, F.: Tierwelt Deutschlands 40/IV, 1–252, Gustav Fischer, Jena.
- SCHOENEMUND, E. (1830): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. – In: DAHL, F.: Tierwelt Deutschlands 19, 1–106, Gustav Fischer, Jena.
- SEDLAK, E. (1985): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). – Wasser und Abwasser, Band 20, Wien.

(Am 18. September 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	59–79	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	-------	------	---

# Zur Trematodenfauna einiger Freiburger Baggerseen, mit besonderer Berücksichtigung des Erregers der Zerkariendermatitis beim Menschen

von

RAINER ALLGÖWER, Freiburg i. Br.\*

**Zusammenfassung:** Im Spätsommer 1988 und im Jahr 1989 wurden 670 Schnecken aus 6 verschiedenen Baggerseen im Raum Freiburg und Offenburg auf Zerkarien, insbesondere dermatitiserregende Zerkarien, untersucht. Die Prävalenzen (Befallsraten) der Wirtschnecken aus den einzelnen Seen lagen zwischen 25 % und 42 %. In 5 der untersuchten Seen konnten die Erreger der Bade-Dermatitis (*Trichobilharzia*) nachgewiesen werden. Bei zwei Seen wurden für dermatitiserregende Zerkarien sehr hohe Prävalenzen, um 25 % festgestellt. Verschiedene Zerkarien-Nachweismethoden werden diskutiert. Die Dichten der Wirtschnecken wurden erfasst, signifikante Zusammenhänge zwischen der Befallsstärke mit Zerkarien und der durchschnittlichen Gehäusehöhe, bzw. dem Formquotienten nachgewiesen. Ebenso ergab sich eine signifikante Korrelation zwischen der mittleren Gehäusehöhe von *Radix auricularia* und der Befallsstärke mit *Trichobilharzia* sp.

## 1 Einleitung

Seit Beginn der achtziger Jahre traten in Baden-Württemberg mehrfach Fälle auf, bei denen Personen nach dem Baden in Badeseen über stark juckende Hautreizungen und Hautausschläge klagten (KIMMIG 1984, KIMMIG und MEIER 1985, ALLGÖWER 1989 a, b). Als Ursache dieser Hautaffektionen konnte eindeutig eine Infektion mit Zerkarien ermittelt werden. Diese typischen Hauterscheinungen treten vor allem beim Befall mit Zerkarien aus der Ordnung Schistosomatida auf. Dazu gehören die Erreger der Bilharziose (Schistosomatidae) und der Vogel-Bilharziose (Ornithobilharzidae) (DÖNGES 1980). Das Auftreten dieser Schistosomendermatitis bei Badegästen war der Anlaß für die Untersuchung der entsprechenden Wirtschnecken in den Badeseen<sup>1)</sup>. Um die potentiellen Wirtschnecken aufzufinden wurden zu Anfang sämtliche Süßwasserschnecken überprüft. Dadurch war es möglich, einen guten Überblick über die gesamte Trematodenfauna, die einen Teil ihrer Entwicklung in Wasserschnecken absolviert, zu bekommen.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. R. ALLGÖWER, Bergstraße 19, D-7803 Gundelfingen.

---

<sup>1)</sup> Die Untersuchungen wurden im Auftrag des Umweltschutzamtes Freiburg und der Stadtwerke Offenburg durchgeführt.

## 2 Untersuchungsgebiete

Die untersuchten Gewässer sind häufig frequentierte Badeseen aus der Oberreinebene. Vier davon, nämlich Silbersee, Tunisee, Moosweiher und Opfinger See liegen im direkten Einzugsbereich der Stadt Freiburg i. Br. Die beiden anderen Seen liegen in einem Vorort von Offenburg (Gifzsee) bzw. in der Nähe von Altenheim (Abb. 1). Bei allen Gewässern handelt es sich um Baggerseen, wobei nur am Opfinger See der Kiesabbau noch weiter betrieben wird.

### 2.1 Silbersee

Der Silbersee ist der kleinere von zwei Badeseen im Norden von Freiburg. Seine Fläche beträgt 4 ha (RVSO 1988). Er hat eine Tiefe von rund 8 m. Seine Längsachse verläuft in West-Ost-Richtung. An der westlichen, südlichen und östlichen Uferseite wird er von 4–6 m hohen Bäumen, hauptsächlich Birken, Schwarzerlen und Weiden umsäumt. Die Einfassung des Sees mit hohen Bäumen führt zur Beschattung des größten Teiles der Uferfläche. Der unvollständig ausgebildete Röhrichtgürtel wird von großen Seebinspolster (*Schoenoplectus lacustris*), Schilfrohr (*Phragmites communis*), Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und Wasserminze (*Mentha aquatica*) gebildet. Im Schwimmblattgürtel wachsen vorwiegend Laichkraut-Arten (*Potamogeton* sp.).

An den etwas steiler abfallenden Uferseiten im Westen, Süden und Osten ragen teilweise die Gras- und Baumwurzeln ins freie Wasser. In und auf diesen „Wurzelmatten“ leben vor allem die Blasenschncke (*Physa acuta*) und die Schleischncke (*Bithynia tentaculata*). Das Benthall besteht hier aus grobem Kies. Die Schlammschncken (*Radix auricularia*) halten sich überwiegend am nördlichen Ufer auf. Hier gibt es seichte, schlammig sandige Uferbereiche, in denen das Wasser Temperaturen zwischen 22,8 und 24,7° C erreichen kann. Windgeschützt durch hohe Schilfrohrpolster finden die Schlammschncken in seichem Wasser der strömungsarmen Binsenrasen optimale Habitatbedingungen.

### 2.2 Tunisee

Der zweite, größere Badese ist der Tunisee, der sich nördlich an den Silbersee anschließt. Mit einer Fläche von 8 ha (RVSO 1988) ist er doppelt so groß wie der Silbersee. Er dehnt sich von Norden nach Süden aus und besitzt eine rechteckige Form. Der Tunisee ist ein ausgesprochener Flachsee. Die Wassertiefe liegt in der Mitte des Sees bei rund 10 m, dürfte aber im Durchschnitt zwischen 6 und 7 m betragen.

Um den See herum wachsen vereinzelt Weiden und Schwarzerlen. Das Benthall besteht aus sandig schlammigen Ablagerungen, die in manchen Bereichen mit grobem Kies durchsetzt sind. Im Norden und Osten läuft das Ufer flach aus.

An den steiler abfallenden Uferseiten haben sich inzwischen dicke und stark verflochtene Wurzelmatten gebildet, die teilweise einen Durchmesser von einem halben Meter erreichen. In diesen Wurzelmatten finden verschiedene Wasserschncken (*Physa acuta*, *Bithynia tentaculata*, u. a.) und die Dreikantmuschel (*Dreissenia* sp.) ideale Lebensbedingungen. Unter den Wurzelmatten ist eine mehrere Zentimeter dicke dunkelgraue Schlammschicht vorhanden, auf der zum Teil sehr große Ohrschlammschncken (*Radix auricularia*) leben. Wegen der fehlenden Bäume am Ufer des Sees, ist das Gewässer den ganzen Tag der vollen Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Daher kann es sich in den Sommermonaten sehr stark aufheizen. Temperaturen zwischen 22,5° C und 24,0° C sind dabei keine Seltenheit.

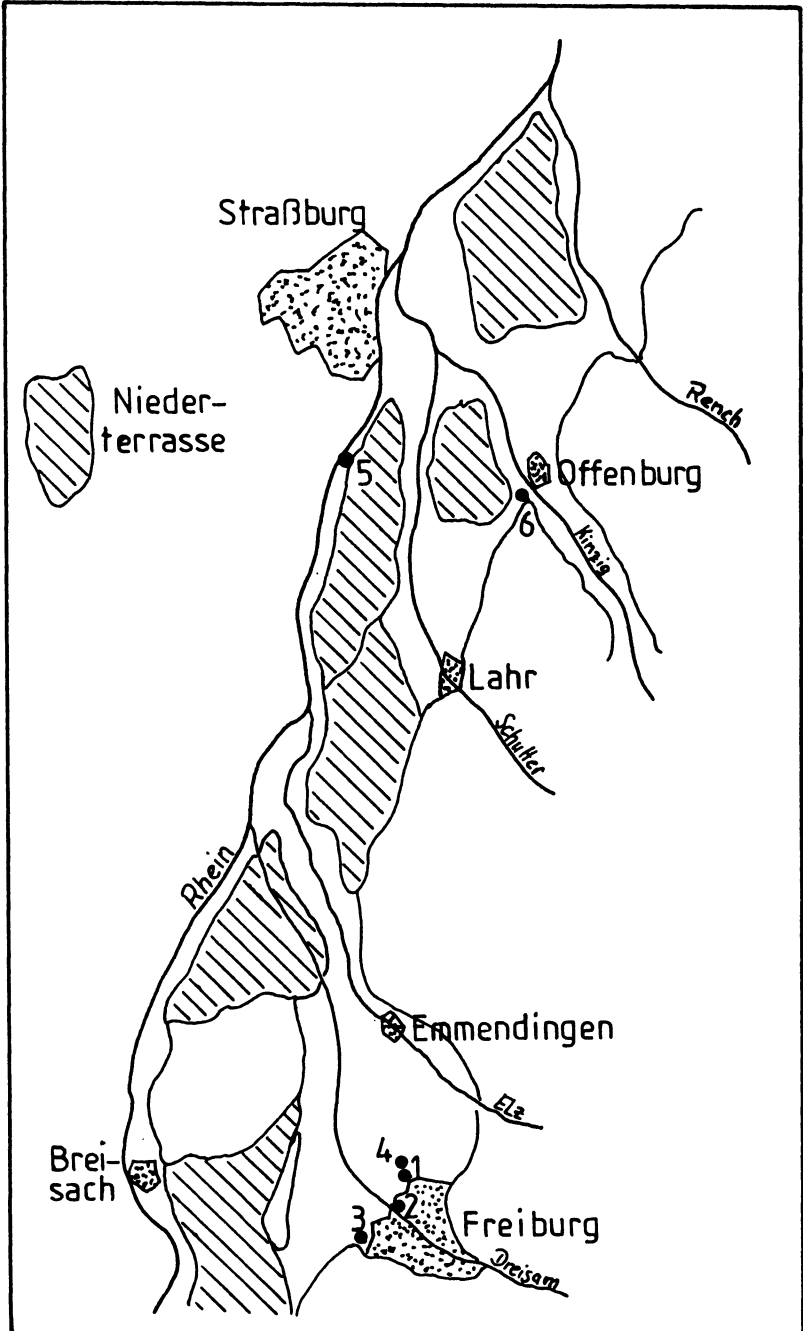


Abb. 1: Die Lage der untersuchten Baggerseen in der Oberrheinebene  
(1 Silbersee, 2 Moosweiher, 3 Opfinger See, 4 Tunisee, 5 Altenheimer See,  
6 Gifzsee).

### 2.3 Moosweiher

Im westlichen Stadtgebiet von Freiburg erstreckt sich der Moosweiher mit einer Fläche von 8 ha (RVSO 1988) in nordwestliche Richtung. Der Moosweiher wird von einem Staudengürtel, bestehend aus Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) und Weidenröschen (*Epilobium parviflorum*) umgeben. Stellenweise durchbrechen Weiden und Schwarzerlen den Strauchgürtel. Das Litoral ist sehr reich an Pflanzen. Der Röhrichtgürtel wird durch Seebins (*Schoenoplectus lacustris*), Schilfrohr (*Phragmites communis*), Rohrkolben (*Typha angustifolia*) und Wasserlilie (*Iris pseudacorus*) gebildet. Die Schwimmblattzone setzt sich aus Laichkraut-Arten (*Potamogeton* sp.) und Seerose (*Nymphaea alba*) zusammen. Die nordwestliche und die südöstliche Uferseite ist flach auslaufend. Auch an den Ufern dieses Gewässers treten freige-spülte Wurzelmatte hervor. In den seichten Uferbereichen, mit Temperaturen zwischen 22,6° C und 25,6° C, finden die Schlamm-schnecken sehr gute Lebensbedingungen.

### 2.4 Opfinger See

Der größte der untersuchten Seen, der Opfinger See mit einer Fläche von 43 ha (RVSO 1988), liegt im Südwesten von Freiburg. Er erstreckt sich von Südwesten nach Nordosten.

Am Ufer stehen vereinzelt Weiden, Robinien, Schwarzerlen, Birken und Roteichen. Wasserminze (*Mentha aquatica*), Nadel-Sumpfried (*Eleocharis acicularis*) und Brombeere (*Rubus fruticosus*) wachsen bis in das Supralitoral hinein. Wasserschnecken und Wasserkäfer halten sich häufig innerhalb des Röhrichts auf. Hier trifft man auf Schilfrohr (*Phragmites communis*), Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Sumpfqüendel (*Peplis portula*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Zwiebel-Binse (*Juncus bulbosus*), wurzelnde Simse (*Scirpus radicans*) und Seebins (*Schoenoplectus lacustris*). In diesem Gewässer bildet sich im Laufe des Sommers eine Schwimmblattzone mit Laichkraut- (*Potamogeton* sp.), Hornblatt- (*Ceratophyllum* sp.) und Tausendblatt-Arten (*Myriophyllum* sp.) aus.

Grober Kies und schlammig sandiger Boden, teilweise mit sehr großen Dreikantmuschelbänken (*Dreissena* sp.) durchsetzt, charakterisieren das Benthos. Die Wassertemperaturen der Uferzonen liegen hier mit 20,9° C bis 22,7° C etwas niedriger als in den oben angeführten Seen.

## 3 Methode

Um das Vorkommen der Trematoden in den einzelnen Badeseen erfassen zu können, wurden im Zeitraum vom 21. Juli bis 8. September 1988 Zwischenwirtschnecken gesammelt und auf Zerkarienbefall überprüft. Die Ergebnisse wurden durch weitere Stichproben vom Tunisee 1989 (MÜLLER, ALLGÖWER) und Gifzisee 1988 und 1989 (KIMMIG, ALLGÖWER) sowie vom Altenheimer See 1989 (ALLGÖWER) ergänzt.

### 3.1 Ermittlung der Schneckendichte (Individuen/qm)

Dazu wurden Stichprobeflächen entlang der Uferlinie angelegt. Die Breite der Fläche entsprach einem Abstand von 50 cm zum Uferstrand. Die Länge der Flächen war variabel und betrug zwischen 2,5 m und 10 m. Auf den Stichprobeflächen wurden sämtliche Schnecken, die mit dem bloßen Auge erkennbar waren, systematisch eingesammelt. Die kleineren Schneckengehäuse (kleiner 5 mm) wurden nur zufällig erfaßt. An jeder Uferseite wurden solche Stichprobeflächen angelegt. Die so ermittelte Anzahl an Wasserschnecken wird als Schneckendichte (Individuen/qm) angegeben. Diese Schneckendichte ist aber nur als Näherungswert für die tatsächliche Schneckendichte zu sehen, da die sehr jungen Schnecken (kleiner 5 mm) nicht systematisch miterfaßt worden sind und somit ein Teil der Gesamtpopulation fehlt.



### 3.2 Nachweis des Zerkarienbefalls

Um den Nachweis zu erbringen, daß die gesammelten Schnecken von Zerkarien befallen waren, gibt es zwei Möglichkeiten. Das Ausschwärmverfahren, welches u. a. von KIMMIG (1984) angewendet wurde. Die Vorteile bestehen sowohl in einer zeitsparenden Durchführbarkeit der Methode als auch darin, daß die entnommenen Tiere danach wieder zurückgesetzt werden können.

Die zweite Möglichkeit ist die Sektion der gesammelten Schnecken. Der Vorteil besteht darin, daß alle befallenen Schnecken erfaßt werden, auch die mit unreifen Infektionen bzw. deren überwiegender Teil an Zerkarien schon ausgeschwärmt ist. Dieser Umstand ist gerade bei sehr geringen Befallsraten der Schnecken sehr wichtig.

#### 3.2.1 Ausschwärmverfahren

Hierzu wurden die gesammelten Schnecken einzeln in kleinen Gläsern aufbewahrt und vor Ort 15 Minuten dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt. Die Wassertemperatur in den Gläsern wurde dabei überwacht. Dann wurde der Wasserinhalt der Gläser mit Hilfe einer Lupe auf schwärmende Trematodenlarven überprüft.

#### 3.2.2 Sektion der Schnecken

Die Sektion der Schnecken erfolgte in der Regel noch am Tage der Probenentnahme. Die Sektion wurde unter dem Stereomikroskop bei zehnfacher Vergrößerung durchgeführt. Dazu wurde die Schnecke mit Ether betäubt und aus ihrem Gehäuse entfernt. Die Mittelarmdrüse wurde herausgenommen und auf einem Objektträger gequetscht. War ein Präparat positiv (Zerkarien-Nachweis), so wurden als Anhaltspunkt für die Befallsstärke zwei Gesichtsfelder bei 100facher Vergrößerung ausgezählt und die so erhaltenen Werte (Zerkarien/Gesichtsfeld) gemittelt. Außerdem wurde der Formquotient FQ (Gehäusehöhe/Gehäusebreite) der Schneckengehäuse (BRUNNACKER-DAUR 1955) von *Radix auricularia* berechnet. Zur Überprüfung signifikanter Zusammenhänge zwischen den ermittelten Werten wurde die lineare Regressionsanalyse angewendet (SACHS 1984).

### 3.3 Bestimmung der Zerkarien

Die ermittelten Zerkarien wurden nur bis zu den Gattungsnamen bestimmt, da eine artspezifische Bestimmung der Larven aufgrund morphologischer Merkmale sehr schwierig ist. Die Bestimmungen wurden in Anlehnung an DAWES (1968) und MEIER (1985) vorgenommen.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Methodenvergleich (Ausschwärmverfahren und Sektion)

Die Sektion eventuell befallener Wirtschnecken hat sich als sehr zeitaufwendig erwiesen: Pro untersuchter Schnecke muß man etwa 10 Minuten Arbeitszeit kalkulieren. Bei zwei größeren Stichproben konnte ich die Genauigkeit des Ausschwärmverfahrens überprüfen (Tab. 1).

Der Vergleich zeigt, daß mit Hilfe des Ausschwärmverfahrens mindestens 70 %, bei optimalen Testbedingungen sogar 78 % der infizierten Tiere erfaßt werden können. Der Unterschied beider Proben hinsichtlich des Ergebnisses des Ausschwärmverfahrens kann durch den verschiedenen Testzeitpunkt begründet sein. Die Hauptschwärmzeit der Zerkarien liegt nämlich um die Mittagszeit (NEUHAUS

1952). Bei der ersten Probe kann der Zerkarien ausstoß bei einigen infizierten Schnecken bereits vor Beginn des Testes beendet worden sein (Tab. 1).

Das Ausschwärmverfahren ist als Vorab-Methode empfehlenswert, sollte aber unter Umständen durch eine Sektion der Schnecken ergänzt werden, da nur ausschwärmende Zerkarien nachgewiesen werden können. Der Nachweis von latenten Infektionen oder Metazerkarien kann nur durch die Sektion des Wirtstieres erfolgen. Dies ist besonders wichtig, wenn die Zwischenwirtschnecken nur zu einem geringen Grad befallen sind. Es wurden insgesamt 6 verschiedene Zerkarien-Arten gefunden.

Tab. 1: **Methodenvergleich.** Verglichen wird das Ausschwärmverfahren (A) mit der Sektion der Schnecken (S). Bei den untersuchten Schnecken handelte es sich um *Radix auricularia*. „Befall“ gibt die Häufigkeit des Gesamtbefalls der Schnecken und „Mehr“ die Häufigkeit des Befalls mit mehreren Trematodenarten wieder.

	Probe I	Probe II
<b>Entnahmetag</b>	30.08.89	08.09.89
<b>Uhrzeit</b>	16.00-16.15	14.00-14.15
<b>Wassertemp. im Glas °C</b>	27,2 °C	28,0 °C
<b>Anzahl Schnecken</b>	30	51
<b>Befall A</b>	23,3 %	27,5 %
<b>Befall S</b>	33,3 %	35,3 %
<b>Mehr A</b>	3,3 %	2,0 %
<b>Mehr S</b>	6,7 %	0,0 %

## 4.2 Die Trematodenfauna der Badeseen

Nur die Vertreter von *Trichobilharzia* können beim Menschen eine Dermatitis hervorrufen. Die Biologie der gefundenen Trematodenlarven wurde nach DAWES (1968) und FRANK (1976) ergänzt.

### 4.2.1 ozellate Zerkarien:

- Ord. Schistosomatida
- Fam. Ornithobilharziidae
- Genus. *Trichobilharzia*

Erreger der Zerkarien- oder Bade-Dermatitis beim Menschen.  
 Endwirte: Wasservögel, hauptsächlich Stockente, Graugans und Höckerschwan.  
 Parasitierungsorte: Blutgefäße des Dünndarmes und der Leber.  
 Zwischenwirte: Wasserschnecken, Lymnaeidae.

4.2.2 pharyngeate Furkozerkarien:

Ord. Holostomia  
Fam. Strigeidae  
Genus. *Cotylurus*

Endwirte: Stockente, Höckerschwan, Graugans, Felsentaube, Goldregenpfeifer und Großer Brachvogel. .  
Parasitierungsorte: Mitteldarm  
Zwischenwirte: Wasserschnecken, Lymnaeidae, paratenische Vermehrungen auch in Vertebraten, wie Frösche, Schlangen (*Natrix*-Arten), Ratten, Wildschweine u. a.  
Enzystiert sich zur Metazerkarie.

4.2.3 monostome Zerkarien:

Ord. Notocotylida  
Fam. Notocotylidae  
Genus. *Notocotylus*

Endwirte: Hausenten, Gänse und Hühner sowie wildlebende Entenvögel, Anatidae.  
Parasitierungsorte: Blinddarm und Enddarm  
Zwischenwirte: Wasserschnecken, Planorbidae und Lymnaeidae, enzystiert sich auf untergetauchten Pflanzenteilen oder Molluskenschalen zur Metazerkarie.

4.2.4 echinostome Zerkarien:

Ord. Echinostomatida  
Fam. Echinostomatidae  
Genus. *Echinoparyphium*

Endwirte: Haus-, Stock- und Reiherente, Hühner, Tauben u. a.  
Parasitierungsorte: Mitteldarm  
Zwischenwirte: Wasserschnecken, Planorbidae, Lymnaeidae, enzystiert sich zur Metazerkarie.

Genus. *Echinostoma*

Endwirte: Haus- und Stockente, Gänse, Hühner, Kuckuck, Fasan, Rebhuhn u. a.  
Parasitierungsorte: Blinddarm und Enddarm  
Zwischenwirte: Wasserschnecken, Lymnaeidae, enzystiert sich zur Metazerkarie.

4.2.5 Xiphidio-Zerkarien:

Ord. Plagiorchida  
Fam. Plagiorchidae  
Genus. *Plagiorchis*

Endwirte: Heringsmöve, Stockente, Haussperling, Saat- und Rabenkrähe  
Parasitierungsorte: Mitteldarm  
Zwischenwirte: Wasserschnecken, Bithyniidae, Lymnaeidae.

4.2.6 zystozerke Zerkarien:

Ord. Azygiida

Fam. Azygiidae

Genus. *Azygia (lucci)*

Endwirte: Fische, hauptsächlich Hecht, Forelle und Barsch

Parasitierungsorte: Magen und Mitteldarm

Zwischenwirte: Wasserschnecken, Bithyniidae, Lymnaeidae.

Die oben angeführten Trematodenlarven konnten jedoch nicht in allen untersuchten Gewässern nachgewiesen werden (Tab. 2).

Tab. 2: Vorkommen verschiedener Trematodengattungen

Gewässer	Silbersee	Tunisee	Moosweiher	Opfinger See	Gifizsee	Altenheimer See
<i>Trichobilharzia</i>	+	+	+	+	+	-
<i>Cotylurus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Echinoparyphium</i>	+	+	+	+	-	+
<i>Echinostoma</i>	+	+	+	+	-	+
<i>Notocotylus</i>	+	+	-	-	+	+
<i>Plagiorchis</i>	+	+	-	+	+	+
<i>Azygia</i>	-	-	+	-	-	+

+... positiver Nachweis

-... kein Nachweis

4.3 Prävalenzen (Befallsraten)

4.3.1 Prävalenzen der Schneckenarten

Insgesamt wurden 670 Süßwasserschnecken von 6 verschiedenen Arten (*Radix auricularia*, *Lymnaea stagnalis*, *Physa acuta*, *Bithynia tentaculata*, *Potamogyrus jenkinsi* und *Gyraulus albus*) untersucht. Die Lymnaeiden waren die mit Abstand am häufigsten befallene Gastropoden-Gruppe. Besonders die Gattung *Radix* mit einer Prävalenz von 77,5 % trägt wesentlich zur Aufrechterhaltung der Trematodenzyklen bei (Tab. 3). Die Anzahl der untersuchten Lymnaeen war zu gering, um eine verlässliche Aussage über die Prävalenz machen zu können.

Bei den Prosobranchiern trug nur *Bithynia tentaculata* Trematoden-Stadien und Zerkarien. Der Gesamtbefall war mit 7,1 % jedoch gering.

4.3.2 Trematodenhäufigkeit in den Gewässern

Insgesamt wurden Schnecken (*Radix auricularia*) aus 6 verschiedenen Seen untersucht. Die durchschnittliche Befallsrate lag bei 32,0 % (Tab. 4). Am Beispiel des Tunisees und des Gifizsees wird ersichtlich, daß die Befallsraten in den Seen, vom Frühsommer (Anfang Juni) zum Spätsommer (August/September) hin, von durchschnittlich 23,2 % auf 39,1 % zunahmen.

Tab. 3: Prävalenzen (Befallsraten) der untersuchten Schnecken

Schneckenart	Anzahl	Befall %			
		Zerkarien	Redie/Sporozyste	Meta-zerkarie	gesamter Trem.-Bef.
<i>Radix</i>	330	32,4 %	34,8%	10,3%	77,5%
<i>Lymnaea</i>	3	0,0 %	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Physa</i>	87	1,1 %	17,2%	8,1%	26,4%
<i>Bithynia</i>	70	2,9%	4,2%	0,0%	7,1 %
<i>Potamopyrgus</i>	84	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>Gyraulus</i>	96	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Auffällig ist das massive Auftreten von *Trichobilharzia*, einer Zerkarie, die beim Menschen stark juckende Hautaffektionen hervorrufen kann (KIMMIG und MEIER 1985, ALLGÖWER 1990). Mit durchschnittlich 10,7% war sie die häufigste Zerkarienart. Besonders hervorstechend sind die Prävalenzen im Gifzsee (1988) und im Tunisee (1989), die mit 24,1% und 25,0% Rekordwerte erreichten. Eine weitere Furkozerkarie, *Cotylurus*, ist mit durchschnittlich 10,3% fast genauso häufig vertreten (Tab. 4). Die anderen Trematoden haben bezüglich ihrer Häufigkeit eine eher untergeordnete Bedeutung.

Fast 95% der untersuchten Schnecken aus dem Silbersee und Tunisee wiesen Trematodenstadien auf. Bei den anderen Seen lagen die Gesamtbefallsraten deutlich niedriger (Tab. 4).

#### 4.3.3 Verteilung der Befallshäufigkeit auf Gehäusegrößenklassen

Aus den Untersuchungen wird deutlich, daß überwiegend größere Schnecken von Zerkarien befallen waren. Die relative Schneckenanzahl und der relative Zerkarienbefall pro Gehäuseklasse sind in Abb. 2 bis 7 dargestellt. Rund die Hälfte, nämlich 56%, aller gefundenen Zerkarien entfallen auf die Gehäusegrößenklassen 15,0 bis 25,0 mm. Diese wiederum repräsentieren nur 25% der untersuchten Schnecken.

Vergleicht man für die einzelnen Trematoden-Gattungen Prävalenz und mittlere Gehäusehöhe (Tab. 4), so ergibt sich eine signifikante Korrelation (Abb. 8). Die Gleichung  $y = 1,925x - 16,917$  (mit dem Korrelationskoeffizient  $r = 0,78$  und einer Irrtumswahrscheinlichkeit  $0,01 < p < 0,025$ ) beschreibt den mathematischen Zusammenhang zwischen der mittleren Gehäusehöhe  $x$  und der Prävalenz der Schnecken  $y$ .

Dieser Zusammenhang konnte nur für *Trichobilharzia* bestätigt werden. Die anderen untersuchten Trematoden wiesen keinerlei Korrelation zwischen Prävalenz und mittlerer Gehäusehöhe auf.

#### 4.4 Intensität des Zerkarienbefalls

Aus Tab. 5 wird ersichtlich, daß die durchschnittliche Befallsstärke der Furkozerkarien von *Trichobilharzia* und *Cotylurus* sowie der echinostomen Zerkarien von *Echinoparyphium* annähernd gleich hoch sind. Die etwas höhere Intensität der Zerkarien von *Plagiorchis* läßt sich mit den etwas größeren Schnecken (mittlere

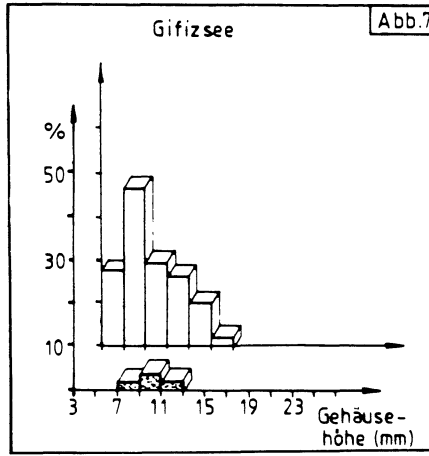
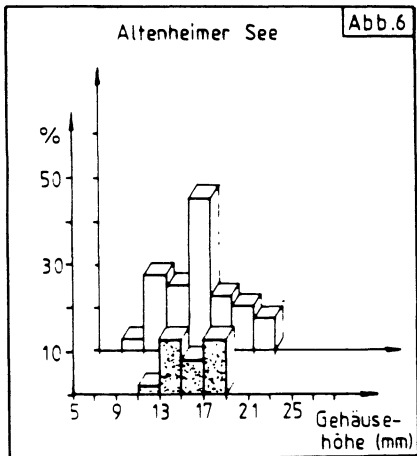
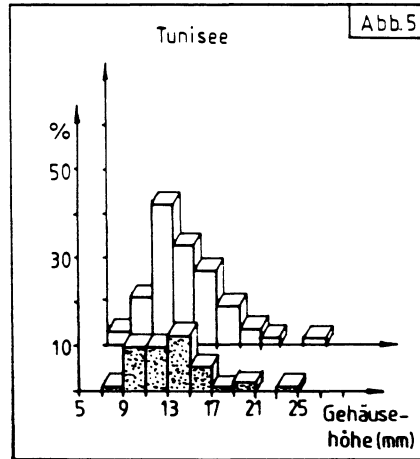
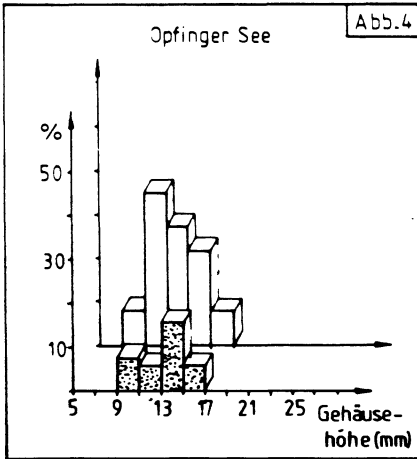
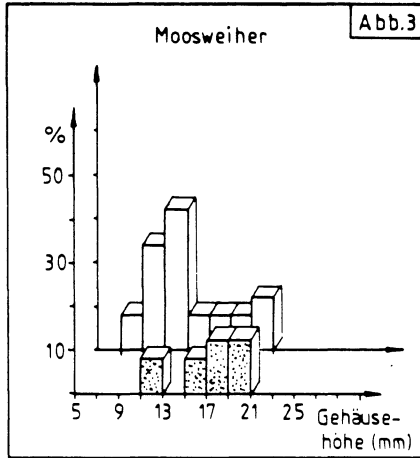
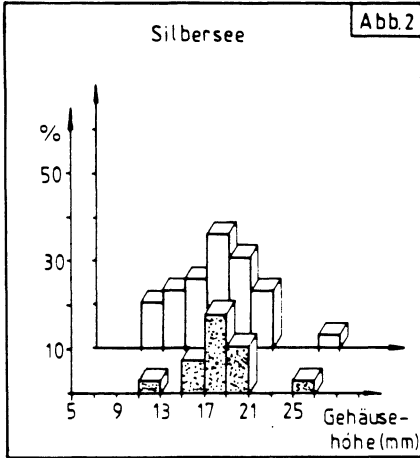


Abb. 2-7: Dargestellt ist die Häufigkeit (%) infizierter und insgesamt untersuchter Schnecken (*Radix auricularia*) in den einzelnen Gehäuse-Größenklassen.  
 ■ infizierte Schnecken   □ Schnecken insgesamt

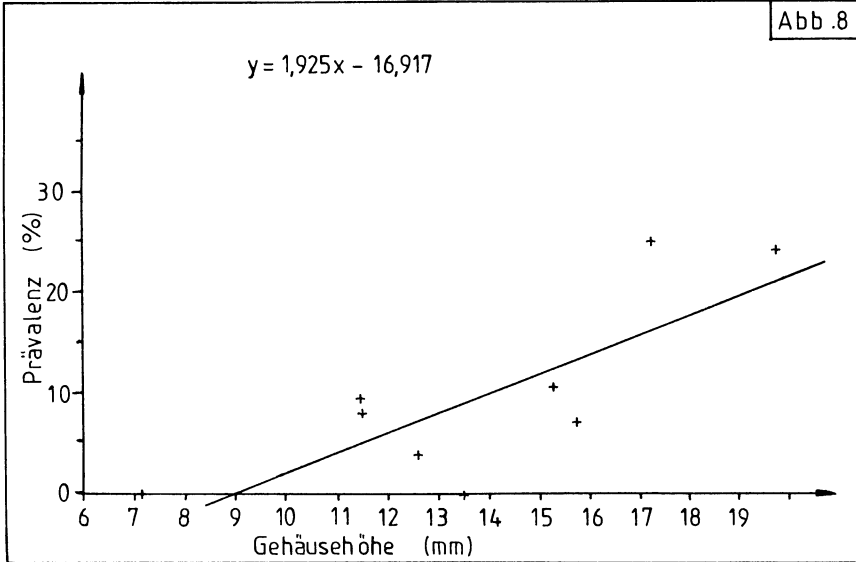


Abb. 8: Einfluß der durchschnittlichen Gehäusehöhe (mm) der Wirtschnecke (*Radix auricularia*) auf die Prävalenz (%) von *Trichobilharzia*.

Tab. 5: Mittlere Befallsstärken verschiedener Trematoden von *Radix auricularia*

Trematoden Gattung	Intens.	KL	<i>Radix auricularia</i>		
			G.h.	FQ	N
<i>Trichobilharzia</i>	13,2	302	14,3	1,50	19
<i>Cotylurus</i>	13,7	133	14,0	1,46	32
<i>Notocotylus</i>	8,1	542	13,5	1,44	7
<i>Echinoparyphium</i>	12,5	412	14,2	1,46	16
<i>Plagiorchis</i>	16,9	295	15,4	1,41	8
nicht befallene Schnecken	—	—	11,1	1,51	59

Intens. = Befallsstärke in Zerkarien pro Gesichtsfeld

KL = durchschnittliche Körperlänge (µm) N = Anzahl

G.h. = mittlere Gehäusehöhe (mm) FQ = Formquotient

Tab. 6: Durchschnittswerte der Gehäusehöhe (G.h.) der Formenquotienten (FQ) und der Befallsstärke (Intens.) innerhalb der Gehäuse-Größenklassen (G.h.-GK)

G.h.-GK (mm)	G.h. (mm)	FQ	Intens. (Zerk./Gesichtf.)
9-10,9	9,91	1,58	6,70
11-12,9	11,68	1,47	9,28
13-14,9	13,53	1,49	12,40
15-16,9	15,56	1,42	11,50
17-18,9	17,82	1,42	13,73
19-20,9	19,67	1,35	13,56

(Es wurden nur Größenklassen mit  $N \geq 9$  berücksichtigt).

Gehäusehöhe) erklären. Auffällig ist die geringe durchschnittliche Anzahl der monostomen Zerkarien von *Notocotylus*, die deutlich unter dem Wert der anderen liegt. Die Ursache hierfür mag in der Größe der monostomen Zerkarien begründet sein. Sie sind nahezu doppelt so groß wie die anderen Zerkarien. Es ist die Tendenz zu erkennen, daß bei gleicher mittlerer Gehäusehöhe der Wirtsschnecken die Stärke des Zerkarien-Befalles von der durchschnittlichen Körperlänge der Zerkarien bestimmt wird (Tab. 5).

Korreliert man die Durchschnittswerte der Gehäusehöhen, der Formquotienten (Gehäusehöhe/Gehäusebreite) und der Befallsstärken aus den einzelnen Größenklassen miteinander (Tab. 6), so ergeben sich weitere signifikante Zusammenhänge. Sowohl bei befallenen ( $r = -0.93$ ;  $p < 0.05$ ), als auch bei nicht befallenen Schnecken ( $r = -0.886$ ;  $p < 0.05$ ) nimmt das Breitenwachstum mit zunehmendem Alter (zunehmender Gehäusehöhe) der Schnecke zu (Abb. 9 und 10). Die Intensität des Zerkarien-Befalles bei den untersuchten Schnecken wird von der mittleren Gehäusehöhe der Schnecken positiv beeinflusst ( $r = +0.904$ ;  $p < 0.05$ ; Abb. 11). Der Formquotient FQ wird von der Intensität des Zerkarien-Befalles beeinflusst ( $r = -0.838$ ;  $p < 0.05$ ; Abb. 12). Auch BRUNNACKER-DAUR (1955) weist darauf hin, daß der Formquotient bei infizierten Schnecken geringer ist, also ein verstärktes Breitenwachstum vorliegt gegenüber nicht befallenen.

#### 4.5 Mehrfachinfektionen

Im Raum Tübingen wurden bei 2,1 % der untersuchten Schnecken Mehrfachbefälle festgestellt (MEIER 1985). Wesentlich häufiger wurden diese von BURSIAN-HARTUNG (1965) ermittelt. Hier waren 26,8 % der *Lymnaea stagnalis* und 4,8 % der *Radix peregra* von mehreren, meistens Furko- und Xiphidiozerkarien infiziert. Von den 330 untersuchten *Radix auricularia* waren nur 3 (0,9 %) von mehreren Zerkarien-Typen befallen. Damit werden für die südliche Oberrheinebene ähnliche Werte wie im Raum Tübingen erreicht.

Bei zwei der drei Fälle lag eine Doppelinfektion durch Zerkarien der Gattung *Trichobilharzia* und *Cotylurus* vor. Bei den beobachteten Fällen war die Befallsstärke von *Trichobilharzia* etwas größer als die von *Cotylurus*. Beim dritten Fall lag eine Doppelinfektion von *Cotylurus* und *Echinoparyphium* vor. Hierbei war die Befallsstärke von *Cotylurus* sehr viel ausgeprägter. Auch MEYER (1964) beobachtete bei



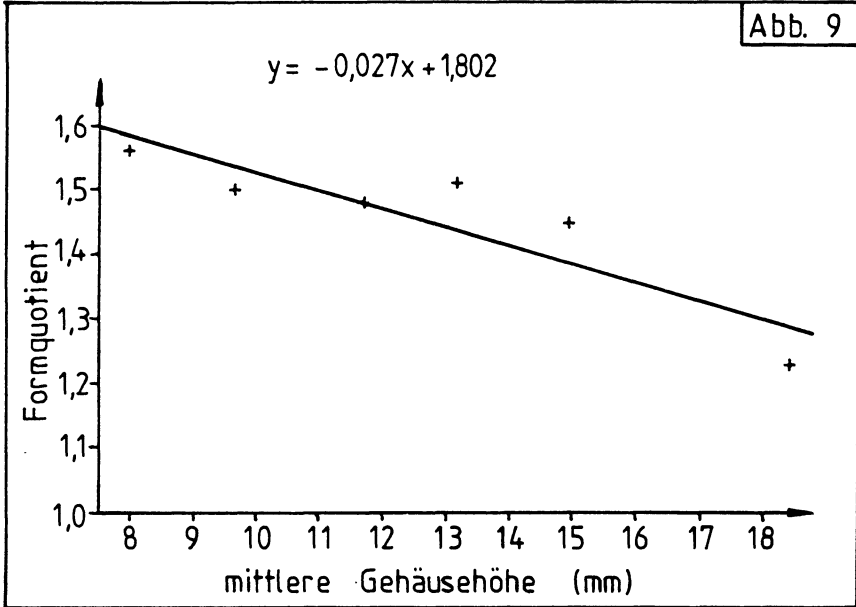


Abb. 9: Veränderung des Formquotienten FQ mit zunehmender Gehäusehöhe (mm) bei nicht befallenen Schnecken (*Radix auricularia*).

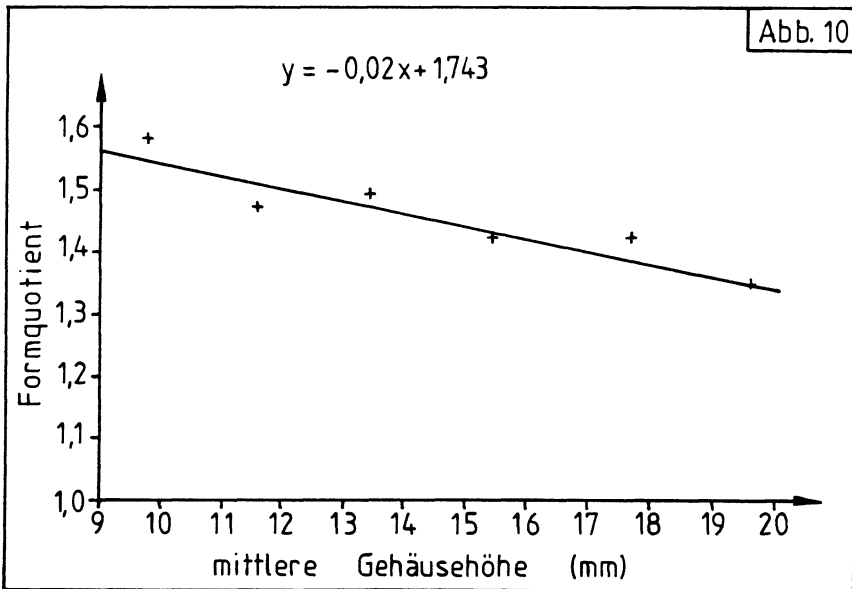


Abb. 10: Veränderung des Formquotienten FQ mit zunehmender Gehäusehöhe (mm) bei befallenen Wirschncken (*Radix auricularia*).

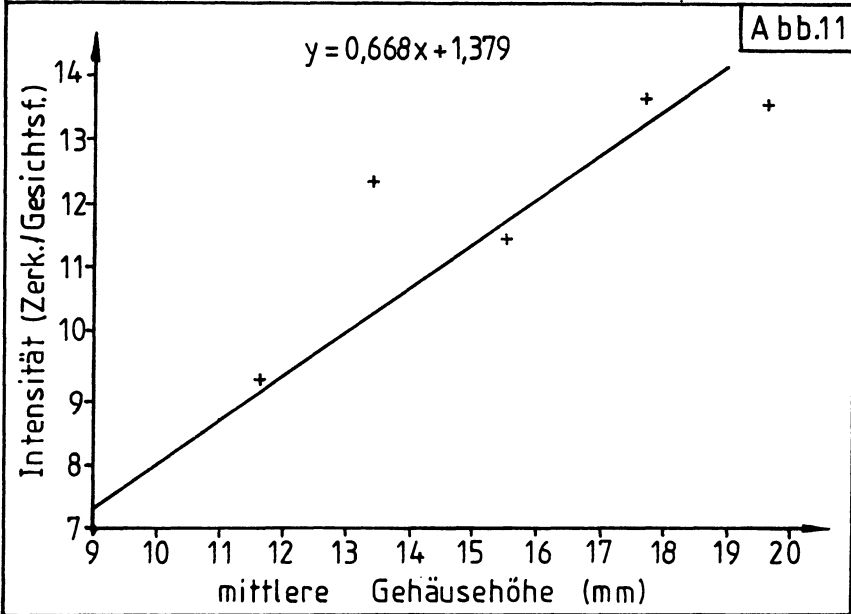


Abb. 11: Einfluß der mittleren Gehäusehöhe (mm) auf die Intensität des Zerkarienbefalles (Zerkarien/Gesichtsfeld).

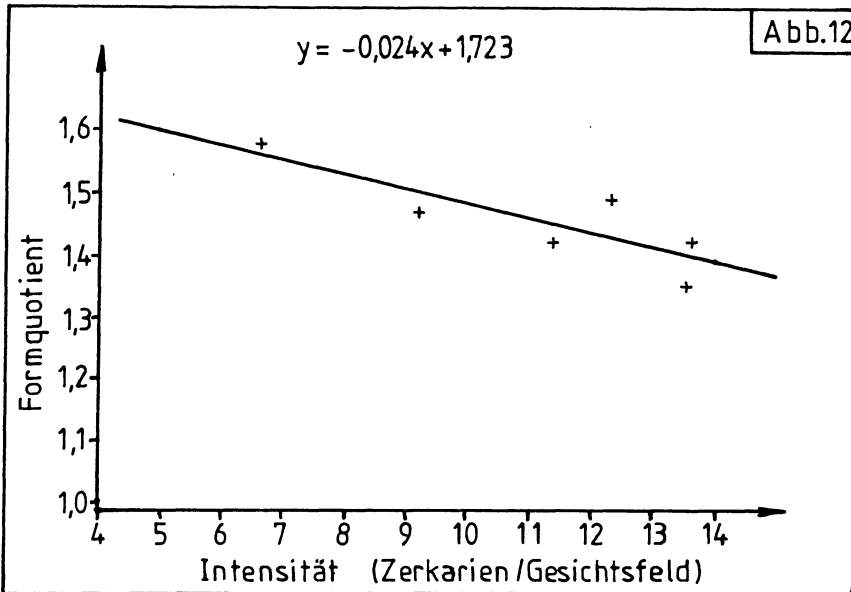


Abb. 12: Einfluß der Intensität des Zerkarienbefalles (Zerkarien/Gesichtsfeld) auf den Formquotienten FQ).

*Radix ovata* aus dem Zürichsee Mehrfachinfektionen, vorwiegend mit ozellaten und pharyngeaten Furkozerkarien, selten mit pharyngeaten Furko- und Xiphidiozerkarien.

Das geringe Auftreten von Mehrfachinfektionen wird im allgemeinen auf die minimalen Platzverhältnisse in der Schnecke zurückgeführt. Auch können die unterschiedlichen Infektionsmöglichkeiten der Schnecke durch das Mirazidium (manche Mirazidien penetrieren aktiv durch die Epidermis der Schnecke, andere müssen von der Schnecke gefressen werden) über eine erfolgreiche Besiedlung entscheidend sein. Setzt sich der primär eingedrungene Parasit erst einmal in der Mitteldarmdrüse der Schnecke fest, sind weitere erfolgreiche Infektionen anderer Mirazidien nicht mehr möglich (EMMEL 1942). Zwischen Furkozerkarien und echinostomen Zerkarien besteht offensichtlich ein Konkurrenzverhalten bei der Besiedlung einer Schnecke (FRÖMMING 1956). Versuche mit *Trichobilharzia brevis* und *Echinostoma hystricosum* ließen erkennen, daß Zerkarien von *Trichobilharzia* die Infektionsrate von *Echinostoma* positiv beeinflussen. Dagegen verhalten sich die Redien von *Echinostoma* und Sporozysten von *Trichobilharzia* antagonistisch, das heißt, die Redien ernähren sich unter anderem auch von den Sporozysten (LIE, LIM und OW-YANG 1973).

#### 4.6 Zwischenwirte

Als potentielle Zwischenwirte für verschiedene Trematoden kommen neben *Radix auricularia* auch *Physa acuta* und *Bithynia tentaculata* in Betracht. Jedoch dürften letztere nur in Ausnahmefällen eine Bedeutung haben. Die wichtigste Zwischenwirtschnecke ist *Radix auricularia*; dies ist besonders für das Auftreten der Zerkarien- oder Bade-Dermatitis von großer Bedeutung (ALLGÖWER 1989a).

Von den 670 untersuchten Süßwasserschnecken (Tab. 3) entfielen 49,3 % auf die Art *Radix auricularia*, 14,3 % auf *Gyraulus albus*, 13,0 % auf *Physa acuta*, 12,5 % auf *Potamopyrgus jenkinsi*, 10,5 % auf *Bithynia tentaculata* und 0,5 % auf *Lymnaea stagnalis*.

Die Schneckendichten der untersuchten Seen lagen mit 2,6–11,9 Schnecken/qm relativ niedrig (Tab. 7), allerdings wurde auch nur der ältere Anteil der Schneckenpopulation erfaßt. MEIER (1985) ermittelte an einem Naturweiher bei Tübingen sehr viel höhere Werte (20 bis 276 Schnecken/qm). Im eulitoralen Bereich des

Tab. 7: Abundanz verschiedener Schneckenarten in den untersuchten Gewässern

Schneckenart	Schneckendichte (Schnecken/qm)				
	Silbersee	Tunsee	Moosweiher	Opfinger See	Gifizee
<i>Radix auricularia</i>	1,8	5,0	1,1	1,9	1,4
<i>Physa acuta</i>	1,1	1,1	1,2	0,2	n
<i>Bithynia tentaculata</i>	0,2	0,6	2,1	0,2	n
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	0,7	2,1	0,9	n	n
<i>Gyraulus albus</i>	0,7	3,1	0,2	0,2	n
<b>Gesamtdichte</b>	4,6	11,9	5,5	2,6	n

n = nicht erfaßt

Zürichsees wurden 80 Individuen/qm der Art *Bithynia tentaculata* und sogar 180 Individuen/qm der Art *Gyraulus albus* gefunden. Die Abundanz von *Radix auricularia* schwankte saisonal von 180 Individuen/qm im Juli bis 810 Individuen/qm im November (IMHOLZ 1964).

#### 4.7 Endwirte

Als Haupt-Endwirt in der Oberrheinebene kommt vor allem die Stockente, *Anas platyrhynchos*, in Betracht; sie stellt wohl die häufigste ortsansässige Wasservogelart dar.

Nach Auskunft von Herrn WESTERMANN (Fachschaft Ornithologie/Südl. Oberrhein) wird bei der Brutpopulation der Stockente ein leichter Rückgang beobachtet. Die Anzahl der Wintergäste stagniert. Die Brutpopulation liegt zwischen 20 und 50, zum Teil um 100 Stockenten an den einzelnen Seen. Die Besatzstärke der Winterpopulation kann je nach Wetterlage zwischen 100 und 500 Enten, bei großen Seen (wie dem Opfinger See) sogar bis zu 1000 Enten pro See betragen. Für die südliche Oberrheinebene zwischen Karlsruhe und Basel wird eine Winterpopulation von 35.000 bis 70.000 Stockenten geschätzt. Der Zuzug der Wintergäste beginnt bereits im Spätsommer und ist ab November in größerem Maße zu beobachten. Im Spätsommer 1988 konnten am Tunisee und Silbersee zwischen 30 und 40 Stockenten (ALLGÖWER 1989a) und am Gifzsee 1989 über 60 Tiere gezählt werden (ALLGÖWER 1989b).

#### 4.8 Zerkarienfressende Anneliden

Der Oligochaet *Chaetogaster limmaei* lebt als Kommensale in der Mantelhöhle von Süßwasserschnecken. Dabei ernährt er sich von Infusorien, Rotatorien, Cladoceren und Zerkarien (FRÖMMING 1956). Aufgrund der wenigen Zerkarien, die *Chaetogaster* vertilgen kann, kommt ihm nur sehr geringe Bedeutung zu (KRASNODEBSKI 1936).

Er konnte nur in drei der untersuchten Seen nachgewiesen werden. Am häufigsten trat er in den Schnecken des Altenheimer Sees auf (17,5 %), jedoch ausschließlich in *Radix auricularia*. In den Schnecken des Moosweihers war er zu 8,0 % (ausschließlich *Bithynia tentaculata*) und in denen des Silbersees zu 2,6 % (ausschließlich *Physa acuta*) vertreten.

Auch KRASNODEBSKI (1936) konnte den Oligochaeten in oben genannten Schnecken nachweisen.

### 5 Diskussion

Bei den gefundenen Zerkarien handelt es sich offensichtlich um Vertreter sehr häufiger Trematodenarten. Aus Seen im Raum Tübingen (MEIER 1985) und im Zürichsee (MEYER 1964) konnten ebenfalls Zerkarien aus den Trematoden-Familien Ornithobilharziidae (*Trichobilharzia*), Strigeidae (*Apatemon*), Notocotyliidae (*Notocotylus*), Echinostomatidae (*Echinoparyphium*) und Plagiorchiidae (*Plagiorchis*) nachgewiesen werden. Das regelmäßige Auftreten von *Trichobilharzia* ist, bezüglich dem Vorkommen der Zerkarien-Dermatitis, für den Menschen sehr bedeutend. DÖNGES (1965) konnte am Federsee in Oberschwaben 4 verschiedene Schistosomatiden-Arten nachweisen, davon waren 3 in der Lage Hautaffektionen

bei Menschen auszulösen. Da die Endwirte der oben erwähnten Trematoden-Gattungen vorwiegend Wasservögel sind, kann man davon ausgehen, daß Larven dieser Trematoden an allen Seen in der Oberrheinebene angetroffen werden können. NEUHAUS (1952) postuliert zwar, daß das Vorkommen von *Trichobilharzia* auf die südlichen Gebiete beschränkt bleibt, an denen etwa die Stockente Standvogel ist. Doch zeigen Berichte aus Holstein (VOGEL 1930) und Berlin (LIPP et al. 1965, SCHMIDT et al. 1965), daß auch in Norddeutschland oft mit massivem Auftreten von *Trichobilharzia* gerechnet werden muß. Anders verhält es sich bei dem Fisch-trematoden *Azygia lucci*, zu dessen Verbreitung in Baggerseen wohl vorwiegend der Mensch beiträgt.

Überraschend ist nicht unbedingt das große Verbreitungsgebiet der Trematoden, sondern das lokal oder regional häufige, teilweise sehr häufige Auftreten der Zerkarien. Die durchschnittlichen Prävalenzen der Schnecken aus den untersuchten oberrheinischen Seen (*Trichobilharzia* 10,7 %; *Cotylurus* 10,3 %; *Notocotylus* 1,6 %; *Echinoparyphium* 5,5 %; *Plagiorchis* 3,7 %; *Azygia* 1,0 %) lag im Falle von *Trichobilharzia* und *Cotylurus* weit über den Werten vergangener Untersuchungen. Zum Vergleich betrug die Häufigkeit der dermatitiseregenden *Trichobilharzia* am Zürichsee rund 1 % (HÄMMERLI 1953; MEYER 1964). DÖNGES (1965) konnte am Federsee, je nach Wirtschnecke, einen Befall von 0,4 bis 1,8 % nachweisen. Neuere Untersuchungen (MEIER 1985; KIMMIG und MEIER 1985) aus dem südlichen Baden-Württemberg ergaben etwas höhere Befallswerte von 0,6 bis 4,4 %. Wie diese Untersuchung zeigt, konnten in den letzten beiden Jahren auffällig hohe Prävalenzen von *Trichobilharzia* in Baden-Württemberg ermittelt werden (Tab. 4). Die Auswirkungen einer Befallsrate von 13 % der Schnecken auf die Bevölkerung beschreibt LANDMANN et al. (1961) am Beispiel der Reisbauern in Südostasien oder EFFELSBERG (1989) für Badegäste des Gifzisees. Nach den vorliegenden Ergebnissen kann man zumindest für die Oberrheinebene eine zunehmende Tendenz des *Trichobilharzia*-Befalles annehmen. Wohingegen die anderen beobachteten Vogeltrematoden mit der üblichen Häufigkeit zum Vorschein kamen. Auch MEYER (1965) und MEIER (1985) führen für *Notocotylus*, *Echinoparyphium* und *Plagiorchis* Prävalenzen zwischen 0,3 % und 4,2 % an. Der Fischtrematode *Azygia lucci* wurde jedoch in keiner dieser Untersuchungen erwähnt.

Generell eignen sich Vertreter der Lymnaeiden gut als Zwischenwirte für Trematoden. Bei Untersuchungen des Diskauer Teichgebietes bei Halle war die häufigste Schneckenart *Lymnaea stagnalis* zu 51 % und *Radix peregra* zu 38 % mit Zerkarien infestiert (BURSIAN-HARTUNG 1965). In Südwestfalen waren neben *Bithynia tentaculata* (64 %) auch *Radix peregra* und *R. auricularia* zu 60 % bzw. 55 % von Trematodenstadien befallen. Mit 37 % wies *Radix auricularia* den höchsten Zerkarienbefall auf (PROBERT 1966). Am Zürichsee wiederum waren die Lymnaeiden *Radix ovata* (60 %) und *Lymnaea stagnalis* (33 %) am häufigsten von Zerkarien befallen, gefolgt von *Bithynia tentaculata* (16 %) (MEYER 1965). Die Mirazidien der Gattung *Trichobilharzia* sollen sogar bevorzugt in *Lymnaea stagnalis* und *Radix ovata* eindringen (NEUHAUS 1952). Offenbar besitzen die Lymnaeiden, vorwiegend die *Radix*-Arten, eine gewisse Empfänglichkeit gegenüber den Mirazidien. Die Schnecken locken die Mirazidien auf chemotaktischem Wege mit ihren Stoffwechselprodukten an (NEUHAUS 1952). Der hohe Nährstoffgehalt der Gewässer verhilft den Schlamm-schnecken zu einer üppigen Nahrungsgrundlage (ALLGÖWER 1989b), da sie sich sowohl von mazerierten Pflanzenteilen, als auch von Algen und Aas ernähren können (JAECKEL 1953, FRÖMMING 1956). Dadurch wird die Fitness der Schnecken optimiert und die Reproduktionsrate angeregt. Zudem beeinflusst die verfügbare Nah-

rungsmenge (KENDALL, OLLERENSHAW 1963), neben der Anzahl eingedrungener Mirazidien (CHU et al. 1966; SLUITERS et al. 1980), die Zerkarienproduktion der Wirtschnecke.

Werden junge Schnecken mit Zerkarien infiziert, zeigen sie ein schnelles Wachstum (SLUITERS et al. 1980). Durch die Reduktion oder Einstellung der Eiproduktion erreichen sie ein höheres Lebensalter (BOURNS 1974), so daß sie über einen längeren Zeitraum in der Lage sind, Zerkarien auszustoßen. Die zunehmende Höhe der Schneckengehäuse steigert die Intensität des Zerkarienbefalles signifikant. Nur bei sehr starken Infektionen wird die Wirtschnecke so stark geschädigt, daß ihre Lebensdauer (ca. 12–16 Monate) um mindestens 1–2 Monate reduziert wird. Ein durchschnittlich höheres Lebensalter der Wirtschnecken steigerte die Befallshäufigkeit mit *Trichobilharzia* signifikant. Die warmen Wassertemperaturen in den Seen der südlichen Oberrheinebene beschleunigen nicht nur die Schneckenentwicklung, sondern auch die Zerkarienentwicklung. Daher kommt es hier zu zwei Hauptschwärmzeiten der Zerkarien während des Jahres. Die erste liegt im Mai/Juni und die zweite im August. Ähnliches beobachtete OLLERENSHAW (1964) in England, wo im Frühsommer der erste Gipfel und im Dezember der zweite Gipfel des Zerkarienschwärmens auftrat. Innerhalb dieses Zeitraumes, nämlich von April bis Oktober, halten sich die Wirtschnecken ohnehin in den wärmeren Uferbereichen auf (SALZMANN 1954), so daß die Zerkarien dort auf den entsprechenden Endwirt treffen können. Die wichtigsten Zyklusträger in Süddeutschland dürften *Radix ovata* und *R. auricularia* sein. Hohe Befallsraten der Wirtschnecken und der Ausstoß von 8.000–20.000 Zerkarien pro Tag und Schnecke (HOHORST und ENDERS 1972) bzw. 100.000 Zerkarien in 5 Tagen (GRAEFE et al. 1973) bewirken eine hohe Durchseuchung der Endwirte oder führen im Fall von *Trichobilharzia* zu einem massiven Auftreten der Zerkarien-Dermatitis (LIPP et al. 1965; KIMMIG 1984; ALLGÖWER 1989 a). Bei einer Freilandhebung wildlebender Wasservögel in Nordamerika wurden bei 46 bis 57 % diesjährigen Jungvögeln und bei 12 bis 14 % einjährigen und älteren Vögeln Schistosomatiden festgestellt. Insgesamt waren 36 % der untersuchten Vögel befallen, wobei die Stockente mit 62 % eine Spitzenposition einnahm (GUTH et al. 1979). Auch in Deutschland dürfte die Stockente eine entscheidende Position als Hauptendwirt für verschiedene Vogeltrematoden einnehmen (CORT 1950; NEUHAUS 1952; DÖNGES 1964 u. a.). Inwieweit andere potentielle Wirtstiere wie Rotwild, Rinder, Bisam und Mäuse (SCHMIDT, KERNER, KAMPF 1965) für die Erhaltung der Trematodenzyklen, insbesondere dem von *Trichobilharzia*, innerhalb der Oberrheinebene entscheidend sind, müssen erst weitere Untersuchungen zeigen.

## Schriftum

- ALLGÖWER, R. (1989a): Zur Verbreitung und Häufigkeit von Schnecken, die mit den Erregern der Trichobilharziose (Bade-Dermatitis) infiziert sind, an ausgewählten Badesseen der Stadt Freiburg i. Br. – Gutachten im Auftrag der Stadt Freiburg i. Br.
- ALLGÖWER, R. (1989b): Gütezustand des Badegewässers Gifzsee. – Eine biologische Gewässeranalyse unter Berücksichtigung der Zwischenwirtschnecken dermatitis-erregender Cercarien. – Gutachten im Auftrag der Stadtwerke Offenburg.
- ALLGÖWER, R. (1990): Zerkarien- oder Bade-Dermatitis. – Biologie in unserer Zeit 3, 144–148.

- BOURNS, T. K. P. (1974): Carbohydrate und Protein in *Lymnaea stagnalis* eggs und *Trichobilharzia ocellata* cercariae. — J. Parasitol. **60**, 1046–1047.
- BRUNNACKER-DAUR, M. (1955): Die Einwirkungen von Trematoden auf Wasserschnecken. — Z. Parasitenkd. **17**, 193–216.
- BURSIAN-HARTUNG, G. (1965): Untersuchungen über die Cercarienfauna des Diskauer Teichgebietes bei Halle. — Hercynia **2**, 63–127.
- CHU, K. Y., SABBAGHIAN, H., MASSOUD, J. (1966): Host-parasite relationship of *Bilunus truncatus* und *Schistosoma haematobium* in Iran. 2. Effect of exposure dosage of miracidia on the biology of the snail host and the development of the parasites. — Bull. World Health Org. **34**, 121–130.
- CORT, W. W. (1950): Studies on schistosome dermatitis. XI. Status of knowledge after more than twenty years. — Am. J. Hyg. **52**, 251–307.
- DAWES, B. (1968): The Trematoda. — Univ. Press, Cambridge.
- DÖNGES, J. (1964): Hautreaktionen bei Schistosomeninvasionen. — Dtsch. med. Wschr. **89**, 1512–1516.
- DÖNGES, J. (1965): Schistosomatiden-Cercarien Süddeutschlands. — Z. Tropenmedizin und Parasitologie **16** (3), 304–320.
- DÖNGES, J. (1980): Parasitologie. — Thieme, Stuttgart.
- EFFELSBERG, W. (1989): Die Entenbilharziose in medizinanthropologischer Perspektive. — Öff. Gesundh.-Wes. **51**, 123–127.
- EMMEL, L. (1942): Die Cercarien von *Bithynia tentaculata* und *Bithynia leachi* aus einem Berliner Standort, ihre jahreszeitliche Verteilung und die Spezifität ihrer Anpassung an den Zwischenwirt. — Zbl. Bakt. Parasitenkd. I. Org. **149**, 81–98.
- FRANK, W. (1976): Parasitologie. — Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FRÖMMING, E. (1956): Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. — Duncker & Humblot, Berlin.
- GRAEFE, G., ASPÖCK, H., PICHER, O. (1973): Auftreten von Badermatitis in Österreich und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. — Zbl. Bakt. I. Org. A **225**, 398.
- GUTH, B. D., BLANKESPOOR, H. D., REIMINK, R. L., and JOHNSON, W. C. (1979): Prevalence of Dermatitis-Producing Schistosomes in Natural Bird Populations of Lower Michigan. — Proc. Helminthol. Soc. Wash. **46** (1), 58–63.
- HÄMMERLI, U. (1953): Schistosomen-Dermatitis am Zürichsee. — Dermatologica **107**, 302.
- HOHORST, W., ENDERS, B. (1972): Badermatitis. — Die gelben Hefte **12**, 8.
- IMHOLZ, P. A. (1964): Die Makrofauna einer Uferstelle des unteren Zürichseebeckens. — Vjschr., Naturf. Ges. Zürich **109**, 25–84.
- JAECKEL, S. H. (1953): Die Schlamm-schnecken unserer Gewässer. — Die Neue Brehm-Bücherei, Leipzig.
- KENDALL, S. D., OLLERENSHAW, C. B. (1963): The effect of nutrition on the growth of *Fasciola hepatica* in its snail host. — Proc. Nutr. Soc. **22**, 41–46.
- KIMMIG, P. (1984): Zerkarien-Dermatitis. — Z. Allg. Med. **60**, 967–973.
- KIMMIG, P., MEIER, M. (1985): Parasitologische Untersuchungen, Diagnose und Klinik der Zerkariendermatitis — Hygienische Bedeutung für Badegewässer gemäßigter Zonen. — Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Org. B. **181**, 390–408.
- KRASNODEBSKI, F. (1936): Untersuchungen über die Nahrung des Oligochaeten Chaetogaster limnaei. — Zool. Polon. **1**, 199–208.
- LANDMANN, H., THAI, D. D., NGOAN, T. V., AND NGA, V. B. (1961): Cercarien-Dermatitis bei Reispflanzen in Vietnam. — Zbl. Bakt. I. Abt. Org. **182**, 410–416.
- LIE, K. J., LIM, H.-K., OW-YANG, C. K. (1973): Synergism and antagonism between two trematode species in the snail *Lymnaea subiginosa*. — Intern. J. Parasitol. **3**, 729–733.
- LIPP, R., KLASCHKA, F., SPIER, H. W. (1965): Cercarien-Dermatitis in einem Berliner Freibad. — Z. Haut- und Geschl.-Kr. **38**, 421.
- MEIER, M. A. (1985): Trematoden- und Chironomiden-Larven als Parasiten von *Radix ovata* (Pulmonata: Lymnaeidae): Populardynamik und Parasit-Wirt-Beziehung in zwei Kleingewässern. — Diss., Tübingen.

- MEYER, P. O. (1964): Die Trematodenlarven aus dem Gebiet von Zürich. – Vjschr. Naturf. Ges. Zürich **109**, 277–372.
- NEUHAUS, W. (1952): Biologie und Entwicklung von *Trichobilharzia szidati* (Trematoda, Schistosomatidae), einem Erreger von Dermatitis beim Menschen. – Z. Parasitenkd. **15**, 203–266.
- OLLERENSHAW, C. B. (1964): The effect of temperature on the development of *Fasciola hepatica* in the intermediate host *Lymnaea trunculata* and its influence on the epidermiology of the disease. – I. Intern. Congress of Parasitology, Rome.
- PROBERT, A. J. (1966): Studies on the incidence of larval trematodes infecting the freshwater molluscs of Llangorse Lake, South Wales. – J. Helminthol. **40**, 115, 130.
- RVSO (Regionalverband südl. Oberrhein) (1988): Oberflächengewässer. – Beratungsmaterial f. d. Landschaftsrahmenplan **15**, Freiburg.
- SACHS, L. (1984): Angewandte Statistik. – Springer, Berlin, Heidelberg.
- SALZMANN, P.-E. (1954): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über Süßwassermollusken im Verlandungsgebiet am Südeinde des Ammersees. – Diss., München.
- SCHMIDT, B., KERNER, H., KAMPF, W.-D. (1965): Dermatitis durch Schistosomenlarven. – Dtsch. Ärzteblatt **62** (2), 1174–1182.
- SLUITERS, J. F., BRUSSAARD-WÜST, C. M., MEULEMAN, E. A. (1980): The relationship between miracidial dose, reproduction of cercariae, and reproductive activity of the host in the combination *Trichobilharzia ocellata* and *Lymnaea stagnalis*. – Z. Parasitenkd. **63**, 13–26.
- THOMAS, H. (1981): Billharziose – eine Seuche und ihre Bekämpfung. – Spektrum d. Wiss. **7**, 27–36.
- VOGEL, H. (1930): Hautveränderungen durch *Cercaria ocellata*. – Dermatol. Wschr. **90**, 577–581.

(Am 31. Oktober 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	81–99	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	-------	------	---

# Die Verbreitung des Fuchsbandwurmes *Echinococcus multilocularis* bei Fuchs (*Vulpes vulpes*) und Bisam (*Ondatra zibethicus*) im Regierungsbezirk Freiburg\*

von

DAGMAR EWALD, Freiburg i. Br.\*\*

**Zusammenfassung:** Von November 1988 bis Mai 1989 wurden – als potentielle Endwirte – 492 Füchse (*Vulpes vulpes*) und 53 Katzen (*Felis catus*), sowie – als möglicher Zwischenwirt – 1101 Bisamratten (*Ondatra zibethicus*) auf einen Befall mit *Echinococcus multilocularis* untersucht.

Keine der untersuchten Katzen war von *E. multilocularis* parasitiert. – Von den adulten Füchsen waren durchschnittlich 16,1 % befallen, während die Befallsrate der Welpen nur bei 6,5 % lag. Ein Zusammenhang zwischen dem Geschlecht der Füchse und deren Parasitierung, sowie saisonale Schwankungen in der Häufigkeit des Fuchsbandwurmes konnten nicht nachgewiesen werden. – 5,0 % der untersuchten Bisamratten waren mit *E. multilocularis* infiziert.

Besonders hohe Befallsraten – sowohl beim Fuchs als auch beim Bisam – wurden im Schwarzwald nachgewiesen, während in der Region des südlichen Oberrheines deutlich niedrigere Raten auftraten.

Im Vergleich mit Daten aus früheren Untersuchungen wurden signifikant höhere Befallszahlen gefunden. Dieses Ergebnis wird einerseits auf den unterschiedlichen Autolysezustand des Untersuchungsmaterials, andererseits auf eine tatsächliche Zunahme des Parasiten zurückgeführt. Als Grund für die Zunahme des Parasiten wird eine größere Fuchsdichte diskutiert.

## 1 Einleitung

Als Krankheitserreger bei Mensch und Nutztieren sind Bandwürmer (Cestoda) schon seit dem Altertum bekannt und gefürchtet. Viele Cestodenarten haben als Endoparasiten sowohl medizinische als auch wirtschaftliche Bedeutung.

Seit mehr als 100 Jahren ist bekannt, daß der Fuchsbandwurm (*Echinococcus multilocularis*) für den „Gallertkrebs“ der Leber des Menschen, heute als „alveoläre Echinococcose“ bezeichnet, verantwortlich ist. Diese Erkrankung wird durch den

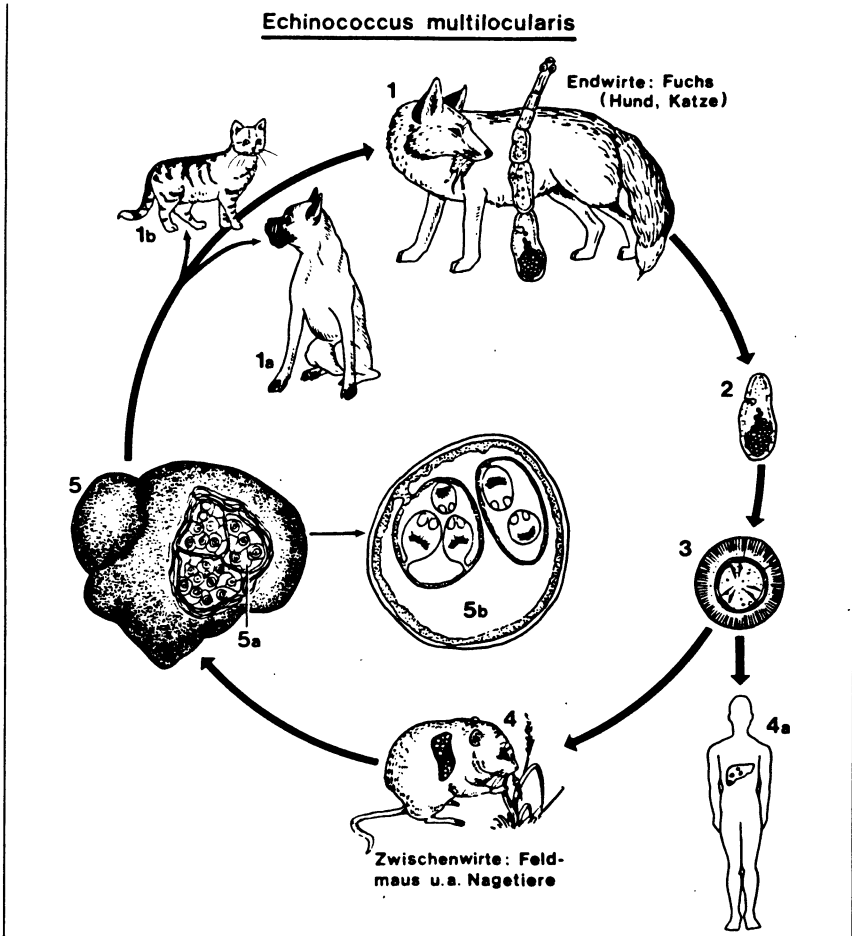
---

\* Gefördert durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDRICH-KIEFER-Fonds des BLNN.

\*\* Anschrift der Verfasserin: Dipl. Biol. D. EWALD, Hauptstraße 76, D-7800 Freiburg i. Br.

metastasenartig wachsenden Metacestoden (zweites Larvenstadium) des Fuchsbandwurmes hervorgerufen. Die Larve, die sich hauptsächlich in der Leber ansiedelt, kann durch ihr proliferatives Wachstum das Lebergewebe bis zur völligen Funktionsuntüchtigkeit zerstören.

Eine Infektion des Menschen gehört jedoch nicht zum natürlichen Entwicklungszyklus des Fuchsbandwurmes, für dessen Entwicklung sie eine Sackgasse darstellt. Normalerweise entwickelt sich *Echinococcus multilocularis* in Mitteleuropa in einem rein sylvatischen Zyklus, mit dem Rotfuchs als Endwirt und verschiedenen Kleinsäugetern (Nagetiere, Insektenfresser) als Zwischenwirt.



- 1 Rotfuchs als Hauptendwirt für *E. multilocularis*
- 1a und 1b: Hund und Katze sind gelegentlich Träger dieses Bandwurms
- 2 Proglottis mit Eiern
- 3 Ei
- 4 Feldmaus als Zwischenwirt mit Finnen in der Leber

- 4a Mensch als «Fehlwirt». Ansiedlung der Finnen vorwiegend in der Leber
- 5 Mäuseleber mit Finnen
- 5a Querschnitt einer Finne mit Einzelbläschen, Brutkapseln und Kopfanlagen
- 5b Einzelbläschen mit Kutikularschicht (ausen), Keimschicht (innen), zwei Brutkapseln und darin enthaltenen Kopfanlagen

Abb. 1: Entwicklungszyklus von *Echinococcus multilocularis* (mit freundlicher Genehmigung von Herrn Prof. Dr. J. ECKERT, Institut für Parasitologie, Zürich).

Die Bandwurmeier gelangen mit dem Fuchskot nach außen und werden mit der Nahrung von einem Zwischenwirt aufgenommen. Im Darm schlüpfen aus den Eiern sogenannte *Oncosphaera*-Larven, die sich in die Darmwand einbohren und mit dem Blut- und Lymphstrom in die Leber gelangen. Dort wachsen sie durch endogene Sprossung zu einem Netzwerk kleiner Cysten heran, welches das gesamte Lebergewebe durchwuchert und den Zwischenwirt beträchtlich schädigt. Wenn Füchse, in seltenen Fällen auch Haushunde oder Katzen, befallene Kleinsäuger fressen, schließt sich der Zyklus. Im Darm des Endwirtes werden die Cysten hüllen verdaut, die frei werdenden *Protoscolices* stülpen sich aus und heften sich mit Hilfe ihrer Saugnäpfe an der Darmwand fest (BÄHR, 1981). Aus jedem dieser *Scolices* wächst ein geschlechtsreifer Wurm heran.

Eine Übertragung der Parasitose auf den Menschen kann durch die orale Aufnahme der Echinococccen-Eier erfolgen, wobei mehrere Infektionsmöglichkeiten denkbar sind (BÄHR, 1981; ECKERT, 1981; FRANK, 1982; KIMMIG, 1985):

1. durch Kontakt zu infizierten Tieren,
2. durch den Verzehr von mit Bandwurmeiern kontaminierten Nahrungsmittel oder durch Trinkwasser,
3. durch Einatmen von aufgewirbelten Bandwurmeiern.

Neben dem Fuchsbandwurm hat auch der weltweit verbreitete Hundebandwurm, *Echinococcus granulosus*, humanmedizinische Bedeutung. Da beide Arten sehr häufig verwechselt werden, soll kurz auf deren Unterschiede eingegangen werden.

Der Hundebandwurm (*E. granulosus*) durchläuft im Gegensatz zu *E. multilocularis* einen „domestischen“ Zyklus, mit dem Haushund als Endwirt und großen Pflanzenfressern (Schaf, Rind) als Zwischenwirt. Wegen des Befalls von Nutztieren hat der Hundebandwurm auch wirtschaftliche Bedeutung.

Auch die typische Form der Metacestoden unterscheidet sich: Während der Fuchsbandwurm kleinblasige, schlauchartig sich ausbreitende Cysten bildet (alveoläre Echinococcosse), können Cysten des Hundebandwurmes je nach Zwischenwirt Kinderkopfgröße erreichen und bis zu vier Liter Flüssigkeit enthalten (cystische Echinococcosse). Der Hundebandwurm ist heutzutage in Mitteleuropa selten. Die meisten Patienten, die in Deutschland wegen einer cystischen Echinococcosse in Behandlung sind, stammen aus Ost- oder Südeuropa oder haben sich dort infiziert.

Als Hauptverbreitungsgebiet des Fuchsbandwurmes in Deutschland ist schon seit geraumer Zeit der süddeutsche Raum bekannt. Dies trifft besonders für die Schwäbische Alb zu, die POSSELT schon 1906 als „bevorzugten Distrikt“ für *E. multilocularis* bezeichnete. Der Fuchsbandwurm als Erreger einer der gefährlichsten Wurmerkrankungen des Menschen fand zunächst hauptsächlich bei Humanmedizinern Beachtung. In den frühen Veröffentlichungen (LEUCKART, 1879–1886; POSSELT, 1900a, b, 1906; HOSEMANN et al., 1928) galt das Hauptaugenmerk vor allem systematischen und humanmedizinischen, weniger den epidemiologischen Aspekten.

Ein neuer Abschnitt in der Erforschung des Fuchsbandwurmes in Mitteleuropa begann 1957, als VOGEL durch Infektionsversuche endgültig nachweisen konnte, daß *E. granulosus* und *E. multilocularis* zwei eigenständige Arten sind.

Die für seine Versuche notwendigen Echinococccen-Stadien stammten überwiegend aus der Wildtierfauna der Schwäbischen Alb. Obwohl spätestens seit 1957 bekannt war, daß die Füchse dieser Region mit Echinococccen infiziert sind, dauerte es noch fast 20 Jahre, bis die ersten epidemiologischen Untersuchungen über die End- und Zwischenwirte in diesem Gebiet begannen. MÜLLER und PARTRIGDE

(1974) waren die ersten, die im Gebiet des Regierungsbezirkes Tübingen Füchse, Marder, Hunde und Katzen auf den Befall mit *E. multilocularis* untersuchten. Wenig später begannen die Untersuchungen von ZEYLE, der zwischen 1974 und 1984 über 18.000 Säugetiere, darunter Füchse, Katzen, Hunde und Bisamratten sezierte.

Die Bisamratte (*Ondatra zibethicus*) als Zwischenwirt für den Fuchsbandwurm verdient insofern besondere Beachtung, als diese Wühlmausart in Mitteleuropa ursprünglich nicht beheimatet war, sondern aus Nordamerika stammt. Die Besiedlung Deutschlands durch den Bisam erfolgte erst ca. 1914, nachdem zuvor einige Bisam-Pärchen in der Nähe von Prag ausgesetzt worden waren. 1957 traten die ersten Bisamratten östlich von Stuttgart auf (HOFFMANN, 1958). Bei einer früheren Untersuchung von FRANK und ZEYHLE (1971 und 1972 unveröffentlicht) konnten noch keine *E. multilocularis*-Cysten nachgewiesen werden. Wie schnell faunenfremde Tiere auch in parasitäre Entwicklungszyklen eingegliedert werden können, zeigt die Tatsache, daß bereits zehn Jahre später 2 % der untersuchten Bisamratten infiziert waren (FRANK und ZEYHLE, 1981).

Der relativ hohe Befall der Füchse (bis zu 27 %) und Bisamratten (bis zu 14 %) mit *E. multilocularis* im Gebiet der Schwäbischen Alb, verbunden mit damals nur schlechten Heilungschancen für die alveoläre Echinococose des Menschen, führten dazu, daß eine breit angelegte Aufklärungskampagne über den Fuchsbandwurm und mögliche Übertragungswege gestartet wurde.

Leider sind bisher nur Teilaspekte von ZEYHLES Langzeitstudie publiziert worden (FRANK und ZEYLE, 1981; LOOS-FRANK und ZEYHLE, 1981; ZEYHLE, 1982; FRANK, 1984). Die vollständigen Ergebnisse seiner Untersuchungen wurden im Rahmen einer unveröffentlichten Diplomarbeit zusammengefaßt (ABEL, 1987, Universität Hohenheim). Spektakuläre Zeitungsartikel in der Lokalpresse über eine potentielle Gefährdung des Menschen (z. B. Badische Zeitung Freiburg, 11. 8. 1988, 20. 9. 1988) erzeugten erhebliche Unruhe in Teilen der Bevölkerung, obwohl für den Regierungsbezirk Freiburg keine Befallszahlen für Fuchs und Bisam bekannt waren.

Dieser Mangel an genauen Daten über die Verbreitung des Fuchsbandwurmes im Regierungsbezirk Freiburg ließ eine epidemiologische Studie wichtig erscheinen, und so wurden ab November 1988 Füchse, Katzen und Bisamratten dieser Region auf einen Befall mit *Echinococcus multilocularis* untersucht.

## 2 Material und Methoden

Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf der Sektion von 492 Füchsen, 53 Katzen und 1101 Bisamratten, die zwischen November 1988 und Mai 1989 am Tierhygienischen Institut (THI) in Freiburg durchgeführt wurde.

### 2.1 Herkunft der Tiere

Die untersuchten Füchse (*Vulpes vulpes*), die ausschließlich aus dem Regierungsbezirk Freiburg stammten, waren von Jägern zur routinemäßigen Tollwutuntersuchung in das Tierhygienische Institut geliefert worden. Sie wurden größtenteils geschossen oder mit Fallen gefangen. Ein geringer Prozentsatz war bei Unfällen verendet oder eines natürlichen Todes gestorben. Da die meisten Füchse per Post an das Tierhygienische Institut geschickt wurden, waren vor allem die im Frühjahr eingesandten Tiere bereits teilweise autolytisiert. Sofern es noch möglich war, wurden auch diese Tiere untersucht.

Die Bismarratten (*Ondatra zibethicus*) wurden mir von den beiden staatlich angestellten Bismarrjägern, Herrn KÖLZ und Herrn HÜGLE, zur Verfügung gestellt. Sie stammten zum überwiegenden Teil aus Fallenfängen.

Von der Tierklinik Freiburg bekam ich Hauskatzen (*Felis catus*), bei denen es sich hauptsächlich um eingeschläferte Tiere oder um Unfallopfer handelte.

## 2.2 Untersuchungsmethoden

### 2.2.1 Füchse und Katzen

Die Untersuchung der Fuchs- und Katzendärme fand im Sektionssaal des Tierhygienischen Institutes unter strengen Sicherheitsvorkehrungen statt. Hierzu gehörte das Tragen von Mundschutz, Ballonmütze, Einmalkitteln, Handschuhen und Gummistiefeln (WHO, 1981 und AUBERT, 1989).

Die benutzten Instrumente und Tablets wurden mit sehr heißem Wasser (über 60° C) gewaschen und über Nacht in einer Desinfektionslösung aufbewahrt. Getragene Kittel etc. wurden vor dem Wegwerfen autoklaviert, der Sektionstisch regelmäßig mit heißem Wasser gereinigt und von Zeit zu Zeit dampfbestrahlt. Mikroskop und Schreibgeräte wurden ausschließlich von mir benutzt, um eine Infektionsgefahr für andere Raumbenutzer auszuschließen.

Vor der Präparation wurden die Füchse gewogen und soweit möglich ihr Alter bestimmt. Bei Welpen ist das Alter relativ zuverlässig nach dem Gebiß, bzw. nach dem Durchbruch und Wechsel der Zähne zu bestimmen (HABERMEHL, 1985). Bei adulten Füchsen gestaltet sich die Altersbestimmung schwieriger, da nur das Abschleifen der Canini und die Bestimmung nach den Jahresringen des Zahnzements (JOHNSTON, 1987) zuverlässige Daten liefert. Da hierzu keine Möglichkeit bestand, wurde zwischen subadulten und adulten Füchsen keine Unterscheidung getroffen. Bei den Katzen wurden Alter und Gewicht nicht berücksichtigt.

Für die Präparation habe ich die Därme entnommen, vom Mesenterial- und Lymphgewebe befreit und auf einem Blechtablett in 30 cm lange Abschnitte geteilt. Untersucht wurde nur der Dünndarm, der beim adulten Fuchs eine durchschnittliche Länge von 1,50 m hat. Die einzelnen Darmabschnitte habe ich der Länge nach aufgeschnitten und zuerst makroskopisch untersucht. Bandwürmer, Spul- und Hakenwürmer wurden abgesammelt und in 0,9 % physiologischer Kochsalzlösung bis zur Bestimmung aufbewahrt.

Der nur wenige Millimeter große Fuchsbandwurm ist im Darmlumen makroskopisch nur als kleiner heller Punkt zu erkennen. Durch die geringe Größe von *Echinococcus* ist es nicht einfach, den Parasiten von Darmzotten zu unterscheiden. Erst durch behutsames Hin- und Herbewegen der Darmzotten wird der Parasit in seiner ganzen Länge sichtbar und ist somit leichter zu erkennen.

Auch durch Überspülen des Darmes mit physiologischer Kochsalzlösung ist der tief zwischen den Darmzotten sitzende *Echinococcus* besser zu sehen. Aufgrund der großen Spritzgefahr und der damit verbundenen Infektionsgefahr, wurde diese Methode jedoch nur in Ausnahmefällen angewandt, z. B. wenn Bandwurm-Eier im Kot nachgewiesen wurden, ohne daß Bandwürmer im Darm zu sehen waren.

Von jeder verdächtigen Stelle wurden Abstriche gemacht und unter dem Mikroskop bei 20facher Vergrößerung betrachtet.

Kriterien für die Bestimmung des *Echinococcus multilocularis* sind (ECKERT, 1981; VOGEL, 1957):

- Größe (1,2–3,7 mm)
- Anzahl der Proglottiden (2–6, meist 4–5)
- Hakenzahl (26–36)
- Lage des Genitalporus (vor der Mitte der Proglottide)

Eine abschließende Durchmusterung der Därme mit einer Lupe (Vergrößerung 12fach) erhöhte die Sicherheit, wirklich alle Echinococcen erkannt zu haben.

Die Befallsstärke wurde geschätzt und in drei Kategorien eingeteilt:

1. **geringer Befall:** weniger als 100 Echinococcen/Darm
2. **mittlerer Befall:** zwischen 100 und 1000 Echinococcen/Darm
3. **starker Befall:** mehr als 1000 Echinococcen/Darm

Für jedes untersuchte Tier wurde ein Sektionsprotokoll angefertigt, das Angaben über Herkunftsort, Einlieferungsdatum, Alter, Geschlecht, Gewicht und parasitäre Erkrankungen enthält.

### 2.2.2 Bisamratten

Die Leber der bereits abgebalgten Bisamratten wurde durch einen Schnitt vom Beckenbereich bis zum Brustkorb freipräpariert und entnommen. Finnen von *Echinococcus multilocularis* bilden an der Leberoberfläche Cystenschläuche, die sich durch ihre kleinblasige, blumenkohlartige Struktur leicht von den Cysten anderer Cestoden unterscheiden lassen. Sie heben sich als weißliche Herde deutlich vom dunklen Lebergewebe ab. Beim Schnitt durch die Bläschen bzw. Cystenschläuche tritt eine helle, viskose Flüssigkeit aus. In der Flüssigkeit läßt sich schon makroskopisch der feine „Gries“ aus *Protoscolices* erkennen, der gleichzeitig ein Hinweis auf die Vitalität des Parasiten ist. Bereits abgestorbenes parasitäres Gewebe enthält keine *Protoscolices* mehr und wirkt verkäst.

Die Befallsstärke mit *Echinococcus*-Cysten wurde in drei Kategorien eingeteilt:

1. **geringer Befall:** weniger als 1/3 des Lebergewebes ist mit *Echinococcus*-Cysten befallen.
2. **mittlerer Befall:** die gesamte Leber ist befallen, andere Organe sind jedoch noch nicht betroffen.
3. **starker Befall:** die gesamte Leber und andere Organe sind befallen.

Das Geschlecht der Bisamratten wurde anhand der Genitalorgane bestimmt.

Für jede Bisamratte wurde ein Sektionsprotokoll mit Angaben über Herkunftsort, Geschlecht und Parasitenbefall erstellt.

## 3 Untersuchungsergebnisse

### 3.1 *Echinococcus multilocularis* beim Fuchs

Adulte Füchse unterschieden sich in ihrem *Echinococcus*-Befall signifikant von den Welpen. Aus diesem Grund wurden sie gesondert ausgewertet.

Für den gesamten Regierungsbezirk Freiburg lag der durchschnittliche Befall der **adulten** Füchse bei 16,1%. Der Regierungsbezirk Freiburg umfaßt drei Regionen (Abb. 2), in denen der Fuchsbandwurm unterschiedlich häufig auftrat. Die Region Schwarzwald-Baar-Heuberg war mit 45,7% am stärksten betroffen. Dort waren von 35 untersuchten Füchsen 16 befallen. Es folgt die Hochrheinregion mit 23,4% von 47 untersuchten Tieren und der südliche Oberrhein mit 11,6% von 302 seziierten Individuen.

Die drei **Regionen** des Regierungsbezirkes Freiburg sind in neun Landkreise unterteilt (Abb. 2). Beim Vergleich der Befallsraten in den Landkreisen fällt auf, daß die Verbreitung des Fuchsbandwurmes innerhalb der drei Regionen starken Schwankungen unterworfen ist. Durch die z.T. zu geringen Zahlen der untersuchten Tiere sind die Unterschiede jedoch nicht in allen Fällen signifikant.

Tab. 1: Ergebnisse der Fuchssektionen für den Regierungsbezirk Freiburg

Landkreis	Anzahl der untersuchten Füchse	Anzahl der befallenen Füchse	Konfidenzintervall (P = 95 %)
Offenburg	73	8 (11,0 %)	( 7,1 – 24,8)
Rottweil	6	2 (n.a.)	( 8,7 – 73,8)
Emmendingen	100	16 (16,0 %)	( 8,6 – 23,6)
Villingen-Schwenningen	12	6 (50,0 %)	(23,4 – 76,6)
Tuttlingen	17	8 (47,1 %)	(42,8 – 70,3)
Breisgau-Hochschwarzwald	129	11 ( 8,6 %)	( 4,3 – 14,7)
Lörrach	17	3 (17,6 %)	( 6,1 – 40,9)
Waldshut	6	0 (n.a.)	( 0 – 40,6)
Konstanz	24	8 (33,3 %)	(16,7 – 53,7)

n. a. = nicht auswertbar

Bei der Bewertung obiger Tabelle muß beachtet werden, daß die Landkreise relativ große Gebiete darstellen, die geographisch und naturräumlich keineswegs einheitlich sind.

**Lokalisation im Darm:** *Echinococcus multilocularis* wurde hauptsächlich im hinteren Drittel des Dünndarmes gefunden. Nur bei starkem Befall war *Echinococcus* auch vorne im Dünndarm lokalisiert. In einem Fall waren jedoch schon im Duodenum subadulte Echinococcen nachzuweisen, obwohl insgesamt nur ein geringer Befall vorlag.

**Befallsstärke:** Die Zahl der Echinococcen pro Darm schwankte erheblich: 45,2 % der befallenen Füchse hatten weniger als 100 Fuchsbandwürmer und galten somit als gering befallen. 37,1 % zeigten mit 100–1000 Echinococcen einen mittleren Befall und 17,7 % waren mit mehr als 1000 Fuchsbandwürmern stark befallen.

Bei den untersuchten Füchsen konnte kein Zusammenhang zwischen **Geschlecht und Parasitenbefall** festgestellt werden. Das Verhältnis von Rüden zu Fähen der befallenen Füchse (1,7 : 1) entsprach dem Geschlechterverhältnis der untersuchten Tiere.

**Jahreszeitliche Schwankungen** bei der Infektionsrate von *Echinococcus multilocularis* im Fuchs waren nicht nachzuweisen, wohl aber altersbedingte Befallsunterschiede:

Von 107 untersuchten unter zehn Wochen alten **Welpen** waren sieben (6,5 %) mit *E. multilocularis* infiziert. – Der überwiegende Teil der Welpen (104 Tiere) stammte aus der Region des südlichen Oberrheines. Die Befallsrate der Jungtiere (4,8 %) war wesentlich niedriger als die der adulten Füchse (11,6 %) in dieser Region.





Abb. 2: Geographische Verbreitung von *E. multilocularis* im Endwirt (Anzahl der seziierten Füchse / davon infiziert) im Regierungsbezirk Freiburg (1988/89).

Aus dem Schwarzwald-Baar-Heuberg-Gebiet wurden nur drei Welpen untersucht, von denen zwei befallen waren. – Von insgesamt 7 befallenen Jungtieren war eines mit über 1000 Exemplaren stark, drei Tiere waren mittelstark und drei gering parasitiert.

### 3.2 *Echinococcus multilocularis* bei der Katze

Neben dem Fuchs wurde als weiterer Carnivore die Hauskatze auf Fuchsbandwürmer untersucht.

An 53 Katzen, die mir von der Kleintierklinik Freiburg und dem Tierhygienischen Institut zur Verfügung gestellt wurden, konnte kein einziger Befall mit *E. multilocularis* nachgewiesen werden. Der homogene Darminhalt der seziierten Katzen deutete darauf hin, daß es sich bei den Tieren überwiegend um solche Hauskatzen handelte, die nicht gewildert hatten.

### 3.3 *Echinococcus multilocularis* bei der Bisamratte

Von 1101 untersuchten Bisamratten waren 55 Tiere (5,0 %) von *Echinococcus* parasitiert. Der überwiegende Teil, 985 Bisamratten, stammte aus der Region des südlichen Oberrheins, die mit 3,5 % nur gering befallen waren. In der Schwarzwald-Baar-Heuberg-Region wurde ein Befall von 18,4 % ermittelt. Leider liegen aus der Hochrhein-Region keine Daten vor.

Tab. 2: Ergebnisse der Bisamsektionen für den Regierungsbezirk Freiburg

Landkreis	Anzahl der untersuchten Bisamratten	Anzahl der befallenen Bisamratten	Konfidenzintervall (P = 95 %)
Offenburg	189	9 ( 4,8 %)	( 2,4 – 9,0)
Rottweil	49	6 (12,2 %)	( 6,1 – 24,0)
Emmendingen	502	10 ( 2,0 %)	( 1,0 – 3,6)
Villingen-Schwenningen	37	8 (21,6 %)	(10,6 – 37,0)
Tuttlingen	28	7 (25,0 %)	(11,6 – 43,4)
Breisgau-Hochschwarzwald	294	15 ( 5,1 %)	( 2,8 – 8,2)

Zwischen den Infektionsraten von Fuchs und Bisam in den Landkreisen besteht eine gute Korrelation ( $r = 0,9$ ), d. h. in den Kreisen, in denen ein hoher Befall der Füchse vorliegt, sind auch die Bisamratten häufig infiziert (z. B. Tuttlingen).

**Befallsstärke:** Neun von 55 befallenen Tieren (16,4 %) waren so stark befallen, daß nicht nur die gesamte Leber, sondern auch Mesenterialgewebe, Zwerchfell und Gonaden in Mitteleidenschaft gezogen waren. In 17 Fällen war nur die Leber von parasitärem Gewebe durchwachsen (mittlerer Befall). Bei der Mehrzahl der betroffenen Bisamratten, nämlich 49,1 %, war weniger als ein Drittel des Lebergewebes geschädigt.

**Geschlechterverhältnis:** Bei den untersuchten Tieren waren die Weibchen häufiger befallen als die Männchen; der Unterschied war jedoch nicht signifikant. **Jahreszeitliche Unterschiede** in der Häufigkeit des Befalls konnten nicht festgestellt werden.

## 4 Diskussion

### 4.1 *Echinococcus multilocularis* beim Fuchs

#### 4.1.1 Befallsrate im Regierungsbezirk Freiburg

Die Befallsrate der adulten Füchse im Regierungsbezirk Freiburg lag bei durchschnittlich 16,1 %. Dieser Befall ist signifikant höher, als bei den Untersuchungen von ZEYHLE im Regierungsbezirk Freiburg, die sich auf den Zeitraum von 1982 bis

1984 beziehen (ABEL, 1987; s. Abb. 3). Abbildung 3 zeigt deutlich, daß die Befallszahlen der vorliegenden Untersuchung auch in jedem einzelnen Landkreis höher liegen als in der Untersuchung von ZEYHLE und ABEL. Vergleicht man nur die Befallsraten aus den Landkreisen mit statistisch gesicherten Zahlen (Emmendingen, Ortenaukreis, Breisgau-Hochschwarzwald), so ergibt sich sogar eine Zunahme um ca. 10 %. Worin könnten die Gründe für die höheren Befallsraten liegen?

Die unterschiedlichen Ergebnisse müssen nicht unbedingt aus einer tatsächlichen Zunahme des Parasiten resultieren; Ursache hierfür könnte z. B. auch eine andere Untersuchungsmethode sein. Darüber hinaus ist der Autolysegrad des Sektionsgutes von großer Bedeutung für die Genauigkeit einer Untersuchung. Dies trifft in besonderem Maße für kleine, ohnehin schlecht erkennbare Parasiten wie den Fuchsbandwurm zu.

Die von mir untersuchten Därme waren in aller Regel nicht älter als drei Tage und wurden bis zur Sektion im Kühlraum aufbewahrt. Zudem fanden die Untersuchungen im Winterhalbjahr statt, d. h. die erlegten Tiere waren meist auch während des Transportes gekühlt. Die Untersuchungen von ABEL hingegen erstreckten sich über das gesamte Jahr; außerdem wurden die Füchse bis zur Sektion längere Zeit aufbewahrt. Somit könnten relativ stark autolytierte Därme zu einer Verfälschung der Ergebnisse geführt haben.

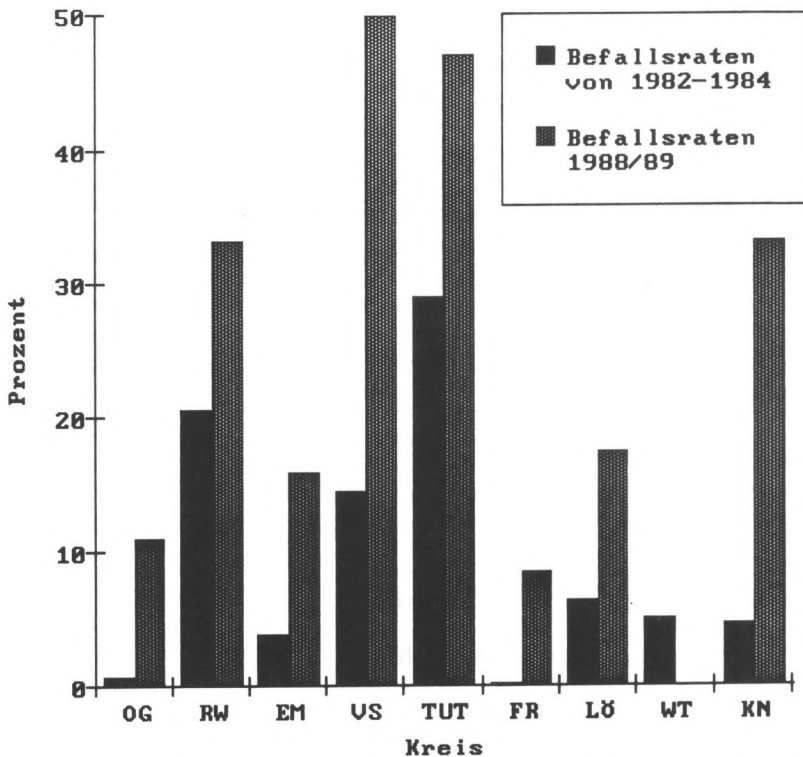


Abb. 3: Vergleich der Befallsraten vom Fuchs in den Jahren 1982-1984 und 1988/89 im Regierungsbezirk Freiburg.

Welche Argumente sprechen für eine tatsächliche Zunahme des Parasiten?

Als Grund für eine tatsächliche Zunahme des Fuchsbandwurmes kommt die vergleichsweise hohe Fuchsdichte in Betracht (SCHOTT und MÜLLER, 1989). Bisher galt die Tollwut als ein entscheidender Faktor bei der Regulation der Fuchsdichte. Seit 1985 wird in weiten Teilen Baden-Württembergs eine orale Immunisierung der Füchse gegen Tollwut durchgeführt. Diese Immunisierung ist so erfolgreich, daß trotz intensiver Bejagung die Fuchsdichte ständig zugenommen hat. Besonders interessant ist der Aspekt, daß Füchse bei großer Populationsdichte, und damit verbundenem sozialen Stress, weite Strecken zurücklegen, um eigene Reviere zu finden. Unterschiedlich starke Bejagung in den einzelnen Revieren und das daraus resultierende Populationsgefälle führt zu einer noch stärkeren Abwanderung der Füchse (BEHRENDT, 1955). So ist z. B. die Oberrheinregion ein beliebtes Niederwild-Jagdrevier, in dem der Fuchs als „Konkurrent“ stark bejagt wird. Dagegen ist in den unzugänglichen Gebieten des Schwarzwaldes und der Schwäbischen Alb die Bejagung des Fuchses nicht in dem Maß möglich wie in der Rheinebene. Auf diese Weise könnte *E. multilocularis* von den abwandernden Füchsen in die Rheinebene verschleppt worden sein. Hierin könnte ein Grund für eine zunehmende Verbreitung des Fuchsbandwurmes liegen.

Die unterschiedliche Verbreitung des Fuchsbandwurmes in den Regionen des Regierungsbezirkes Freiburg ist wahrscheinlich neben klimatischen Bedingungen, wie Niederschlagsmenge und Jahresdurchschnittstemperatur, auch auf unterschiedlich große Fuchsdichten zurückzuführen.

Zwischen dem Befall mit *E. multilocularis* und dem **Geschlecht** der Füchse konnte kein Zusammenhang festgestellt werden. Das Verhältnis befallener Rüden und Fähen entsprach genau dem Geschlechterverhältnis der untersuchten Tiere (1,7 : 1). (LLOYD et al., 1976, berechneten das natürliche Geschlechterverhältnis als 1,2 : 1.) Das häufigere Vorkommen der Rüden unter den geschossenen Tieren ist sicherlich auf die beschränkte Jagd auf Fähen während der Zeit der Gravidität und der Laktation zurückzuführen.

Im Hinblick auf ihr **Alter** wurden die Füchse nur in die beiden Kategorien „Welpen“ oder „adult“ unterteilt. Die Welpen waren signifikant geringer mit *Echinococcus* befallen als die adulten Füchse. Der Grund für die niedrigeren Befallsraten der unter zehn Wochen alten Tiere ist in deren Ernährungsweise zu suchen: Jungfüchse werden die ersten 14 Tage ausschließlich gesäugt und bis zur zehnten Woche mit einer Mischkost aus vorverdauten Nahrungsteilen und Milch gefüttert (BEHRENDT, 1955). Die Wahrscheinlichkeit, sich in dieser kurzen Zeit mit einem Parasiten zu infizieren, der nur auf dem Umweg über Kleinsäuger als Zwischenwirte übertragen werden kann, ist relativ gering.

Über **saisonale Schwankungen** des Befalls läßt sich in einem Untersuchungszeitraum von nur sechs Monaten kaum eine Aussage treffen. Auch beim Vergleich der Befallshäufigkeit der ersten drei Untersuchungsmonate mit der der letzten drei, ergibt sich kein signifikanter Unterschied. Der Nachweis jahreszeitlicher Schwankungen in der Häufigkeit der Fuchsparasiten ist auch deshalb schwierig, weil somit die Zahlen nicht unmittelbar vergleichbar sind.

Da der Befall mit *Echinococcus* von mehreren Faktoren, wie Klima, Zwischenwirtdichte und Beutespektrum des Endwirtes, abhängig ist, dürften in einem längeren Untersuchungszeitraum wahrscheinlich saisonale Schwankungen auftreten.

#### 4.1.2 Befallsstärke und Lokalisation im Darm

**Befallsstärke:** Der überwiegende Teil der infizierten Füchse war mit weniger als 100 Fuchsbandwürmern schwach befallen. Dies bestätigt die Ergebnisse anderer Autoren (SCHOTT u. MÜLLER, 1989; ZEYHLE, 1982). Zieht man in Betracht, wieviele *Protoscolices* in einer infizierten Bisamleber stecken – FRANK (1987) nennt eine experimentell ermittelte Zahl von 90.000 *Protoscolices* pro Gramm Finnenmaterial – so ist der geringe Befall des Endwirtes erstaunlich.

Die Befallsstärke wird von mehreren Faktoren bestimmt:

1. vom Anteil der aufgenommenen entwicklungsfähigen *Protoscolices*: Untersuchungen über den durchschnittlichen Anteil vitaler *Protoscolices* im infizierten Zwischenwirt existieren nicht. Je nach Art des Zwischenwirtes treten hierbei große Schwankungen auf. Eigene Beobachtungen bei den Bisam-Sektionen haben jedoch gezeigt, daß besonders bei starkem Befall der Leber ein großer Teil des parasitären Gewebes abgestorben und somit nicht mehr infektionstüchtig war.

2. vom Anteil der vom Endwirt aufgenommenen *Protoscolices*, die sich anheften können: Die *Protoscolices* sind zu Beginn ihrer Entwicklung im Endwirt invaginiert. Erst durch physikalische und biochemische Faktoren, wie Temperatur, osmotischem Druck, Anwesenheit von Verdauungsenzymen und einer bestimmten Gallensäurezusammensetzung, wird die Evagination im Magen eingeleitet (THOMPSON, 1986). Wie sich an Hunden bei künstlicher Infektion mit *E. granulosus* nachweisen ließ (THOMPSON et al., 1979), versuchen sich die jungen Würmer schon während der Evagination mittels ihrer Saugnäpfe am Darmgewebe festzuheften, um sich später in den Lieberkühnschen Krypten zu verankern. Nicht verankerte Würmer werden nach ca. 6 Stunden mit dem Darminhalt ausgeschieden (THOMPSON, 1986).

3. von der Ausbildung einer Resistenz gegen Echinococcen: GEMMELL (1968, 1976 u. 1985) konnte in Versuchen nachweisen, daß Hunde mit zunehmender Versuchsdauer immer schlechter mit dem Hundebandwurm *E. granulosus* infizierbar waren. Unabhängig von den verabreichten *Protoscolices*-Dosen waren immer weniger Echinococcen im Darm nachweisbar, die zudem weniger Eier produzierten und kleiner waren als bei erstinfizierten Hunden (Nachweis durch Kotuntersuchungen nach Entwurmungskuren mit Praziquantel). GEMMELL (1985) führt dies auf die Ausbildung einer Resistenz bei den Hunden zurück.

Bisher ist nicht bekannt, inwiefern sich die Untersuchungsergebnisse auf *E. multilocularis* übertragen lassen. Die Ähnlichkeit beider Arten in anderen Bereichen deutet jedoch auch auf eine mögliche immunologische Übereinstimmung hin.

An dieser Stelle sollte erwähnt werden, daß selbst starker Befall mit mehr als 1000 Echinococcen den Endwirt Fuchs in keiner Weise schädigt. Die von mir untersuchten stark befallenen Füchse hatten ausnahmslos ein „normales“ Körpergewicht, was als Maß für die gute Kondition der Füchse angesehen werden kann. Auch Untersuchungen der inneren Organe stark befallener Füchse ergaben keine pathologischen Veränderungen (MÜLLER u. PARTRIDGE, 1974).

**Lokalisation im Darm:** *Echinococcus* hielt sich in der Mehrzahl der Fälle im hinteren Bereich des Dünndarmes auf. Nur bei sehr starkem Befall war *Echinococcus* erwartungsgemäß gleichmäßig über den gesamten Darm verteilt. Dieser Befund stimmt im wesentlichen mit den Ergebnissen anderer Autoren überein (VOGEL, 1957; MÜLLER u. PARTRIDGE, 1974; THOMPSON u. ECKERT, 1983).

Im Gegensatz dazu konnten SCHOTT u. MÜLLER (1989) auch bei geringem Befall *Echinococcus* im vordersten Abschnitt des Dünndarmes (Duodenum) bei 37,8 % der befallenen Füchse nachweisen. Es handelte sich dabei fast ausschließlich um unreife Exemplare des Parasiten. – Dieses überraschende Ergebnis legt die Vermutung nahe, daß die unreifen Echinococcen bisher von anderen Autoren übersehen worden sind, zumal junge Fuchsbandwürmer nahezu durchsichtig sind. Leider geben SCHOTT u. MÜLLER (1989) nicht an, wieviel Prozent der untersuchten Füchse stark befallen waren. Es wird lediglich erwähnt, daß sie häufiger als in früheren Jahren einen Massenbefall beobachtet hätten. Dies könnte ein Grund für das häufigere Auftreten von *Echinococcus* im Duodenum ihrer Füchse sein.

Das Vorkommen adulter Echinococcen im hinteren, juveniler im vorderen Abschnitt des Dünndarmes läßt vermuten, daß der Parasit im Laufe seiner Entwicklung von vorne nach hinten wandert, wie es für *Taenia hydatigena* (FEATHERSTON, 1969) und *Hymenolepis diminuta* (BAILEY, 1971) nachgewiesen wurde. Als Grund für die Wanderung werden unterschiedliche Anforderungen des parasitären Metabolismus im Laufe der Entwicklung vermutet. Außerdem konnte METTRICK (1971) nachweisen, daß *Hymenolepis* durch die Ausscheidung saurer Exkreme die den pH-Wert im Rattendarm verändert und Wanderungen in Darmabschnitte mit besser geeigneten pH-Werten unternimmt. Für eine Wanderung von *Echinococcus multilocularis* liegen bisher noch keine gesicherten Nachweise vor.

#### 4.2 *Echinococcus multilocularis* bei der Hauskatze

Neben Fuchs und Haushund gilt auch die Katze als eine potentielle Überträgerin von *E. multilocularis*. Schon 1957 konnte VOGEL nachweisen, daß Katzen sich experimentell infizieren lassen. 1974 fanden ECKERT et al. eine natürlich infizierte Katze aus Rottweil, später stellte ZEYHLE (1982) bei 400 untersuchten Tieren einen Befall von 1,3 % fest. Inzwischen sind auch erste Funde aus Frankreich bekannt geworden (DEBLOCK et al., 1989). Erstaunlich ist das Ergebnis von MEYER u. SVILENOV (1985), die von 11 untersuchten Katzen 5 befallene fanden. Die Tiere stammten aus einem Gebiet nördlich von Ulm. Da es sich dabei ausschließlich um wildernde Hauskatzen handelte, ist die hohe Befallsrate nicht mit anderen Daten zu vergleichen. Besondere Vorsicht ist geboten, wenn das Ergebnis von MEYER u. SVILENOV als „45 %iger Befall der Hauskatzen“ in die Literatur eingeht (WEBER, 1988).

Bei den von mir untersuchten Tieren konnte kein einziger Befall mit *E. multilocularis* festgestellt werden. Dieses Ergebnis liegt durchaus im Rahmen der Erwartungen, da es sich hauptsächlich um nicht wildernde Hauskatzen gehandelt hat. Zudem ist die Hauskatze offensichtlich weniger empfänglicher für *E. multilocularis* als Fuchs oder Hund (ECKERT, 1988). Trotzdem birgt die Infektionsfähigkeit der Katze die große Gefahr, daß auf diese Weise der Parasit direkt in die Umgebung des Menschen gelangt.

#### 4.3 *Echinococcus multilocularis* bei der Bisamratte

##### 4.3.1 Befallsrate im Regierungsbezirk Freiburg

Die untersuchten Bisamratten waren zu 5 % mit Echinococcen befallen. Beim Vergleich der Befallsraten von Fuchs und Bisam in den einzelnen Landkreisen fällt auf, daß eine sehr gute Korrelation ( $r = 0,9$ ) besteht. Am stärksten betroffen sind die

Landkreise Villingen-Schwenningen und Tuttlingen, am geringsten die Kreise Breisgau-Hochschwarzwald und Ortenau (Abb. 4).

Die maximale Befallsrate der Bismarratten (25 %) ist im Landkreis Tuttlingen zu finden. Dieser Wert ist wesentlich höher als andere in der Literatur angegebene Werte. ZEYHLE (1982) fand unter 371 seziierten Tieren nur 2,2 % befallene. Aus der UdSSR werden Werte von 1,2 bis 9,4 % genannt (ARSLANOVA, 1962, zit. n. RAUSCH, 1986). Erstaunlicherweise ist in Nordamerika der Befall der Bismarratten im Gegensatz zu dem der Füchse sehr gering, obwohl der Bismarratten dort beheimatet und weit verbreitet ist. RAUSCH u. RICHARDS (1971) fanden kein befallenes Tier unter 12.000 untersuchten Bismarratten (zit. n. RAUSCH, 1986). Gründe für die unterschiedlich starke Parasitierung des Zwischenwirtes bei gleich starkem Befall des Endwirtes sind bisher nicht bekannt.

Für eine Diskussion der etwaigen Ausbreitung und Zunahme des Fuchsbandwurmes sind die Befallsraten des Bismarratten interessant, die ABEL (1987) für den Regierungsbezirk Freiburg nennt (Abb. 5). Aus der Graphik geht hervor, daß auch die Befallszahlen des Bismarratten zugenommen haben, auch wenn der Unterschied hier nicht so groß ist wie beim Fuchs.

Da Finnen des Fuchsbandwurmes in der Leber der Bismarratten auch bei z.T. autolyseierten Tieren nicht zu übersehen sind, können methodische Fehler als Grund für die hoch ausgefallenen Befallsraten des Bismarratten ausgeschlossen werden. Eine signifikante Zunahme des Befalls im Vergleich zu früheren Untersuchungen läßt sich somit nicht von der Hand weisen.

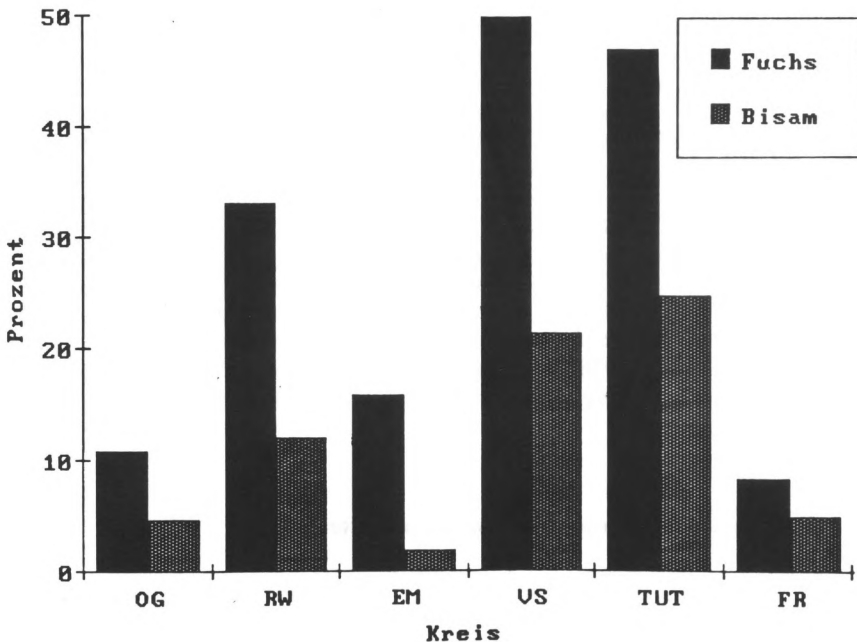


Abb. 4: Befallsraten von Fuchs und Bismarratten im Regierungsbezirk Freiburg (1988/89).

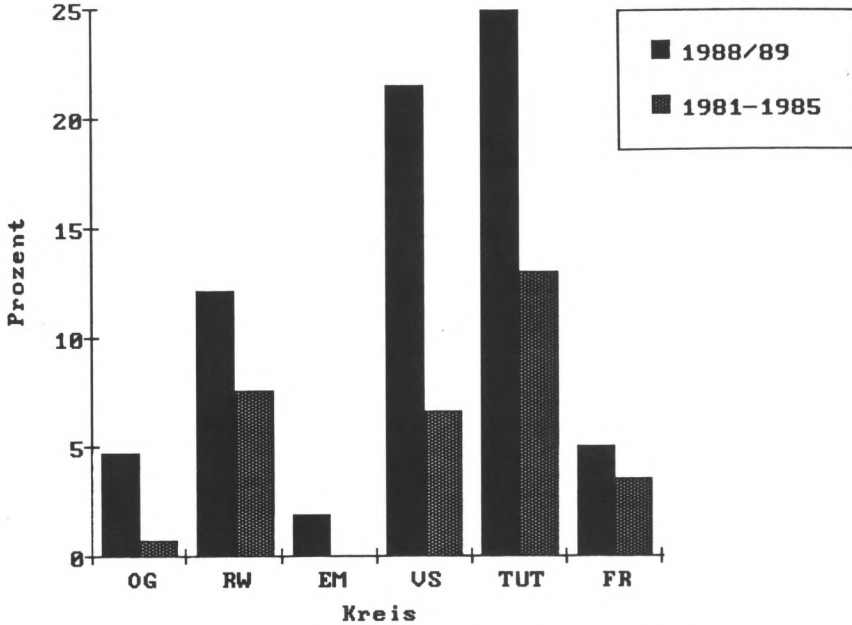


Abb. 5: Vergleich der Befallsraten des Bism in den Jahren 1981–1985 und 1988/89 im Regierungsbezirk Freiburg.

#### 4.3.2 Befallsstärke und Lokalisation der Finnen

**Befallsstärke:** Wie bei den Füchsen wurde der überwiegende Teil der Bismratten als „gering befallen“ eingestuft. Ein Grund für die geringe Befallsstärke ist sicherlich, daß Bismratten mit der Nahrung nicht notwendigerweise viele Eier aufnehmen müssen. Hinzu kommt, daß nicht alle aufgenommenen Eier infektiös sind. Ein weiterer Grund könnte eine zunehmende Immunität der Zwischenwirte sein, für die es bereits mehrere Hinweise gibt. RAU u. TANNER (1972) u. BARON et al. (1974) stellten eine sigmoid verlaufende Kurve bei der Entwicklung von Sekundärinfektionen bei Baumwollratten fest und führten dies auf eine mögliche Immunität zurück. Auch der Nachweis mehrerer Antikörper mit verschiedenen Spezifitäten bei infizierten Tieren ist bereits gelungen. Ob jedoch diese Antikörper für die Ausbildung einer Immunität verantwortlich sind, ist noch nicht bewiesen.

Das **Geschlechterverhältnis** der untersuchten Tiere (1,2 : 1) entspricht dem natürlichen Geschlechterverhältnis, das HOFFMANN (1958) bei 61.858 untersuchten Tieren ebenfalls mit 1,2 : 1 (männl. : weibl.) angibt. Die Weibchen sind geringfügig stärker befallen als die Männchen. ABEL (1987) beschreibt einen signifikant höheren Befall der Weibchen.

Eine mögliche Erklärung hierfür könnte der größere Nahrungsbedarf während der Gravidität sein. Um den höheren Nahrungsbedarf decken zu können, muß mehr Nahrung aufgenommen werden, und die Wahrscheinlichkeit, Bandwurmeier aufzunehmen, erhöht sich. Da die Brunstperiode der Bismratten von März bis September dauert und Weibchen vier bis fünf mal pro Saison trächtig werden, könnte die größere aufgenommene Nahrungsmenge der Weibchen tatsächlich ein Grund



für ihren höheren Befall sein. Der Befund von ABEL (1987), wonach überdurchschnittlich viele trüchtige Weibchen befallen waren, deutet ebenfalls darauf hin. Ganz zufriedenstellend ist diese Deutung allerdings nicht, da sich laut HOFFMANN (1958) auch der Aktionsradius der Männchen während der Brunstperiode erhöht und somit auch deren Nahrungsbedarf steigt.

**Saisonale Schwankungen** ließen sich aus mehreren Gründen nicht feststellen: Die Anzahl der gefangenen Bisamratten schwankte in den einzelnen Monaten von 37 Tieren im Dezember bis zu 663 im März. Der Fallenort wurde wöchentlich gewechselt, so daß es nicht möglich ist, aus den Ergebnissen saisonale Schwankungen abzulesen. In der Literatur finden sich nur wenige Hinweise auf jahreszeitliche Schwankungen. ABEL (1987) deutet an, von März bis April höhere Befallszahlen gefunden zu haben. Da die Hauptwanderzeit des Bisam gerade in diesen Monaten liegt (HOFFMANN, 1958), könnte der größere Aktionsradius der Tiere wiederum die Erklärung für die höheren Befallsraten sein.

**Lokalisation der Finnen:** Die Tatsache, daß bei gering befallenen Bisamratten immer nur die Leber parasitiert war, deutet darauf hin, daß *E. multilocularis* sich zuerst in der Leber und erst später auch in anderen Organen ansiedelt. Mögliche Anhaltspunkte für den bevorzugten Befall der Leber könnte die Entwicklung der Larven im Zwischenwirt liefern:

Die oral aufgenommenen Echinococceneier gelangen in den Dünndarm des Zwischenwirtes, wo Verdauungsenzyme wie Pepsin und Pankreatin für die Aktivierung der Larven verantwortlich sind (LETHBRIDGE, 1980). Untersuchungen von HEATH (1971) zeigen, daß die Larven von *E. granulosus* durch die Spitzen der Darmzotten in das Kapillar- oder Lymphsystem eindringen. Als Grund für die endgültige Lokalisation der Finnen in der Leber wird die unterschiedliche Größe der Kapillaren bzw. der Oncosphären diskutiert. Für den Befall der z.T. weit von den ursprünglichen Infektionsherden entfernt liegende Organe sind wahrscheinlich unspezifische Zellen des Keimepithels verantwortlich, die, durch das Kapillarsystem transportiert, an anderen Stellen Brutkapseln bilden (ALI-KHAN et al., 1983; ECKERT et al., 1983; MEHLHORN et al., 1983).

#### 4.3.3 Die Rolle der Bisamratte als Zwischenwirt

Der Bisamratte als Zwischenwirt kommt bei der Verbreitung des Fuchsbandwurmes eine bedeutende Rolle zu. Ein Grund dafür ist die weite Verbreitung des Bisam, die durch die hohe Reproduktivität bedingt ist.

Die Eignung des Bisam als Zwischenwirt für *E. multilocularis* ist jedoch nicht nur in seiner weiten Verbreitung zu sehen, sondern auch darin, daß seine Populationsdichte kaum jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Während andere Nager durch kalte Winter stark dezimiert werden können, sind Bisamratten als Beute zu jeder Jahreszeit verfügbar und ermöglichen somit einen „lückenlosen“ Entwicklungszyklus des Fuchsbandwurmes. Hinzu kommt, daß sich die Tiere hauptsächlich in Wassernähe aufhalten. Da Ufergebiete ein beliebtes Jagdgebiet für Füchse und Katzen darstellen (FRANK u. ZEYHLE, 1981), ist die Entwicklung des Fuchsbandwurmes in Zwischen- und Endwirt gesichert. Gerade dieser letzte Punkt ist bei der Beurteilung der Gefahr für den Menschen wichtig, da mit der Hauskatze als möglichem Endwirt der Parasit in den sogenannten urbanen Zyklus eintritt (s. o.).

#### 4.4 Gefährdung des Menschen

Ob die Zunahme des Parasiten bei Fuchs und Bisam auch mit einer stärkeren Gefahr für den Menschen verbunden ist, kann zur Zeit noch nicht beurteilt werden. Süddeutschland ist schon lange als endemisches Gebiet für den Fuchsbandwurm bekannt. Auch für den Regierungsbezirk Freiburg gibt es sehr alte Berichte über Erkrankungen des Menschen.

So wurden bereits von POSSELT (1900a) während der Jahre 1886–1900 sämtliche Fälle von alveolärer Echinococcose zusammengetragen. Dabei entfielen auf den Schwarzwaldkreis 12, auf Baden 3 Fälle. KÜMMERLE (1957 u. 1961) berichtet über acht Echinococcose-Patienten in der Universitätsklinik Freiburg in der Zeit von 1945 bis 1961. FREYBURGER (1975) konnte nach Literatur-Recherchen für den Zeitraum von 1961 bis 1974 insgesamt 19 Fälle von Echinococcose im Regierungsbezirk Freiburg nachweisen.

Es handelte sich hauptsächlich um Bewohner ländlicher Regionen, die zumeist Hunde oder Katzen hielten. GLOOR (1988) stellte bei Untersuchungen in der Schweiz fest, daß in der Landwirtschaft tätige Personen bis zu viermal häufiger befallen sind als es dem gesamtschweizerischen Durchschnitt entspricht. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch LAMBERT (1987). Als Erklärungen für den stärkeren Befall der Landbevölkerung werden einerseits der nähere Kontakt der Füchse zu Gärten und Gehöften genannt, andererseits die Möglichkeit der Infektion über die Luft durch aufgewirbelte Bandwurmeier beim Heuen oder Pflügen.

Eine Zunahme der Fälle von Echinococcose beim Menschen ist bisher trotz verbesserter diagnostischer Methoden nicht nachzuweisen. Auf Grund der bislang unbekannteren Entwicklungsdauer eines Eies zum Metacestoden im Menschen, bedarf es längerfristiger Untersuchungen, um eine Zu- oder Abnahme dieser Parasitose des Menschen festzustellen. Die Einführung einer Meldepflicht, wie sie bereits in der Schweiz besteht (ECKERT, 1989), würde bei diesen Untersuchungen große Hilfe leisten.

Der Mensch infiziert sich durch orale Aufnahme der Bandwurmeier. Dabei sind mehrere Übertragungswege denkbar:

1. Kontakt zu infizierten Tieren: Hiervon sind hauptsächlich Jäger oder Förster betroffen, die bei der Jagd oder beim Abbalgen von Füchsen aufgewirbelte Cestodeneier verschlucken. Da auch Haustiere wie Hund und Katze infiziert sein können, besteht die Gefahr einer Infektion auch für die Halter dieser Tiere.

2. Über die Nahrung: Gerade in der älteren Literatur wird im Zusammenhang mit Fuchsbandwürmern vor dem Verzehr von niedrighängenden Waldfrüchten gewarnt, weil sie mit Fuchskot verunreinigt sein könnten. Dieser Infektionsweg ist keineswegs erwiesen und erscheint auf Grund von neueren Untersuchungen eher unwahrscheinlich. Die Infektion des Menschen mit dem Fuchsbandwurm läßt sich aus folgenden Gründen nicht mit spezifischen Pflanzenarten in Verbindung bringen:

Füchse halten sich etwa zu gleichen Teilen im Wald und auf Feldern auf. Besonders im Spätsommer, zur Erntezeit, besuchen sie gerne auch Gärten, um Fallobst und tiefhängende Beeren zu fressen. BEHRENDT (1955) deutet sogar an, daß Füchse sich im Sommer bevorzugt auf Feldern und Plantagen aufhalten. Der ausschließliche aus Weintrauben und Äpfeln bestehende Darminhalt mehrerer Füchse aus dem Kaiserstuhl bestätigt diese Aussage.

Indirekte Kontaminierung: Neue Untersuchungen von FRANK et al. (1989) u. GEMMELL (1989) zeigen, daß koprophage Insekten und Mollusken mitsamt ihrer Nahrung auch Bandwurmeier aufnehmen und voll infektiös wieder ausschei-

den können. Unter den untersuchten Insektenarten waren unter anderem *Calliphora* spec. (Schmeißfliege), *Lucilia* spec. (Goldfliege) und *Musca domestica* (Große Stubenfliege), die sich häufig in Häusern aufhalten. Prinzipiell könnte jedes Lebensmittel kontaminiert sein, das Fliegen zugänglich ist.

Freilandversuche von FRANK (1989b) dokumentieren, daß Eier des Fuchsbandwurmes im Sommer mindestens drei Monate und im Winter mindestens acht Monate infektiös bleiben. VIBE (1968) nennt sogar eine Überlebensdauer von zwei Jahren. Untersuchungen GEMMELLS (1989) zur Verdriftung von Bandwurmeiern ergaben, daß die meisten in einer Entfernung von maximal 80 m vom Kothaufen verbleiben. Einige wurden jedoch 10 km weit vom Ursprungsort gefunden.

(Er arbeitete mit Hunden, die mit *Taenia hydatigena* und *T. ovis* infiziert waren. Schafe, die Zwischenwirte von beiden Cestoden sind, grasten in festgelegten Entfernungen von den Hundekäfigen und dienten somit als Indikator für die Verbreitung der Eier. Die Versuche fanden in einer menschen- und hundefreien Gegend auf der Südinsel Neuseelands statt.)

Bei der abschließenden Betrachtung der vorliegenden Ergebnisse drängt sich die Frage auf, warum nicht wesentlich mehr Menschen an Echinococcosen erkranken.

Das relativ seltene Vorkommen dieser Parasitose läßt sich wahrscheinlich nur durch die geringe Empfänglichkeit des Menschen für *Echinococcus multilocularis* erklären. Der Mensch ist ein sehr schlechter Zwischenwirt für *Echinococcus*. Das zeigt sich u. a. in der sehr langsamen Entwicklung des Parasiten im Menschen, die bei geeigneten Zwischenwirten innerhalb weniger Wochen verläuft (FRANK, 1989a). Es gibt außerdem Hinweise darauf, daß das parasitäre Gewebe vom Menschen wieder abgestoßen werden kann (FRANK, 1989a). KIMMIG und MÜHLING (1985) fanden bei ihren serologischen Tests auf der Schwäbischen Alb bei mehreren Versuchspersonen Antikörper gegen *E. multilocularis*, ohne daß ein Befall nachgewiesen werden konnte. Sie deuten diesen Befund als erfolgreich abgewehrte Infektionen. – Gerade in Bezug auf den Infektionsweg des Menschen gibt es noch viele Fragen, die nicht einfach zu beantworten sein werden, zumal sich aus verständlichen Gründen Experimente am Menschen verbieten.

Auf welche Art und Weise dem Problem der weiteren Verbreitung des Fuchsbandwurmes zu begegnen ist, ist bisher noch nicht eindeutig geklärt. An der Universität Hohenheim laufen zur Zeit vielversprechende Untersuchungen zur Bekämpfung dieser Parasitose mit Praziquantel-Ködern (SCHELLING u. FRANK, 1989). Praziquantel (Droncit) ist ein Entwurmungsmittel, das bei verschiedenen Carnivoren hochwirksam gegen Helminthen ist (ECKERT, 1981). Bei sechs Forschungsprojekten mit *Echinococcus granulosus* (GEMMELL u. LAWSON, 1986) konnte bereits die Wirksamkeit dieser Chemotherapie nachgewiesen werden. Obwohl, durch den sylvatischen Zyklus von *E. multilocularis* bedingt, die Kontrollprogramme wesentlich komplizierter sind, gelang es SCHELLING und FRANK (1989), in einem eng begrenzten Gebiet die Befallsrate der Füchse von 24,2 % (1977–1982) auf 5,9 % (1988) zu senken. Ähnlich zuversichtlich äußert sich TAKAHASHI (1989) über das Ausbringen von Praziquantel-Ködern. Selbst wenn dieses Projekt auch längerfristig erfolgreich sein sollte, bleibt die Frage der Finanzierbarkeit offen.

**Danksagung:** Herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. W. WÜLKER für seine Unterstützung und die Betreuung der Arbeit. Den Mitarbeitern des Tierhygienischen Institutes, Herrn Dr. H. RANG und Herrn Dr. M. HUWER, danke ich für die Überlassung des Arbeitsplatzes und für ihre fortwährende Diskussionsbereitschaft. Herrn H. KÖLZ und Herrn M. HÜGLE danke ich herzlich für die regelmäßigen Bisamlieferungen. – Die Arbeit wurde vom Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz sowie von der Wissenschaftlichen Gesellschaft Freiburg finanziell unterstützt.

### **Schrifttum**

Das Literaturverzeichnis kann von der Verfasserin angefordert werden.

(Am 15. Mai 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	101-107	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

# Drei interessante Florfliegen (Neuropteroidea, Planipennia, Chrysopidae) aus dem Oberrheingebiet

von

ERNST J. TRÖGER, Freiburg i. Br.\*

**Summary:** Three species of lacewings (Chrysopidae) – *Nineta inpunctata* REUTER, *Chrysopa viridana* SCHNEIDER and *Anisochrysa inornata* NAVAS – are presented as new for the Upper Rhine region. The circumstances of finding, problems of identification and biology are discussed. *Ch. viridana* – which the author also caught in Berlin – and *A. inornata* are new for Germany.

Eine Florfliege, die ich im Herbst 1987 in Berlin am Licht fing, und ein weiteres Exemplar, das ich mit anderen Netzflüglern zum Bestimmen vorgelegt bekam, lösten eine Durchsicht und Neuordnung meines Chrysopiden-Materials aus. Diese Aktion erbrachte überraschend drei neue Arten für das Oberrheingebiet.

## ***Nineta inpunctata* REUTER**

Bei seinen Untersuchungen über die Konkurrenzvermeidung bei Nachtschmetterlingen hatte Thomas ESCHÉ im Taubergießen-Gebiet auch einige Neuropteren gefangen, die er mir zur Bestimmung vorlegte. Eine große Florfliege von 37 mm Spannweite, mit angeklebtem Fühler und etwas verblaßten Farben, machte eine genauere Untersuchung nötig. Das Tier erwies sich als Weibchen<sup>1)</sup> von *Nineta inpunctata* REUTER. Es war am 14. 6. 1984 in den Rheinauen westlich Rust (im UTM-Quadrat MU 04; Höhe über NN ca. 165 m) am Licht gefangen worden. (Gleichzeitig ging hier ein W. von *Nineta vittata* WESM. ans Licht. Diese Art wurde schon von GAUSS 1974 für das Taubergießen-Gebiet angegeben.) Der Leuchtplatz ist ein Halbtrockenrasen in einem Mosaik von feuchten und trockenen Wiesen mit Laubhecken und stehenden und fließenden Gewässern.

Neben der Größe (Vorderflügel-Länge 18 mm), der fehlenden Kopfzeichnung und den mehr oder weniger gut erkennbar schwarzen Queradern (am besten im Costalfeld), erwies sich die spezifische Ausbildung der inneren Stufenaderreihe im Vorderflügel als wichtigstes Erkennungsmerkmal.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. E. J. TRÖGER, Zoologisches Institut der Universität, Albertstraße 21 a, D-7800 Freiburg i. Br.

<sup>1)</sup> Im folgenden werden die Geschlechter als W. bzw. M. bezeichnet.

Die Art ist in Europa verbreitet, aber überall selten. REUTER hatte 1894 aus Finnland eine Varietät „inpunctata“ von *Chrysopa septempunctata* WESM. beschrieben, die KLINGSTEDT 1935 als eigene Art erkannte (TJEDER 1938). Das erste M. der Art beschrieb HÖLZEL (1965) aus dem Burgenland (Österreich). GEPP bringt 1983 eine farbige Abbildung der Larve und 1989 weitere Hinweise zur Biologie; er bezeichnet die Art als Strauchbewohner.

Unser Exemplar scheint der dritte Fund in der Bundesrepublik Deutschland zu sein – nach Schwaben (SCHMID 1972) und Oberfranken (PRÖSE 1988) – und der erste Nachweis für Baden-Württemberg.

### *Chrysopa viridana* SCHNEIDER

Bei einem kurzen Besuch in Berlin sammelte ich auch einige Netzflügler. An den Lampen im Parkgelände, in dem sich das Studentendorf Berlin-Schlachtensee an der Wasgenstraße befindet, fand ich am 13. 9. 1987 ein W. von *Nineta flava* SCOP. und ein M. des Staubhafts *Conwentzia psociformis* CURT. Am folgenden Abend (14. 9.) entdeckten wir in einem der Häuser am Licht noch ein *Chrysopa*-W. Nach der Präparation stellte ich fest, daß schon zwei gleichartige Tiere in meiner Sammlung vorhanden waren, deren eines unerkannt bei *Cunctochrysa albolineata* KILL. steckte. Diese beiden Tiere, ein M. und ein W., hatte ich am 18. 6. 1984 am Schloßberg bei Achkarren (im südwestlichen Kaiserstuhl) von Laubbäumen, darunter auch Eiche, gestreift.

Nach den Bestimmungsschlüsseln konnte es sich bei diesen drei Exemplaren nur um *Chrysopa viridana* SCHNEIDER handeln; doch blieben einige Zweifel. Ganz unerwartet kam inzwischen weiteres Material von einem dritten Fundort dazu. Am Morgen des 4. 7. 1989 fand O. HOFFRICHTER in seinem Arbeitszimmer im Zoologischen Institut in Freiburg etwa drei Dutzend Chrysopiden. Über Nacht hatte versehentlich das Licht gebrannt, und die Tiere waren durch ein kleines Klappfenster hereingeflogen. Unmittelbar vor diesem Fenster ist der Kronenbereich einer Stieleiche (*Quercus robur*). Die meisten Exemplare gehörten zu *Chrysoperla carnea* STEPH.; ein W. von *N. flava* war darunter, und zwei Tiere erwiesen sich als M. und W. von *Ch. viridana*. Am 7. 7. 1989 fanden wir im Treppenhaus des Instituts an einem nachtsüber brennenden Licht neben einigen *Chp. carnea* ein weiteres M. und ein totes M. in einem Gespinnst von *Pholcus phalangioides* (Arachnida). Am 9. 8. 1989 kam an der gleichen Stelle noch ein totes W. und am 24. 8. 1989 ein lebendes W. dazu. Schließlich stellte sich auch ein zartes kleines Expl. von ca. 9 mm Vorderflügel-Länge (Spannweite ca. 19 mm), das ich am Abend des 10. 6. 1989 am Institutsparkplatz unter einer Laterne (unter einer Stieleiche) mit der Hand gefangen hatte, als Männchen von *Ch. viridana* heraus.

Mit diesem Material konnte nun auch durch Vergleich der Genitalpräparate der Männchen mit den Abbildungen von PRINCIPI (1954) die Bestimmung abgesichert werden. Das markanteste morphologische Merkmal ist das breite, paralleelseitige Pronotum. Auffällig ist auch das lebhafte Bläulichgrün (SCHNEIDER 1845, nennt die Farbe „hell spangrün“ und „pallide aeruginosa“, von aerugo = Grünspan) und dazu kontrastierend die (weißlich- bis gelblich-) cremefarbene Mittelbinde über den Thorax.

Am hellen Kopf (cremefarben; der dreieckig erhobene Scheitelbereich leicht grünlich) fehlt nur beim Berliner Exemplar das (± rot-) braune Band an den Genae, das sich von den Augen abwärts zieht, und dessen Fortsetzung auf dem Clypeus

(auch beim Berliner Expl. vorhanden) fast schwarzbraun sein kann. Als weniger zuverlässig erschien das Merkmal „schwarze Queradern im Costalfeld“. Bei manchen Tieren sind diese Adern kaum grau zu nennen; z.T. sind diese Queradern im Vorderflügel auch schwächer ausgefärbt als im Hinterflügel.

PRINCIPI (1954) bringt in ihrer ausführlichen Beschreibung der Art auch Abbildungen der Larve und Beobachtungen zur Lebensweise. Sie fand in der Umgebung von Bologna (Italien) Imagines, Eier und Larven an Eiche (*Quercus spec.*), daneben auch an Nußbaum (*Juglans regia*) und Linde (*Tilia spec.*). Als Hauptnahrung von Larve und Imago gibt sie die an Eiche lebende Blattlaus *Theanax dryophila* SCHRK. (Aphidina, Homoptera) an.

Die auch von anderen Autoren (ASPÖCK et al. 1980, ZELÉNY 1984, SÉMÉRIA et BERLAND 1988) angegebene Bevorzugung von Eiche und die hohen Temperaturansprüche werden durch unsere Funde ebenfalls bestätigt. Im Freiburger Institutsgelände stehen einige stattliche Stieleichen. In diesem Gebiet wurde 1977 auch das erste Expl. von *Hemerobius gilvus* STEIN gefunden (TRÖGER 1982). Neben den schon genannten Chrysopiden wurde hier 1977 und 1979 auch *Chrysopa septempunctata* WESM. festgestellt.

Am Achkarrer Schloßberg kommt neben der Traubeneiche (*Quercus petraea*), an der wenigstens eines der beiden Tiere gesammelt wurde, auch die Flaumeiche (*Quercus pubescens*) vor. Hier wurden 1934 auch einige der letzten aus Südbaden bekannten Exemplare des Steirischen Fanghafts, *Mantispa styriaca* PODA, gefangen (EGLIN 1940).

In dem Park um die Berliner Studentensiedlung ist die Stieleiche reichlich vertreten. Neben weiteren Laubbäumen konnte auch ein Walnußbaum (*Juglans regia*) festgestellt werden.

Der Kaiserstuhl und Freiburg liegen in einer der klimatisch bevorzugtesten Gegenden Deutschlands. Für die Fundstelle in Freiburg, wie auch für die im kontinentaleren Berlin, könnte das wärmere Stadtklima eine zusätzliche Rolle spielen (KLAUSNITZER 1982; TRÖGER 1986b). Da in Freiburg seit über 10 Jahren Chrysopiden kontrolliert werden, ohne daß bisher *Ch. viridana* festgestellt werden konnte, ist denkbar, daß auch der milde Winter 1988/89 und das folgende Frühjahr, mit einer starken Vermehrung von Blattläusen und anderen Homopteren, einer längst vorhandenen Population der „Spangrünen Florfliege“<sup>2)</sup> zu einer reicheren Entwicklung verholfen haben. Bezeichnend für die unterschiedliche Häufigkeit der Arten ist aber doch das Zahlenverhältnis des Lichtfangs vom 4. 7. 1989: ca. 32 Expl. von *Chp. carnea*, 1 Expl. *N. flava* und 2 Expl. von *Ch. viridana*.

*Chrysopa viridana* ist eine in Südeuropa (bis nach Nordafrika und Asien hinein) weit verbreitete Art. Die nächsten Vorkommen liegen in der südwestlichen Schweiz (Wallis: EGLIN 1941, 1979), in Österreich, der Tschechoslowakei, und auch aus Polen ist ein weit nach Norden vorgeschobener Fund bekannt (ASPÖCK et al. 1980). Für Deutschland wird die Art hiermit zum ersten Mal gemeldet, und zwar gleichzeitig von so weit auseinanderliegenden Gegenden wie Südbaden und Berlin. Die drei Fundorte mit Höhe über NN und UTM-Quadrat: Berlin-Schlachtensee: ca. 50 m, UU 71 (SE); Achkarrer Schloßberg: 300 m, LU 92; Freiburg (Zoolog. Institut): 270 m, MU 11. Berlin-Schlachtensee stellt mit ca. 52° 25' N den nördlichsten bekannten Fundort dar. Es ist möglich, daß hiermit Populationen erfaßt

<sup>2)</sup> Vielleicht gehörte zu dieser Art ein nicht mehr vorhandenes Expl. – wohl ein W. –, das im März 1979 vertrocknet im Kurssaal des Instituts gefunden wurde und als *Ch. (Anisochrysa) flavifrons* BRAUER bestimmt worden war. Diese Art ist sonst im Institutsviertel nicht wieder beobachtet worden.



werden, die in einem nacheiszeitlichen Wärmeoptimum auf den verschiedenen Besiedlungswegen von Südwesten und Südosten her eingewandert sind. Ebenso gut kann der derzeitige Befund aber auch ein Abbild bestehender Forschungslücken sein.

### *Anisochrysa* (= *Mallada*) *inornata* NAVAS

Bei meiner Sammlungsrevision fiel mir schließlich ein weiteres Tier auf, das ich bei *A. flavifrons* BRAUER (mit dem Vermerk „Kopf ohne Rot“) untergebracht hatte, und das in meinen Fundnotizen zunächst als „*Ch. prasina* ohne Interantennalfleck?“ geführt war. Dieses Tier, ein Weibchen, hatte ich am 28. 7. 1981 im Distrikt Benzhauser Wald des Mooswaldes nördlich von Freiburg gefangen (207 m ü. NN, UTM-Quadrat MU 12 [SW]). Es wurde von einem der am Waldrand, in der Nähe eines Baches, stehenden Bäume – Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), Weiden (*Salix* spp.), Stieleiche (*Qu. robur*) u.a. – gestreift.

Die Zugehörigkeit des Tieres zur Gattung *Anisochrysa* ergab sich schon durch die Flecken an der Basis der Costa aller vier Flügel. Von *A. flavifrons* unterschied es sich durch die andere Färbung des Kopfes (einheitlich hellgrün wie der übrige Körper und ohne auffällige Flecken, statt (grünlich-) gelb mit roter bis schwärzlicher Fleckung unterhalb der Augen). Mit *Anisochrysa prasina* BURM. war es wegen deren schwarzem Interantennalfleck (zwischen den Fühlern) und den schwarzen Flecken auf Genae und Clypeus (unterhalb der Augen) nicht zu verwechseln.

Auch hier mußte eine bisher in unserem Raum nicht nachgewiesene Art in Betracht gezogen werden. Nach ASPÖCK et al. (1980) konnte nur *Anisochrysa inornata* NAVAS in Frage kommen, jedoch sollte sie laut Bestimmungsschlüssel schwarze Flecken an Genae und Clypeus besitzen. Diese Art war von NAVAS 1901 aus Spanien beschrieben worden und zunächst nur von dort und dann auch aus Südfrankreich bekannt (HÖLZEL und OHM 1972; HÖLZEL 1973). 1977 konnte GEPP von seinen Neufunden in der Steiermark und im südlichen Burgenland berichten.

Das mir vorliegende Weibchen konnte mit Hilfe der Genitalabbildungen von GEPP (1977) als *A. inornata* bestimmt werden. Zudem beschreibt er den Kopf als „hellgrün und völlig ungefleckt, höchstens am Clypeus leicht bräunlich“. Auch bei SÉMÉRIA und BERLAND (1988) heißt es: „Aucune marque sur la face ni le vertex“. Darauf dürfte sich auch der Name „inornata“ = „die Ungeschmückte“ beziehen. Demnach könnte im Schlüssel bei ASPÖCK et al. (1980) ein Irrtum unterlaufen sein, und es sollte besser heißen: „Kopf ohne auffällige Flecken an Genae und Clypeus“.

Nach einem ersten erfolglosen Versuch am 12. 7. 1989, zu weiterem Material zu kommen, hatte ich am 20. 7. 1989 mehr Glück. In dem Gebiet, wo 1981 das Weibchen gefunden wurde, fing ich nun noch 3 Männchen, die sich als artgleich erwiesen. Zwei Tiere wurden von Esche (*Fraxinus excelsior*) und eines von Erle (*Alnus glutinosa*) gekäschert. Der Beifang erbrachte an Chrysopiden zu allen drei Terminen *Chp. carnea* STEPH. und *Ch. perla* L.; 1981 *Chrysotropia ciliata* WESM. (am 20. 7. 89 und auch am 18. 9. 89 Larven dieser Art); am 12. 7. 89 eine Larve von *N. vittata* WESM. und am 20. 7. 89 eine Larve, die wohl zu *N. flava* SCOP. gehört.

Von einem der Männchen wurde ein Genitalpräparat angefertigt. Durch den schlanken, schnabelartigen Arcessus (der bei den beiden anderen Männchen auch in situ erkennbar ist) ist *A. inornata* klar von den verwandten Arten zu unterscheiden. Die vier vorliegenden Exemplare stimmen in den meisten äußeren Merkmalen gut

überein: 4 Costalflecken vorhanden; Kopf und Körper hellgrün, Kopf ohne Flecken unterhalb der Augen; Pronotum dorsal mit zwei rundlichen bis ovalen, leicht diffusen braunen Flecken (und weiteren Flecken am Seitenrand); auffällig lange schwarze Borsten auf den Flügeladern (deutlich länger als bei *flavifrons* und *prasina*); Schwärzung der Queradern fast nur in den Costalfeldern und an den Analadern des Vorderflügels (vgl. HÖLZEL 1973 und GEPP 1977). Jedoch ist bei einem Männchen ein deutlicher schwarzbrauner, etwa dreieckiger Interantennalfleck vorhanden! Dieser Fleck ist aber kleiner als üblicherweise bei *A. prasina*.

Als eigentlicher Lebensraum von *A. inornata* lassen sich wohl Auwälder ansehen. Darauf deuteten schon einige Fundangaben aus Spanien hin: „Erlen am Bach“, „feuchter Erlen-Mischwald“, „Weiden am (. . .) Ufer“ (HÖLZEL und OHM 1972). Auch die Freiburger Befunde scheinen für Erlen, Eschen und evtl. Weiden als bevorzugte Baumarten zu sprechen; noch fehlen uns aber hier Larvenfunde. GEPP (1989) fand in der Steiermark die Larven in mehr oder weniger feuchten Auwald- und Waldrandbiotopen an Stieleiche (*Qu. robur*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Apfelbäumen (*Malus* spp.). Die Larve wurde von GEPP schon früher (1983 und 1984) beschrieben und abgebildet. Sie besitzt die für die Gattung typischen keulenförmigen Tuberkeln und trägt eine Tarndecke (aus ausgesaugten Beutetieren und pflanzlichem Material). Von den verwandten Arten unterscheidet sie sich durch den überwiegend schwarzen Mesothorax.

Der Fund der für Deutschland neuen Art *Anisochrysa inornata* in dem „letzten bedeutenden Erlenbruchwaldrest des südlichen Oberrheingebietes“ (HÜGIN 1982) verdient Beachtung. Wie der gesamte Bereich der Mooswälder ist auch der nasse Schwarzerlenwald östlich Freiburg-Hochdorf durch die Grundwasserabsenkung der letzten Jahrzehnte bedroht. Hier kommt noch vereinzelt eine der Kennarten dieses Waldtyps, die Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*), vor; sie ist die Stammart unserer Kulturformen. Auch vom Königsfarn (*Osmunda regalis*) beherrscht das Gebiet eines der letzten Vorkommen.

Zu den jüngsten Gefährdungen dieses Waldbereichs gehört der Bau eines Regenrückhaltebeckens (1981) und von tragfähigeren Forstwegen, Eintiefung der Bachbetten und Eintrag von Giften und Düngemitteln durch das Oberflächenwasser. Neuerdings wird versucht, durch vermehrte Wasserzuleitung über ehemalige Bachläufe dem Grundwasserschwund entgegen zu wirken. Aber das ist natürlich nicht das frühere Quellwasser, sondern als Kühlwasser gebrauchtes und dadurch aufgeheiztes Grundwasser. Die von den verschiedenen vom Stadtgebiet herkommenden Bächen am Damm des Regenrückhaltebeckens an der stadtfernen Seite des Mooswaldes angeschwemmten groben Verunreinigungen (Zigarettenkippen, Plastikteile etc.) sind augenfällig.

## Erhaltung der Lebensgrundlagen

Florfliegen leben – als „Nützlinge“ – mehr oder weniger spezialisiert von Blattläusen, die an bestimmten Pflanzenarten leben. Damit sind auch sie – bis auf wenige „Allerweltsarten“, wie z. B. *Chrysoperla carnea*, die auch als einzige in Häusern überwintert – an diese Pflanzenarten gebunden. Unsere drei als selten angesehenen Arten – unter etwa zwei Dutzend in Mitteleuropa vorkommenden Vertretern der Familie Chrysopidae – sind nie durch Sammeln bedroht gewesen. Ohnehin leben die Tiere zumeist in Baumkronen, von denen nur die untersten Zweige dem Sammler erreichbar sind. Ohne behutsames Sammeln und daraus entstehende Vergleichs-

sammlungen wären aber diese unauffälligen Arten niemals festgestellt worden. Viel gravierender ist z. B. die Fallenwirkung des Lichtermeeres unserer Zivilisation. In jedem anderen Institut oder Bürohaus wären die vom Licht verlockten Florfliegen, unter denen wir *Chrysopa viridana* fanden, unerkant verdorrt.

Das Vorkommen dieser Tiere steht und fällt mit dem Erhalt ihres Biotops, einer spezifischen Einheit von Pflanzen und Tieren und eigentümlichem Mikroklima. Das gilt in höchstem Maße für *Anisochrysa inornata*. Dieses bisher nur von wenigen Stellen in Europa bekannte, unscheinbare Tier ist ein weiteres Indiz für die Erhaltungswürdigkeit der oberrheinischen Mooswälder, deren Schwund – wie HÜGIN (1982) aufgezeigt hat – auch für den ganzen größeren Naturraum nachteilige Folgen mit sich bringt.

### Schrifttum

- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U., HÖLZEL, H. (1980): Die Neuropteren Europas. 2 Bde., Krefeld (Goecke u. Evers).
- EGLIN, W. (1940): Die Neuropteren der Umgebung von Basel. – *Revue suisse Zool.*, **47**, 243–358, Genève.
- EGLIN, W. (1941): Beitrag zur Kenntnis der Neuropteroidea des Wallis. – *Bull. Murithienne*, **58**, 63–95, Sion.
- EGLIN, W. (1979): Die Netzflügler der Schweiz und ihre regionale Verteilung (Insecta, Neuropteroidea). – *Entom. Basil.*, **4**, 491–497, Basel.
- GAUSS, R. (1974): Im Taubergießen ermittelte Hautflügler (Hymenoptera ohne Symphyta) und Netzflügler (Neuroptera). In: *Das Taubergießengebiet, eine Rheinauenlandschaft*, 570–579, Ludwigsburg.
- GEPP, J. (1977): *Anisochrysa inornata* (NAVAS, 1902) – neu für Mitteleuropa (Planipennia, Chrysopidae). – *Nachr. Bl. bayer. Ent.*, **26**, 43–47, München.
- GEPP, J. (1983): Schlüssel zur Freilanddiagnose mitteleuropäischer Chrysopidenlarven (Neuroptera, Chrysopidae). – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, **113**, 101–132, Graz.
- GEPP, J. (1984): Morphology and anatomy of the preimaginal stages of Chrysopidae: A short survey. In: CANARD, M., SÉMÉRIA, Y., NEW, T. R. (Eds.): *Biology of Chrysopidae*, Junk, 9–19, The Hague.
- GEPP, J. (1989): Zur ökologischen Differenzierung der präimaginalen Stadien baumbewohnender Chrysopiden im Alpenraum (Planipennia, Chrysopidae). – *Sitzungsber. Ost. Akad. Wiss. Math.-nat. Kl.*, **197** (1988/89), 1–73, Wien.
- HÖLZEL, H. (1965): Beitrag zur Kenntnis der Chrysopidae: Die Nineta Gruppe. – *Z. Arb. Gem. öst. Ent.*, **17**, 91–98, Wien.
- HÖLZEL, H. (1973): Zur Reversion von Typen europäischer *Chrysopa*-Arten (Planipennia, Chrysopidae). – *Revue suisse Zool.*, **80**, 65–82, Genève.
- HÖLZEL, H., OHM, P. (1972): Die Chrysopiden der Iberischen Halbinsel (Planipennia, Chrysopidae). – *Faun.-Ökol. Mitt.*, **4**, 127–145, Neumünster.
- HÜGIN, G. (1982): Die Mooswälder der Freiburger Bucht. Wahrzeichen einer alten Kulturlandschaft, gestern – heute ... und morgen? – *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.*, **29**, 88 S., Karlsruhe.
- KLAUSNITZER (1982): Großstädte als Lebensraum für das mediterrane Faunenelement. – *Ent. Nachr. Ber.*, **26**, 49–57, Leipzig.
- PRINCIPI, M. M. (1954): Contributi allo studio dei Neurotteri Italiani. XI. *Chrysopa viridana* SCHN. – *Boll. Entom. Bologna*, **20**, 359–376, Bologna.
- PRÖSE, H. (1988): *Wesmaelius mortoni* (McLACHLAN), ein für die deutschen Mittelgebirge neuer Netzflügler (Planipennia: Hemerobüidae). – *Ent. Z.*, **98**, 11–14, Essen.

- SCHMID, H. (1972): Erster Nachweis von *Chrysopa impunctata* REUTER aus Deutschland (Neuroptera, Planipennia, Chrysopidae). – Ber. naturf. Ges. Augsburg, 27, 87–88, Augsburg.
- SCHNEIDER, W. G. (1845): Verzeichnis der von Herrn Oberlehrer Zeller im Jahre 1844 in Sicilien und Italien gesammelten Neuroptera, mit Beschreibung einiger neuen Arten. – Ent. Ztg., 6, 338–346, Stettin.
- SÉMÉRIA, Y., BERLAND, L. (1988): Atlas des Néuroptères de France et d'Europe. 190 S., Paris (Boubée).
- TJEDER, B. (1938): The female of *Chrysopa impunctata* REUT. (Neuroptera, Chrysopidae). – Opusc. ent., 3, 28–32, Lund.
- TRÖGER, E. J. (1982): Mediterrane Vorposten am Oberrhein. – Acta ent. Jugosl., 17 (1981), 97–102, Zagreb.
- TRÖGER, E. J. (1986a): Neuere Untersuchungen zur Neuropteren-Fauna in Südwestdeutschland. In: GEPP, J., ASPÖCK, H., HÖLZEL, H. (Eds.): Recent Research in Neuropterology, 131–136, Graz.
- TRÖGER, E. J. (1986b): Die Südliche Eichenschrecke, *Meconema meridionale* COSTA (Saltatoria: Ensifera: Meconematidae), erobert die Städte am Oberrhein. – Ent. Z., 96, 229–232, Essen.
- TRÖGER, E. J. (1989): Erhaltungssituation der Netzflügler (Neuropteroidea). – In: BLAB, J., NOWAK, E. (Eds.): Zehn Jahre Rote Liste gefährdeter Tierarten in der Bundesrepublik Deutschland. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz. H. 29, 266–267, Bonn – Bad Godesberg (Kilda, Greven).
- ZELENÝ, J. (1984): Chrysopid occurrence in west palearctic temperate forests and derived biotopes. 151–160. – In: CANARD, M., SÉMÉRIA, Y., NEW, T. R. (Eds.): Biology of Chrysopidae. The Hague (Junk).

(Am 26. September 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	109–144	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

# Der Kleine Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*, Odonata) in Südbaden – Spezielle Untersuchungen zu ökologischen Ansprüchen, Populationsdynamik und Gefährdung\*

von

RAINER BUCHWALD und BERTRAND SCHMIDT, Freiburg\*\*

**Zusammenfassung:** Im Sommer 1989 wurden 69 Gewässer mit Vorkommen des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens*) in der südlichen und mittleren Oberrheinebene und angrenzenden Schwarzwaldtälern untersucht.

*O. coerulescens* besiedelt im Untersuchungsgebiet Hangquellmoore sowie Wiesenbäche und -gräben, die quellnah oder (meist deutlich) grundwasserbeeinflusst sind. Es handelt sich dabei um meist schmale, flache Gewässer mit niedriger bis mäßig hoher Fließgeschwindigkeit. In den Wiesenbächen konnten nur 6 Pflanzengesellschaften (Assoziationen) nachgewiesen werden, unter denen *Glycerio-Sparganietum neglecti* und *Phalaridetum arundinaceae* zahlenmäßig hervortreten. Die Bindung der Libellenart an *Sparganium erectum*-Bestände wird aufgezeigt und diskutiert. *O. coerulescens* bevorzugt Vegetationshöhen von 20–70 cm Höhe und -dichten von 25–60 % Deckung, doch werden in geeigneten Gewässern auch die Extrembereiche angenommen.

In einigen thermisch belasteten Fließgewässern konnten große Populationen nachgewiesen werden, die sich durch eine sehr lange Flugzeit und ein spätes Abundanzmaximum auszeichnen. Bei einer hohen Schlüpftrate werden angrenzende Nutzungseinheiten in großer Anzahl besiedelt; eine wesentliche Rolle spielen dabei Feuchtwiesen sowie – in von Ackerland geprägten Landschaften – die Kontaktzonen zwischen Uferstreifen und Kulturland sowie niedrigwüchsige Brachflächen.

In seinen Fortpflanzungsgewässern ist *O. coerulescens* mit zahlreichen Libellenarten vergesellschaftet, unter denen charakteristische Vertreter der Fließgewässer (bes. *Coenagrion mercuriale*, *Pyrrhosoma nymphula* und *Calopteryx splendens*) dominieren.

Die starke Gefährdung wird sichtbar u.a. durch die große Anzahl erloschener und aktuell individuenarmer Populationen. Zahlreiche Vorkommen weisen einen Rückgang der Abundanz in den letzten Jahren auf, dessen wesentliche Ursachen in intensiven und häufigen Ausräumungen, Umbruch von Mähwiesen sowie Eutrophierung liegen. Es konnte quantitativ gezeigt werden, daß Sohlenräumungen sich in der Regel negativ auf die Populationsgröße auswirken.

\* Gefördert durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

\*\* Anschrift der Verfasser: DR. R. BUCHWALD und B. SCHMIDT, Biol. Inst. II (Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität, Schänzlestraße 1, D-7800 Freiburg i. Br.

Es werden verschiedene Schutzmaßnahmen vorgestellt, die sich vor allem auf die Gewässerunterhaltung und die Nutzung angrenzender Flächen beziehen. Damit wird für eine zweite gefährdete Fließgewässerart nach *C. mercuriale* die Grundlage für ein umfassendes Schutzkonzept vorgelegt.

**Summary:** In the summer 1989 69 waters with occurrence of the 'Keeled Skimmer' (*Orthetrum coerulescens*) were investigated in the southern and central Upper Rhine Valley and the adjacent valleys of the Black Forest.

In the observed region *O. coerulescens* occurs in slopy spring mires and marshes, and also in meadow ditches and brooks which are situated close to springs or have (in most cases evidently) connection to the groundwater. The habitats are narrow, shallow waters with a low or medium velocity of flow. In the meadow brooks only six plant communities (associations) were found, among these *Glycerio-Sparganietum neglecti* and *Phalaridetum arundinaceae* being the most frequent ones. The coincidence of this dragonfly species with stands of *Sparganium erectum* is shown and discussed. Concerning the vegetation *O. coerulescens* prefers heights of 20–70 cm and densities of 25–60 % degree of coverage, but in suitable waters the extreme ranges also are accepted.

In some waters with thermic stress large populations were found characterized by a very long flight period and a late maximum of abundance. In case of a high rate of hatching imagos, adjacent areas are colonized in great numbers. In these areas wet meadows are of great importance. In landscapes mainly formed by arable land, the contact areas between the cultivated land and the bank plays an important role, as well as fallow land with stands of low height.

In waters with regular reproduction, *O. coerulescens* was found to be associated with a large number of dragonfly species dominated by characteristic species of the flowing waters; mostly associated are *Coenagrion mercuriale*, *Pyrrhosoma nymphula* and *Calopteryx splendens*.

The strong endangerment is obvious by the great number of extinct or actually small populations. Many populations experienced a decrease in the last few years, which was mainly due to intensive and frequent dredgings, breaking up of meadows for arable land, and eutrophication. It is shown quantitatively that in general dredgings have negative effects on the population size.

Various measures for protection of waters are presented which refer particularly to the maintenance of waters and the exploitation of the adjacent areas. Furthermore this paper presents the basis for a concept of protection similar to the one already shown for *C. mercuriale*.

## 1 Einführung

*Orthetrum coerulescens* ist, wie die Mehrzahl der mitteleuropäischen Libellenarten, erst in Ansätzen autökologisch untersucht. Beschreibungen der Fortpflanzungshabitate liegen vor von CLAUSNITZER (1972, 1988), ZIMMERMANN (1975), ZIEBELL (1976), LÖDL (1978), GERKEN (1982), BUCHWALD (1983 a, b; 1989) und anderen; HEYMER (1969), PARR (1983), HUBER (1984) und MILLER & MILLER (1989) stellen Aspekte der Verhaltensbiologie in den Vordergrund.

Innerhalb der Bundesrepublik besitzt *O. coerulescens* seinen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt in SW-Deutschland. Zwischen dem westlichen Bodenseeraum (Lkr. Konstanz) und dem Pfälzer Wald sind 68 aktuelle Vorkommen bekannt (Abb.1), von denen 46 als bodenständig (Beobachtung von Imagines über mehrere Jahre, Exuvienfunde, Beobachtung von Fortpflanzungsaktivitäten) gelten dürfen.

Um die ökologischen Ansprüche sowie die Gefährdung und Schutzmöglichkeiten der Art zu untersuchen, wurden im Sommer 1989 insgesamt 69 Gewässer aufgesucht. Von den meisten Gewässern lagen aus früheren Jahren Beobachtungen von

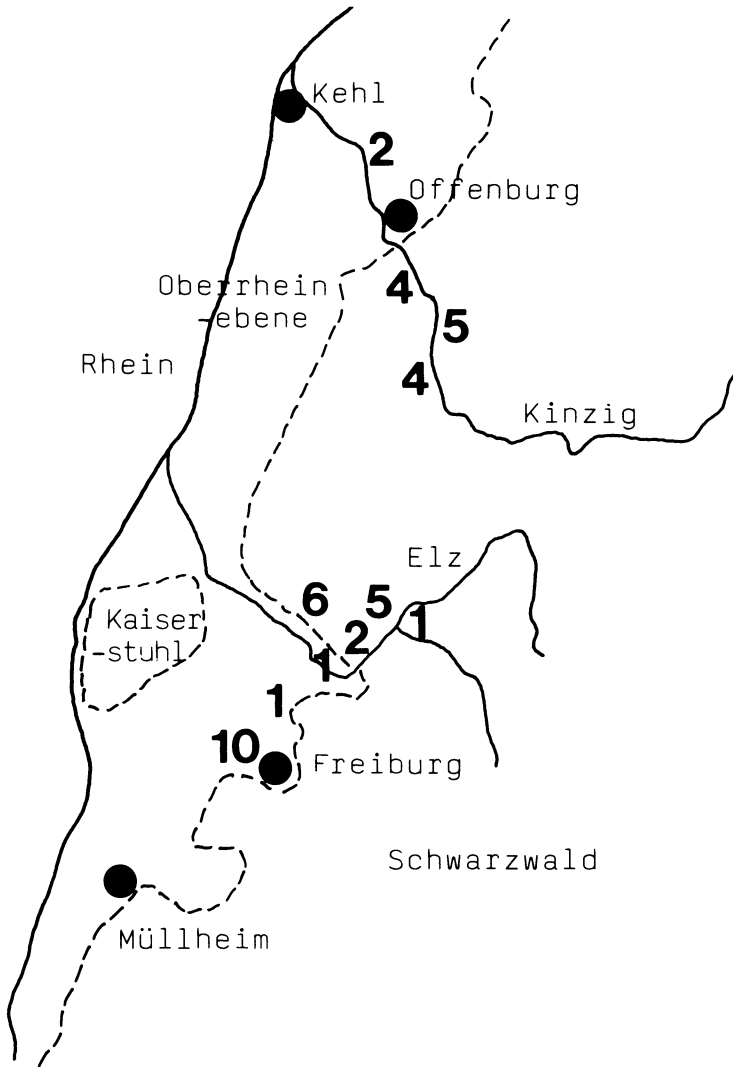


Abb. 1: Verbreitung von *O. coerulea* im Untersuchungsgebiet zwischen Müllheim und Kehl; angegeben ist jeweils die Anzahl der aktuell bodenständigen Vorkommen in einer Teilregion.

Imagines vor, 18 Vorkommen wurden im Untersuchungsgebiet neu entdeckt. Das Untersuchungsgebiet umfaßt die südliche und mittlere Oberrhinebene zwischen Müllheim und Kehl sowie die angrenzenden Schwarzwaldtäler. Nach unseren Erfahrungen lassen sich die Ergebnisse ohne Schwierigkeiten auf angrenzende Regionen (Hochrhein / Bodensee, Nordschweiz, Elsaß, Hessen) übertragen; dies gilt in besonderem Maße für Wiesenbäche und -gräben, mit Einschränkungen auch für Quellmoore und -sümpfe.

Ziel der Untersuchungen war es, nach *Coenagrion mercuriale* (Helm-Azurjungfer;



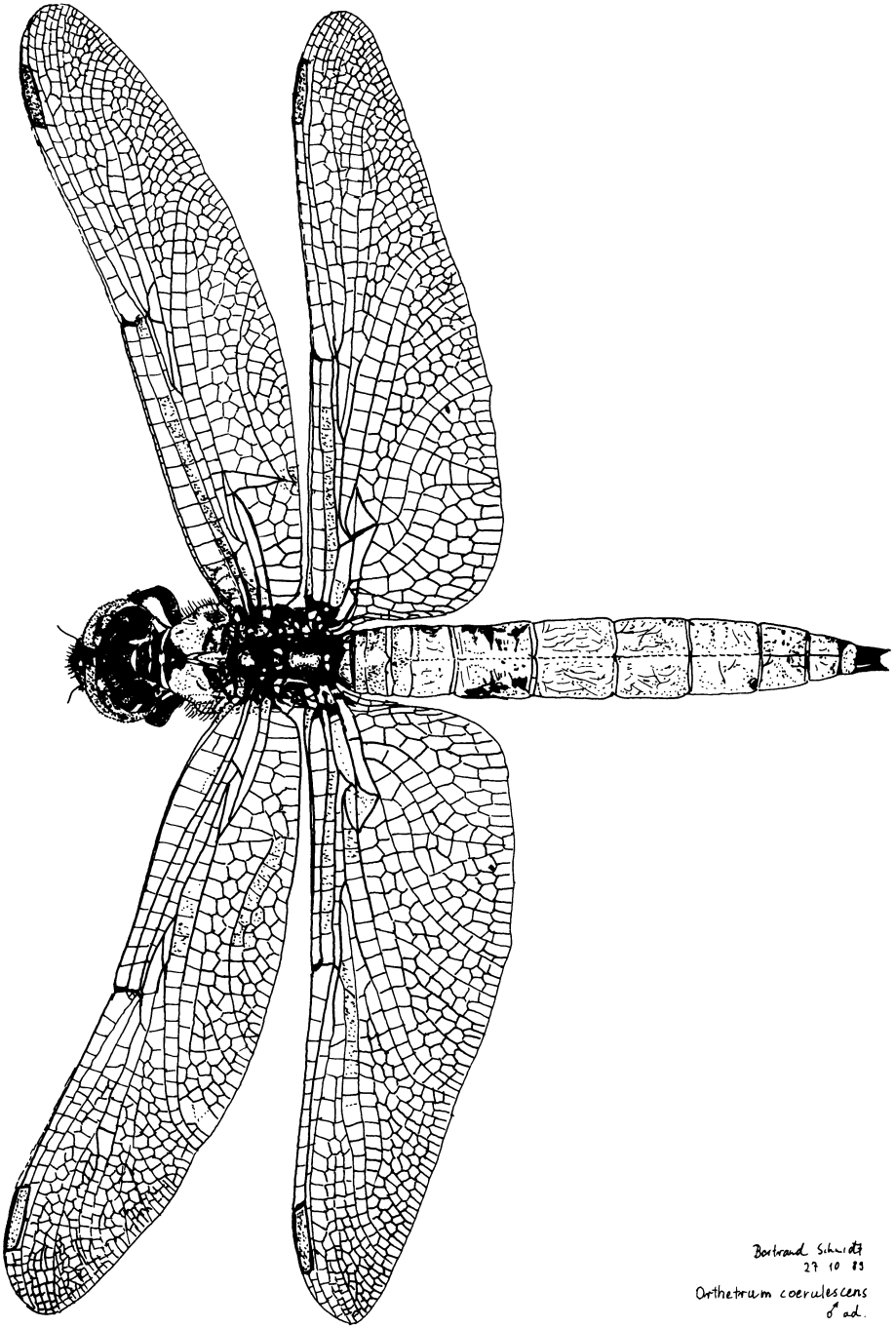


Abb. 2: Adultes Männchen von *O. coerulescens* (Zeichnung: B. SCHMIDT)

BUCHWALD 1989, BUCHWALD et al. 1989) für eine zweite Charakterart der genannten Habitattypen detaillierte Aussagen zu den ökologischen Ansprüchen – insbesondere hinsichtlich Vegetation und Gewässerstruktur – sowie Gefährdung und Schutzmöglichkeiten machen zu können. Diese Aussagen stellen eine wesentliche Grundlage für ein umfassendes Konzept dar, das den Schutz der entsprechenden Habitate in enger Verbindung mit dem Schutz ihrer charakteristischen Libellenarten zum Ziel hat.

## 2 Methoden

Jedes bekannte Vorkommen des Kleinen Blaupfeils im Untersuchungsgebiet wurde im Sommer 1989 mindestens zwei Mal aufgesucht und die jeweilige Abundanz der Art bestimmt. Die erste Begehung fand Ende Juni / Anfang Juli statt, die zweite im Abstand von 4–6 Wochen Ende Juli / Anfang August. Nur solche Vorkommen, die erst im Rahmen der 2. Untersuchungsphase neu aufgefunden wurden, konnten in den meisten Fällen nicht ein zweites Mal untersucht werden, da kurze Zeit später die Flugzeit in dem betreffenden Habitat bereits beendet war.

Als Abundanz (A) wird die Häufigkeit einer Art pro Flächen- oder Längeneinheit bezeichnet; bei Libellen ist folgende Angabe üblich: A = Anzahl Imagines pro 100 m Uferfläche bzw. 100 m<sup>2</sup> Fläche.

Als maximale Abundanz gilt die höhere / höchste der während der Flugzeit ermittelten einzelnen Abundanzen.

Die mittlere Abundanz kennzeichnet den Mittelwert der einzelnen Abundanzen während der Flugzeit: Summe der einzelnen Abundanzen pro Anzahl Untersuchungstage. Sie ist ein zusätzliches Maß zur Quantifizierung der Populationsstärke, da sie neben der maximalen Abundanz auch Aspekte der Populationsentwicklung im Laufe der Flugperiode berücksichtigt.

Zur Vereinfachung wird die Abundanz häufig nicht in absoluten Zahlen, sondern in Abundanzklassen angegeben. Bei der Zuordnung wird zwischen Libellenfamilien unterschieden aufgrund ihrer unterschiedlichen Größe und Flugaktivität. Dabei gelten für *O. coerulescens* und die übrigen Libelluliden folgende Größen:

Abundanzklasse:	I	II	III	IV	V
Anzahl Imagines pro 100 m / 100 m <sup>2</sup>	1	2–5	6–12	13–25	> 25

Für die ökologischen Untersuchungen wurden folgende Parameter der Gewässer und angrenzenden Flächen aufgezeichnet: Böschungswinkel und -breite sowie Nutzung / Pflege der Böschung; Gewässertiefe und -breite; Fließgeschwindigkeit; emerse und submerse Vegetation des Gewässers (Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET), dominante Arten der Böschungen und Kontaktflächen, jeweils mit Deckungsgrad, Höhe und Höhenstufung der Vegetation.

Die Fließgeschwindigkeit wurde bei allen Vorkommen Ende Juli / Anfang August ermittelt, wobei sie zur Vereinfachung der Geschwindigkeit an der Oberfläche gleichgesetzt und mittels der Driftkörpermethode bestimmt wurde. Für die Aufenthaltsorte der Larven sind die ermittelten Werte natürlich nur von eingeschränktem Aussagewert. Sie geben jedoch Hinweise auf die Gestalt des Bachbetts, die Art des Untergrundes und die mögliche Zusammensetzung des Bewuchses.

Die Höhengliederung der Vegetation wurde halb-quantitativ bestimmt und 4 Klassen zugeordnet:

0 = nur eine Krautschicht vorhanden, diese völlig homogen

1 = stellenweise zwei Krautschichten vorhanden

2 = im wesentlichen zwei Krautschichten vorhanden, Ansätze zu vielfältiger Höhenstruktur (im Sinne einer vertikalen Gliederung)

3 = mehrere Krautschichten unterscheidbar, vielfältige Höhenstruktur

### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### 3.1 Habitattypen

a) **Rheinebene und Vorbergzone:** In der Oberrheinebene und der dem Schwarzwald vorgelagerten Vorbergzone besiedelt der Kleine Blaupfeil ausschließlich Wiesenbäche und -gräben. Dabei handelt es sich um langsam bis mäßig schnell fließende, meist schmale Gewässer, die teilweise stark verwachsen sind. Es können folgende Typen unterschieden werden (vgl. Tab. 6):

- **Quellgräben oder -bäche** (1 a) in bestehenden oder in jüngster Zeit zerstörten Feuchtgebieten; diese Gewässer sind schmal und langsam fließend, sie weisen – außer nach Ausräumung – eine sehr dichte emerse und submerser Vegetation auf.
- **Wiesenbäche mit spärlicher emerser und submerser Vegetation** (1 b), die häufig geräumt werden und / oder höhere Fließgeschwindigkeiten von 30–100 cm / sec haben. Charakteristische Pflanzengesellschaft ist das Phalaridetum arundinaceae (Rohrglanzgras-Röhricht).
- **Wiesenbäche oder -gräben mit reicher submerser und spärlicher (bis mäßig dichter) emerser Vegetation** (1 c). Es handelt sich zum einen um Gewässerabschnitte, die auf die quellnahen Teile (1 a) folgen. Die übrigen Gewässer können als (ehemalige) Quellbäche aufgefaßt werden: Reste der ehemals vorherrschenden Feuchtvegetation sind noch vorhanden, doch sind die Flächen durch landwirtschaftliche Nutzung, Entwässerung etc. hydrologisch und chemisch derart verändert, daß der ursprüngliche Quellcharakter und die Oligotrophie der Gewässer sich kaum noch in ihrer Vegetation widerspiegeln.
- **Wiesenbäche oder -gräben mit reicher emerser und z.T. submerser Vegetation** (1 d). Aufgrund ihrer geringen Breite und / oder ihres hohen Nährstoffgehaltes wachsen sie im Frühjahr schnell zu. Charakteristisch ist ebenfalls das Phalaridetum arundinaceae. Wie 1 b und 1 c wird dieser Typ auch in größerer Entfernung von der Quelle besiedelt, sofern das Gewässer noch den Charakter eines Wiesenbaches hat, d. h. dem Rhitral zugeordnet werden kann.

b) **Täler des Schwarzwaldes:** Im Schwarzwald konnte *O. coerulescens* in drei breiten Wiesentälern und deren Seitentälern festgestellt werden, die sich jeweils nach Westen zur Rheinebene öffnen: Kinzigtal, Elztal, Brettenbach- / Tennenbachtal. Die Art besiedelt ausschließlich Quellmoore und -sümpfe und deren Abflüsse bis in maximal 1 km Entfernung von den Quellbereichen. Strukturell sind die Habitate den Gewässern der Rheinebene sehr ähnlich, doch werden nur Bäche mit Fließgeschwindigkeiten bis maximal ca. 30 cm / sec angenommen. Sie lassen sich folgendermaßen gliedern:

- **Hangquellmoore** (2 a). In den Seitentälern des Elztales und in einem Feuchtgebiet bei Steinach (Kinzigtal) kommt *O. coerulescens* an den Schlenken und Abzugsgräben von Quellmooren mit deutlicher Hangneigung vor (Abb. 3). Die Vegetation der Flachmoore im Bereich der Schlenken gehört dem Parnassio-Caricetum fuscae (Sumpferzblatt-Braunseggensumpf) oder dem Scirpetum silvatici (Waldbinsen-Sumpf; in basenreicher Ausbildung mit *Mentha aquatica* und *Achillea ptarmica*) an; andere Flachmoor-Gesellschaften werden nicht besiedelt. Teilweise aber werde die Hangmoore regelmäßig landwirtschaftlich genutzt, infolgedessen ist ihre ursprüngliche Vegetation in artenreiche Calthion-Gesellschaften überführt worden. Die Vegetation der Quellgräben ist in der gegenwärtigen taxonomischen Bezeichnung ein Glycerietum fluitantis (Gesellschaft des Flutenden Schwaden) (OBERDORFER 1977), das hier ausschließlich in

basenreicher Ausbildung (mit *Mentha aquatica*, *Veronica scutellata*, *Achillea ptarmica*, *Carex panicea*, *Hypericum tetrapterum*) vorgefunden wurde.

- **Quellbäche, -gräben der Talmoore (2 b).** Es handelt sich um die quellnahen Bereiche der Wiesenbäche oder -gräben im Bereich ehemaliger Quellmoore oder -sümpfe in ebener Lage, deren Feuchtgebietscharakter heute meist noch deutlich erkennbar ist (umgebende *Calthion*-Wiese, Grabenränder mit Resten von Flachmoor-Vegetation). Eine emerse Vegetation ist – wenn nicht durch Ausräumung gestört – durchweg recht dicht entwickelt, die Fließgeschwindigkeit ist mit 0–12 cm / sec sehr gering. Kennzeichnende Assoziation ist das *Glycerio-Sparganietum neglecti* (Gesellschaft des Unbeachteten Igelkolbens).
- **Wiesenbäche, -gräben der Talmoore (2 c).** Dieser Typ ist dem vorher genannten sehr ähnlich, die betreffenden Abschnitte liegen unterhalb der Quellabflüsse. Da eingeschwemmte Nährstoffe sich bei zunehmender Entfernung von der Quelle ansammeln, verwundert es nicht, daß das Phalaridetum als häufigste Pflanzengesellschaft nachgewiesen wurde (vgl. Tab. 6).



Abb. 3: Landwirtschaftlich genutztes Hangquellmoor bei Unterspitzbach (Elztal) mit Quellgräben und umgebenden *Calthion*-Wiesen.

c) **Flutkanäle der Oberrheinebene.** Einzelne Imagines von *O. coerulescens* konnten in den letzten Jahren jeweils im Rensch- und Acker-Flutkanal beobachtet werden, doch gibt es bis jetzt keine Hinweise auf die Bodenständigkeit der Vorkommen.

Erst in den letzten Jahren konnten A. & S. HEITZ und die Verfasser *O. coerulescens* im SW-Schwarzwald nachweisen, wo die Art ausschließlich in tieferen Lagen bis maximal 650 m N.N. vorkommt. Nach den Kalkquellmooren des Alpenvorlandes (GERKEN 1982, BUCHWALD 1983 a, b, BUCHWALD 1989) und den Quell-Heide- mooren Norddeutschlands (CLAUSNITZER 1972, 1988, BUCHWALD 1989) ist damit ein dritter Typ von Quellmooren als *O. coerulescens*-Habitat erkannt. Die große physiologische Ähnlichkeit und z.T. enge floristische und hydrochemische Verwandtschaft zu den beiden genannten Typen ist beeindruckend und läßt auf eine enge Bindung der Art an den Typus „Quellmoor“ in seinen verschiedenen Ausbildungen schließen.

In fast allen Fällen kann aufgrund der Vegetation des Gewässers selbst wie derjenigen angrenzender Flächen auf eine deutliche Grundwasserbeeinflussung geschlossen werden. Die aus früheren Untersuchungen (BUCHWALD 1989) postulierte regionale Stenotopie kann durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt werden: während *O. coerulescens* im Schwarzwald – am Rande seiner Verbreitung in Südbaden – auf Quellmoore und quellnahe Abschnitte ihrer Abflüsse beschränkt ist, ist diese Bindung in der klimatisch günstigeren Oberrheinebene etwas gelockert. Dort kommt *O. coerulescens* auch in quellferneren Bereichen vor, gelegentlich werden – mit unterschiedlichem Erfolg – „neue“ Fließgewässer besiedelt. Als Sonderfälle sind dabei einige Gräben und Bäche in der Umgebung von Freiburg-Hochdorf aufzufassen, die seit wenigen Jahren von Kühlwasser der Firma Rhodia AG durchflossen werden, also thermisch belastet sind und durch ihre hohen Wintertemperaturen eine gewisse Verwandtschaft mit Quellbächen haben (s. unten).

### 3.2 Ökologische Ansprüche

a) **Fließgeschwindigkeit:** In Gewässermitte wurden in den untersuchten *O. coerulescens*-Gewässern Fließgeschwindigkeiten von 0 bis ca. 100 cm / sec gemessen. In den meisten Fällen liegen sie bei niedrigen Werten von 5–30 cm / sec, bedingt durch geringes Gefälle oder dichte Vegetation. Grundsätzlich bestehen im Untersuchungsgebiet bodenständige Populationen nur in Fließgewässern, doch werden in diesen auch Abschnitte mit fehlender sichtbarer Fließbewegung als Eiablageplätze sowie als Territorien angenommen. In schnellfließenden Bächen (> 40 cm / sec) fliegt *O. coerulescens* bevorzugt in ruhigeren Abschnitten oder Randbereichen; ausschließlich dort findet auch die Eiablage statt. Welche Fließgeschwindigkeiten von den Larven verschiedener Stadien gerade noch toleriert werden können, ist bisher nicht untersucht worden.

b) Der **Gewässergrund** ist in Abhängigkeit von Fließgeschwindigkeit und geologischem Untergrund sehr verschieden ausgebildet. Es konnten Torf- und Ton-schlamm, Sand und (kleinflächig) Kies in der Gewässersohle nachgewiesen werden. In einer individuenreichen Population besiedelt die Art einen 2,5 m breiten, vollständig mit Steinquadern eingefassten Wiesengraben, in dem sich oberflächlich eine wenige cm dicke Schlamm-schicht abgelagert hat. Dieses Gewässer verläuft in O-W-Richtung und hat damit ein ganztägig besonntes, südexponiertes Ufer; günstig dürfte sich darüber hinaus die geringe Wasserführung auswirken.

Entscheidend ist in jedem Fall ein gewisser Mindestanteil an feinkörnigem Substrat; die Larven leben eingegraben in der obersten Schicht des Gewässergrundes.  
 c) Die **Gewässertiefe** ist in der Regel gering mit Größen von 3 bis ca. 20 cm, sie beträgt niemals mehr als 1,0–1,2 m. An den Eiablagestellen ist das Gewässer maximal 40–50 cm, meist jedoch nur 2–10 cm tief.

### 3.3 Vegetation der Habitate

**3.3.1 Pflanzengesellschaften:** Aufgrund der deutlichen Bindung an quellnahe / grundwasserbeeinflusste Fließgewässer und einer – wenn auch nur schwach ausgeprägten – Präferenz für mittlere Vegetationshöhen und -dichten besiedelt *O. coerulescens* ebenso wie *C. mercuriale* (BUCHWALD 1989) nur einen kleinen Teil der im Untersuchungsgebiet vorkommenden und damit überhaupt besiedelbaren Assoziationen der Fließgewässer (vgl. OBERDORFER 1977). Was die Zusammensetzung der Vegetation in ihren Fortpflanzungsgewässern angeht, ist das Ökoschema der Art gleichermaßen eng wie dasjenige von *C. mercuriale*. Die Auswertung für die bisher untersuchten Wiesenbäche und -gräben SW-Deutschlands (Pfalz, gesamte Oberrheinebene, angrenzende Schwarzwaldtäler, Hochrheintal, westl. Bodenseeraum) zeigt Tab. 1.

Zur Kenntnis der einzelnen Assoziationen und ihrer ökologischen Charakterisierung sei in diesem Zusammenhang auf die Literatur verwiesen (PHILIPPI 1973,

**Tab. 1:** Pflanzengesellschaften von Wiesenbächen und -gräben in der Rheinebene zwischen westlichem Bodenseeraum und Ludwigshafen sowie im Schwarzwald und Pfälzer Wald, mit a) allen untersuchten *O. coerulescens*-Vorkommen (1986–1989), b) den aktuell bodenständigen *O. coerulescens*-Vorkommen (1989). Bei einigen Habitaten kommen jeweils zwei Gesellschaften in Durchdringung oder unmittelbar aufeinander folgend vor, so daß die Summe der Gesellschaftsbestände über der Anzahl untersuchter Gewässer liegt.

Wiesenbäche und -Gräben	a) mit <i>O. coerulescens</i> - Imagines 1986–1989  (Anteil, in %)	b) mit aktuell boden- ständiger <i>O. coerulescens</i> - Population (1989) (Anteil, in %)
Anzahl Gewässer:	74	46
Pflanzengesellschaften:		
Sietum erecti	5 (6)	4 (8)
Nasturtietum officinalis	4 (5)	0 (0)
Glycerietum fluitantis	7 (9)	2 (4)
Glycerio-Sparganietum neglecti	33 (41)	24 (49)
Sparganietum erecti (s. str.)	8 (10)	6 (12)
Phalaridetum arundinaceae	24 (30)	13 (27)
Summe der Gesellschafts- bestände	81 (101)	49 (100)

POTT 1980, BUCHWALD 1989). Die Bearbeitung des Glycerietum fluitantis, häufigster Emers-Gesellschaft kalkarmer Fließgewässer, ist für den Schwarzwald noch nicht abgeschlossen (BUCHWALD in Vorb.).

Im Vergleich mit der ökologisch nahestehenden Art *C. mercuriale* fällt auf (BUCHWALD et al. 1989), daß *O. coerulescens* weitaus seltener das Nasturtietum officinalis (Brunnenkresse-Röhricht) und Sietum erecti (Gesellschaft des Aufrechten Merk), deutlich häufiger dagegen die von *Sparganium erectum* geprägten Assoziationen Sparganietum erecti s. str. (Gesellschaft des Aufrechten Igelkolbens) und Glycerico-Sparganietum neglecti besiedelt. Die Ursache ist unmittelbar aus der Habitatselektion der beiden Arten abzuleiten: während für *C. mercuriale* Bestände u.a. von *Nasturtium officinale* und *Sium erectum* als Zeiger für Grundwasserbeeinflussung und die Existenz wintergrüner Submersbestände dienen und damit wesentlicher Bestandteil des Ökoschemas sein dürften (BUCHWALD 1989), spielt für *O. coerulescens* *Sparganium erectum* eine wesentliche Rolle bei der Selektion der Pflanzenbestände (s. folgenden Abschnitt). Da seine Larven nicht notwendigerweise in Submersvegetation überwintern, sind Nasturtietum und Sietum von keiner besonderen Bedeutung für *O. coerulescens* – zumal deren typische Bestände die für die Imagines geeigneten Sitzwarten wie diejenigen von *Sparganium erectum*, *Juncus* ssp. und anderen Arten nur in geringer Zahl oder überhaupt nicht aufweisen.

Die zweithäufigste Assoziation in den Habitaten von *O. coerulescens* stellt das Phalaridetum arundinaceae dar, dessen Standorte als meso- bis stark eutroph eingestuft werden. Die Bilanz zeigt deutlich, wie sehr sich die Fortpflanzungsgewässer, die ursprünglich wohl durchweg quellnah / grundwasserbeeinflusst waren, durch Einschwemmung von Nährstoffen mit dem Oberflächenwasser ebenso wie durch Grundwasserabsenkung bereits verändert haben, daß die Libellenart sich aber – wenn auch in häufig niedrigen Abundanzen – noch halten kann. Betrachtet man nur die Situation in der Rheinebene und Vorbergzone, so werden die Zahlen noch deutlicher: 52 % der in den *O. coerulescens*-Habitaten erhobenen Gesellschaftsbestände werden dem Phalaridetum arundinaceae zugeordnet, vergleichbar mit den entsprechenden Zahlen bei *C. mercuriale* (BUCHWALD et al. 1989).

**3.3.2 Bindung an *Sparganium erectum*:** Die Untersuchungen ergaben, daß bei den *O. coerulescens*-Habitaten in Wiesenbächen und -gräben eine deutliche, jedoch nicht durchgängige Bindung besteht an den Aufrechten Igelkolben (*Sparganium erectum* s.l.; in SW-Deutschland *S. erectum* s. str. und *S. neglectum*). Besonders auffallend ist diese Bindung in den Talmooren des Schwarzwaldes, bei denen in 22 von 26 Gewässern das Glycerio-Sparganietum neglecti vorherrscht.

Im Bereich der südwestdeutschen Wiesenbäche und -gräben läßt sich eine Bindung in unterschiedlicher Stärke nachweisen (Tab. 2):

a) In mehr als der Hälfte der untersuchten Gewässer sind *Sparganium erectum* (s.l.)-Bestände charakteristische Glieder der jeweiligen Pflanzengemeinschaften, die dem Sparganietum erecti (s. str.) – in kalkreicheren Gewässern – oder dem Glycerio-Sparganietum neglecti – in kalkarmen Gewässern – zugeordnet werden (vgl. PHILIPPI 1973). Talmoore und -sümpfe mit *Sparganium*-Beständen, die z. T. bereits intensiver landwirtschaftlicher Nutzung zugeführt und daher noch in kleinsten Resten erkennbar sind, konnten damit bereits in mehreren verschiedenen naturräumlichen Einheiten als *O. coerulescens*-Habitate nachgewiesen werden: – SW-Schwarzwald, Pfälzer Wald: Glycerio-Sparganietum neglecti

- Rheinebene mit Vorbergzone: Glycerio-Sparganietum neglecti, Sparganietum erecti (s. str.)
- Westlicher Bodenseeraum: Sparganietum erecti (s. str.) (vgl. BUCHWALD 1989)

**Tab. 2:** Vorkommen von *Sparganium erectum* (s. l.) in den Wiesenbächen und -gräben SW-Deutschlands mit allen bzw. den bodenständigen aktuellen Populationen von *Orbetrum coerulescens*.

	alle <i>O. coerulescens</i> - Vorkommen (Anteil, in %)	(nur) bodenständige <i>O. coerulescens</i> - Vorkommen (Anteil, in %)
Vorkommen von <i>Sparganium erectum</i> (s.l.):		
a) gesellschaftsbildend (Sparganietum erecti s. str., Glycerio-Sparganietum negl.)	39 (57)	28 (61)
b) kleine Bestände in anderen Assoziationen	9 (13)	6 (13)
c) fehlend	20 (29)	12 (26)
Anzahl Gewässer:	68 (99)	46 (100)

b) In einigen Habitaten sind nur kleine Bestände von *Sparganium erectum* (s.l.) vorhanden, die aufgrund einer anderen Artenkombination als in (a) einer der vier übrigen Assoziationen (Tab. 1) zugerechnet werden. Ob in diesen Gewässern früher einmal *Sparganium*-Gesellschaften existiert haben, die aber durch Eutrophierung, intensive Gewässerunterhaltung oder andere Faktoren sich veränderten, kann in der Regel nicht geprüft werden, da alte Vegetationsaufnahmen meist fehlen. In diesem Fall wären die *O. coerulescens*-Populationen als reliktsch zu verstehen, d.h., sie bestehen noch trotz Veränderung der charakteristischen Vegetation. Denkbar wäre aber ebenso, daß in den betreffenden Gebieten niemals größere *Sparganium*-Bestände vorhanden waren, oder daß *O. coerulescens* gerade wegen des Vorhandenseins dieser Pflanzenarten erst in jüngerer Zeit zugewandert ist.

Insgesamt sind damit in fast 3/4 der untersuchten Wiesenbäche und -gräben SW-Deutschlands *Sparganium*-Bestände aktuell nachweisbar; eine Koinzidenz ist damit gegeben, eine kausale Verknüpfung sehr wahrscheinlich (s. unten).

c) In über 25 % der *O. coerulescens*-Gewässer fehlt *S. erectum* s.l.; denkbar sind auch hier die oben angedeuteten Möglichkeiten:

- Ehemals vorhandene Bestände sind erloschen, die *O. coerulescens*-Populationen reliktsch; so kann ein *Sparganium erectum*-Vorkommen auch in noch existierenden Feuchtgebieten durch regelmäßige Mahd der Gewässervegetation in ein Sietum oder Nasturtietum überführt werden, oder starke Eutrophierung fördert die konkurrierenden Arten *Phalaris arundinacea*, *Polygonum hydropiper*, *Impatiens glandulifera* etc. und damit ein Phalaridetum. Die Entwicklung hat nachweislich in einigen Wiesenbächen der Vorbergzone und Oberrheinebene stattgefunden.





Abb. 4: Oberer Hanfreezbach bei Freiburg-Hochdorf mit *Phalaris arundinacea*, *Myosotis palustris* und *Sparganium erectum*; im Hochsommer optimales *O. coeruleus*-Habitat.

- Der Kleine Blaupfeil hat eine geringe, aber doch nachweisbare Tendenz zur Besiedlung „neuer“ Habitats, die in Regionen mit hohen Sommertemperaturen und einer verhältnismäßig hohen Dichte an Populationen am stärksten sein dürfte. Die Freiburger Bucht erfüllt diese Bedingungen. Tatsächlich konnte hier die Besiedlung eines Quellbaches mit Phalaridetum und *Sparganium erectum* sowie mehrerer thermisch belasteter Bäche / Gräben (meist Phalaridetum ohne *S. erectum*) bei Freiburg-Hochdorf beobachtet werden, die mit Sicherheit erst in den letzten Jahren (etwa 1984–1986) erfolgt ist.

Welche Bedeutung *Sparganium erectum* wirklich für die dauerhafte Besiedlung hat, kann selbstverständlich nur in speziellen Experimenten geklärt werden. Bereits jetzt aber können die folgenden Punkte als wesentliche kausale Verknüpfungen angesehen werden.

1. *Sparganium erectum* wächst in langsam bis mäßig schnell fließenden Gewässern mit entsprechenden Korngrößen in der Sohle: Bäche und Gräben mit geringem

Gefälle, durchflossene Stillgewässer; dabei wirken dichte Sparganium-Bestände als „Schlammfänger“. Für die Larven sind dies optimale Habitateigenschaften!

2. *Sparganium* stellt neben wenigen anderen Gattungen (Arten) eine optimale Pflanze als Sitzwarte für revierbildende Männchen wie für sonnende Tiere dar, mit ausreichender Höhe und Stabilität.

3. In der typischen Vergesellschaftung des Sparganietum erecti (s. str.) und Glycerio-Sparganietum neglecti ist *Sparganium erectum* nach eigenen langjährigen Beobachtungen auf quellnahe oder grundwasserbeeinflusste Gewässer beschränkt; möglicherweise gilt dieser Befund auch für die Sammelart selbst, d.h. in ihrem autökologischen Verhalten. Sollte er sich als durchgängig zutreffend erweisen, so wäre es sehr wahrscheinlich, daß diese Gesellschaften und ihre gesellschaftsprägenden *Sparganium*-Arten eine Funktion als Zeiger („proximate factor“) für recht winterwarme und damit  $\pm$  eisfreie Habitate haben (BUCHWALD 1989).

### 3.3.3 Vegetationsstruktur

a) **Vegetationshöhe:** Hinsichtlich der Vegetationshöhe seiner Fortpflanzungsgewässer zeigt *O. coerulescens* eine weite ökologische Amplitude: Bestände von 10–15 cm Höhe werden ebenso angenommen wie dichte Bestände von *Sparganium erectum* oder anderen Arten, mit einer Höhe von 150 cm, vereinzelt auch bis 200 cm. Am häufigsten genützt sind gestufte Bestände von durchschnittlich 20–70 cm Höhe, die aus mehreren Arten mit weitgehend unverzweigtem Sproß und einer gewissen Stabilität wie *Juncus* ssp. (Binsen), *Phalaris arundinacea* (Rohrglanzgras), *Sparganium erectum* (Aufrechter Igelkolben) oder Magnocarices (Großseggen) zusammengesetzt sind.

b) **Deckungsgrad der Vegetation:** Hinsichtlich der Dichte der emersen Vegetation ist *O. coerulescens* ebenfalls wenig wählerisch. So konnten einzelne Imagines an Gewässern oder Gewässerabschnitten von 2–3 % Deckung festgestellt werden, in denen nur einige Stengel oder einzelne Pflanzengruppen wachsen; auf der anderen Seite gibt es Revierbildungen in Teilen mit mehr als 95 % Deckung, in denen nur noch kleine Wasserfläche von oben sichtbar sind. Im Vergleich aller untersuchten Habitate kann als optimale Vegetationsdichte eine Deckung von 25–60 % angegeben werden.

Um die Besiedlung unterschiedlich dicht bewachsener Abschnitte eines Gewässers zu untersuchen, wurden zwei thermisch belastete Gräben bei Freiburg-Hochdorf, die jeweils eine große Population besitzen, während der Flugzeit regelmäßig aufgesucht.

1) In Abb. 5 ist der Abundanzverlauf in drei Abschnitten des Grabens „Dierloch Südost“ gekennzeichnet. Der wenig bewachsene westliche Teil wies im Juli mit Abstand die höchste Dichte an Imagines auf; diese waren in erster Linie sitzende Männchen, zusätzlich einzelne Paare (in Paarungsrad und -kette) und juvenile Tiere. Die Situation veränderte sich, als in den letzten Julitagen der östlich gelegene Abschnitt gemäht und anschließend beweidet wurde. Es entstanden mehrere offene, kaum bewachsene Bereiche, die von großer Attraktivität für *O. coerulescens* waren; so war dieser Abschnitt im August / September am stärksten besiedelt. Am 21. August konnte am gesamten Graben ein deutlicher Abundanzsprung beobachtet werden. Er war bedingt durch die Abwanderung der großen Zahl von Imagines vom nahegelegenen Oberen Hanfreezbach, der von diesem Zeitpunkt ab aufgrund

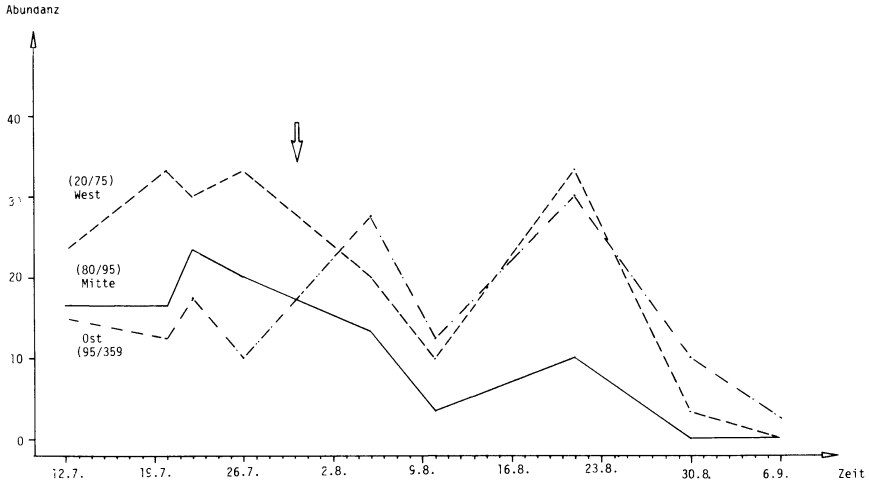


Abb. 5: Verlauf der *O. coeruleascens*-Abundanz 1989 in drei verschieden stark bewachsenen Abschnitten des „Dierloch Südost“-Grabens bei Freiburg-Hochdorf, mit Angabe der Deckung der emersen Vegetation am 12. 7. (erste Zahl) und 5. 8. (zweite Zahl); Ende Juli fanden Mahd und erste Beweidung im Ost-Teil statt (siehe Pfeil!).

des tieferen Sonnenstandes keine mehrstündige Besonnung mehr aufwies; diese ist für die Besiedlung durch *O. coeruleascens* unabdingbar!

2) Ein anderer Graben dieses Gewässersystems („Dierloch Ost“) wurde in sechs Abschnitte geteilt, die sich in Bezug auf den Deckungsgrad der Vegetation und die jeweils östlich angrenzenden Nutzungseinheiten unterscheiden (Tab. 3). An die Abschnitte B, D und F grenzen etwa 1 m breite Bruchstreifen mit hochwüchsigen Süßgräsern, Hochstauden und Seggen (bes. *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Phalaris arundinacea*, *Polygonum hydropiper*, *Urtica dioica* und *Carex acutiformis*), daran schließen sich Ackerflächen an; in den Teilen A, C und E geht die Ufervegetation jeweils unmittelbar in Fettwiese über (Abb. 6). Westlich grenzt an den Graben ein 2–3 m breiter Grünstreifen an, der zweimal pro Jahr gemäht wird, und an diesen schließt sich ein schnurgerader asphaltierter Landwirtschaftsweg an. Die emerse Wasservegetation wird im wesentlichen von *C. acutiformis* und *Phalaris* gebildet, es gesellen sich in geringer Menge *Polygonum hydropiper*, *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria* und andere Arten hinzu. Da der Graben schmal ist und daher recht früh im Sommer in größeren Bereichen zuwächst, ist er für *O. coeruleascens* ohne Zweifel ein suboptimales Habitat. Dennoch ist diese Population eine der individuenreichsten im gesamten Untersuchungsgebiet – eine Tatsache, die auf die nur schwache Konkurrenz (es bestehen nur kleine Populationen von *Platycnemis pennipes*, *Coenagrion mercuriale* und *Calopteryx splendens*) und möglicherweise auf die hohen winterlichen Wassertemperaturen zurückzuführen ist. Es wird sichtbar, daß die deutlichen Unterschiede in den mittleren Abundanzen der einzelnen Abschnitte in erster Linie vom Deckungsgrad der Grabenvegetation, nicht aber von der Art der angrenzenden Nutzungseinheit herühren. Weitere differenzierte Parameter dürften Vegetationsverteilung (gleichmäßig dicht, oder sehr dichte Abschnitte im Wechsel mit einigen offenen Stellen), Vegetationshöhe, Windschutz sowie Entfernung und Zugänglichkeit von den Flä-

Tab. 3: Mittlere Abundanz sowie Anzahl beobachteter Paare und Eiablagen von *O. coerulescens* in einem Wiesengraben bei Freiburg-Hochdorf („Dierloch Ost“); 1) mit hoher Deckung an Wildkräutern (*Matricaria chamomilla*, *Polygonum hydropiper*, *Vicia tetrasperma*). Untersuchungsstage: 5. 7., 12. 7., 14. 7., 20. 7., 22. 7., 26. 7., 5. 8., 10. 8., 18. 8., 21. 8., 30. 8., 7. 9. 1989.

Abschnitt	A	B	C	D	E	F
Länge (m)	65	45	25	60	80	100
mittlerer Deckungsgrad Vegetation (%), am 22. 7.	70	60	75	95	70	95
Breite Uferveget. (m)	0,2 – 0,5	0,2	0,2 – 0,4	0,6 – 1,0	0,2 – 0,6	0,6 – 1,0
Breite Böschungsveget. (m)	–	1,0	–	1,0 – 1,5	–	1,0
angrenz. Nutzungseinheit	Fettwiese	Weizenfeld	Fettwiese	Haferfeld	Fettwiese	Rapsfeld <sup>1)</sup>
mittlere Abundanz	11,0	20,0	11,7	13,2	20,7	8,8
Anzahl Paare	10	6	4	8	18	5
(Anteil an Gesamtzahl Individuen, in %)	(23)	(11)	(23)	(17)	(18)	(10)
Anzahl beob. Eiablagen	0	4	0	2	1	0

chen sein, die zum Aufenthalt in der Nacht oder bei ungünstiger Witterung besiedelt werden.

Interessanterweise ist die Anzahl der Paarungsräder oder -ketten nicht mit der Vegetationsdichte, sondern mit dem Typus der angrenzenden Flächen korreliert: in den Abschnitten A, C und E findet man einen weitaus höheren Anteil von Paaren an der Gesamtindividuenzahl als in denjenigen mit angrenzendem Getreideacker (B, D, F). Dabei dürfte ihre größere Übersichtlichkeit eine besondere Rolle spielen, da ja die hochwüchsigen Brachestreifen fehlen; so besteht für die sitzenden Männchen eine bessere Möglichkeit, paarungsbereite Weibchen zu sehen und anzufliegen. Darüberhinaus gibt es bei den Weibchen u.U. die Tendenz, bevorzugt solche offenen Abschnitte zur Paarung aufzusuchen (gute „Zugänglichkeit“ von beiden Seiten!); Untersuchungen zu dieser Frage sind noch nicht abgeschlossen (M. SOMMER, in Vorb.). – Dagegen konnten Eiablagen vor allem in Abschnitten mit Brachestreifen beobachtet werden; die Weibchen haben hier einen besseren Schutz vor paarungsbereiten Männchen, die die laufenden Eiablagen stören. Auch in anderen *O. coerulescens*-Gewässern konnte wiederholt festgestellt werden, daß die Weibchen zur Eiablage in erster Linie Bereiche mit randlichen Schutzstreifen und hohem Deckungsgrad der Vegetation aufsuchen.

### 3.4 Populationsdynamik

Aus der Vielzahl der Ergebnisse zur Populationsdynamik am Graben „Dierloch Ost“ seien hier nur einige wesentliche genannt.

a) Im Vergleich zu anderen *O. coerulescens*-Gewässern in der Freiburger Bucht



Abb. 6: Dicht bewachsener Graben „Dierloch Ost“ im Blick nach Süden (*Carex acutiformis*-Bestand).

setzt der Anstieg der Individuenzahlen um 3–4 Wochen später ein: während in ihnen die Abundanz – in Abhängigkeit von der Witterung des jeweiligen Jahres – bereits Mitte bis Ende Juni stark anwächst, geschieht dies hier etwa Anfang/Mitte Juli (Abb. 7). Entsprechend fällt das Abundanzmaximum in der Regel auf die erste Julihälfte, hier auf Ende Juli / Anfang August.

b) Die Flugzeit erstreckt sich bei den mittleren und größeren Populationen Südbadens über 6–10 Wochen, bei den „Dierloch“-Gräben dagegen über mehr als 3 Monate. Schlüpfende und unausgefärbte Tiere konnten die Verfasser noch bis Mitte August finden!

Mit großer Wahrscheinlichkeit liegt die Ursache des späten Abundanzmaximums wie der langgezogenen Flugzeit in den besonderen thermischen Gegebenheiten dieser Bäche. Die im Winter recht warmen Gewässer (minimale Temperatur im Winter 1988/89 : 9,1° C) dürften – zumindest für eine Teilpopulation – eine einjährige Larvenentwicklung von *O. coerulea* ermöglichen, die jedoch im Durchschnitt weiter in den Sommer hineinreicht als die zweijährige. Als Entwicklungszeit

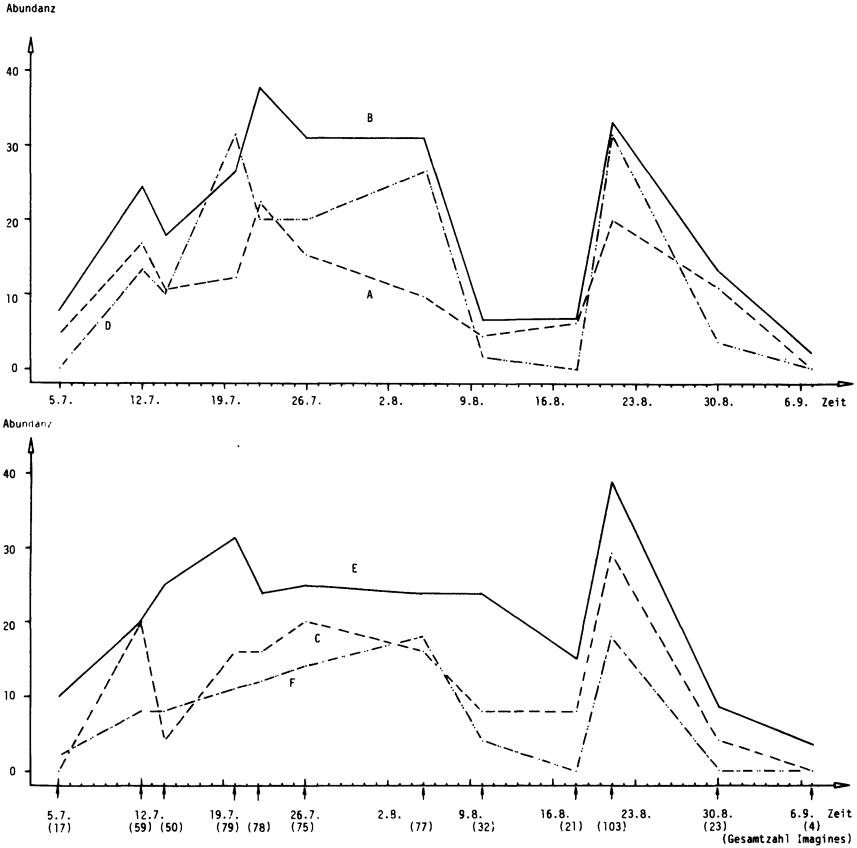


Abb. 7: Verlauf der *O. coeruleascens*-Abundanz in den Abschnitten A, B, D bzw. C, E, F des Grabens „Dierloch Ost“ (Freiburg-Hochdorf); mit einem Pfeil versehen ist jeweils das Datum der Untersuchung.

werden für die Art allgemein 2 Jahre angegeben (z. B. GEIJSKES & VAN TOL 1983), doch entwickeln sich die Larven in einzelnen Wiesengräben mit hohen Wassertemperaturen in nur einem Jahr (BUCHWALD 1989). Das Fehlen einer starken Konkurrenz und damit die hohen Individuenzahlen dürften darüber hinaus die ungewöhnlich lange Flugzeit bis in den September hinein bedingen.

c) Zu Beginn und am Ende der Flugperiode werden bevorzugt die am wenigsten bewachsenen Abschnitte B und E von revierbildenden Männchen angenommen. Während des langgezogenen Abundanzmaximums Mitte Juli bis Anfang August besiedeln die Tiere die dichter bewachsenen Teile in sehr hohen oder gar gleich hohen Individuenzahlen wie B und E – eine Präferenz für einen bestimmten Abschnitt ist nun teilweise nicht mehr erkennbar! Die Anzahl geschlechtsreifer Männchen ist während dieser Phase so hoch, daß für die Ausbildung der Territorien auch die suboptimalen Gewässerabschnitte genutzt werden müssen. Diese können jedoch, wie oben ausgeführt, zum Aufenthalt der Paare wie zur Eiablage überaus geeignet sein; dadurch erreicht die Gesamtzahl beobachteter Imagines sehr hohe Werte.

d) Es kann gezeigt werden, daß an einem Gewässer die Gesamtzahl an *O. coerulescens*-Imagines begrenzt ist. Diese Kapazität ist abhängig von Gewässerlänge, Art und Struktur der Gewässer- und Ufervegetation sowie der Anzahl schlüpfender Tiere; sie war im „Dierloch Ost“-Graben mit 75–80 Tieren erreicht (Abb. 7). Nur kurzzeitig stieg die Anzahl auf über 100 Tiere, als zahlreiche Imagines vom nahegelegenen Oberen Hanfreezbach zugeflogen waren (s. oben). Ebenso gibt es eine obere Kapazität für revierbildende Männchen, die – bei optimaler Witterung – im Bereich von 60–70 Tieren liegt; dies entspricht einer durchschnittlichen Revierlänge von 5,5 – 6 m (PARR 1983: 10,5 m). Am 21. 8. konnten gar 83 sitzende Männchen gezählt werden (durchschnittliche Revierlänge 4,6 m).

### 3.5 Besiedlung angrenzender Flächen

Libellen-Imagines halten sich in der Regel nicht nur am Fortpflanzungsgewässer auf, sondern benötigen umliegende Flächen für verschiedene Lebensäußerungen: zur Paarung, zur Reifung juveniler Tiere, zum Aufenthalt während der Nacht und ungünstiger Witterungsperioden, bei territorialen Arten wie *Orthetrum* ssp. und anderen Libelluliden auch als Ausweichflächen eines Teils der Männchen, als Nahrungshabitat, zur Erwärmung am Morgen.

In die Untersuchungen wurden 5 *O. coerulescens*-Gewässer NW Freiburgs einbezogen. Die Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefaßt werden (vgl. Tab. 4,5):

a) Allgemein ist die Abundanz der Imagines in den angrenzenden Flächen in erster Linie abhängig von der Anzahl schlüpfender Tiere, bezogen auf die Gewässerlänge. Während in der Umgebung der Gräben „Dierloch Ost“ und „Dierloch Südost“ nur wenige Imagines in den einzelnen Nutzungseinheiten nachgewiesen wurden, hielten sich um den Graben „Dierloch West“, vor allem aber um die kurzen besiedelten Abschnitte des Oberen Hanfreezbaches und des Landwasserbaches recht viele Imagines auf. Bei verhältnismäßig geringen Schlüpfraten halten sich fast alle Männchen sowie die Mehrzahl der Weibchen, juvenilen Tiere und Paarungsräder bei günstiger Witterung am Gewässer oder in dessen unmittelbarer Nähe auf. Dagegen sind diese ebenso wie ein Teil der adulten Männchen bei hohen Schlüpfraten auf die Nutzung der umgebenden Bereiche angewiesen.

b) Die Attraktivität der einzelnen Nutzungs- oder Vegetationseinheiten am Mittag/Nachmittag hängt vor allem mit deren Struktur, weniger mit deren Entfernung vom Gewässer zusammen. Aus Tab. 4 wird ersichtlich, daß die niedrigwüchsigen Brachestreifen (f, h) angenommen werden, die sehr hochwüchsigen nahegelegenen (d, g) dagegen nicht.

c) Besonders wertvoll sind die Kontaktzonen zwischen den an den Gräben angrenzenden Brachestreifen und dem anschließenden Kulturland (Acker, selten Wiese): in ihnen wurden am Mittag/Nachmittag regelmäßig die höchsten Abundanzen ermittelt. Offensichtlich sind sie mikroklimatisch sehr günstig, indem sie gleichermaßen hohe Lufttemperaturen und hinreichend Windschutz bieten; darüber hinaus ist die Vegetationsstruktur günstig (Vegetationshöhe nicht über 70–80 cm, große Anzahl geeigneter Sitzwarten), und Paarungsräder wie einzelne Weibchen und juvenile Tiere haben genügend Schutz vor paarungsbereiten Männchen.

Als Beispiel sei ein Rasen südlich des Landwasserbaches angeführt, der zwischen Brachflächen (*Urtica*, *Phalaris*, *Rubus fruticosus*) und Maisäckern in 1,5 – 2,5 m Entfernung vom Gewässer verläuft. Er wird gelegentlich gemäht und begangen,

Tab. 4: Mittlere Abundanzen von *O. coarulescens* in Flächen verschiedener Nutzung und Entfernung vom Gewässer östlich Freiburg-Hochdorf („Dierloch West“). Beobachtungstage 16. 6., 29. 6., 5. 7., 12. 7., 22. 7. 1989.

Nutzungseinheit	Entfernung vom Gewässer (m)	mittlere Veg. höhe, 16. 6. → 22. 7. (cm)	mittlere Veg. deckung (%)	Veg. stufung	dominante Pflanzenarten	Probe- fläche (qm)	mittlere Abundanz
a) Weizenfeld	5	65 → 90	70 – 80	0	<i>Triticum aestivum</i>	160	0,5
b) Ackerbrache	10	25 → 60	45 – 80	1 – 2	<i>Polygonum hydropiper</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Carex hirta</i>	80	0
c) Weide	10	10 → 30	70 – 90	1	<i>Carex acutiformis</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Holcus lanatus</i>	360	0,04
d) Randbrache	1	90 – 110	100	1	<i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Alopecurus pratensis</i>	100	0
e) zwischen a) und d)	2	60 → 75	10 – 25	1	<i>Polygonum hydropiper</i> , <i>Agropyron repens</i> , <i>Triticum aestivum</i>	30	1,7
f) Brachestreifen	3	40	95	2	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Scirpus siliaticus</i>	160	0,8
g) Brachestreifen	5	90 – 100	100	1	<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Phalaris arundinacea</i>	80	0
h) Brachestreifen	15	50 – 70	80	1 – 2	<i>Agropyron repens</i> , <i>Poa trivialis</i>	60	0,6



Tab. 5: Mittlere Abundanzen von *O. coarlescens* in Flächen verschiedener Nutzung und Entfernung vom Gewässer, nordwestlich Freiburg-Landwasser; 1) regelmäßig gemäht; 2) mit hoher Deckung von Wildkräutern (*Cheopodium album*, *Setaria pumila*, *Agropyron repens*); 3) ohne Wildkräuter. Untersuchungsstage: 5. 7., 20. 7., 22. 7., 5. 8., 21. 8. 1989 (11.00–17.00 MESZ).

Nutzungseinheit	Entfernung vom Gewässer (m)	mittlere Vegetationshöhe 5. 7. → 21. 8. (cm)	mittlere Vegetationsdeckung (%) 5. 7. → 21. 8.	Vegetationsstufung	Probestfläche (qm)	mittlere Abundanz	Anzahl Untersuchungsstage
a) Fettwiese	10	15 → 30	95	1-2	480/100	0,5	5
b) Fettwiese <sup>1)</sup>	10	2-15	70 - 100	1	180/100	0,3	5
c) Fettwiese	2	15 → 30	95	1-2	40	0,5	4
d) Fettwiese <sup>1)</sup>	2	2-15	70 - 100	1	40	1,0	4
e) Maisacker <sup>2)</sup>	10	25 → 120	60 → 100	2	200	1,4	5
f) Maisacker <sup>3)</sup>	10	0 → 130	0 → 70	0-1	200	0,1	5
g) Weg <sup>1)</sup>	2,5	5-10	95	1	50	14,0	4
h) Weg <sup>1)</sup>	1,5	5-10	95	1	50	5,0	4

und ist mit einem lückigen Lolio-Plantaginetum (Trittwegerich-Gesellschaft) bewachsen. Hier wurde eine Vielzahl von adulten Männchen gezählt (Tab. 5), die sich fast ebenso territorial wie diejenigen am Gewässer verhielten; ebenso hielten sich dort einige juvenile Tiere und adulte Weibchen auf.

d) Intensiv genutzte Maiskulturen werden  $\pm$  gemieden; intensiv genutzte Kulturen von Weizen, Hafer und anderen Getreidearten werden spärlich, extensiv genutzte Getreidekulturen und z.T. Ackerbrachen (jeweils mit hoher Deckung an Wildkräutern) deutlich häufiger angenommen. Fettwiesen und -weiden werden wenig genutzt, am wenigsten unmittelbar nach Mahd bzw. Beweidung. Ackerrandstreifen, Brachflächen u. ä. besiedeln die Tiere bevorzugt bei geringer bis mittlerer Wuchshöhe von 10– ca. 80 cm. Größere Bestände von *Urtica* (Brennnessel) und *Solidago* (Goldrute) werden nachweislich nicht, Herden von *Rubus* ssp. (Brombeere, Himbeere) kaum angenommen.

e) Die allmähliche Besiedlung der Sitzwarten am Bachlauf beginnt – bei optimaler Witterung – um 9.30–10.00 Uhr; gegen 11.00 Uhr ist dort in der Regel die maximale Individuendichte erreicht, so daß erst dann quantitative Bestandsaufnahmen sinnvoll sind. Auch am Morgen sind Ackerränder mit geringer Vegetationsdichte und günstiger Sonneneinstrahlung besonders attraktiv: dort sitzen in jeweils wenigen Metern Entfernung voneinander einzelne Männchen und Weibchen. Es finden keine Paarungsversuche oder Kopulationen statt, jedoch kann man häufig Aggression um optimale Sitzplätze beobachten. Am nächsten zum Gewässer hin sitzen die adulten Männchen und einige Weibchen, in deutlichem Abstand davon die restlichen Weibchen und die juvenilen Tiere sowie junge Männchen (ohne Kopulationsmale). In mehreren Flächen konnte festgestellt werden, daß juvenile Tiere sich zum Sonnen und für den Reifefraß bevorzugt in extensiv bis mäßig intensiv genutzten Mähwiesen aufhalten. Die größten Dichten wurden in Feuchtwiesen ermittelt, in deren strukturierten, dicht bewachsenen Flächen die Tiere auf 5–10 cm hohen stabilen Halmen sitzen. Adulte Tiere dagegen sitzen morgens überwiegend am Boden, später an stabilen vertikalen Elementen (auch Maishalmen). Nur bei ungünstiger Witterung – starkem Wind, bedecktem Himmel o. ä. – suchen sie wiederum unbewachsene Stellen am Boden zum Aufwärmen auf.

Aufschlußreich ist der Vergleich zu der Situation bei *C. mercuriale* (BUCHWALD et al. 1989). Während diese Art sich in der Regel nicht weiter als 10–15 m vom Gewässer entfernt und Ackerflächen fast vollständig meidet, besiedelt *O. coerulescens* auch weiter entfernte Bereiche und ist in der Auswahl verschieden genutzter Flächen weniger wählerisch. Bei vielfältigem Angebot bevorzugt *O. coerulescens* wie *C. mercuriale* reich strukturierte Feuchtwiesen – dies gilt in besonderem Maße für juvenile Tiere. Ist das Gewässer jedoch überwiegend inmitten von Ackerflächen gelegen, so werden niedrigwüchsige Brachflächen und Kontaktzonen zwischen zwei Nutzungseinheiten unterschiedlicher Wuchshöhe präferiert. Bemerkenswert ist allgemein, daß die *O. coerulescens*-Imagines bei der Besiedlung umgebender Flächen bevorzugt dieselben Vegetationshöhen von ca. 20–70 cm wie bei der Besiedlung des Gewässers annehmen, besonders wenn die Vegetation eine reiche Vertikalstruktur aufweist.

### 3.6 Libellenzönosen

Die ökologischen Ansprüche einer Libellenart werden in der Regel durch autoökologische Angaben beschrieben, die sich vor allem auf Gewässerstruktur, Vegeta-

tion und abiotische Faktoren (Fließgeschwindigkeit, O<sub>2</sub>-Gehalt, Chemismus etc.) beziehen. Eine weitere Möglichkeit der ökologischen Charakterisierung einer Art ist die Untersuchung der Begleitfauna, im vorliegenden Fall der Libellenzönose. Allgemein gilt: je häufiger zwei Arten miteinander vergesellschaftet sind, desto ähnlicher sind ihre ökologischen Ansprüche. Diese Aussage ist banal bei der Betrachtung eurytoper Arten, jedoch spannend und hilfreich bei der Betrachtung stenotoper Arten.

**Begleitarten:** Bei 58 der untersuchten *O. coeruleascens*-Gewässer liegt genügend Datenmaterial vor, mit dessen Hilfe das jeweils gesamte Artenspektrum mit hinreichender Genauigkeit angegeben werden kann. Es treten folgende Begleitarten auf (Abb. 8):

Die hohe Stetigkeit einiger Fließgewässerarten (*C. mercuriale*, *C. splendens*, *O. brunneum*, *P. pennipes*, *C. boltoni* u. a.) stützt die Charakterisierung von *O. coeruleascens* als typische Fließgewässerart. Die große Anzahl gemeinsamer Vor-

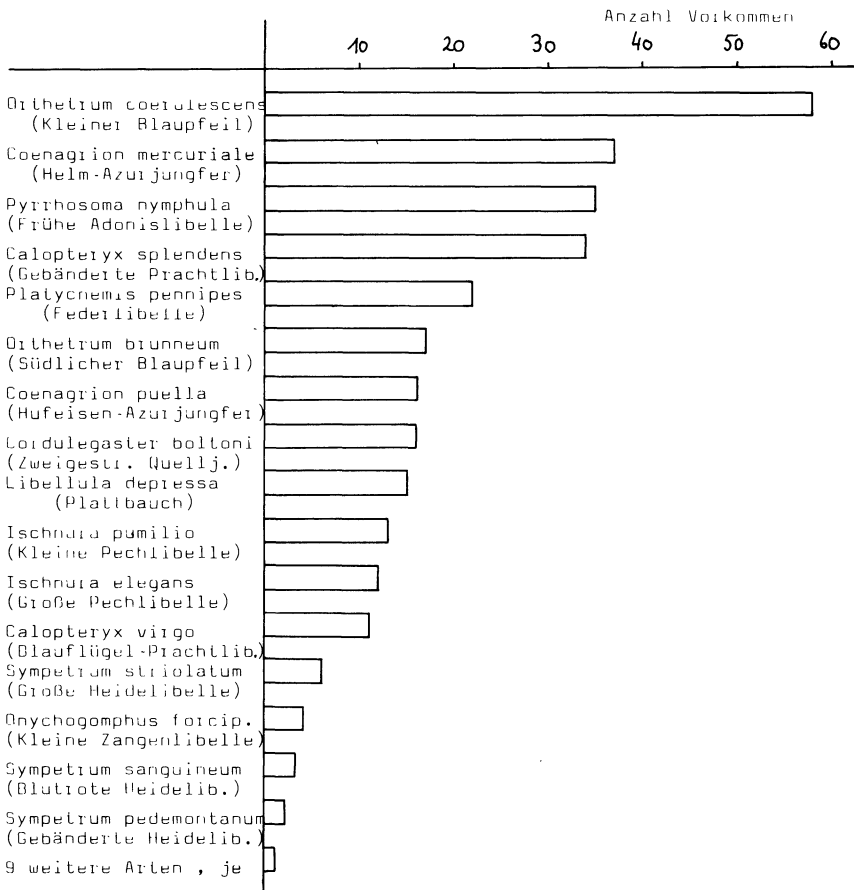


Abb. 8: Begleitarten von *O. coeruleascens* in 58 untersuchten Fortpflanzungsgewässern Südbadens.

kommen mit *C. mercuriale* weist auf die Bedeutung der Grundwasserbeeinflussung/Quellnähe in den *O. coerulescens*-Habitaten hin (vgl. BUCHWALD 1989); die Tatsache, daß in 21 Gewässern diese Art jedoch fehlt, ist bedingt vor allem durch die unterschiedlichen Ansprüche an die benötigten Pflanzenarten und -bestände sowie an das teilweise unterschiedliche Substrat des Larvenhabitats. Typische Vertreter stehender Gewässer (*S. sanguineum*, *C. puella*, *L. depressa* u. a.) haben nur dort gemeinsame Vorkommen mit *O. coerulescens*, wo die Fließgeschwindigkeit mindestens in Teilbereichen sehr niedrig ist und die meisten Fließgewässerarten gerade noch existieren können. Die Artengruppe *O. brunneum* / *I. pumilio* / *L. depressa* / *C. puella* tritt in den *O. coerulescens*-Habitaten fast immer nur nach Räumung auf. Dabei erweisen sich *L. depressa* und *C. puella* als echte Pionierarten, während die beiden übrigen erst mit beginnender Vegetationsentfaltung auftreten (Abb. 9).

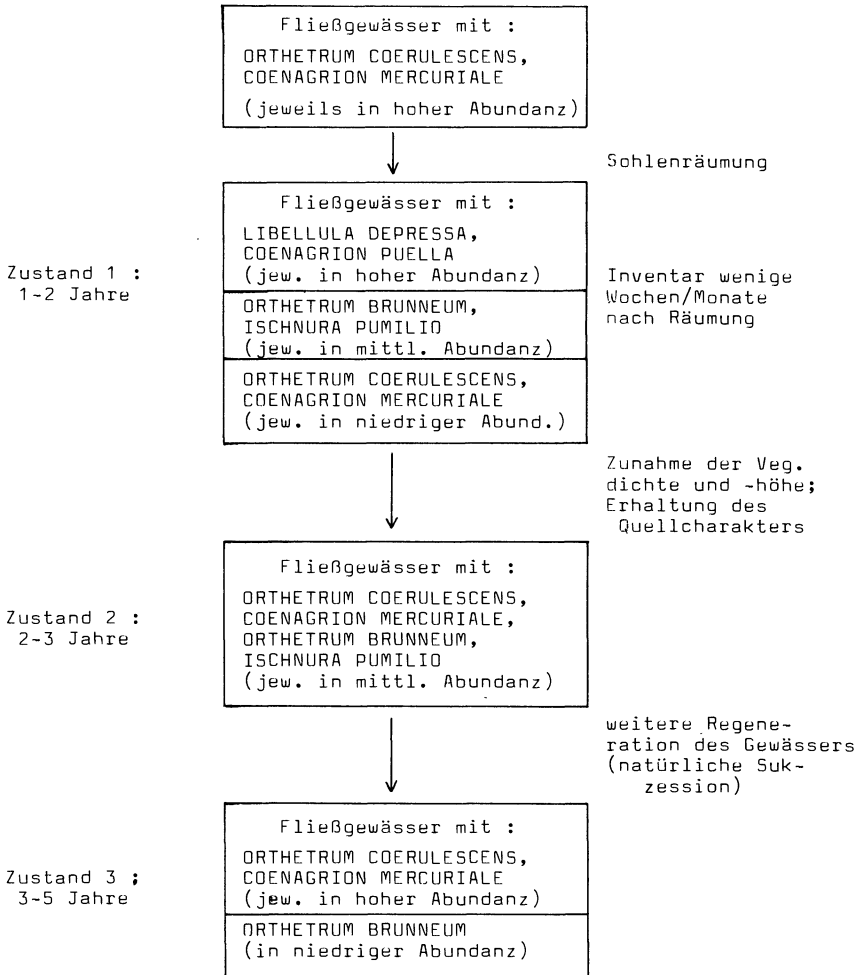


Abb. 9: Schema der ungestörten Wiederbesiedlung geräumter Quellgräben (Typ 1a, 2b) durch 6 charakteristische Libellenarten; weitere Libellenarten sind der Übersichtlichkeit wegen nicht berücksichtigt.

**Tab. 6:** Pflanzengesellschaften und Libellenzönosen in verschiedenen Habitatypen (vgl. Kapitel 3.1) mit Vorkommen von *O. coerulea*; mit Balken versehen sind jeweils die Charakterarten, unterstrichen die Differentialarten. Angaben zur Vegetation: ++ reich entwickelt (60–100% Deckung); + mäßig entwickelt (20–60% Deckung); – spärlich entwickelt oder fehlend (0–20% Deckung. Differentialarten-Gruppen: 1a<sub>1</sub>, 2b<sub>2</sub> gelegentlich oder häufig geräumte Gewässer; 1a<sub>2</sub> sehr selten geräumte Gewässer; 1b, 2b<sub>1</sub> Gewässer mit hoher Vegetationsdichte; 2a offenes Gewässer, mit deutlicher Fließbewegung.

Bei einigen Habitaten kommen jeweils zwei Gesellschaften in Durchdringung oder unmittelbar aufeinander folgend vor, so daß die Summe der Gesellschaftsbestände über der Anzahl untersuchter Gewässer liegt.

Habitatypus	1 Wiesenbäche, -gräben der Rheinebene (i. w. S.)				2 Quellmoore, -sümpfe des Schwarzwaldes		
	a. Quellbäche, -gräben	b. Wiesenbäche	c. Wiesenbäche	d. Wiesenbäche	a. Hangquellmoore	b. Quellbäche, -gräben (Oberlauf)	c. Quellbäche, -gräben (Unterlauf)
emerse Vegetation	++	–	+/-	++	+ / ++	+ / ++	+ / ++
submerse Vegetation	++ / +	–	++	- / +	+	- / +	+
Anzahl Gewässer	6	6	6	7	7	23	3
<b>Pflanzengesellschaften:</b>							
<i>Sium erectum</i>	2	0	0	1	0	0	0
<i>Nasturtium officinale</i>	0	1	1	1	0	0	0
<i>Glycerium fluitans</i>	2	2	0	0	6	2	1
<i>Glycerio-Sparganium</i> neg.	2	2	0	0	1	21	1
<i>Sparganium erectum</i> s. str.	0	0	2	0	0	0	0
<i>Phalaridium arundinaceum</i>	2	5	3	7	0	2	3

Tabelle 6 (Teil 1)

Habitattypus	1 Wiesenbäche, -gräben der Rheinebene (i. w. S.)				2 Quellmoore, -sümpfe des Schwarzwaldes		
	a. Quellbäche, -gräben	b. Wiesenbäche	c. Wiesenbäche	d. Wiesenbäche	a. Hangquellmoore	b. Quellbäche, -gräben (Oberlauf)	c. Quellbäche, -gräben (Unterlauf)
<b>Libellenarten:</b>							
<u>Charakterarten (Ch.):</u>							
Ch. 1,2b <i>Cal. splendens</i> (D2b <sub>1</sub> )	5	5	6	7	.	8	3
Ch. 1,2b <i>C. mercuriale</i> (D2b <sub>1</sub> )	6	4	6	7	.	12	2
Ch. 1a, 2a, 2b <i>P. nymphula</i>	5	1	2	2	>2	22	1
Ch. 1b, 1c, 1d <i>P. pennipes</i>	.	5	6	7	.	3	1
Ch. 1b <i>Omych. forcipatus</i>	.	3	1	.	.	.	.
Ch. 1c <i>Cord. boltoni</i> (D2a)	2	2	4	1	2	6	.
Ch. 2c <i>Cal. virgo</i> (D1b)	.	3	1	2	.	2	3
<u>Differentialarten (D.):</u>							
D1a <sub>1</sub> , 2b <sub>2</sub> <i>Ortbetrum brunneum</i>	2	2	1	1	.	11	.
D1a <sub>1</sub> , 2b <sub>2</sub> <i>Coenagrion puella</i>	3	1	1	.	.	11	.
D1a <sub>1</sub> , 2b <sub>2</sub> <i>Libellula depressa</i>	1	1	1	.	.	11	1
D1a <sub>1</sub> , 2b <sub>2</sub> <i>Ischnura pumilio</i>	3	1	1	.	.	8	.
D1a <sub>2</sub> <i>Sympetrum sanguineum</i>	2	.	.	.	.	1	.
Sonstige: <i>Ischn. elegans</i>	3	3	1	3	.	2	.
<i>Sympetrum striolatum</i>	2	.	.	2	.	2	.
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	2	.	.	.	.	.	.

Tabelle 6 (Teil 2)

Die ersten Individuen von *O. brunneum* fliegen bei 2–3 % Deckung der emersen Vegetation, die optimale Vegetationsdichte liegt – je nach Höhe der Vegetation und Konkurrenz gegenüber anderen Libelluliden – bei 5–25 % Deckung (BEYER 1988: 25 %).

In Tab. 6 ist die Libellenzönose der einzelnen in Kapitel 3.1 beschriebenen Habitattypen aufgeführt.<sup>1)</sup>

a) In den Fließgewässern der Rheinebene und Vorbergzone dominieren *C. splendens* und *C. mercuriale*. Weitere Charakterarten sind *P. pennipes* (außer in Quellgewässern), *P. nymphula* (nur in Quellgewässern) sowie *O. forcipatus* und *C. boltoni*. In den Quellgräben und -bächen findet sich, ebenso wie in den Talmooren des Schwarzwaldes, die genannte Artengruppe um *O. brunneum* (Differentialarten geräumter Gewässer).

b) In den Quellmooren und -sümpfen der Schwarzwaldtäler ist *P. nymphula* die weitaus häufigste Begleitart. *C. mercuriale* und *C. splendens* kommen nur in den vegetationsreichen, nicht zu schmalen, *C. boltoni* dagegen in den weniger bewachsenen Gewässern vor. In einigen Hangmooren ist *O. coerulescens* die einzige Libellart – auch hier wieder eine Parallele zu den Kalkquellmooren!

Bemerkenswert ist, daß sich unter den Begleitarten *P. nymphula* mit *P. pennipes* fast immer, mit *C. splendens* häufig, ausschließt.

Diese beiden Arten fehlen in den verwachsenen Quellbächen und -gräben (besonders im Schwarzwald) fast durchweg, und *P. nymphula* ist in den Mittel- und Unterläufen der Wiesenbäche nur selten zu finden.

### 3.7 Gefährdung

In Baden-Württemberg besitzt der Kleine Blaupfeil zwei deutliche Verbreitungsschwerpunkte: das südliche und mittlere Oberrheintal mit angrenzenden Schwarzwaldtälern, und der Voralpenraum mit westlichem Bodenseegebiet und Oberschwäbischem Hügelland. Mit Ausnahme einiger größerer Kalkquellmoore im Alpenvorland und weniger Wiesenbäche in der Freiburger Bucht sind alle *O. coerulescens*-Gewässer aus verschiedenen Gründen mehr oder weniger gefährdet.

**3.7.1 Aktuelle Vorkommen:** Bei den im Jahre 1989 untersuchten Populationen ergibt sich für die einzelnen Regionen die in Tab. 7 wiedergegebene Verteilung der maximalen Abundanzen auf Abundanzklassen. Bei 16 % der Populationen konnten keine Imagines mehr gefunden werden, weitere 36 % müssen als stark gefährdet angesehen werden (Abundanzklassen I, II). Populationen der Abundanzklassen IV und V dürfen als derzeit ungefährdet gelten, insofern die ökologische Situation des Gewässers unverändert bleibt und der besiedelte Abschnitt genügend lang ist, so daß in jedem Jahr eine große Anzahl von Larven zum Schlüpfen kommt. Sie machen nur 17 % aller untersuchten Populationen aus. Sie liegen durchweg in den Schwarzwaldtälern und in der Freiburger Bucht; dort ist die Situation mit 27 bzw.

<sup>1)</sup> Die Begriffe für die Artengruppen sind der Pflanzensoziologie entnommen. Charakterart: typisch für eine Grundeinheit; Differentialart: typisch für eine Untereinheit.

Tab. 7: Maximale Abundanzen (in Abundanzklassen) 1989 der *O. coerulea*-Populationen in verschiedenen Regionen Südbadens, sowie Anteil der stark gefährdeten oder innerhalb weniger Jahre erloschenen Vorkommen und Anzahl aktuell bodenständiger Populationen.

Maximale Abundanzen (in Abundanzklassen)	O (erl.)	I	II	III	IV	V	Anteil erloschener / st. gefährd. (I/II) Vorkommen, in %	Anzahl aktuell boden- ständiger Populationen
Region:								
1. Rheinebene	0	2	0	0	0	0	100	0
Raum Krozingen	2	3	2	5	1	4	41	11
Raum Freiburg	4	1	1	1	0	0	86	2
Raum Offenburg/Kehl	4	2	0	1	0	0	86	1
2. Vorbergzone	1	6	8	14	6	1	42	27
3. Schwarzwald								
Summe Populationen	11	14	11	21	7	5	gesamt: 52	41
Populationen in %	16	20	16	30	10	7		



11 bodenständigen Vorkommen noch recht günstig, ein Austausch zwischen den einzelnen Populationen ist durchaus möglich. Sehr kritisch dagegen ist die Situation in den anderen Teilen der Oberrheinebene und in der Vorbergzone: dort existiert seit Jahren kein einziges *O. coerulescens*-Vorkommen mehr, oder die bestehenden Populationen erleben innerhalb weniger Jahre einen katastrophalen Rückgang in Anzahl und Abundanz (bes. in der Stauffer Bucht; vgl. BUCHWALD et al. 1989).

**3.7.2 Bestandsveränderungen:** Bei 51 der 69 untersuchten Gewässer mit *O. coerulescens*-Vorkommen gibt es von A. & S. HEITZ, R. BUCHWALD, B. HÖPPNER und B. SCHMIDT ausreichende Daten aus den Jahren 1986–1988, die einen Vergleich zur Bestandsaufnahme 1989 zulassen. Dadurch werden Aussagen möglich darüber, in welche Richtung sich die Abundanzen dieser Populationen an den einzelnen Fortpflanzungsgewässern und in ihrer Summe entwickelt haben.

22 % der verglichenen Vorkommen sind innerhalb weniger Jahre erloschen, bei knapp einem Drittel ist die Abundanzklasse um eine bis mehrere Einheit(en) vermindert (Tab. 8). Auch hier zeigt sich, daß die Situation in der Vorbergzone und in Teilen der Oberrheinebene besonders drastisch ist, wo der Anteil an erloschenen oder stark im Rückgang befindlichen Populationen sehr hoch ist.

Insgesamt ist die Situation sowohl in Bezug auf die zeitliche Entwicklung als auch auf die regionalen Unterschiede mit derjenigen von *C. mercuriale* vergleichbar. Dies verwundert nicht, da die beiden Arten zahlreiche gemeinsame Vorkommen haben (s. oben) und die wesentlichen Ursachen des drastischen Rückganges identisch sind.

**3.7.3 Ursachen des Rückganges:** Die Fortpflanzungsgewässer von *O. coerulescens* sind – ebenso wie andere Fließgewässertypen – von zahlreichen Eingriffen betroffen. Dies sind vor allem regelmäßige und intensive Entkrautung und Ausräumung, Begradigung, Eu- und Hypertrophierung, Umbruch von Grünland in Ackerflächen, organische Belastungen durch kommunale Abwässer oder Einschwemmungen aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen, Zuschüttung, Ausflämen. Welche Ursache im einzelnen für die Dezimierung oder Ausrottung einer Population verantwortlich ist, kann nur dann genau beurteilt werden, wenn das betreffende Gewässer viele Jahre durchgehend beobachtet oder untersucht wird. In der Regel aber sind es mehrere Faktoren, die in der Summe negativ auf den Lebensraum der Larven und Imagines wie der gesamten Biozönose wirken.

**Eu- und Hypertrophierung:** Die Eutrophierung eines Fließgewässers bewirkt in der Regel die Veränderung der Wasservegetation. So konnte bei zahlreichen (ehemaligen) *O. coerulescens*-Habitaten die Umwandlung eines *Sietum erecti*, *Glycerio-Sparganium neglecti* o. ä. in ein *Phalaridetum arundinaceae* oder *Glycerietum maximae* (Wasserschwaden-Röhricht) festgestellt werden. Als Folge tritt – besonders bei schmalen und langsam fließenden Gewässern – ein vollständiges Verwachsen ein, das von der Wasservegetation oder der Vegetation der Uferböschungen ausgeht. Der veränderte Aspekt des Habitats „paßt“ nicht mehr auf das Ökoschema der Art, die geschlüpften Tiere nehmen es nicht mehr als Fortpflanzungsgewässer an und verlassen es.

**Umbruch von Grünland:** Die Umwandlung von Wiesenflächen in Äcker kann vielfältige Folgen haben. Von großer Bedeutung ist die verstärkte Eutrophierung der Gewässer aufgrund stärkerer Düngung auf Äckern, und die eingeschränkte Besiedlung von Ackerflächen als Reifungs-, Überdauerungs- und Paarungszonen (s. Kapitel 3.5). Welche Auswirkungen der regelmäßige Pestizideinsatz in der Umgebung

Tab. 8: Entwicklung der Abundanzen der *O. coeruleus*-Populationen von früheren Jahren (1986-1988) bis 1989.

- ++ : Abundanz stark erhöht (um mindestens 2 Abundanzklassen)
- + : Abundanz erhöht um 1 Abundanzklasse
- ± : Abundanz (etwa) konstant
- : Abundanz um 1 Abundanzklasse zurückgegangen
- : Abundanz stark zurückgegangen (um mindestens 2 Abundanzklassen)

Entwicklung der Abundanz	++	+	±	-	--	Vorkommen erloschen	Anteil Vorkommen mit Abundanz rückgängig (-/--/erloschen; in %)
Region:							
1. Rheinebene							
Raum Krozingen	0	0	1	0	1	0	50
Raum Freiburg	0	1	4	2	1	2	50
Raum Offenburg/Kehl	0	0	2	1	0	4	71
2. Vorbergzone	0	1	0	1	1	4	86
3. Schwarzwald	1	2	12	7	2	1	40
Summe Populationen:	1	4	19	11	5	11	gesamt: 53
Populationen in %	2	8	37	21,5	10	21,5	

Tab. 9: Mittlere Abundanz (Abundanzklasse) der Libellenarten im Unteren Hasenmattgraben (Kinzigtal) in Abhängigkeit vom Deckungsgrad der Vegetation und von der Fließgeschwindigkeit; Abschnitte I und II im Frühjahr 1989 vollständig ausgeräumt. Untersuchungsstage: 20. 6., 10. 7., 19. 7., 3. 8., 25. 8. 1989.

Abschnitt	I	II	III	IV
Länge (m)	180	55	80	190
Deckung emerse Vegetation (%)				
20. 6. 1989	1	5	80	80
25. 8. 1989	40	10	95	85
Deckung submerser Vegetation (%)				
20. 6. 1989	5	60	5	15
25. 8. 1989	70	40	5	15
dominante Pflanzenart	—	<i>Lemma minor</i>	<i>S. neglectum</i>	<i>Gl. fluit.</i>
mittlere Fließgeschwindigkeit (cm/sec)	0-3	0	1-3	1-6
mittlere Abundanz (Abundanzklasse)				
<u>Libellenarten (Anzahl Untersuchungsstage/Flugzeit):</u>				
I <i>Orthetrum coerulescens</i> (5)	3,0 (II)	1,8 (II)	14,3 (IV)	5,4 (II-III)
<i>Coenagrion mercuriale</i> (2)	1,7 (II)	3,6 (II)	20,7 (IV)	7,9 (II)
II <i>Pyrrhosoma nymphula</i> (2)	16,7 (III)	18,2 (III)	20,0 (III)	6,9 (II)
III <i>Coenagrion puella</i> (3)	3,9 (II)	38,8 (IV)	2,5 (II)	0,7 (I)
<i>Orthetrum brunneum</i> (4)	8,9 (III)	3,6 (II)	0,7 (I)	0
<i>Ischnura pumilio</i> (2)	4,2 (II)	5,5 (II)	0	0
<i>Libellula depressa</i> (2)	2,2 (II)	1,8 (II)	0	0
IV <i>Calopteryx splendens</i> (3)	1,1 (I)	1,2 (I)	1,3 (I)	0,8 (I)
<i>Ischnura elegans</i> (2)	1,1 (I)	0	0	0

eines Fließgewässers auf die *O. coerulescens*-Larven wie auf die übrige Wasserfauna hat, ist weitgehend unbekannt.

An Gewässern, die abschnittsweise durch Maisfelder, Kulturen intensiven Obstbaus und – in abgeschwächtem Maße – durch Getreideäcker laufen, wurden im Durchschnitt niedrige Abundanzen ermittelt; an einigen dieser Gewässer sind die Vorkommen mittlerweile erloschen. Gewässer, die ausschließlich oder größtenteils von Wiesengelände umgeben sind, weisen dagegen mittlere oder hohe Abundanzen des Kleinen Blaupfeils auf. Eine Ausnahme bilden solche Bäche und Gräben, in denen regelmäßig eine intensive Sohlenräumung durchgeführt wird.

**Auswirkungen der Gewässerunterhaltung:** Auch heute noch wird eine Vielzahl von Fließgewässern – vor allem Wiesengräben und schmale Wiesenbäche – ohne besondere Notwendigkeit intensiver „Pflege“ unterzogen: sehr häufige Mahd, Räumung mit Vertiefung der Gewässersohle, Vereinheitlichung des Profils. Dies geschieht häufig aus Gewohnheit, Ordnungsliebe, verschiedenen Sachzwängen (z. B. Ausnutzung vorhandener Personen- und Gerätekapazitäten), selten aber nur aus gerechtfertigten Gründen des Hochwasserschutzes.

Die Auswirkungen intensiver Sohlenräumung wurde am Unteren Hasenmattgraben (Kinzigtal) exemplarisch untersucht. Die Abschnitte I und II waren im Frühjahr 1989 einer intensiven Räumung unterzogen worden, die dort wohl alle 2 Jahre stattfindet. *O. coerulescens* und *C. mercuriale* flogen überwiegend in den vegetationsreichen Beständen, nahmen also die ausgeräumten Abschnitte fast gar nicht an. *Pyrrhosoma nymphula* kam überall in mittlerer Abundanz vor. Die bereits erwähnte Artengruppe um *O. brunneum* wurde durch die Ausräumung gefördert: *C. puella* hielt sich überwiegend in Teil II mit stehendem Wasser auf, *O. brunneum* dagegen in den Bereichen mit Fließbewegung.

Damit wird deutlich, daß gerade die besonders gefährdeten Arten (OBENAUER & SCHANOWSKI 1989) *C. mercuriale* und *O. coerulescens* durch Ausräumung geschädigt werden, da sehr vegetationsarme Bestände nicht in ihr Okoschema passen. Für *O. coerulescens* wird der geräumte Abschnitt erst ab Anfang August wieder attraktiv, wenn ein Deckungsgrad von 15–20 % erreicht ist (Tab. 9, Abb. 10).

Darüber hinaus gibt es eine direkte Auswirkung der Sohlenräumung: Larven werden aus den oberen Schichten der Sohle geschleudert und finden – falls sie nicht vom Substrat erstickt werden – in der Regel nicht mehr zum Gewässer zurück. Bei quantitativen Aufsammlungen in verschiedenen Gräben mit intensiver Räumung konnte jeweils nur eine sehr geringe Anzahl von Exuvien gefunden werden – infolgedessen waren auch die Abundanzen der Imagines sehr niedrig!

Welche Auswirkungen verschiedene Eingriffe auf empfindliche Quellgewässer haben können, zeigt das Beispiel Buchholz (Lkr. Emmendingen). Dort wurde 1988 eine Flurbereinigung durchgeführt, bei der einige Wiesengräben auf voller Länge ausgeräumt wurden (Abb. 11). Dabei wurden die bodenständigen Vorkommen (u. a.) von *O. coerulescens* und *C. mercuriale* ausgelöscht, obwohl die zuständigen Behörden über die schützenswerten Abschnitte rechtzeitig unterrichtet worden waren. Die Streuobstwiesen wurden zerstört, neben den Gewässern wurden Erdbeer- und Maiskulturen angelegt. Es wurden vier verschiedene Methoden zur „Graben- und Bachsanierung“ angewendet:

– Mit einer Fräse wurde die gesamte Sohle eines Grabens mitsamt der Wasserfauna und -flora herausgeschleudert und deren größter Teil zerstückelt.

– Mehrere Gräben wurden vollständig zugeschüttet und Drainagen gelegt; ihr alter Lauf ist meist noch sichtbar, da Reste der Vegetation noch vorhanden sind und sich

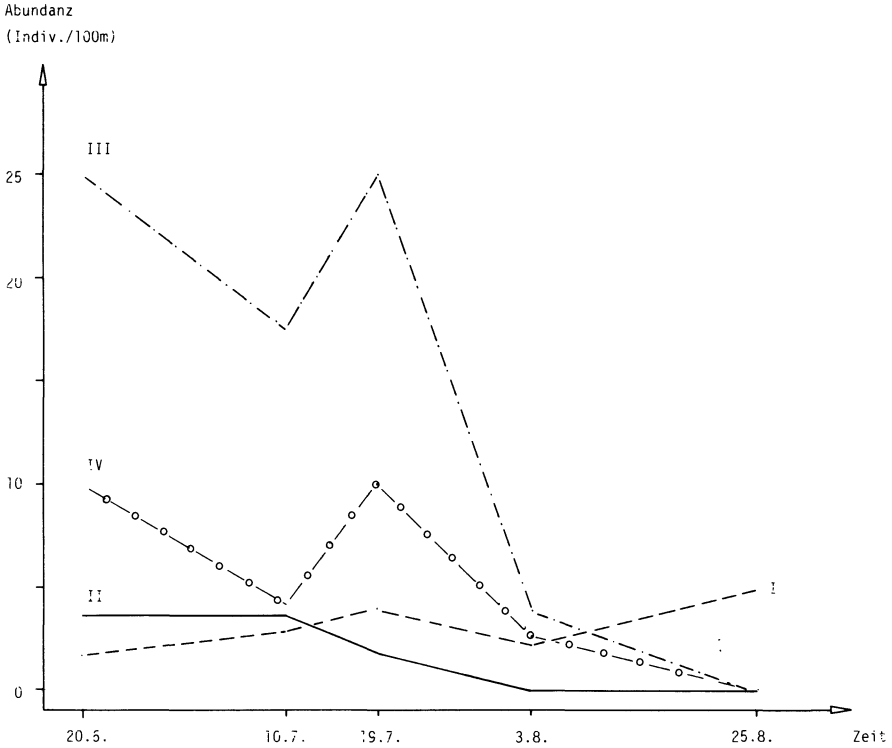


Abb. 10: Verlauf der *O. coerulea*-Abundanz in vier verschiedenen Abschnitten des Unteren Hasenmattgrabens (Kinzigtal); siehe auch Tab. 9.

im heutigen Pflanzenbestand „durchpausen“. Entlang der asphaltierten Wege wurden neue Fließgewässer kanalartig angelegt oder vorhandene vertieft.

– Bei einem anderen Graben wurde ein mehrere Hundert Meter langer Abschnitt mit dem Bagger ausgehoben und der Aushub abgefahren. Auch hier stellte sich der völlige Verlust von Pflanzen und Tieren ein. Damit das Gewässer an seinen Uferkanten nicht erodiert, wurde das Bett mit Steinen eingefasst und auf voller Länge mit einer Einheitsböschung 1/1 versehen. An einigen Stellen wurden – ohne wasserrechtliche Genehmigung – Überläufe eingebaut, an denen die Landwirte bei Trockenheit Wasser für die Sonderkulturen abpumpen (Abb. 12). Auch dieses Habitat ist als Brutgewässer für Libellen wohl irreparabel zerstört.

– Die schonendste Methode stellte die Räumung eines Grabens mit einem Kleinbagger dar. Der Schlamm mitsamt der Vegetation wurde auf den Rand der Dammkrone gelegt, so daß die Pflanzen am Gewässerrand wieder einwurzeln konnten. Die Wurzeln und Rhizome der Wasserpflanzen blieben zum großen Teil erhalten. Im folgenden Frühjahr war wieder eine ausreichende Deckung der Vegetation (*Glycerium fluitans*) vorhanden, der Graben wurde in mittlerer Abundanz von *O. coerulea* besiedelt. Für die gesamte Libellenfauna wirkte sich dieser schonende Eingriff insgesamt positiv aus.



Abb. 11: Ausgeräumter Graben mit Steilböschungen bei Buchholz (Lkr. Emmendingen).

### 3.8 Schutzmaßnahmen

Die Ausführungen der vorangegangenen Kapitel machen deutlich, daß *O. coerulea* einen weiteren Rückgang in Zahl und Stärke seiner Populationen erleiden wird, wenn nicht in den nächsten Jahren ein Schutzkonzept ähnlich demjenigen von *C. mercuriale* (BUCHWALD et al. 1989) vorbereitet und durchgeführt wird. In einigen Teilen des Oberrheintales ist *O. coerulea* bereits verschwunden, in anderen steht dies unmittelbar bevor. Anlaß zur Hoffnung geben einige Gewässer in der Freiburger Bucht, darunter auch die thermisch belasteten, sowie die große Zahl bodenständiger Vorkommen in den Tälern des SW-Schwarzwaldes, in denen die Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung geringer ist als in der Rheinebene und Vorbergzone.

Die für *C. mercuriale* vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen gelten im wesentlichen auch für *O. coerulea*. Über die von beiden Arten gemeinsam besiedelten grundwasserbeeinflussten Wiesenbäche und -gräben hinaus spielen für *O. coerulea* Hangquellmoore eine gewichtige Rolle: einerseits sind solche Habitats nur



Abb. 12: Ausgeräumte, intensivst genutzte Landschaft bei Buchholz; im Vordergrund Wasserpumpen zur Bewässerung der Erdbeer-Kulturen.

bedingt einer landwirtschaftlichen Nutzung zuzuführen, zum anderen bestehen hier – relativ zu ihrer meist nur geringen Ausdehnung – große *O. coerulescens*-Populationen, u. a. da nur *P. nymphula* und *C. boltoni* als Begleiter und Konkurrenten vorkommen.

Als wichtigste Schutzmaßnahmen für *O. coerulescens* seien genannt:

- regelmäßige Kontrolle der Fortpflanzungsgewässer, Ermittlung der aktuellen Abundanzen
- Erhaltung oder Wiederherstellung von Mähwiesen; Verbot zusätzlichen Wiesenumbuchs
- in Flächen mit beträchtlichem Ackeranteil Erhaltung niedrigwüchsiger Brachstreifen und gelegentlich gemähter Acker- und Wegränder (Abb. 13)
- in Wiesengelände kleine Flächen/Abschnitte im Uferbereich mit jährlicher Herbstmahd, die während der Flugzeit als Paarungs- und Reifungszonen etc. dienen (Abb. 13)
- Sohlenräumung nur bei starker Eutrophierung und aus Gründen des Hochwasserschutzes; grundsätzlich ohne Vertiefung der Sohle, nicht mit der Grabenfräse!
- schonende Entkrautung unter Erhaltung der unteren Pflanzenteile, bes. Wurzeln und Rhizome
- Entkrautung und Räumung nur abschnitts- oder seitenweise, maximal jedoch 1/3 – 1/2 des besiedelten Gewässerabschnittes gleichzeitig!
- Abflachung der Böschung bei vielen der untersuchten Gewässer; regelmäßige Mahd im Sommer oder Herbst

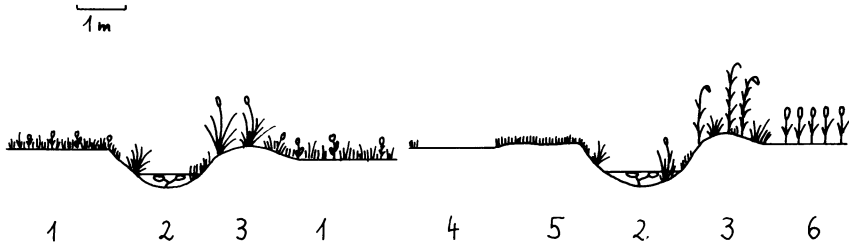


Abb. 13: Profil durch ein beispielhaftes *O. coerulescens*-Gewässer in einer Wiesen- (links) und Ackerlandschaft (rechts).

1 = Mähwiese; 2 = Fließgewässer mit emerger und submerger Vegetation;  
3 = Brachestreifen (Röhricht, Großseggen- oder Hochstaudenflur); 4 = Landwirtschaftsweg; 5 = Randstreifen, gemäht; 6 = Getreideacker.

– nur einzelne Gehölze oder kleine Gehölzgruppen pflanzen/erhalten: *O. coerulescens* ist auf besonnte Gewässer angewiesen!

Zusätzlich zu diesen konkreten Vorschlägen müssen mittel- und langfristig Veränderungen in der Natur- und Umweltschutzpolitik kommen, die an den Ursachen der aufgezeigten problematischen Situation ansetzen (vgl. BUCHWALD et al. 1989). Auch scheint uns eine verstärkte wissenschaftliche Forschung notwendig zu sein, die die speziellen ökologischen Bedingungen grundwasserbeeinflusster Fließgewässer, ihre Lebensgemeinschaften wie die ihrer Kontaktflächen, sowie ihre optimale Unterhaltung zum Ziel der Untersuchungen hat.

## Schriftum

- BEYER, S. (1988): Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) und Südlicher Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*) an Wiesengräben im Coburger Land. – Schr. Bayer. Landesamt Umweltsch. (München) 79, 125–129.
- BUCHWALD, R. (1983a): Ökologische Untersuchungen an Libellen im westlichen Bodenseeraum. – In: „Der Mindelsee bei Radolfzell. Monographie eines Naturschutzgebietes auf dem Bodanrück.“ – Natur- und Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 11, 539–637; Karlsruhe.
- BUCHWALD, R. (1983b): Kalkquellmoore und Kalkquellsümpfe als Lebensraum gefährdeter Libellenarten im westlichen Bodenseeraum. – Telma 13, 91–98.
- Buchwald, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. – Phytocoenologia 17 (3), 307–448.
- BUCHWALD, R., HÖPPNER, B., RÖSKE, W. (1989): Gefährdung und Schutzmöglichkeiten grundwasserbeeinflusster Wiesenbäche und -gräben in der Oberrheinebene. – Natur und Landschaft 64 (10), 398–403.
- CLAUSNITZER, H. J. (1972): Die Odonaten im Naturpark Südeide (Umgebung Celle). – Entom. Zeitschr. 82 (20), 236–240.
- CLAUSNITZER, H. J. (1988): Zum Vorkommen des Kleinen Blaupfeils (*Orthetrum coerulescens* FABRICIUS 1798) in einem Heidemoore. – Libellula 7 (1/2), 41–48.
- GEIJSKES, D., VAN TOL, J. (1983): De libellen van Nederland (Odonata). – 368 S., Hoogwoud.



- GERKEN, B. (1982): Probeflächenuntersuchungen in Mooren des Oberschwäbischen Alpenvorlandes. – Ein Beitrag zur Kenntnis wirbelloser Leitarten südwestdeutscher Moore. – *Telma* 12, 67–84.
- HEYMER, A. (1969): Fortpflanzungsverhalten und Territorialität bei *Orthetrum coerulescens* und *Orthetrum brunneum*. – *Rev. Comp. Animal* 3, 1–24.
- HUBER, C. (1984): Beobachtungen zum Verhalten des Kleinen Blaupfeils *Orthetrum coerulescens* F. – *Libellula* 3 (3/4), 23–37.
- LÖDL, M. (1978): Zur Verbreitung und Ökologie von *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798). – *Linzer biol. Beitr.* 10 (1), 111–129.
- MILLER, P. L., MILLER, A. K. (1989): Post-copulatory „resting“ in *Orthetrum coerulescens* (Fabricius) and some other Libellulidae: Time for „sperm handling“? (Anisoptera). – *Odonatologica* 18 (1), 33–41.
- OBENAUER, C., SCHANOWSKI, A. (1989): 5. Sammelbericht (1988) über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg. – Schutzgemeinschaft Libellen Baden-Württemberg, Tübingen/Sasbach.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – 2. Aufl., Teil I. Jena.
- PARR, M. J. (1983): Some aspects of territoriality in *Orthetrum coerulescens* (Fabricius) (Anisoptera, Libellulidae). – *Odonatologica* 12 (3), 239–257.
- PHILIPPI, G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. – *Beitr. naturk. Forsch. SW-Dtschl.* 32, 53–95.
- POTT, R. (1980): Die Wasser- und Sumpflvegetation eutropher Gewässer in der Westfälischen Bucht – Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. – *Abh. Landesmus. Naturkde. Münster/W.* 42 (2), 1–156.
- ZIEBELL, S. (1976): Libellen aus dem nordwestlichen Niedersachsen (Odonata). – *Drosera* 76, 13–18.
- ZIMMERMANN, W. (1975): Über eine interessante Libellengesellschaft im zentralen Thüringer Becken. – *Entom. Nachr.* 19 (10), 149–155.

Wir danken dem Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz, der die Arbeit durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDRICH-KIEFER-Fonds großzügig unterstützt hat. Frau Prof. Dr. OTTI WILMANNS übernahm dankenswerterweise die Durchsicht des Manuskriptes.

(Am 8. November 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	145–158	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

# Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes „Isteiner Klotz“

von

DIETRICH KLIMETZEK und ANGELIKA KOBEL-LAMPARSKI, Freiburg i. Br.\*

**Zusammenfassung:** In fast allen Waldgesellschaften und zwei Trockenrasen des Naturschutzgebietes Isteiner Klotz wurden Fallenfänge durchgeführt. In den Jahren 1974 und 1975 konnten insgesamt 28 Ameisenarten aus drei Unterfamilien nachgewiesen werden. Das örtliche Vorkommen der Arten wird beschrieben und den wichtigsten aus der Literatur bekannten Daten gegenübergestellt. Der Isteiner Klotz ist aus myrmekologischer Sicht ein Gebiet mit hoher Diversität, seine Ameisenfauna ist überwiegend durch xerotherme Arten geprägt. Am ameyenreichsten waren die extrem trockenen Standorte Trockenrasen und Flaumeichenwald mit 15–17 Arten. Im Buchenwald und Buchen-Lindenwald wurden dagegen nur 4–8 Arten festgestellt. Viele Ameisenarten zeigten eine enge Bindung an die extrem trockenen und warmen Standorte. Das Auftreten der übrigen Arten war weniger begrenzt und umfaßte meist 8 oder mehr der insgesamt 14 Untersuchungsflächen mit wechselnden Anteilen.

## 1. Einleitung

Der Isteiner Klotz liegt im Schnittpunkt nacheiszeitlicher Einwanderungsstraßen in der Nähe der Burgundischen Pforte. Floren- und Faunenelemente, welche entlang des Hochrheines oder von Südwesten durch die Burgundische Pforte einwanderten, konnten sich auf ihm ansiedeln. Sie entstammen vorwiegend dem mediterranean und pontischen Formenkreis und finden hier auf Löß und Korallenkalken bei sonnenreichem und niederschlagsarmem Klima zusagende Lebensbedingungen (SCHÄFER u. WITTMANN 1966; DUDERSTADT 1974). So zählt der Isteiner Klotz zu den Wärmeinseln des Oberrheingebietes und seine Fauna ist mit jener des Kaiserstuhls oder Tunibergs vergleichbar (REICHENSPERGER 1931; LAIS 1933; LEININGER 1951, 1953; KLUG 1965). Im Hinblick auf eine Unterschutzstellung wurde 1972–1975 die Streuafauna des Buchgrabengebietes am Isteiner Klotz mit Bodenfallen erfaßt (KOBEL-VOSS 1973; KOBEL-VOSS & PLASSMANN 1979). Die vorliegende Arbeit analysiert das Ameisenvorkommen in verschiedenen Biotopen des inzwischen (1986) als Naturschutzgebiet ausgewiesenen Isteiner Klotzes.

\* Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. D. KLIMETZEK, Forstzoologisches Institut der Universität, Bertoldstraße 17, D-7800 Freiburg i. Br.; Dr. A. KOBEL-LAMPARSKI, Institut für Biologie I (Zoologie) der Universität, Albertstraße 21a, D-7800 Freiburg i. Br.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Untersuchungsgebiet und Fallenstandorte

Der Isteiner Klotz ist Teil des tertiären Hügellandes, das sich als Vorbergzone zwischen Schwarzwald und Rheinebene erstreckt. Es handelt sich um eine bis zu 50 m über die Oberrheinebene herausragende Malmkalkscholle mit steil nach W und SW abfallenden Felshängen. Klimatisch ist das Gebiet durch hohe Temperaturen und relativ geringe Niederschläge (Jahresdurchschnitt 10,2° C bzw. 722 mm) gekennzeichnet (SCHÄFER u. WITTMANN 1965). Die Untersuchungsstandorte gruppieren sich (mit Ausnahme eines Trockenrasens [T<sub>II</sub>] an der Südspitze des Isteiner Klotzes) um den Buchgraben, einer in NW-Richtung eingesenkten Verwerfungszone. Für das etwa 5 ha große Untersuchungsgebiet ist ein enges Nebeneinander unterschiedlicher Standorte typisch. Charakteristische Waldgesellschaft ist der Eichen-Winterlindenwald. Felsspaltengesellschaften, Trockenrasen und Flaumeichenwald ergänzen das Mosaik an den extrem trockenen W- und SW-exponierten Hängen. Lindenwälder, Hainbuchenwälder verschiedener Ausprägung und Buchenwälder kommen in gründigeren und frischen Senken sowie an den kühlen Hängen des Buchgrabens vor.

Es wurden 14 Standorte untersucht; sie sind im folgenden von extrem trocken bis schattig-kühl gereiht.

Trockenrasen (T): Die beiden Trockenrasen T<sub>I</sub> und T<sub>II</sub> liegen etwa 1 km auseinander. Bodentyp ist eine flachgründige Rendzina auf anstehendem Kalk. Die Pflanzengesellschaft wird von Grasarten, hauptsächlich *Bromus erectus* beherrscht, daneben finden sich zahlreiche wärmeliebende und Trockenheit ertragende Kräuter wie *Teucrium montanum*, *Globularia elongata* und *Aspergula glauca*.

Flaumeichenwald (F): Der nur wenige Meter hohe Trockenwald auf flachgründiger Pararendzina über Löß besteht vorwiegend aus *Quercus pubescens*; eingestreut sind *Sorbus aria*, *S. torminalis* und *Acer campestre*. Der Unterwuchs weist zahlreiche Sträucher auf (*Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Coronilla emerus*); die Krautschicht ist sehr artenreich (*Chrysanthemum corymbosum*, *Dictamnus albus*, *Lithospermum purpureum* u. a.).

Eichen-Winterlindenwald (E): Er stockt auf einer Pararendzina über Löß und ist ebenfalls auf die besonders warmen Lagen beschränkt. Meist umgibt er gürtelartig den Flaumeichenwald und setzt sich zusammen aus *Quercus petraea*, *Q. petraea* x *pubescens*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Sorbus torminalis* und *S. aria*. Charakteristisch ist der geringe Bestockungsgrad mit viel Licht am Boden und reichlich Unterwuchs; viele Arten der Kraut- und Strauchschicht des Flaumeichenwaldes sind auch hier vertreten.

Seggen-Lindenwald (L): Dieser Wald ist auf mäßig trockene bis mäßig feuchte Standorte beschränkt (Bodentyp: Pararendzina auf Löß). Am Isteiner Klotz stockt diese Waldgesellschaft am NO-exponierten Oberhang des Buchgrabens. Die Winterlinde herrscht vor, aber mit Ausnahme der Rotbuche sind fast alle anderen einheimischen Laubholzarten ebenfalls vertreten. In der Strauchschicht ist die sonst seltene *Staphylea pinnata* dominierend und in der Krautschicht *Mercurialis perennis*, *Carex alba* und *Convallaria majalis*.

Buchen-Lindenwald (BL): Der Untersuchungsstandort liegt im Übergangsbereich vom Buchen- zum Lindenwald auf Kalkverwitterungslehm mit teilweise anstehendem Gestein. Die Baumschicht besteht aus *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata* und *Fraxinus excelsior*. Eine Strauchschicht fehlt, die Krautschicht ist spärlich mit *Carex sylvatica* und *Mercurialis perennis* ausgebildet.

Hainbuchenwald (H): Die Hainbuchenwälder des Isteiner Klotzes sind sehr unterschiedlich ausgeprägt und reichen von einem schattig-kühlen, buchenreichen Hainbuchenbestand ohne (H<sub>I</sub>) bzw. mit geringer (H<sub>II</sub>) Strauchschicht bis zu der artenreichen, wärmeliebenden Gesellschaft des Strauch-Hainbuchenwaldes (H<sub>III</sub>) mit gut ausgebildeter Strauch- und Krautschicht.

Buchenwald (B): Die 3 alten, schattigen Rotbuchenbestände (Pararendzina auf Löß) befinden sich am Rande (B<sub>III</sub>) und an den Flanken (B<sub>I</sub>, B<sub>II</sub>) des Buchgrabens. Eine Strauchschicht fehlt, die Krautschicht ist artenarm; vertreten sind *Viola reichenbachiana*, *Hedera helix*, *Convallaria majalis* und *Carex sylvatica*. Alle 3 Standorte zeichnen sich durch eine auch im Spätsommer noch dicke, unzersetzte Streuschicht aus.

## 2.2 Aufnahmeverfahren

An den 14 Untersuchungsflächen wurden als Bodenfallen jeweils 4 glattwandige Gläser (Durchmesser 7,5 cm, Höhe 10 cm) ca. 10–15 m voneinander entfernt ebenerdig in den Boden eingelassen und mit einem Blechdach gegen Regen und herabfallendes Laub abgedeckt. Als Konservierungsflüssigkeit diente Äthylenglykoll. Die Fallen wurden von Oktober 1972 bis Jahresende 1974 monatlich gewechselt. Die Ameisen wurden nach dem Bestimmungsschlüssel von BOLTON & COLLINGWOOD (1975), KUTTER (1977) und COLLINGWOOD (1979) determiniert. Eine Überprüfung der gefundenen Arten führte Herr R. GAUSS (Kirchzarten b. Freiburg) durch; hierfür möchten wir ihm auch an dieser Stelle danken.

## 3 Ergebnisse und Diskussion

### 3.1 Artenliste und ökologische Charakterisierung

Während des zweijährigen Untersuchungszeitraumes wurden 10.060 Ameisen gefangen. Die Zahl der Ameisen je Standort und Monat war meist gering und lag in mehr als der Hälfte der Fälle unter 10 (Abb. 1A). Die durchschnittliche Fangzahl je Woche und Falle betrug 2,2 Exemplare. Ähnliche Größenordnungen sind von

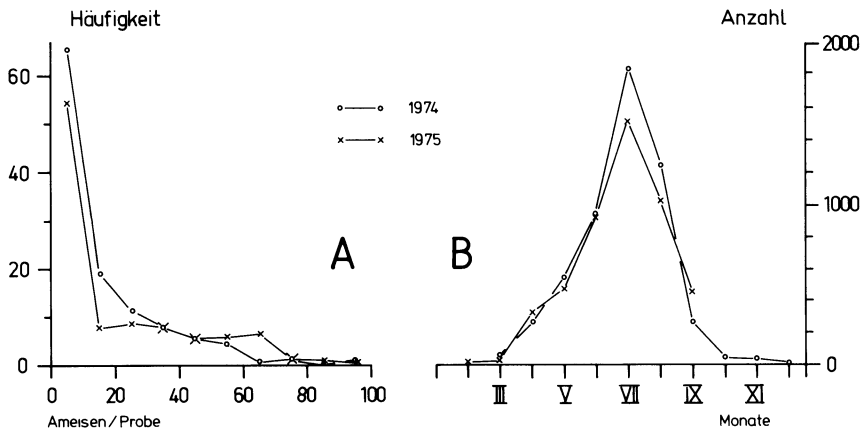


Abb. 1: Verteilung des Ameisenvorkommens nach Proben (Anzahl pro Standort und Monat; A) bzw. Jahreszeit (B).

anderen längerfristigen Untersuchungen mit Bodenfallen bekannt (BUSCHINGER 1975, MÜNCH 1990). Nur in Ausnahmefällen wurden über 80 Individuen gefangen. Die Ameisenfänge waren in beiden Untersuchungsjahren annähernd gleich (5.290 bzw. 4.770) und zeigten einen übereinstimmenden jahreszeitlichen Verlauf (Abb. 1B). Außergewöhnlich hohe Fangzahlen kamen bei drei Fallenkontrollen vor (F: *L. emarginatus*, H<sub>III</sub>: *L. fuliginosus*), wahrscheinlich aufgrund eines nahegelegenen Ameisennestes oder einer vorbeiführenden Ameisenstraße; diese Fänge wurden zur Berechnung von Diversität und Evenness (vgl. Tab. 2) nicht berücksichtigt.

Die häufigste Art der im Naturschutzgebiet Isteiner Klotz gefangenen Ameisen ist *L. nylanderii*; sie nimmt mit 20 % den ersten Rang ein (Tab. 1). Außerdem sind *L. unifasciatus*, *A. subterranea*, *L. emarginatus* und *L. fuliginosus* sehr zahlreich. Diese fünf häufigsten Arten (= 18 %) stellen zusammen über 72 % der Individuen. Von den fünf seltensten Ameisen wurden dagegen jeweils nur 1–3 Individuen gefangen.

Insgesamt konnten 28 Arten nachgewiesen werden (Tab. 1), etwa 1/3 aller aus Baden bekannten Formiciden (GAUSS 1967, KLIMETZEK 1976, DUELLI et al. 1989,

Tab. 1: Rangfolge der Ameisenarten (lfd. Nr. 1-28) im Naturschutzgebiet Isteiner Klotz (I) und nach Fallenfängen (II-V) in Süddeutschland (II: Mindelsee [KLIMETZEK 1983], III: Tübinger Neuhalde [MÜNCH 1983], IV: Federseegebiet [MÜNCH 1990], V: Bausenberg [BUSCHINGER 1975]; Zahlen in Klammern: Nur Geschlechtstiere gefangen).

lfd. Nr.	Art	Rangziffer				
		I	II	III	IV	V
	U.fam. Ponerinae (Stechameisen)					
1.	<i>Ponera coarctata</i> (LATR.)	(27.0)	-	-	-	28
	U.fam. Dolichoderinae (Drüsenameisen)					
2.	<i>Tapinoma erraticum</i> (LATR.)	7	5	11	-	5
	U.fam. Formicinae (Schuppenameisen)					
3.	<i>Plagiolepis pygmaea</i> (LATR.)	11	-	-	-	-
-	<i>P. vindobonensis</i>	-	21.5	-	-	-
4.	<i>Camponotus aethiops</i> (LATR.)	19	-	-	-	-
5.	<i>C. ligniperda</i> (LATR.)	20	21.5	-	-	14
6.	<i>C. herculeanus</i> (L.)	18	17	-	29.0	-
7.	<i>Lasius fuliginosus</i> (LATR.)	5	-	-	(21)	2
8.	<i>L. niger</i> (L.)	27.0	3	18.5	5	6
9.	<i>L. alienus</i> (FÖRST.)	13	12	8	-	3
10.	<i>L. brunneus</i> (LATR.)	12	14	-	-	-
11.	<i>L. emarginatus</i> (OLIV.)	2	-	-	-	-
12.	<i>L. flavus</i> (FABR.)	22.0	21.5	12	18	24
13.	<i>L. mixtus</i> (NYL.)	(22.0)	21.5	-	14	15
-	<i>L. affinis</i>	-	-	-	-	11
-	<i>L. umbratus</i>	-	-	-	15	27
-	<i>L. rabaudi</i>	-	-	-	-	18
-	<i>Formica sanguinea</i>	-	7	-	16	7
-	<i>F. exsecta</i>	-	-	-	13	-
-	<i>F. transkaucasica</i>	-	10	-	6	-
14.	<i>F. fusca</i> (L.)	15.5	11	6	8	23

15.	<i>F. cunicularia</i> (LATR.)	17	9	10	29.0	19
-	<i>F. rufibarbis</i>	-	25.0	14.0	-	20
-	<i>F. rufa</i>	-	-	18.5	26	-
-	<i>F. polyctena</i>	-	-	1	(23.5)	26
-	<i>F. uralensis</i>	-	-	-	1	-
-	<i>F. truncorum</i>	-	-	-	20	-
-	<i>F. pratensis</i>	-	2	5	(29.0)	30
U.fam. Myrmicinae (Knotenameisen)						
-	<i>Harpagoxenus sublaevis</i>	-	-	-	25	-
16.	<i>Myrmecina graminicola</i> (LATR.)	10	18.5	14.0	-	16
17.	<i>Diplorhoptum fugax</i> (LATR.)	14	-	-	-	-
18.	<i>Stenamma westwoodi</i> (WESTW.)	8	25.0	18.5	(29.0)	13
19.	<i>Aphaenogaster subter.</i> (LATR.)	3	-	-	-	21
-	<i>Tetramorium caespitum</i>	-	18.5	18.5	9	9
-	<i>Leptothorax acervorum</i>	-	13	18.5	11	-
-	<i>L. muscorum</i>	-	-	-	17	-
20.	<i>L. nylanderi</i> (FÖRST.)	1	-	14.0	-	8
21.	<i>L. parvulus</i> (SCHENK)	9	-	-	-	17
22.	<i>L. tuberum</i> (FABR.)	22.0	15.5	-	-	-
23.	<i>L. nigriceps</i> (MAYR)	24.5	-	-	-	-
24.	<i>L. unifasciatus</i> (LATR.)	4	-	-	-	25
-	<i>L. interruptus</i>	-	15.5	-	-	22
-	<i>Sifolinia winterae</i>	-	-	-	22	-
25.	<i>Myrmica ruginodis</i> (NYL.)	6	4	2	4	12
26.	<i>M. laevinodis</i> (NYL.)	27.0	1	3	2	4
-	<i>M. gallieni</i>	-	-	-	7	-
-	<i>M. sulcinodis</i>	-	-	18.5	-	-
27.	<i>M. scabrinodis</i> (NYL.)	15.5	6	4	3	1
-	<i>M. hirsuta</i>	-	-	-	(29.0)	-
-	<i>M. vandeli</i>	-	-	-	10	-
-	<i>M. schencki</i>	-	25.0	7	12	10
28.	<i>M. sabuleti</i> (MEIN.)	24.5	8	-	19	29
-	<i>M. lobicornis</i>	-	-	9	23.5	-
Artenzahl		28	26	21	31	30

MÜNCH 1990). Im Vergleich zur Ameisenfauna im ca. 90 km östlich gelegenen Naturschutzgebiet Mindelsee wurden am Isteiner Klotz 7 weitere Arten gefunden, ausgesprochen xerophile bis xerotherme Ameisen mit überwiegend südeuropäischem Verbreitungsschwerpunkt. Für sie wird im Folgenden eine kurze faunistisch-ökologische Charakterisierung gegeben, für die übrigen Arten liegt eine entsprechende Zusammenstellung bereits vor (KLIMETZEK 1977, 1983).

*Ponera coarctata*: Mediterrane Art; in M- und W-Europa vereinzelt an warmen und trockenen Stellen vorkommend. Am Isteiner Klotz wurde nur 1 ungeflügeltes Weibchen im Juni (1975) gefangen. Möglicherweise handelte es sich um eine freilaufende Königin aus benachbartem Nest, da der Schwärmflug üblicherweise erst im August/September stattfindet.

*Plagiolepis pygmaea*: Holomediterran verbreitete xerotherme Art, die in Europa regelmäßig nur in den südlichen Gebieten auftritt. Meist an trockenen, heißen Stellen mit spärlichem Pflanzenwuchs, in den meisten Fällen an Abhängen unter

Steinen, in Gesteinsspalten usw. Die morphologisch sehr ähnliche *P. vindobonensis* LOM. bevorzugt offenbar mehr das nördliche Europa (KUTTER 1977).

*Camponotus aethiops*: Südeuropäische Art, im ganzen Mittelmeerraum häufig. Bevorzugt trockene Wiesen und warme Abhänge, wo sie Erdnester anlegt. In Frankreich (S-Europa?) ausgeprägt kalkliebend (BERNARD 1968).

*Lasius emarginatus*: Im nördlichen Mitteleuropa seltener, wird nach Süden hin häufiger. Bewohnt warme, trockene Gegenden und meidet feuchte Stellen. Charakterart sonniger Fels- und Geröllhänge (BUSCHINGER 1975). Besonders in Sandgebieten, an trockenen warmen Berghängen, an Waldrändern, in Kulturland und Obstgärten.

*Aphaenogaster subterranea*: Eine ausgesprochen xerotherme Art, welche wie auch *P. pygmaea* für die trockenen Wärmeinseln des Rheingebietes charakteristisch ist (REICHENSPERGER 1931, BUSCHINGER 1975). In Südeuropa kommt sie überall vor, in Deutschland nur in wärmeren Gegenden. Bevorzugt in Waldgebieten; in Belgien besonders auf warmen Kalkböden häufig.

*Leptothorax parvulus*: Früher als Varietät von *L. nylanderi* aufgefaßt. Nester unter Rinde, im Hügelland oft auch unter sonnenexponierten Steinen. Nach Buschinger (1975) wärmeliebende Art, die jedoch offenes Gelände meidet; häufig im Rheintal an der Oberkante der westexponierten Talhänge.

*Leptothorax nigriceps*: Zerstreut in ganz Mitteleuropa, früher als Varietät von *L. tuberum* angesehen. Eine (mehr noch als *L. unifasciatus*) Trockenheit und Wärme liebende Art, deren Nester oft in Gesteinsspalten liegen. In Bergen weit verbreitet, besonders an stark geneigten Schiefer- oder Kalkhängen.

Nach dem Spektrum der gefundenen Ameisenarten erweist sich das Untersuchungsgebiet als ökologisch vielseitig mit einem Reichtum an südlichen Faunenelementen (Tab. 1). Von den insgesamt 28 in Fallen gefangenen Arten waren von HARTMANN (1926) am Isteiner Klotz 14 Arten nachgewiesen, daneben noch die südlichen Vertreter *Polyergus rufescens* (LATR.) und *Camponotus lateralis* (OLIV.), die vorwiegend an lichten Waldrändern auftretenden *Formica sanguinea* LATR. und *F. truncorum* FABR. sowie die sonst häufige *Tetramorium caespitum* (L.). Bei zwei Arten (*P. coarctata*, *L. mixtus*) ist die Bodenständigkeit im Untersuchungsgebiet noch nicht gesichert, da nur Geschlechtstiere, dagegen keine Arbeiterinnen gefangen wurden. HARTMANN (1926) fand *P. coarctata* im Rheinvorgelände bei Markt/Neuenburg und von der damaligen *L. umbratus* spp. *mixtus* am Isteiner Klotz ebenfalls nur Geschlechtstiere.

### 3.2 Jahreszeitliche Aktivität

Der Fallenfang kann Aufschluß über die jahreszeitliche Auslaufaktivität der Ameisen geben. Allerdings ist die Interpretation wegen jahreszeitlich variierender Territorien, Verlagerung von Nestern usw. schwierig. Am Isteiner Klotz waren die Ameisen bereits ab Mitte März häufig in den Fallen. Die meisten Individuen wurden von Mai bis September gefangen, im Winter (November bis Anfang März) dagegen fast keine. Im Jahresverlauf zeigt sich eine stetige Zunahme bis zu einem Maximum im Juli und nachfolgend raschem herbstlichem Rückgang (Abb. 1B), wie dies BUSCHINGER (1975) auch für die Eifel feststellte.

Die Aktivitätskurven der Drüsenameise *T. erraticum* und von *P. pygmaea* zeigen einen sehr ähnlichen Verlauf (Abb. 2). Das Aktivitätsmaximum von *L. fuliginosus* lag in beiden Jahren im August und erstreckte sich noch bis in den September; doch wurde hier wie bei *L. emarginatus* der extreme Wert 1974 durch den Verlauf

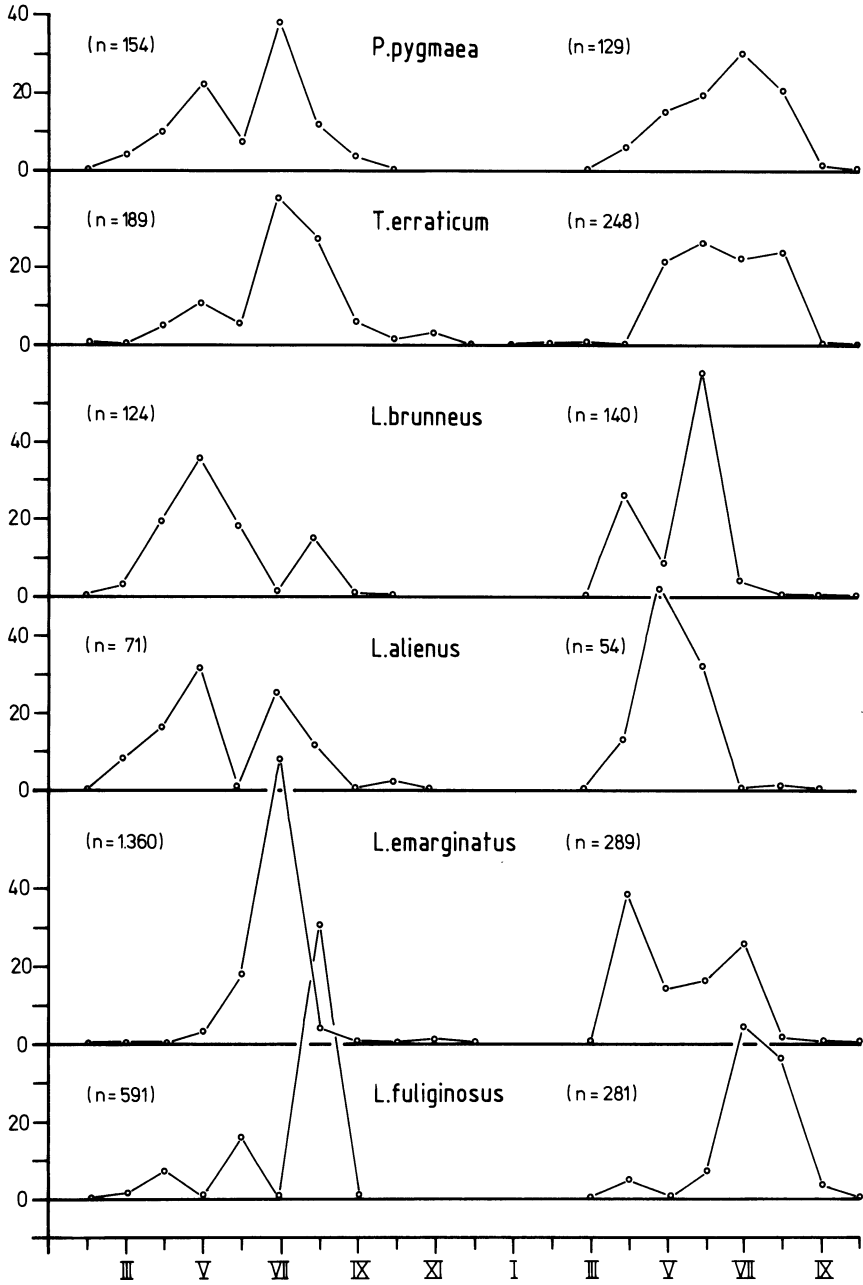


Abb. 2: Aktivität der häufigsten Ameisenarten (U.fam. Ponerinae, Dolichoderinae, Formicinae) im Untersuchungszeitraum (Januar 1974–Oktober 1975).



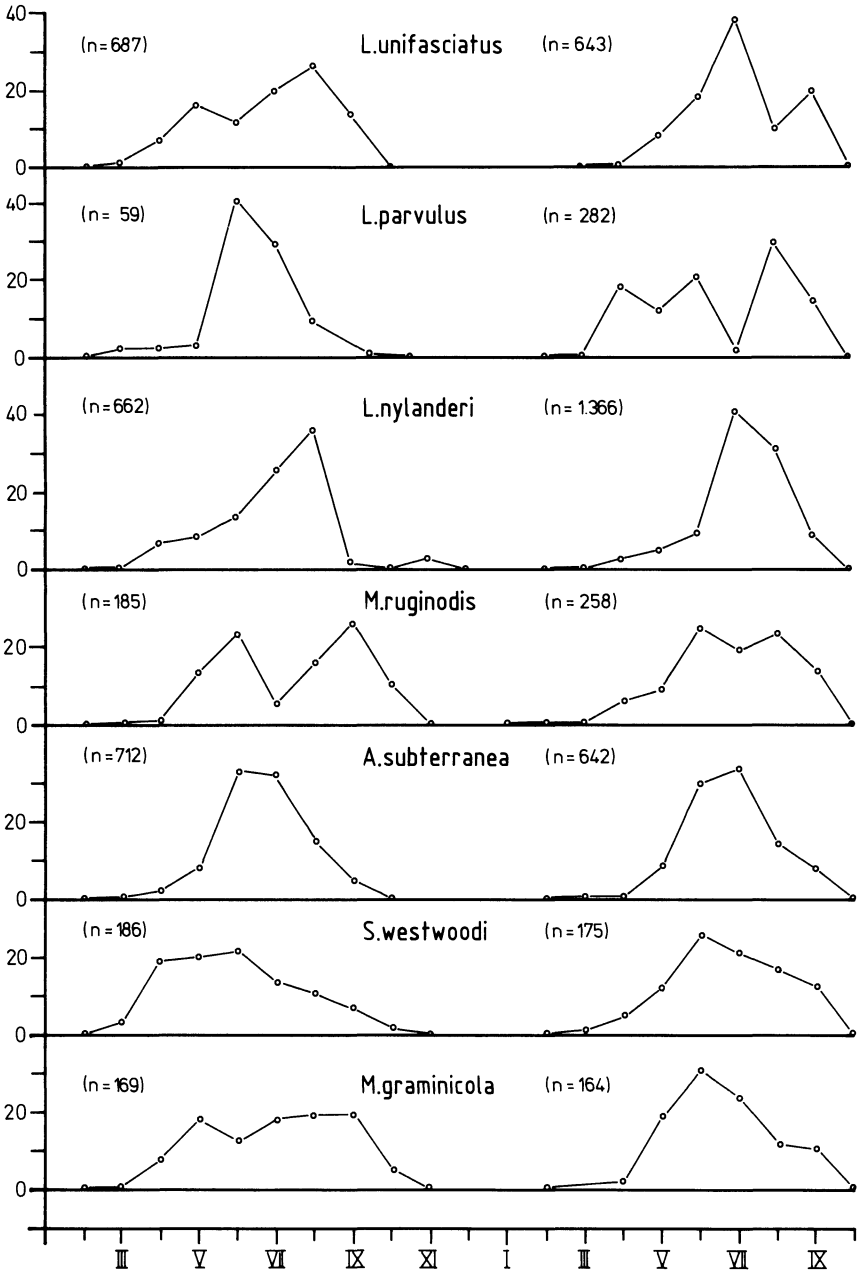


Abb. 3: Aktivität der häufigsten Ameisenarten (U.fam. Myrmicinae) im Untersuchungszeitraum (Januar 1974–Oktober 1975).

benachbarter Ameisenstraßen bedingt. *L. brunneus* und *L. alienus* hatten ihre größte Auslaufaktivität Mai/Juni und waren später im Jahr kaum mehr anzutreffen. Auch *A. subterranea* und *S. westwoodi* gehören zu den ausgeprägt zeitigen Arten (Abb. 3). In der Eifel wurde demgegenüber *A. subterranea* als überwiegend unterirdisch lebende Art nur in den Monaten Juli bis September in Fallen gefangen (BUSCHINGER 1975). Ein zweigipfliges Aktivitätsmaximum scheint *M. ruginodis* aufzuweisen, wie dies auch für die nahverwandte *M. scabrinodis* in der Eifel und am Mindelsee festgestellt wurde (BUSCHINGER 1975, KLIMETZEK 1983).

### 3.3 Biotopvergleich

Ameisen sind relativ standorttreu und eignen sich dort, wo sie in genügender Artenzahl vorkommen, zur Charakterisierung von Biotopen (KLIMETZEK 1973). Inventuren mit Bodenfallen erfassen allerdings überwiegend die epigäische Fauna und liefern so nur eine Auswahl der tatsächlich vorhandenen Arten. Wie bei allen Gruppen der Streufauna ist das Fangergebnis von der Laufaktivität an der Bodenoberfläche, der Dichte und dem Individuenreichtum der Nester sowie einer artspezifischen Fängigkeit der Falle abhängig (LAMPARSKI 1988).

#### 3.3.1 Strukturparameter

Im Folgenden werden die Standorte anhand ihrer Ameisenfauna und der Diversität nach SHANNON-WIENER (SHANNON 1948) charakterisiert (Tab. 2). Dieser Strukturparameter ist ein Maß für die Vielfalt und um so höher, je mehr Arten vorkommen und je gleichmäßiger die Individuen auf sie verteilt sind (Evenness-Aspekt der Diversität).

Die beiden Trockenrasen  $T_I$  und  $T_{II}$ , heiße SW-exponierte schroffe Hänge, besitzen die höchsten Artenzahlen und sehr hohe Individuenzahlen. Die Evenness-Werte (0,65/0,63) liegen geringfügig unter dem Durchschnitt der übrigen Standorte, dadurch ist die Diversität niedriger als nach der Artenzahl erwartet. Die Trockenrasen sind also artenreiche, aber zugleich dominanzbetonte Standorte. In  $T_{II}$ , einem einige Ar großen Bereich an der Südspitze des Isteiner Klotzes, dominiert *T. erraticum*, eine Art sonniger trockener Gebiete. In  $T_I$ , einem schmalen Saum umgeben von Flaumeichenwald (F), ist *A. subterranea* die häufigste Ameise. Sie gilt ebenfalls als ausgesprochen trockenheitsliebende Art. Sie bevorzugt in Südeuropa Waldgebiete, auch am Isteiner Klotz kommt sie in den warm-trockenen Waldgesellschaften vor. Die beiden untersuchten Trockenrasen unterscheiden sich zwar in der Rangfolge ihrer häufigsten Arten, im Artenspektrum (sie besitzen 12 gemeinsame Arten) setzen sich aber beide klar von den Waldstandorten ab. Über die Hälfte der in den Trockenrasen auftretenden Arten wurden in den Waldstandorten überhaupt nicht oder nur in Einzelexemplaren gefangen.

Ebenfalls ein artenreicher Ameisenstandort ist der sehr trockene Flaumeichenwald F. Seine Artenzahl entspricht mit 15 Arten der des Trockenrasens  $T_{II}$ . Die Dominanzstruktur ist ausgeglichener und besitzt die höchste Diversität aller Standorte. Die hohe Zahl von 11 gemeinsamen Arten von F und  $T_{II}$  beruht nicht nur auf räumlicher Nachbarschaft, sondern auch darauf, daß der in den Flaumeichenwald eingebettete kleine Trockenrasen selbst einige Buschgruppen besitzt. Der zweite Trockenrasen ( $T_{II}$ ) liegt etwa 1 km vom eigentlichen Untersuchungsgebiet entfernt;

Tab. 2: Verteilung und Strukturparameter der Ameisen auf den Untersuchungsflächen.

T = Trockenrasen, F = Flaumeichenwald, E = Eichen-Winterlindenwald, L = Seggen-Lindenwald, BL = Buchen-Lindenwald, H = Hainbuchenwald, B = Buchenwald, vgl. Text.

\* zuzüglich 327 Individuen in F gefangen  
 \*\* zuzüglich 1181 Individuen in H<sub>III</sub> gefangen

Art	TII	TI	F	EIII	EII	EI	L	HIII	HII	HI	BL	BIII	BII	BI	Summe
<i>F. cunicularia</i>	15														15
<i>C. aethiops</i>	8														8
<i>M. sabuleti</i>	2														2
<i>T. erraticum</i>	325	112													437
<i>L. mixtus</i>	2	1													3
<i>L. flavus</i>	1	2													3
<i>M. scabrinodis</i>	53	2	1			1									57
<i>D. fugax</i>	46	21					1								68
<i>P. pygmaea</i>	126	156			1										283
<i>L. alienus</i>	16	97	12												125
<i>F. fusca</i>	37	8	8	3	5	2	1					1			57
<i>A. subterranea</i>	276	454	149	259	63	83	48	18	2	1		2			1354
<i>L. emarginatus</i>	3	32	222	28	169	2	5	8							468*
<i>M. graminicola</i>	49	67	80	50	42	13	8	20	2		2				333
<i>L. nylanderi</i>	1	12	161	225	224	141	313	261	194	114	237	34	20	91	2028
<i>L. brunneus</i>	1	2	3	2	28	59	99	28	15	3	6	1	1	17	264
<i>L. unifasciatus</i>	19	131	109	109	129	112	117	142	169	59	224	34	28	57	1330
<i>S. westwoodi</i>	3	37	53	30	43	29	18	55	25	25	20	22	10	16	361
<i>L. parvulus</i>	9	26	50	21	76	27	10	12	108	2					341
<i>M. ruginodis</i>		10	51	1	1	3	126	55	3	91	15	32	55	1	443
<i>L. fuliginosus</i>		2	1	1			540		1						545**
<i>C. ligniperda</i>	1			2			3								6
<i>C. herculeanus</i>		7	5		1										13
<i>L. nigriceps</i>															2
<i>L. niger</i>										1		1			1
<i>L. tuberum</i>										1	2				3
<i>P. coarctata</i>										1					1
<i>M. laevinodis</i>										1					1
Individuenzahl:	924	1027	850	838	714	533	775	1104	453	404	508	127	,113	182	8552
Artenzahl:	15	17	15	13	12	10	12	12	9	10	8	8	4	5	28
Diversität:	1,71	1,83	1,97	1,86	1,82	1,85	1,73	1,50	1,29	1,59	1,07	1,54	1,22	1,17	2,39
Evenness:	,63	,65	,73	,73	,73	,80	,70	,61	,59	,69	,51	,74	,88	,73	,72

er hat durch seine Größe und das Fehlen von Sträuchern einen viel eigenständigeren Charakter.

Der Flaumeichenwald vermittelt zwischen den beiden Trockenrasen und den wärmegetönten Waldstandorten, zu denen die 3 Eichen -Winterlindenwälder ( $E_{I,II,III}$ ), der Seggen-Lindenwald (L) und der wärmeliebende Strauch-Hainbuchenwald ( $H_{III}$ ) zu zählen sind. Sie besitzen relativ hohe Artenzahlen und hohe Diversität. Lediglich  $H_{III}$  fällt durch eine niedrige Diversität auf, die dadurch bedingt ist, daß 49 % der gefangenen Ameisen zu nur einer Art (*L. fuliginosus*) gehören.  $H_{III}$  ist ein konvexer Unterhang mit dicker Streuauflage, viel Totholz und abgestorbenen Bäumen. *L. fuliginosus* findet hier gute Bedingungen zum Bau ihrer Kartonnester.

Die übrigen Waldgesellschaften scheinen für Ameisen weniger günstige Lebensbedingungen zu bieten. Sie liegen am Rand oder an Hängen des tiefeingeschnittenen Buchgrabens und besitzen einen hohen Buchenanteil. Die geringste Diversität wurde für den Buchen-Lindenwald (BL) festgestellt. Dort konnten zwar 8 Arten nachgewiesen werden, 2 von ihnen stellten jedoch 91 % des Gesamtfanges. Die Untersuchungsfläche ist NW-exponiert und hat einen tonreichen Boden; ein kühler Standort, der aber aufgrund seiner Lage unterhalb der Hangkante von wärmeliebenden Arten noch erreicht wird.

Die Buchenwälder des Isteiner Klotzes sind sehr kühle und schattige Standorte. Durch eine ganzjährig deckende Streuauflage aus plattig liegendem Buchenlaub bleibt die Bodenoberfläche kühl und feucht. Diese Bestände bieten den Ameisen ungünstige Bedingungen, so daß für sie geringe Individuen- und Artenzahlen typisch sind. Lediglich Standort  $B_{III}$ , in ebener Position und etwas wärmebegünstigter, weist noch 8 Arten auf, von denen 4 allerdings nur in Einzelexemplaren gefangen wurden. Den höchsten Evenness-Wert des Untersuchungsgebietes (0,88) hat  $B_{II}$ , da sich hier die wenigen gefangenen Ameisen gleichmäßig auf nur 4 Arten verteilen.

Faßt man alle Standorte zusammen, ist die Dominanzstruktur der Ameisen im Untersuchungsgebiet recht ausgeglichen. Nach der Dominanzklasseneinteilung von ENGELMANN (1978) gibt es keine eudominanten Arten. Die Hauptarten des Gebietes setzen sich vielmehr aus 3 dominanten und 8 subdominanten Arten zusammen, 17 Arten zählen zu den Begleitarten. Diese Dominanzstruktur schlägt sich in dem hohen Evenness-Wert von 0,72 nieder, wobei allerdings zu beachten ist, daß hier trockene bis feuchte Standorte mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften zusammengefaßt werden. Durch die für Ameisen hohe Artenzahl und die relative Gleichverteilung ergibt sich eine Diversität von 2,39. Dies spiegelt die Vielfalt des nur 5 ha umfassenden Untersuchungsgebietes mit seinem kleinräumigen Mosaik aus unterschiedlichen Waldgesellschaften und offenen Bereichen wider.

### 3.3.2 Ähnlichkeitsparameter

Zur Kennzeichnung von Unterschieden zwischen Biozöosen wird die Diversitätsdifferenz (MACARTHUR 1965) üblicherweise innerhalb einzelner Taxa berechnet. Ihr Wertebereich ( $H_{diff}$ ) reicht von 0 (kein Unterschied) bis  $\ln 2 = 0,69$  (keine Ähnlichkeit zwischen den miteinander verglichenen Biozöosen). Mit der Spanne der für die Ameisen am Isteiner Klotz errechneten  $H_{diff}$ -Werte wird fast der ganze Wertebereich ausgeschöpft (Tab. 3). Zwischen der Ameisengemeinschaft der Trockenrasen und derjenigen in den Buchenwäldern besteht die maximale Diversitätsdifferenz von 0,69. Die niedrigsten Werte liegen zwischen 0,02 und 0,04 und treten zwischen  $B_I$ , BL und  $H_{II}$  auf, obwohl sich diese Standorte in Arten- und Individuen-



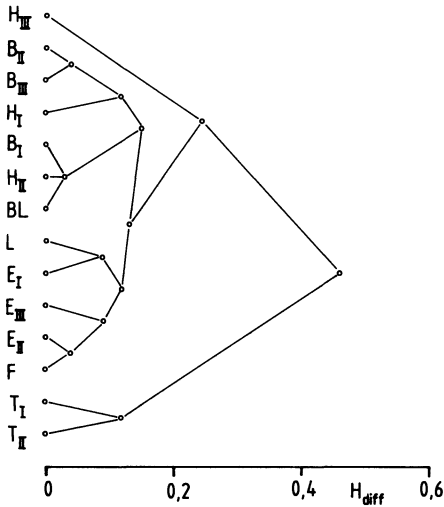


Abb. 4: Dendrogramm zur Ähnlichkeit (Diversitätsdifferenz) der untersuchten Standorte (vgl. Text).

zahl unterschieden. Der Grund für diese hohe Übereinstimmung ist, daß sporadisch auftretende Arten bei dieser Ähnlichkeitsberechnung kaum gewichtet werden. Andererseits weisen die häufig gefangenen Arten zwar in ihren Absolutzahlen große Unterschiede auf, ihre relativen Häufigkeiten sind aber sehr ähnlich. Gemeinsames Merkmal dieser 3 nahe beieinander liegenden Standorte ist ihre Lage im schattigen Buchgraben.

Eine ebenfalls sehr hohe Ähnlichkeit ( $H_{diff} = 0,04$ ) besteht zwischen den benachbarten Buchenwäldern  $B_{II}$  und  $B_{III}$  sowie zwischen dem Flaumeichenwald (F) und einem Eichen-Winterlindenwald ( $E_{II}$ ). Obwohl F unmittelbar an  $E_{III}$  grenzt (Abb. 1), ist zwischen diesen beiden Standorten die Diversitätsdifferenz mit 0,09 etwas größer.  $E_{III}$  liegt am relativ flach geneigten Oberhang, während die Gemeinsamkeit von F und  $E_{II}$  darin besteht, daß es sich um schroffe, W-exponierte Hänge mit Felsdurchragungen handelt.

Im Dendrogramm (Abb. 4) wurde eine Gruppierung der Standorte nach ihrer Ähnlichkeit (Diversitätsdifferenz) vorgenommen. Drei Gruppen grenzen sich deutlich voneinander ab:

- die Trockenrasen ( $T_I$ ,  $T_{II}$ ),
- die warmen, trockenen Waldgesellschaften (F,  $E_{I, II, III}$ , L),
- die etwas kühleren, feuchteren Waldgesellschaften (BL,  $B_{I, II, III}$ ,  $H_{I, II}$ ).

Der artenreiche und wärmeliebende Strauch-Hainbuchenwald ( $H_{III}$ ) nimmt eine Sonderstellung ein, bedingt durch das erwähnte Massenaufreten von *L. fuliginosus*.

## Schrifttum

- BERNARD, F. (1968) Les fourmis (Hymenoptera Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 3, 1–415.
- BOLTON, B. & COLLINGWOOD, C. A. (1975): Hymenoptera: Formicidae. Handbook for the identification of British insects (Ed.: Roy ent. Soc. London) 6 (3c), 1–34.
- BUSCHINGER, A. (1975): Die Ameisenfauna des Bausenberges, der nordöstlichen Eifel und Voreifel (Hym., Formicidae) mit einer quantitativen Auswertung von Fallenfängen. Beitr. Landespflege Rhld.-Pfalz, Beih. 4, 251–273.
- COLLINGWOOD, C. A. (1979): The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna ent. Scand. 8, 1–174.

- DUDERSTADT, R. (1974) Untersuchungen zur Wanzenfauna des Isteiner Klotzes. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 11, 147–180.
- DUELLI, P., NÄF, W. & BARONI-URBANI, C. (1989): Flughöhen verschiedener Ameisenarten in der Hochrheinebene. Mitt. schweiz. ent. Ges. 62, 29–35.
- ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. Pedobiologia 18, 378–381.
- GAUSS, R. (1967): Verzeichnis der im badischen Gebiet bekannt gewordenen aculeaten Hautflügler und Goldwespen (Hymenoptera) sowie von stylopsierte Arten. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 9, 529–587.
- HARTMANN, F. (1926): Beiträge zu Badens Ameisenfauna. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 2, 12–16.
- KLIMETZEK, D. (1973): Die Variabilität der Standortansprüche hügelbauender Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe (Hymenoptera: Formicidae). Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 11, 9–25.
- KLIMETZEK, D. (1976): Bildschlüssel der Ameisenfauna Badens. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 11, 345–357.
- KLIMETZEK, D. (1977): Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes „Mindelsee“ (Hymenoptera: Formicidae). Beitr. naturk. Forsch. Südwest. Dtl. 36, 159–171.
- KLIMETZEK, D. (1983): Die Verbreitung der Ameisen im Mindelsee-Gebiet. Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. (Karlsruhe) 11, 661–669.
- KLUG, B. (P. OSMUND OFM) (1965): Die Hymenopteren am Tuniberg, im Mooswald und Rieselfeld; eine vergleichend faunistisch-ökologische Untersuchung dreier extremer Biotope des südlichen Oberrheintales. Ber. Naturf. Ges. Freiburg 55, 5–225.
- KOBEL-VOSS, A. (1973): Faunistisch-ökologische Untersuchung der Streufauna im Burggrabengebiet am Isteiner Klotz. Staatsex.-Arb., Univ. Freiburg.
- KOBEL-VOSS, A. & PLASSMANN, E. (1979): Pilzmücken aus der Streuschicht des Isteiner Klotzes bei Basel. Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 23, 7–18.
- KUTTER, H. (1977): Hymenoptera: Formicidae. Insecta Helvetica, Fauna 6, 1–298.
- LAIS, R. (Hrsg.) (1933): Der Kaiserstuhl. Freiburg.
- LAMPARSKI, F. (1988): Bodenfauna und synökologische Parameter als Indikatoren für Standortigenschaften. Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen 22, 1–228.
- LEININGER, H. (1951): Über Bienen, Grab-, Weg-, Faltenwespen und Ameisen aus dem Badischen Oberrheingebiet (Hym. aculeata). Beitr. naturk. Forsch. Südwest. Dtl. 10, 113–136.
- LEININGER, H. (1953): Über einige bemerkenswerte Bienen, Wespen und Ameisen aus Baden. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 6, 17–21.
- MACARTHUR, R. (1965): Patterns of species diversity. Biol. Rev., Cambridge Phil. Soc. 40, 510–533.
- MÜNCH, W. (1983): Die Ameisen der Tübinger Neuhalde, eine faunistisch-ökologische Bestandsaufnahme der Nestdichten. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 57/58, 305–324.
- MÜNCH, W. (1990): Die Ameisen des Federseegebietes. Diss. Univ. Tübingen.
- REICHENSPERGER, A. (1931): Zoologische Inseln in der Rheinlandschaft, ihre Tierformen und die Bedeutung ihres Schutzes. Nachrichtenbl. rhein. Heimatpflege 3, 320–325.
- SCHÄFER, H. & WITTMANN, O. (1966): Der Isteiner Klotz: Zur Naturgeschichte einer Landschaft am Oberrhein. Rombach, Freiburg.
- SHANNON, C. E. (1948): A mathematical theory of communication. Bell System. Tech. J. 27, 379–423 u. 623–656.
- STROHM, K. (1933): Die Tierwelt des Kaiserstuhls. II. Die Insekten. D. Hymenoptera. 323–347, in: LAIS, R. (Hrsg.): Der Kaiserstuhl. Freiburg.

(Am 29. Dezember 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	159–176	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

# Methodische Untersuchungen zur Identifizierbarkeit und Quantifizierbarkeit von Nahrungsresten im Kot von Feldhasen \*

von

MARION THIELE, Oldenburg \*\*

**Abstract:** The reliability of the microscopic analysis of faeces as a technique for ascertaining the food composition of hares (*Lepus europaeus*) has been examined. — This method is based on the identification of epidermis of leaves and stems of plants recovered from faeces. Fragments of plant epidermis found in the faeces were compared with reference slides prepared from leaves of known plants. Feeding experiments on a rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) were carried out to ascertain that apart from desintegration no changes of the characteristic anatomical epidermis pattern of the plant species took place due to digestion. Two field studies were undertaken to test the applicability of this method.

The advantage of this method is that it does not interfere with the normal habit of the animal. However, this study revealed that its applicability was limited to only a qualitative analysis of the diet of the animal. The quantitative analysis proved to be imprecise due to different digestibilities of plant species, which leads to inaccuracies in weighing correctly the actual quantity of a plant eaten and the proportional number of fragments of that plant species found in the faeces. Dicotyledones were considerably underrated, monocotyledones generally overrated and a large number of fragments were rendered unidentifiable, some were probably completely digested.

## 1 Einleitung

Durch die Umwandlung der einstigen Waldlandschaften Mitteleuropas in landwirtschaftliche Nutzflächen wurde dem Feldhasen (*Lepus europaeus*, PALLAS 1778) als ursprünglichem Steppenbewohner ein Lebensraum geschaffen, in dem er im Laufe der letzten Jahrhunderte seine Besatzdichte erheblich steigerte (RIECK 1958). Er gilt heute als Charakterart der offenen Kulturlandschaft.

Seit den sechziger Jahren läßt sich jedoch im gesamten Verbreitungsgebiet des Feldhasen ein kontinuierlicher Rückgang der Jagdstrecken verzeichnen. Die Ursachen der Bestandesrückgänge werden immer wieder in Zusammenhang mit der

---

\* Teil einer Diplomarbeit, durchgeführt am Institut für Forstzoologie (Bereich Wildökologie u. Jagdwirtschaft) und am Institut für Biologie II (Geobotanik) der Universität Freiburg. Gefördert durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

\*\* Anschrift der Verfasserin: Dipl.-Biol. M. THIELE, Heynesweg 28, D-2900 Oldenburg.



Intensivierung der Landwirtschaft gebracht (SCHNEIDER 1978, ONDERSCHEKA 1980, ZÖRNER 1981). Die Kenntnisse über die Ansprüche und Lebensweise dieser einstmals häufigsten und jagdwirtschaftlich so bedeutenden Tierart Mitteleuropas ist relativ gering, jedoch notwendig, um den rückläufigen Tendenzen in den Hasenbeständen gezielt, z.B. in Form biotopverbessernder Maßnahmen entgegenwirken zu können.

Um die Zusammenhänge zwischen der Landschaftsstruktur, den Bewirtschaftungsmethoden und Hasendichten weiter zu ergründen, wurde 1983 im Arbeitsbereich Wildökologie und Jagdwirtschaft am Forstzoologischen Institut der Universität Freiburg ein Feldhasen-Forschungsprojekt eingerichtet. Untersuchungsgebiet war die Oberrheinebene, die von ihren klimatischen und pedologischen Verhältnissen dem Feldhasen günstige Lebensbedingungen bietet (RIECK 1980). Die folgenden Untersuchungen fanden im Rahmen dieses Projektes statt, sie sind ein Beitrag zur Klärung der Nahrungszusammensetzung des Feldhasen.

Die Lebensraumqualität wird für einen reinen Herbivoren, wie den Feldhasen, maßgeblich vom jahreszeitlichen Äsungsangebot in seinem Habitat bestimmt, das heute bei weitem nicht mehr zu allen Jahreszeiten seinen Bedürfnissen entspricht. So bedeutet die Umgestaltung der Landschaftsstruktur in großflächige Monokulturen für den Feldhasen nicht nur eine extreme Einseitigkeit des Äsungsangebotes, sondern — bedingt durch das gleichzeitige und rasche Abernten der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen — auch einen plötzlichen Verlust der Deckungsmöglichkeiten und der Nahrung. Dies könnte möglicherweise eine Ursache für das von der Jägerschaft beobachtete zunehmende Hasensterben in den Herbstmonaten sein.

Zur Bestimmung der pflanzlichen Zusammensetzung der Äsung können verschiedene Methoden angewendet werden. Dabei liefern die Beobachtungen des Tieres bei der Nahrungsaufnahme, Verbißuntersuchungen und Scheinwerfer- oder Telemetriebeobachtungen jedoch nur Teilergebnisse, da mittels dieser Methoden keine gesicherten Aussagen über die tatsächlich aufgenommenen Pflanzen möglich sind. Dagegen können weitaus detailliertere Angaben über die qualitative und quantitative Nahrungszusammensetzung beim Feldhasen durch die Analyse des Mageninhaltes gewonnen werden (BRÜLL 1973, STEINECK 1978).

In der vorliegenden Arbeit sollte überprüft werden, inwieweit die Identifizierung von Nahrungsresten im Kot zu Aussagen über die Nahrungszusammensetzung des Feldhasen dienen kann. Bei der Kotanalyse wird die unterschiedliche Morphologie der pflanzlichen Epidermis zur Unterscheidung der vom Tier aufgenommenen Pflanzenarten herangezogen. Eine Voraussetzung für diese Methode ist die unvollständige Zersetzung bestimmter Pflanzenteile beim Durchgang durch den Verdauungstrakt. Dazu gehören vor allem cutinisierte und lignifizierte Pflanzenteile, die durch den mechanischen und chemischen Aufschluß nur soweit aufbereitet werden, daß eine mikroskopische Identifizierung anhand der Zellcharakteristika noch möglich ist.

Die Kotanalyse ist zwar der Mageninhaltsanalyse in einigen Punkten unterlegen und kann über die qualitative und quantitative Nutzung des Äsungsangebotes nur bedingt befriedigende Antworten geben. So ist bei der Analyse des Mageninhaltes die Vielfalt und die Quantität identifizierbarer Pflanzenbestandteile deutlich größer als im Kot, und es lassen sich bei einem Individuum sehr genaue Aussagen über Nahrungswahl und -herkunft treffen (BRÜLL 1973, STEINECK 1978). Sie setzt aber die Tötung des Tieres voraus. Hingegen bietet das regelmäßige Absammeln von Kot in größeren Gebieten jederzeit reichlich Material für eine Untersuchung des Nahrungsspektrums nicht nur eines Individuums, sondern auch der Population eines Standortes oder eines Verbreitungsgebietes. Sie beeinträchtigt darüberhinaus nicht den

Bestand der Population und bietet daher bei den in ihrem Bestand bereits gefährdeten Tierarten die einzige Möglichkeit, einigermaßen sichere Angaben zur Nahrungswahl des Tieres zu machen, ohne es dafür töten zu müssen.

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Methodische Untersuchungen zur Analyse von Nahrungsresten

Für eine sichere Ansprache der Pflanzenreste im Kot wurden als Vergleichsmaterial Dauerpräparate von Epidermen potentieller Nahrungspflanzen des Feldhasen angefertigt. Die Gruppe der wildwachsenden Gräser wurde dabei vernachlässigt, weil für sie eine Bestimmungsmöglichkeit anhand der „Dermatogramme“ von PRAT (1932) vorliegt. – Die Epidermis wurde in den meisten Fällen nach dem Abzugsverfahren isoliert (LINDAUER 1971). Pflanzenmaterial, dessen Epidermis sich mechanisch nicht abziehen ließ, wurde in einem Säuregemisch von je 5 ml HNO<sub>3</sub> (10 %) und H<sub>2</sub>CrO<sub>3</sub> (10 %) mazeriert. Die Präparate wurden in alkoholischer Astrablaulösung angefärbt und anschließend in wasserlöslicher Glyceringelatine nach KAISER fixiert.

Die Pflanzenarten der Vergleichssammlung wurden nach einigen mikroskopisch auffälligen Epidermiszellstrukturen (Zellform und -größe, Anordnung der Neben- und Bau der Schließzellen von Stomata, sowie Form, Größe und Häufigkeit von Trichomen) beschrieben und die Ergebnisse dieser Untersuchung in Form eines Atlas der Epidermisstrukturen zusammengestellt. (s. THIELE 1988).

Die Aufbereitung des Kotes beruht auf der Mazeration und Ablösung störender Pflanzenteile und anschließender Färbung der verbleibenden Strukturen. Um die Darstellung der Nahrungsreste im Kot weitestgehend zu optimieren wurden zwei Mazerationsverfahren (ZETTEL 1974 bzw. STORR 1961) und eine Aufhellung allein mit Glycerin verglichen. Von jeweils 500 mg getrockneter und fein zerteilter Kotsubstanz wurden 30 mg in 10 ml Wasser aufgeschwemmt und 3 mal 0,7 ml dieser Suspension mikroskopisch nach der Anzahl und Qualität sichtbar gemachter Epidermisstrukturen ausgewertet.

In Verdauungsversuchen mit einem Kaninchen wurde überprüft, inwieweit sich das Pflanzenmaterial bei der Passage durch den Verdauungstrakt verändert, ob also Präparate frischer Epidermen als Vergleichsmaterial für konsumierte Pflanzenteile im Kot überhaupt zu Grunde gelegt werden können. Da Feldhasen in Gefangenschaft äußerst parasiten- und krankheitsanfällig sind und daher von ihrer Haltung abgeraten wird (SCHNEIDER 1978), wurde ein Hauskaninchen (*Oryctolagus cuniculus* f. domestica) für diese Versuche verwendet. – Insgesamt wurden 23 potentielle Äsungspflanzen des Feldhasen an das Kaninchen verfüttert. Jedes Futterexperiment bestand aus einer mehrtägigen Fütterung der ausgewählten Pflanzenart, dem eine neutrale Gerste/Rübe Diät folgte, deren Bestandteile vollständig verdaut wurden (Rübe) bzw. im Kot eindeutig identifizierbar waren (Spelzen der Gerste).

Nach der Aufbereitung des Kotes wurden die Futterpflanzen entsprechend der Fragmentgröße ihrer Nahrungsreste und dem Erhaltungszustand der Epidermisstrukturen in drei Stufen der Zersetzung unterteilt (Tab. 1). Die Größe (Länge und Breite) der Zellen und Stomata der Futterpflanzen wurde vor und nach der Verdauung gemessen und gegenübergestellt. Weiterhin wurde überprüft, inwieweit bestimmte Epidermismerkmale auf den Nahrungsresten im Kot erhalten bleiben und somit für eine Identifizierung bei einer Kotanalyse von Bedeutung sind („persistente Merkmale“).

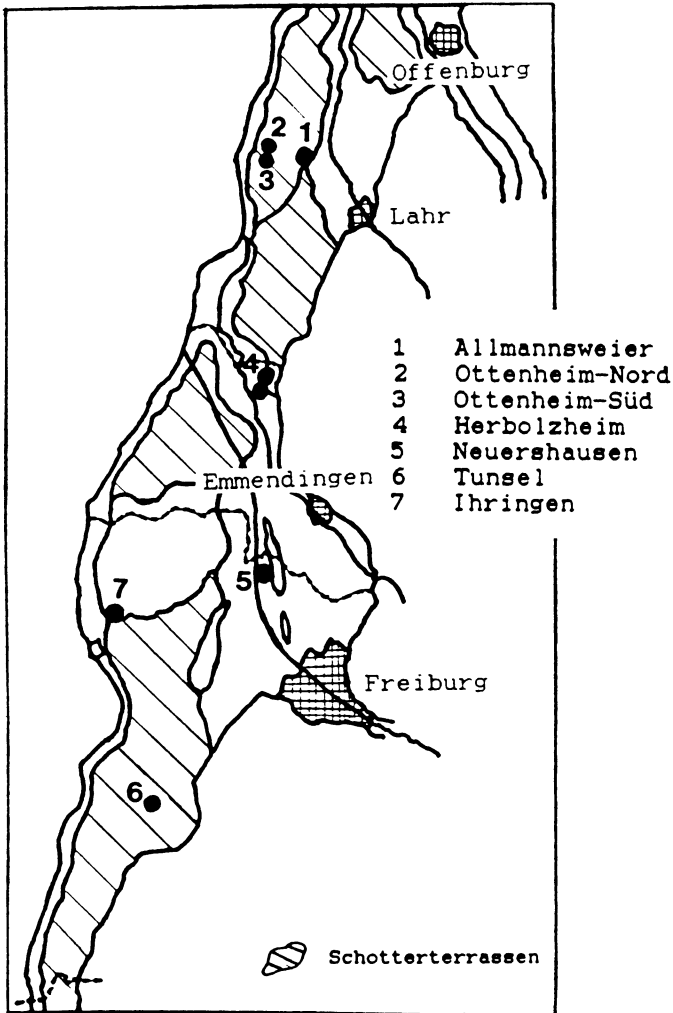


Abb. 1: Lage der Probeflächen im Untersuchungsraum (nach SPÄTH und EISFELD 1987).

## 2.2 Feldstudie zur Identifizierung von Nahrungsresten

In zwei Feldstudien wurden an Feldhasen-Kot die am Kaninchen gewonnenen Ergebnisse und der „Atlas der Epidermisstrukturen“ (THIELE 1988) überprüft und die Möglichkeiten und Grenzen der Kotanalyse beim Feldhasen bestimmt.

1986 wurden auf 6 Untersuchungsflächen der Oberrheinebene Kotalaufsammlungen durchgeführt (Abb. 1). Bei der Probennahme wurde gleichzeitig die Vegetation der angrenzenden Felder und das Vorkommen von Wildkräutern protokolliert. Aufgrund des unterschiedlichen Vegetationsangebotes in den Gebieten sollten mögliche Präferenzen für bestimmte Pflanzenarten festgestellt werden.

Die Aufbereitung des Kotes erfolgte nach der Methode von STORR (1961). Da eine Bestimmung und quantitative Analyse der Gesamtprobe (jeweils 2 Pellets) aufgrund des Zeit- und Arbeitsaufwandes nicht durchführbar war, wurde 1/3 der Gesamtprobe als repräsentative Teilprobe festgelegt. Die Suspension der Teilprobe wurde vorab nach Fragmenten durchsucht, bei denen aufgrund sichtbarer Merkmale eine Identifizierung möglich war. Diese wurden weitmöglichst identifiziert und nach der Häufigkeit ihrer Fragmente quantifiziert. Der verbleibende Anteil der Gesamtprobe wurde grob nach identifizierbaren Fragmenten ausgelesen, um zusätzlich diejenigen Pflanzenarten, die in der analysierten Teilprobe nicht auftraten, qualitativ zu erfassen.

1987 wurden regelmäßige Kotalaufsammlungen auf einem Wildacker bei Ihringen durchgeführt, um zu überprüfen, inwieweit das Nahrungsangebot dieser vornehmlich für Wildtiere zur Beäusung angelegten Flächen von Feldhasen tatsächlich genutzt wird. Die Aufbereitung und Bestimmung der Nahrungsreste erfolgte in gleicher Weise wie in der Feldstudie 1986. Für die botanische Analyse wurden 4 mal 0,7 ml Kotsuspension (50 mg in 10 ml Wasser) entnommen und die Nahrungsreste vollständig quantifiziert, unabhängig von der Identifizierbarkeit der einzelnen Fragmente.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Ergebnisse der methodischen Untersuchungen

Nach den angelegten Qualitätskriterien zeigte von den verschiedenen Aufbereitungsmethoden ein modifiziertes Mazerationsverfahren nach STORR (1961) die besten Ergebnisse. – Die verfütterten Pflanzenarten wurden durch den Verdauungsvorgang unterschiedlich stark zerstört. Reste monocotyler Pflanzen waren mit Ausnahme von Hühnerhirse zu 80 % im Kaninchenkot eindeutig zu identifizieren. Hingegen waren dicotyle Pflanzen meist sehr stark zersetzt, die taxonomisch relevanten Merkmale waren kaum noch erhalten. Die Spezifität der im Kot isoliert vorliegenden Trichome erlaubte bei den meisten dicotylen Futterpflanzen dennoch eine eindeutige Identifizierung.

Ein Vergleich der Pflanzenepidermis vor und nach der Verdauung konnte an 11 Pflanzenarten vorgenommen werden. Die restlichen 12 Futterpflanzen waren infolge der Verdauung zu stark zersetzt. Eine Beeinträchtigung der Größe von Zellen und Stomata konnte nicht festgestellt werden. Die persistenten und nicht persistenten Merkmale der verfütterten Pflanzenarten wurden ermittelt (Tab. 1). Als artcharakteristisch wurden die Merkmale bezeichnet, die aufgrund ihrer Spezifität allein für eine Identifizierung bis zur Art ausreichen. Bei 6 Futterpflanzen wurden die im Kot persistenten und artcharakteristischen Merkmale der Fragmente photographiert (Abb. 2).

Tab. 1: Ergebnisse des Kaninchenversuches hinsichtlich der Zersetzung von Futterpflanzen; Übersicht der persistenten bzw. nicht persistenten Epidermismerkmale.

Pflanzenarten	Stomata	Zellverband	Trichome
Zersetzungsgrad 1:			
<i>Avena sativa</i>	+	+	nb
<i>Zea mays</i>	*	+	+
<i>Triticum aestivum</i>	+	+	nb
<i>Hordeum vulgare</i>	+	+	nb
<i>Lolium perenne</i>	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	*	+	nb
<i>Phaseolus vulgaris</i>	*	+	*
<i>Beta vulgaris</i>	+	*	nb
Zersetzungsgrad 2:			
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	+	nb
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	*
<i>Polygonum lapathifolium</i>	+	+	*
<i>Symphytum officinale</i>	-	+	*
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	-	+	*
Zersetzungsgrad 3:			
<i>Medicago sativa</i>	-	-	+
<i>Glycine max</i>	-	-	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	-	-
<i>Bellis perennis</i>	-	-	+
<i>Brassica rapa</i>	-	-	-
<i>Helianthus annuus</i>	-	-	+
<i>Pisum arvense</i>	-	-	nb
<i>Brassica napus</i>	-	-	nb
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	*
<i>Sinapis alba</i>	-	-	-

- + Persistentes Epidermismerkmal
- Nicht persistentes Epidermismerkmal
- \* Artcharakteristisches Epidermismerkmal (persistent)
- nb auf der Epidermis dieser Pflanze nicht beobachtet

Zersetzungsgrad:

- 1 wenig – Bei 80 % bis 100 % der Epidermisfragmente im Kot sind die charakteristischen Merkmale unverändert und können zur eindeutigen Identifizierung herangezogen werden.
- 2 teilweise – Bei 20 % bis 80 % der im Kot vorgefundenen Fragmente ist der Zellverband aufgelöst. Die Epidermisstruktur mit ihren charakteristischen Merkmalen ist bei mindestens 20 % der Fragmente noch vollständig erhalten und für eine Bestimmung eindeutig verwertbar.
- 3 stark – Bei 0 % bis 20 % der Epidermisfragmente im Kot sind die charakteristischen Merkmale unverändert. Die restlichen Zellstrukturen sind weitgehend aufgelöst, für eine Identifizierung können, wenn vorhanden, Trichome herangezogen werden.

# TRIFOLIUM PRATENSE

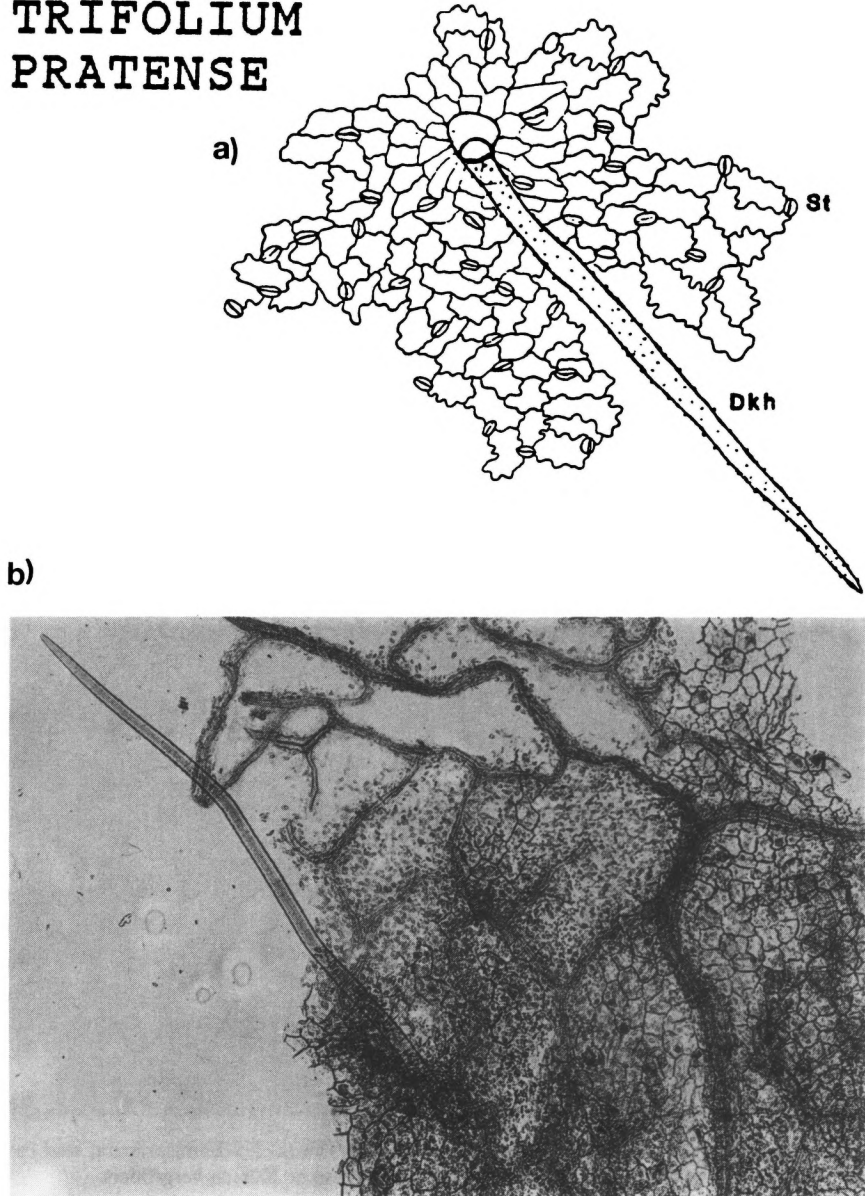


Abb. 2.1: Vergleich der morphologischen Strukturen von (a) Epidermispräparat und (b) zersetztem Epidermisfragment aus Kaninchenkot, 120fach vergrößert.

## Qualitative Beurteilung

Zersetzunggrad: stark zersetzt.

Persistentes und Artcharakteristisches Merkmal:

Trichom (Deckhaar), Oberfläche geprickelt (einzellig, zugespitzt, englumig).

# PHASEOLUS VULGARIS

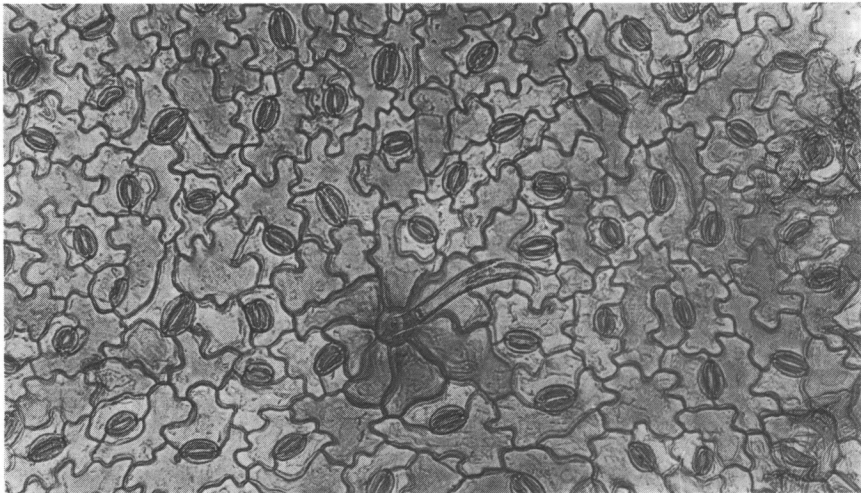
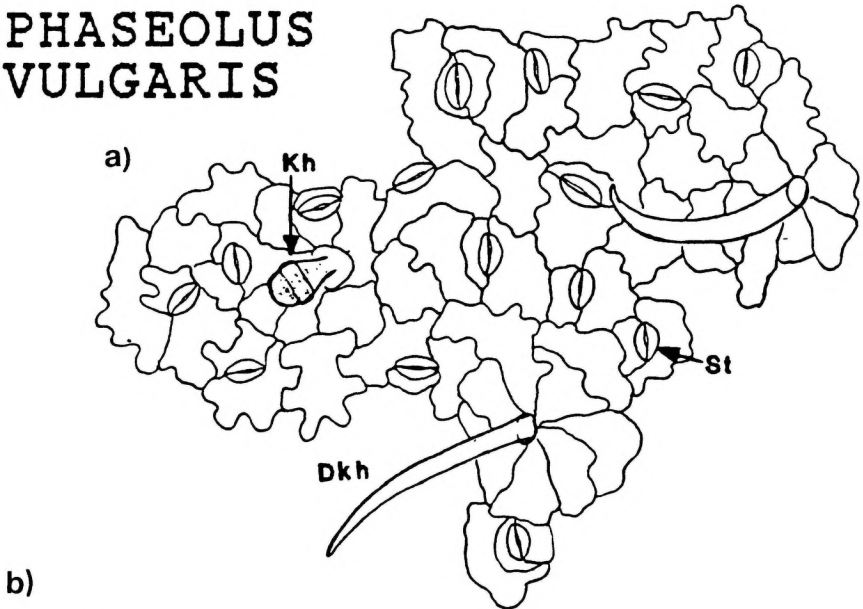


Abb. 2.2: Vergleich der morphologischen Strukturen von (a) Epidermispräparat und (b) zersetztem Epidermisfragment aus Kaninchenkot 100fach vergrößert.

## Qualitative Beurteilung

Zersetzungsgrad: teilweise zersetzt.

Persistente Merkmale: Habitus unverändert.

Artcharakteristische Merkmale (persistent):

Trichome: (a) Deckhaar, Spitze leicht hakenförmig (einzellig, zugespitzt, Oberfläche glatt).

(b) Keulenhaar, kurz, gegen Basis hin verschmälert.

Stomata: Anordnung der Nebenzellen paracytisch.

# CONVOLVULUS ARVENSIS

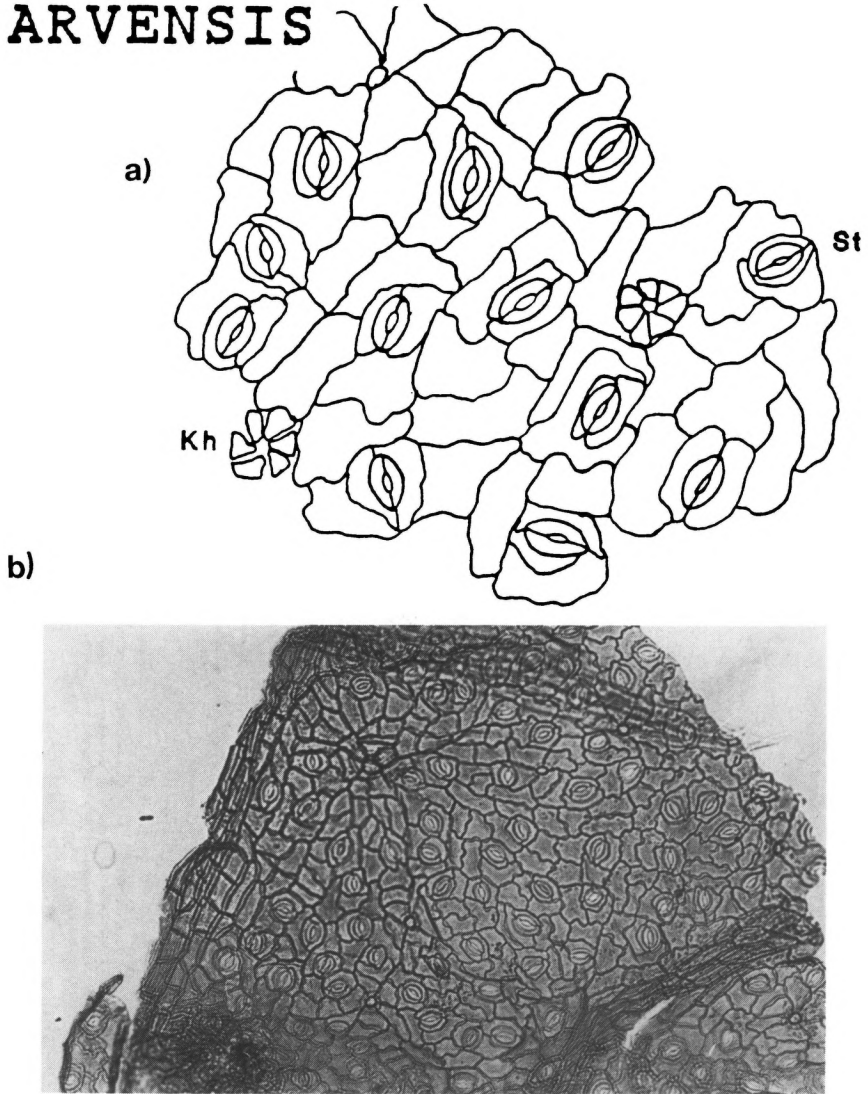


Abb. 2.3: Vergleich der morphologischen Strukturen von (a) Epidermispräparat und (b) zersetztem Epidermisfragment aus Kaninchenkot, 100fach vergrößert.

## Qualitative Beurteilung

Zersetzungsgrad: wenig zersetzt.

Persistente Merkmale: Habitus unverändert.

Artcharakteristische Merkmale (persistent):

Stomata: Anordnung der Nebenzellen paracytisch.

Trichombasis: Sternförmige Anordnung 3-eckiger Epidermiszellen.



# BETA VULGARIS

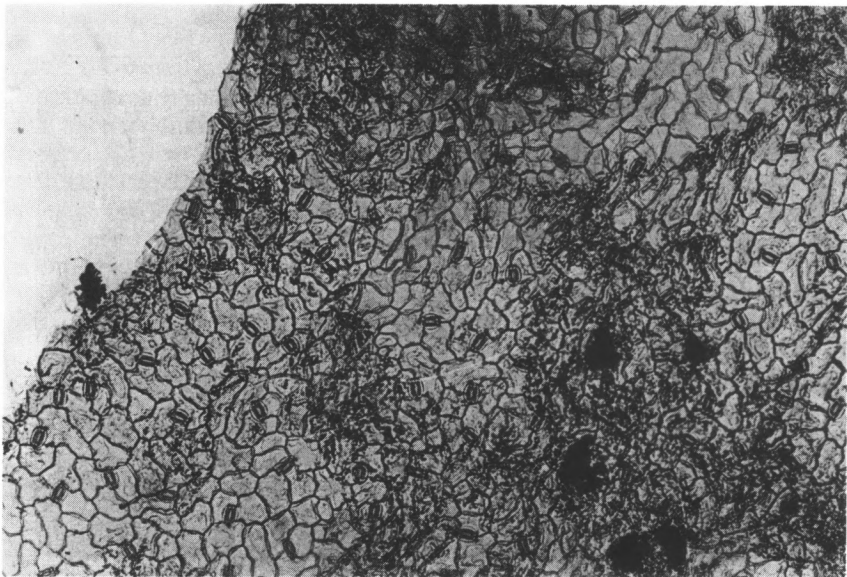
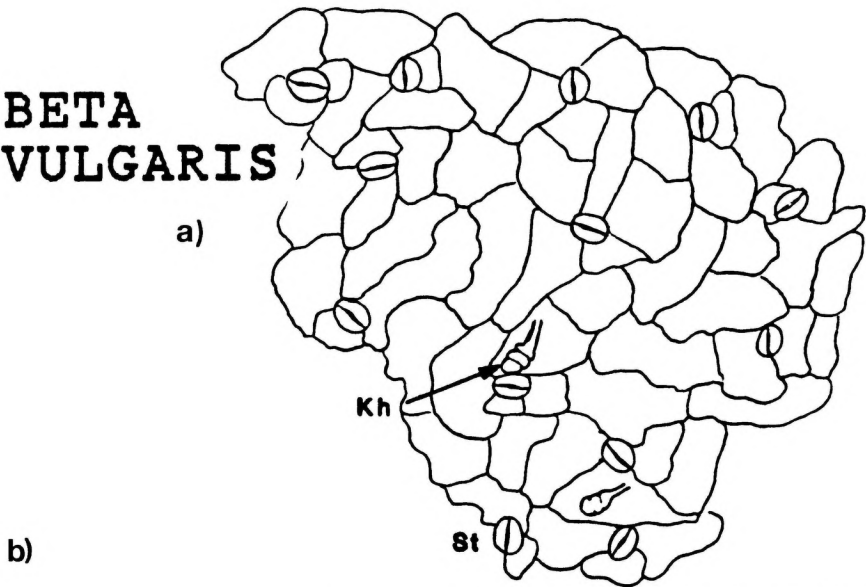


Abb. 2.4: Vergleich der morphologischen Strukturen von (a) Epidermispräparat und (b) zersetztem Epidermisfragment aus Kaninchenkot, 100fach vergrößert.

### Qualitative Beurteilung

Zersetzungsgrad: wenig zersetzt.

Persistente Merkmale: Habitus unverändert.

Artcharakteristische Merkmale (persistent):

Zellverband: unbestimmt, Zellwände geradlinig.

# PLANTAGO LANCEOLATA

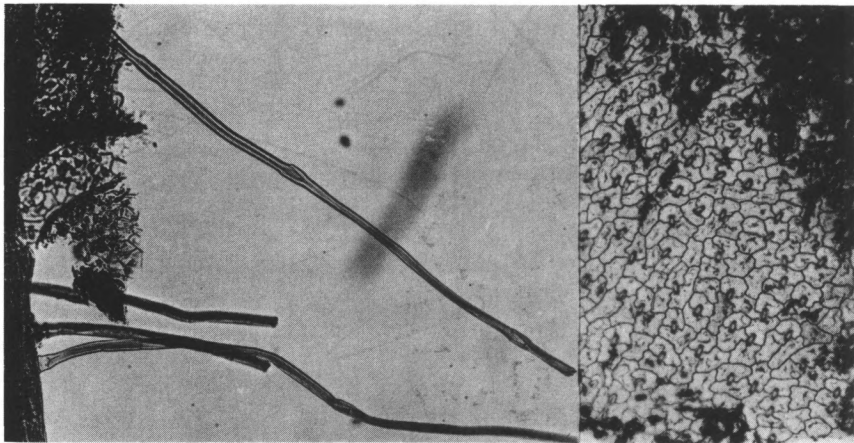
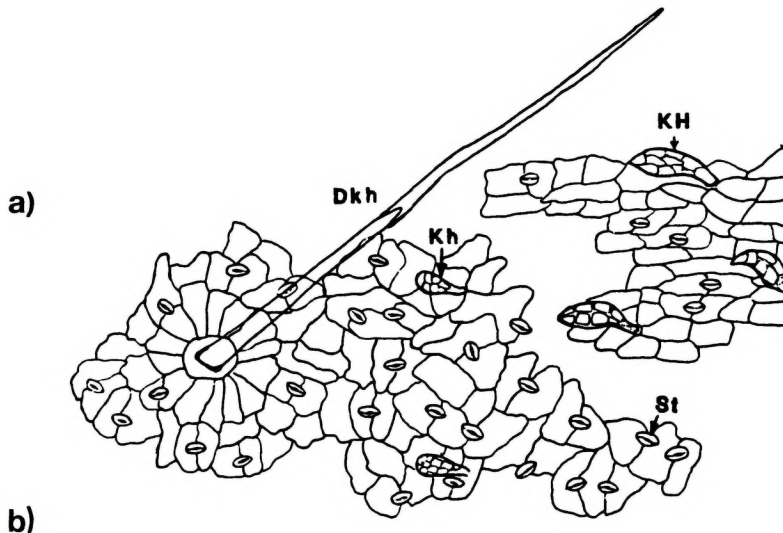


Abb. 2.5: Vergleich der morphologischen Strukturen von (a) Epidermispräparat und (b) zersetztem Epidermisfragment aus Kaninchenkot, 80fach vergrößert.

## Qualitative Beurteilung

Zersetzungsgrad: teilweise zersetzt.

Persistente Merkmale: Habitus unverändert.

Artcharakteristische Merkmale (persistent):

Trichome: Spitzen und Basen der folgenden Haarzellen schieben sich ineinander (1-zellreihig, 2-3zellig, zugespitzt, englumig).

Zellverband: Zellen gereiht, geradlinig.

Stomata: Anordnung der Nebenzellen diacytisch.

# POLYGONUM LAPATHIFOLIUM

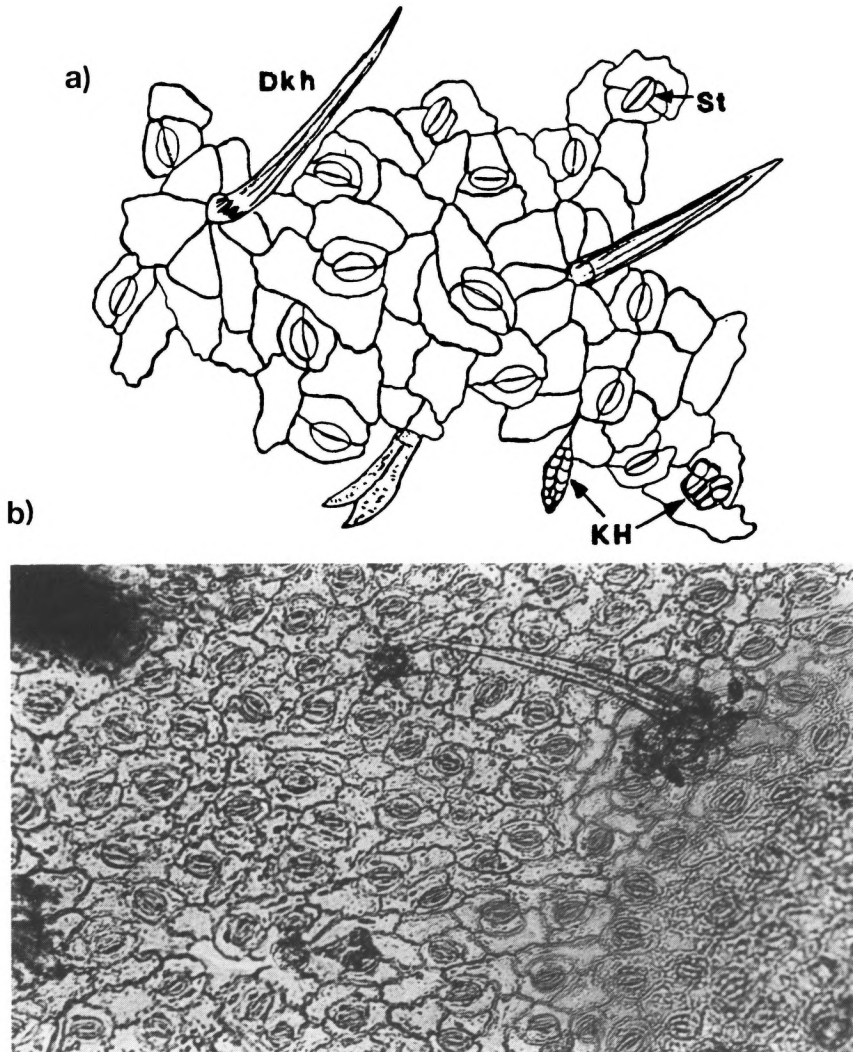


Abb. 2.6: Vergleich der morphologischen Strukturen von (a) Epidermispräparat und (b) zersetztem Epidermisfragment aus Kaninchenkot, 190fach vergrößert.

## Qualitative Beurteilung

Zersetzungsgrad: teilweise zersetzt.

Persistente Merkmale: Trichome, Stomata.

Artcharakteristische Merkmale (persistent):

Trichome: fädige Oberflächenstruktur (einzellig, zugespitzt).

Stomata: Anordnung der Nebenzellen paracytisch.

Trichombasis: Sternförmige Anordnung 3-eckiger Epidermiszellen.

### 3.2 Ergebnisse der Feldstudien

Nahrungsreste von Monocotylen bildeten den weitaus größten Anteil der insgesamt untersuchten Kotbestandteile (1986: 73 %; 1987: 71,7 %) (Abb. 3). Der Anteil tatsächlich identifizierbarer Pflanzenfragmente lag bei ca. 56 % (Feldstudie 1986)

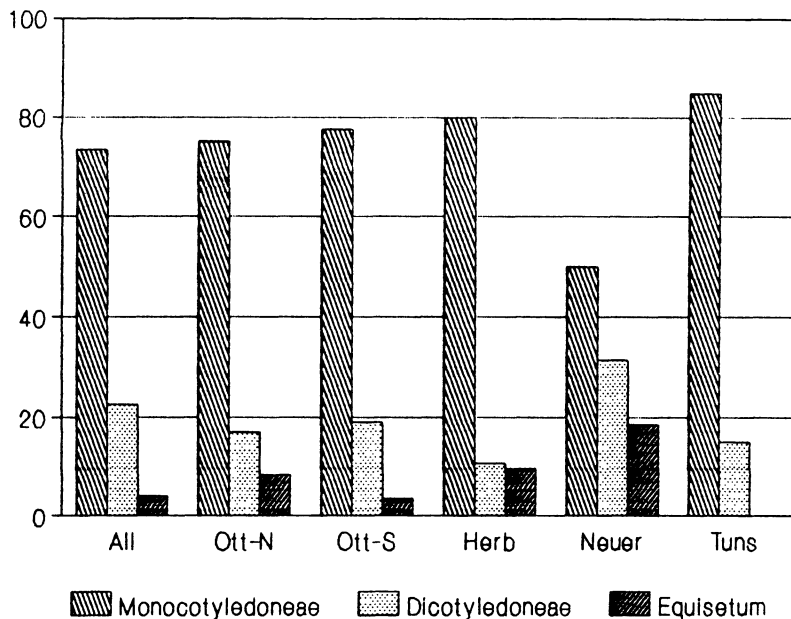


Abb. 3.1: Prozentualer Anteil von mono- und dicotylen Pflanzenresten und *Equisetum arvense* an der Gesamtzahl untersuchter Teilchen in Kot aus den einzelnen Untersuchungsgebieten (1986). Allmannsweiher (All), gemittelt aus 2 Probennahmen; Ottenheim-Nord (Ott-N), gemittelt aus 3 Probennahmen; Ottenheim-Süd (Ott-S), gemittelt aus 3 Probennahmen; Neuershausen (Neuer), 1 Probennahme; Tunsel (Tuns), 1 Probennahme.

bzw. 39 % (Feldstudie 1987). Bei den identifizierten Bestandteilen dominierten Pflanzenreste von Kulturarten (Abb. 4). – Wildkräuterarten waren in den Proben mit 17 % (1986) bzw. 9 % (1987) in nur geringer Zahl vertreten. Besonders häufig wurde *Equisetum arvense* (1986: 8 %; 1987: 4 %) als Bestandteil im Kot identifiziert. Wildwachsende Gräser konnten in den Proben nicht bestimmt werden.

Neben den identifizierbaren Nahrungsresten ließ sich in den Proben der beiden Feldstudien ein annähernd gleich hoher Prozentsatz an nicht identifizierbaren Bestandteilen feststellen. Obwohl eine Bestimmung dieser Fragmente bis zur Art nicht möglich war, konnten sie dennoch aufgrund der zum Teil erhaltenen Zellstrukturen den Mono- bzw. Dicotyledoneae zugeordnet werden. Der unbekannte Fragmentanteil wurde überwiegend von monocotylen Pflanzenresten bestimmt, von denen Stengelteile den weitaus höchsten Anteil bildeten (1986: 45 %; 1987: 48 %).

Überhaupt nicht identifizierbare Teilchen, bei denen diese Zuordnung nicht möglich war, traten in der Feldstudie 1986 nicht auf, da sie bei der Entnahme der

Teilproben nicht berücksichtigt wurden. In den Kotproben von 1987 blieben nur 2 % völlig unidentifiziert. Hinzu kommen 1,9 % Reste von Samen und Spelzen, die ebenfalls unbestimmt blieben, aber aufgrund ihrer andersartigen Zellstruktur eindeutig von Blatt- und Stengelfragmenten zu unterscheiden waren.

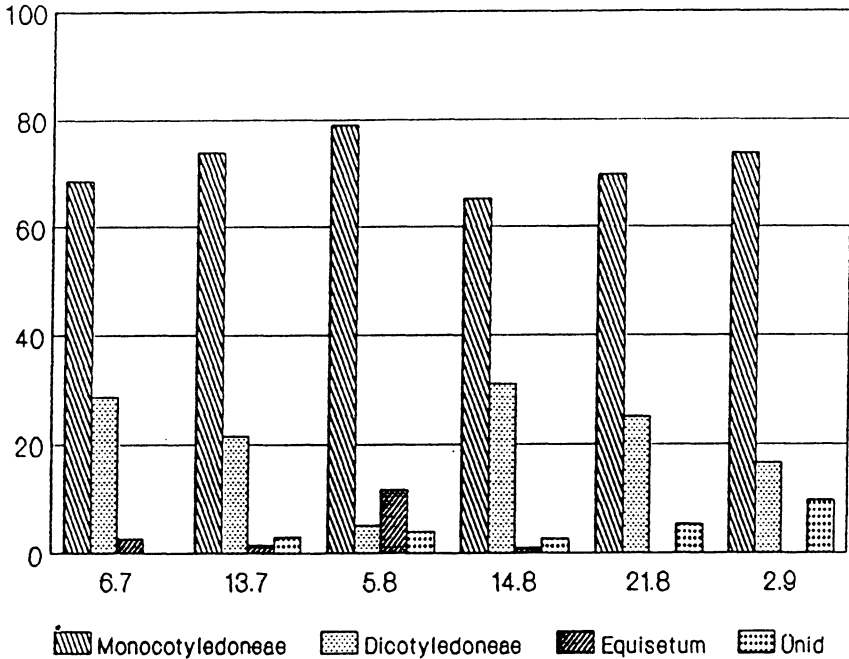


Abb. 3.2: Prozentualer Anteil von monocotylen, dicotylen, und überhaupt nicht identifizierbaren Pflanzenresten (unid) sowie *Equisetum arvense* an der Gesamtzahl untersuchter Teilchen im Kot während des Untersuchungszeitraumes (1987).

#### 4 Diskussion

Die Ergebnisse der Fütterungsversuche am Kaninchen zeigten bereits, daß die Kotanalyse zur Bestimmung der Nahrungszusammensetzung des Feldhasen nur bedingt einsetzbar ist. Dicotyle Pflanzenarten wurden während der Verdauung weit stärker zersetzt als monocotyle und waren zum Teil im Kot nicht mehr nachweisbar. Neben der Unvollständigkeit in der qualitativen Erfassung aufgenommener Pflanzenarten wurde in den Fütterungsversuchen weiterhin deutlich, daß die Häufigkeit der Pflanzenfragmente im Kot aufgrund der unterschiedlichen Verdaulichkeit und Zersetzung der Nahrungspflanzen auch keine gesicherten Aussagen zur quantitativen Nahrungszusammensetzung zuläßt.

Zweifelhaft sind daher die Ergebnisse der Feldstudien zur Nahrungswahl des Feldhasen. Danach dominierten in beiden Feldstudien, bei unterschiedlichen Analyseverfahren, die Getreidearten und Weidelgras, während Unkräuter in nur geringen Anteilen vertreten waren. Insgesamt gesehen zeigte sich eine geringe Artenvielfalt in

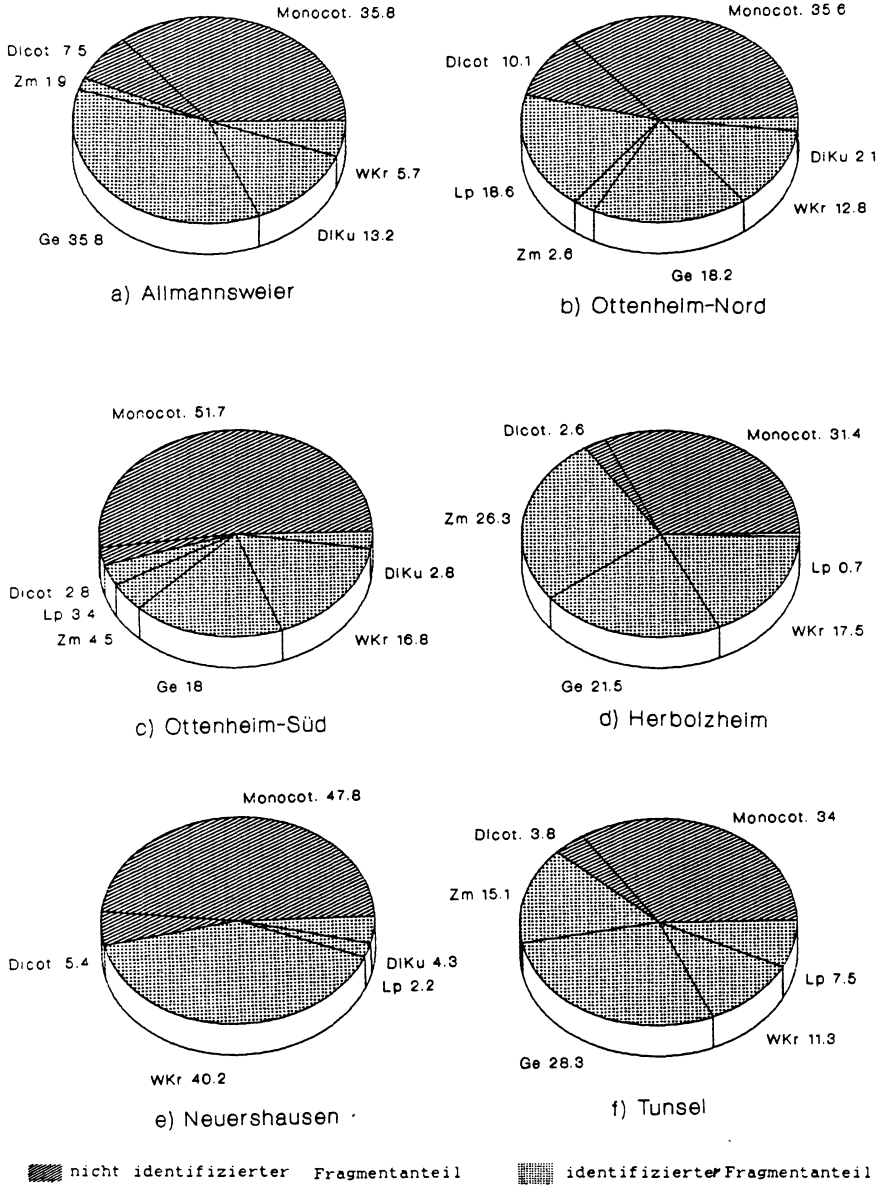


Abb. 4.1: Feldstudie 1986, prozentualer Anteil von identifizierten und nicht identifizierten Pflanzenfragmenten im Kot und deren Aufgliederung in Mais (Zm), sonstige Getreidearten (Ge), Weidelgras (Lp), dicotyle Feldfrüchte (DiKu), Wildkräuter (Wkr) und in nicht weiter differenzierte mono- und dicotyle Pflanzenreste (Monocot. bzw. Dicot.). (a) Allmannsweiher, gemittelt aus 2 Probennahmen; (b) Ottenheim-Nord, gemittelt aus 3 Probennahmen; (c) Ottenheim-Süd, gemittelt aus 3 Probennahmen; (d) Herbolzheim, gemittelt aus 5 Probennahmen; (e) Neuershausen, 1 Probennahme; (f) Tunsel, 1 Probennahme.

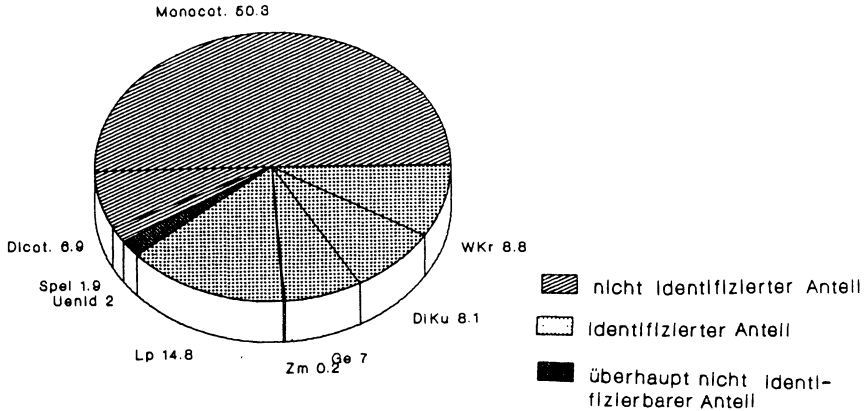


Abb. 4.2: Feldstudie 1987, prozentualer Anteil von identifizierten und nicht identifizierten Pflanzenfragmenten im Kot und deren Aufgliederung in Mais (Zm), sonstige Getreidearten (Ge), Weidelgras (Lp), dicotyle Feldfrüchte (DiKu), Wildkräuter (Wkr) und in nicht weiter differenzierte monocotyle, dicotyle (Monocot. bzw. Dicot.) und überhaupt nicht identifizierbare Pflanzenreste (Uenid) sowie Spelzen und Samenschalen (Spel), gemittelt aus 6 Probenahmen.

der Nahrung des Feldhasen an den untersuchten Standorten; meist dominierten nur 1 oder 2 Pflanzenarten in ihren Bestandteilen.

Entscheidend für die Isolierung von Futterpflanzen sind ihre Blattflächen bzw. -spreiten, welche die artcharakteristischen Merkmale tragen. Gerade diese wurden jedoch im Kot nur relativ selten gefunden. Es überwogen Fragmente der Blattbasis und Stengelteile. Die Zellen an der Blattbasis sind wiederum modifiziert (STACE 1965), wodurch die Bestimmung anhand des Vergleichsmaterials von Blattepidermen erschwert wird. Stengelteile ließen aufgrund ihrer undifferenzierten Struktur keine artspezifische Zuordnung zu. Der Anteil tatsächlich identifizierbarer Pflanzenfragmente war daher mit ca. 56 % (Feldstudie 1986) bzw. 39 % (Feldstudie 1987) in den Proben relativ gering.

Das tatsächliche Pflanzenspektrum der Äsung dürfte durch denjenigen Anteil der Pflanzenfragmente erhöht werden, der aufgrund fehlenden Vergleichsmaterials als nicht identifizierbar eingestuft wurde (12 % bis 20,5 % innerhalb der insgesamt nicht identifizierbaren Fragmente). Da ihm noch erhebliche Teile der Stengelfragmente und der wegen zu starker Zerstörung nicht mehr identifizierbaren Blattfragmente zuzuordnen sind, wird hier eine wesentliche Lücke in der Erfassung deutlich, die ganz überwiegend bei den Wildgräsern auftritt.

Im Vergleich zu den Ergebnissen der Mageninhaltsanalysen bei Feldhasen (BRÜLL 1973, STEINBECK 1978) waren die dicotylen Pflanzenarten in dieser Untersuchung deutlich unterrepräsentiert. Die Gramineen dominierten in den Mägen, entsprechend dem Angebot, im Frühjahr, Herbst und Winter, während dicotyle Kräuter in den Sommermonaten eine übergeordnete Rolle spielten.

Ursache der schlechten Nachweisbarkeit dicotyler Pflanzenarten in dieser Untersuchung war die zu starke Zersetzung und die geringe Partikelgröße der Nahrungsreste. Fragmente, die kleiner als 0,1 mm waren, erwiesen sich in der Regel als zu klein für eine sichere Identifizierung, da sie so zu wenige diagnostische Merkmale besaßen. Dies galt sowohl für dicotyle als auch monocotyle Pflanzenfragmente. Die

geringe Größe erklärt sich zum einen aus der starken Zerkleinerung der Pflanzen bei der Aufnahme durch den Feldhasen (ADAMS et al. 1962) und zum anderen aus der bakteriellen Verdauung und den Besonderheiten der Caecotrophie (Wiederaufnahme des ausgeschiedenen Blinddarmkotes). Nachteilig wirkte sich die geringe Partikelgröße besonders bei der Identifizierung monocotyle Pflanzenreste nach den Dermatogrammen von PRAT (1934) aus. Eine Mindestgröße war dazu erforderlich, um die für Monocotyledoneae typische Kombination an Kurzzellen und Epidermisstrukturen vollständig zu erhalten. Viele monocotyle Pflanzenreste blieben daher aufgrund dieser Schwierigkeiten nicht identifiziert. Im Gegensatz zur Kotanalyse waren bei der Magenanalyse die Pflanzenfragmente so groß, daß die Epidermis problemlos abgezogen werden konnte und allein dadurch weit mehr Fragmente bestimmt und monocotyle Fragmente einfacher unterschieden werden konnten. Wegen der problemlosen Isolierung der Epidermis von Fragmenten im Mageninhalt erübrigt sich eine chemische Aufbereitung des Materials.

Dagegen ist eine chemische Aufbereitung der Kotproben unerlässlich. Die Ergebnisse der methodischen Untersuchungen in dieser Arbeit ermöglichten, die Aufbereitungsmethode als Ursache schlechter Nachweisbarkeit weitgehend auszuschließen. Dennoch ist, das zeigten auch die Erfahrungen von STORR (1961) und STEWART (1967), mit einer Zerstörung der Epidermen empfindlicher Pflanzen infolge der Mazeration zu rechnen.

So konnte STEWART (1967) durch Fütterungsversuche an afrikanischen Huftieren zeigen, daß bei konstanter Nahrungszusammensetzung mehrjährige Gräser, die einen Anteil von mehr als 5 % des Frischgewichtes der jeweiligen Nahrung ausmachten, im Kot stets nachweisbar waren. Dagegen konnte er für ephemere und einjährige Pflanzenarten keinen Nachweis erbringen, auch wenn ihr Anteil an der Nahrung über 5 % des Frischgewichtes lag. Pflanzenarten, die anteilmäßig unter 5 % in der Nahrung vertreten waren, konnten generell nicht nachgewiesen werden. STEWART erklärt eine Unterrepräsentation von bestimmten Pflanzenarten in der Losung mit deren besseren Verdaulichkeit. Nach Untersuchungen von PULLIAM (1979) verringert sich diese mit fortschreitender Entwicklung der Pflanze und ist darüberhinaus vergleichsweise zu Gräsern und Sträuchern bei Kräutern am höchsten. In einer weiteren Untersuchung, in der verschiedene Grasarten in unterschiedlichen Anteilen verfüttert wurden, kam STEWART (1967) zu dem Ergebnis, daß die wichtigsten Bestandteile der Nahrung, die nach der Häufigkeit ihrer Fragmente im Kot bestimmt wurden, identifizierbar sind. Nach STEWART können daher mittels der Kotanalyse Hinweise über die Bedeutung verschiedener Nahrungspflanzen erhalten werden. — NEAL (1973) zeigte in einer vergleichenden Untersuchung zur Quantifizierung von Nahrungsresten im Kot und Magen der Wühlmaus (*Microtus pennsylvanicus*), daß ein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Anteil der im Kot unterrepräsentierten dicotylen Arten und dem erhöhten Anteil nicht identifizierter Fragmente im Kot besteht.

Die große Anzahl an Publikationen zur Bestimmung der Nahrungszusammensetzung verschiedener Wildarten zeigt, daß das Wissen über die Nahrungswahl der Tiere für viele wildbiologische Fragestellungen von besonderem Interesse ist. Die Kotanalyse wurde aufgrund ihrer zahlreichen Vorteile bereits bei vielen Wildtieren angewendet und die Autoren kamen dabei zu unterschiedlichen Auffassungen hinsichtlich der Anwendbarkeit dieser Methode. Umstritten ist dabei vor allem die methodische Verfahrensweise zur Quantifizierung von Nahrungsresten.

Es ist anzunehmen, daß man bei der pflanzlichen Analyse des Kotes verschiedener Tierarten — bedingt durch Unterschiede in der Verdauung oder in der Nah-



rungswahl des einzelnen Tieres – zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangt.

Die Ergebnisse des Kaninchenversuchs und der Feldstudien in der vorliegenden Untersuchung zeigen, daß mit Hilfe der Kotanalyse die quantitative Zusammensetzung der Äsung von Feldhasen nicht bestimmt werden kann. Dagegen spricht vor allem der relativ große Anteil nicht indentifizierbarer Fragmente in den Proben. Für eine quantitative Auswertung von Kotproben wird deshalb empfohlen, aufgrund der unterschiedlichen Zersetzungsgrade einzelner Pflanzenarten gezielte und umfassendere Fütterungsversuche durchzuführen. So wären genaue Angaben über das Gewicht der verfütterten Nahrung und die ausgeschiedene Menge sinnvoll. Durch Umrechnungs- oder Korrekturfaktoren könnte man so zum Beispiel im Kot unterrepräsentierte Pflanzenarten aufwerten.

Hingegen können qualitativ durchaus einige Arten erfaßt werden, die jedoch das Nahrungsspektrum des Feldhasen nicht vollständig widerspiegeln.

## Schriftum

- ADAMS, L. et al. (1962): Analysis of Forage Consumption by Fecal Examination. – J. Wildl. Manage. 26 (1), 108–111.
- BRÜLL, U. (1973): Wildfutterpflanzen und Futterwert der von Feldhasen genutzten Pflanzen. – Diss. FB Biologie, Univ. Hamburg, 162 S.
- LINDAUER, R. (1971): Die Pflanzenepidermis. – Mikrokosmos 60, 170–178.
- NEAL, B. R., PULKINEN, D. A., OWEN, B. D. (1973): A Comparison of Faecal and Stomach Contents Analysis in the Meadow Vole (*Microtus pennsylvanicus*). – Can. J. Zool. 51, 715–721.
- ONDERSCHEKA, K. (1980): Untersuchungsergebnisse der Feldhasenforschung. – Der Anblick 2, 50–53.
- PRAT, H. (1932): L'epiderme des Graminees. Etude anatomique et systematique. – Ann. Sci. Nat., Ser. 10, Bot. 14, 117–325.
- PULLIMAN, D. E. (1979): Determination of Digestibility Coefficients for Quantification of Fecal Analysis with Elk. – BOYCE, H. S., HAYDEN-WING (eds.): North American Elk: Ecology, Behaviour, Management. – Dept. Zool. and Physiol., Univ. of Wyoming, Laramie, 294 pp.
- RIECK, W. (1958): Feldhasen-Problem. – Die Grüne Farbe 10 (7), Montabaur/Ww., 64–66.
- SCHNEIDER, E. (1978): Der Feldhase: Biologie, Verhalten, Hege und Jagd. – 1. Aufl., 198 S., BLV, München.
- STACE, A. C. (1965): Cuticular Studies as an Aid to Plant Taxonomy. – Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Ser. E, 3, 1–78.
- STEINECK, T. (1978): Die botanische Zusammensetzung des Mageninhaltes bei Feldhasen (*Lepus europaeus* PALLAS). – Diss. Veterinärmedizinische Universität Wien, 88 S.
- STEWART, D. R. M. (1967): Analysis of the Plant Epidermis in Faeces: A Technique for Studying the Food Preferences of Grazing Herbivores. – J. Appl. Ecol. 4, 83–111.
- STORR, G. M. (1961): Microscopic Analysis of Faeces, a Technique for Ascertaining the Diet of Herbivorous Mammals. – Aust. J. Biol. Sci., 14 (1), 157–164.
- THIELE, M. (1988): Methodische Untersuchungen zur Identifizierbarkeit und Quantifizierbarkeit von Nahrungsresten im Kot von Feldhasen. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Universität Freiburg.
- ZETTEL, J. (1974): Mikroskopische Epidermiskennzeichen von Pflanzen als Bestimmungshilfen. – Mikrokosmos 63, 106–111, 136–140, 177–181, 201–206.
- ZÖRNER, H. (1981): Der Feldhase (*Lepus europaeus*). – Neue Brehm Bücherei, Nr. 169, 172 S., Wittenberg.

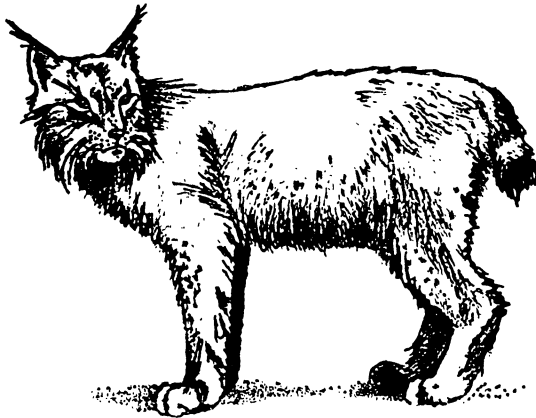
(Am 10. Oktober 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	177–246	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

## Zur Eignung des Schwarzwaldes als Lebensraum für den Luchs (*Lynx lynx*, L. 1758)

von

SABINE GOSSMANN-KÖLLNER und DETLEF EISFELD, Freiburg i. Br.\*



Bedrohte und ausgerottete Tiere (ZISVILER, 1965).

**Zusammenfassung:** Der Luchs (*Lynx lynx*, L. 1758) war bis zum 17. Jahrhundert im Schwarzwald heimisch. Am Ende des Dreißigjährigen Krieges setzte eine verschärfte Verfolgung durch Bejagung ein, die ihn bis zum Ende des Jahrhunderts zum weitgehenden Verschwinden brachte und im 18. Jahrhundert zur endgültigen Ausrottung führte. Aus württembergischen Abschlußdaten vom Beginn der Reduktionsphase läßt sich eine Ausgangsdichte von 1,5 Luchsen pro 100 km<sup>2</sup> herleiten.

Die heutige Eignung des Schwarzwaldes als Lebensraum für den Luchs wurde aufgrund von Untersuchungsergebnissen aus benachbarten Ländern mit Luchsvorkommen beurteilt. Demnach bietet der Schwarzwald mit seinen zum Teil großflächigen Wäldern (Waldanteil 66%) ausreichend Deckungs- und Rückzugsgebiete. Bei solchen Gegebenheiten zeigt der Luchs auch gegenüber starkem Tourismus genügend Toleranz.

Der Schwarzwald wird von einigen verkehrsreichen Ost/West-Straßenverbindungen durchschnitten. Aber auch auf ihnen ist das Verkehrsaufkommen in der Nacht so gering, daß sie für die dämmerungs- und nachtaktiven Luchse keine ernsthafte Barriere bei Wanderungen darstellen. Straßen- und Schienenwege bedeuten jedoch eine latente Unfallgefahr, so daß mit gelegentlichen Verlusten unter den Luchsen zu rechnen wäre.

\* Anschrift der Verfasser: Dipl. Forstw. S. GOSSMANN-KÖLLNER, Prof. Dr. D. EISFELD, Forstzoolog. Institut der Universität Freiburg/Arbeitsbereich Wildökologie und Jagdwirtschaft, Fehrenbühl 27, D-7801 Stegen-Wittental.

Als geeignete Beutetiere stehen im Schwarzwald flächendeckend Rehwild (in hoher Dichte) und Feldhasen (in geringer Dichte), daneben zusätzlich lokal Gams-, Rot- und Schwarzwild zur Verfügung. Das Rehwild würde die Hauptbeutart der Luchse im Schwarzwald sein und schon allein den Nahrungsbedarf einer Luchspopulation decken können.

Für die Abschätzung der möglichen Größe einer Luchspopulation im Schwarzwald wurde ein Flächenanspruch von 100 km<sup>2</sup> pro Luchs angesetzt. Die Fläche des Schwarzwaldes wurde in ungeeignete Gebiete (Siedlungen einschließlich einer Pufferzone, waldfreie Gebiete von mehr als 1 km Breite), bedingt geeignete Gebiete (Waldfläche stark zergliedert) und geeignete Gebiete unterteilt. Als geeignet erscheinen 4.100 km<sup>2</sup>, hinzu kommen 1.000 km<sup>2</sup>, die wohl nur als Durchgangs- bzw. Jagdgebiet in Frage kommen. Die Waldfläche dieser beiden Kategorien beträgt 4.500 km<sup>2</sup>. Demnach kann der Schwarzwald mindestens 40 Luchse beherbergen. Einer Population dieser Größe kann man auch ohne Anschluß an Nachbarpopulationen die Fähigkeit zum eigenständigen Überleben zutrauen.

Der Einfluß eines solchen Luchsbestandes auf die Beutetierpopulationen wäre quantitativ unbedeutend. Als Nahrungsbedarf errechnen sich für ihn 0,7 Rehe pro km<sup>2</sup> und Jahr bzw. äquivalente Mengen anderer Beutetiere. Derartige Verluste würden beim Rehwild wahrscheinlich noch in den Bereich der kompensatorischen Mortalität fallen, also Fallwildverluste ersetzen und damit die Jagdstrecke nicht beeinträchtigen. Während Rehe relativ wahllos vom Luchs gerissen werden, verschiebt sich der Schwerpunkt der Erbeutung bei den größeren und wehrhafteren Schalenwildarten zunehmend zu Jungtieren sowie alten, schwachen und kranken Stücken, also zu jagdlich uninteressanten Klassen.

Auer- und Haselwild sind aufgrund ihrer geringen Dichte einerseits, dem reichlichen Angebot an Alternativbeute andererseits durch den Luchs nicht gefährdet. Unter den Haustieren besteht einzig für Schafe, die nachts unbeaufsichtigt auf Koppeln in Waldnähe gehalten werden, ein gewisses Risiko.

Eine negative Beeinflussung des Tourismus durch Luchse ist nach allen Erfahrungen nicht zu erwarten. Da wildlebende Luchse für Menschen völlig ungefährlich sind, kann ihr Vorkommen sogar eine gewisse Attraktion für den Tourismus darstellen.

Aufgrund der insgesamt günstigen Voraussetzungen für Luchse im Schwarzwald und des geringen Umfangs von zu erwartenden Schäden ist ihre Wiedereinbürgerung im Schwarzwald zu befürworten. Als Freilassungsgebiet eignet sich besonders der Nordschwarzwald.

**Summary:** The suitability of the Black Forest as habitat for the lynx (*Lynx lynx*, L. 1758). – The lynx (*Lynx lynx*, L. 1758) was indigenous to the Black Forest until the 17th century. At the end of the 30-Year War, an increased persecution of the lynx by means of hunting began. This subsequently caused an almost complete disappearance by the end of that century and finally led to a total extinction during the 18th century. Derived from Württemberg hunting records from the beginning of the reduction period, the former lynx density was 1.5 lynx/100 km<sup>2</sup>.

The present day suitability of the Black Forest as an appropriate habitat for the lynx has been concluded based on experiences made in neighboring countries with lynx populations. Accordingly, the Black Forest with its expansive forests (percentage of entire forest area is 66%) offers sufficient shelter and retreat space. Under such conditions, heavy tourism proves not to be problematic.

Several east/west bound highways cut through the Black Forest, however, there is not enough traffic during the night to present a serious barrier to migrations, since the lynx roams mainly during twilight and at night. Nevertheless, roads and train tracks pose a latent threat. Thus, occasional accidental deaths can be expected.

Roe deer (*C. capreolus*, L.) (in high density) and brown hare (*Lepus europaeus*) (in lesser density) as well as the locally occurring chamois (*R. rupicapra*, L.), red deer (*Cervus elaphus*, L.) and wild boar (*Sus scrofa*, L.) are all suitable prey for the lynx. In the Black Forest, the population of the roe deer alone would be enough to satisfy the nutritional needs of a lynx population.

In order to estimate the possible size of a lynx population in the Black Forest, a density of 1 lynx/100 km<sup>2</sup> was assumed. The Black Forest area was divided into unsuitable regions (settlements, inclusive of a buffer zone, and non-wooded areas with widths of more than 1 km), partially suitable areas (regions with scattered forests), and suitable areas. Based on these criteria, 4100 km<sup>2</sup> are suitable habitat, and 1000 km<sup>2</sup> can be used for passage, respectively for hunting. The forest area of these two categories combined is 4500 km<sup>2</sup>.

Consequently, the Black Forest can accommodate at least 40 lynx. A population of this size can be expected to survive, even without contact to neighboring populations.

The impact of these lynx on their prey species would be small. The calculated lynx population needs 0,7 roe deer/ km<sup>2</sup> annually or an equivalent amount of other prey. Such a loss of roe deer would probably fall into the range of compensatory mortality, thus reducing natural deaths, and therefore not affect the hunting yield. While roe deer are caught by the lynx more less without selection, the hunting success of the lynx in the larger and stronger ungulates is shifting increasingly towards juvenile, overaged, weak and ill animals, which are of lower interest for hunters.

The capercaillie (*Tetrao wrogallus*, L.) and the hazel hen (*Bonasa bonasia*, L.) are not jeopardized by the lynx due to low population densities and a rich supply of alternative prey. The only danger for domestic animals is with sheep which are left unwatched overnight in enclosures adjacent to forest.

Based on experience, a negative influence of the lynx on tourism is not to be expected. Since wild lynx are absolutely harmless towards people, their presence even might become a tourist attraction.

The Black Forest offers favorable habitat conditions to lynx. Damage caused by these animals will be small. Therefore their reintroduction to the Black Forest is recommended. For release, a site in the northern part of the area should be considered.

## Inhalt

	Seite
1.0 Einleitung . . . . .	180
1.1 Zur Ausrottung des Luchses ( <i>Lynx lynx</i> , L. 1758) in Europa . . . . .	180
1.2 Die Beweggründe zur Wiedereinbürgerung des Luchses . . . . .	186
1.3 Die Wiedereinbürgerungen der 70er und 80er Jahre . . . . .	187
1.4 Zur Wiedereinbürgerung des Luchses im Schwarzwald . . . . .	189
1.5 Zielsetzung der Untersuchung . . . . .	189
2.0 Untersuchungsgebiet . . . . .	191
2.1 Geologische und morphologische Abgrenzungen . . . . .	191
2.2 Klima . . . . .	192
2.3 Bewaldung . . . . .	195
2.4 Vorkommende Wildarten . . . . .	196
3.0 Die historische Verbreitung des Luchses im Schwarzwald und in Teilen Württembergs . . . . .	198
3.1 Erhebung der Daten . . . . .	198
3.2 Luchshinweise . . . . .	198
3.3 Verlauf der Ausrottung . . . . .	202
3.4 Rekonstruktion der Luchsdichte im 17. Jhdt. . . . .	209
4.0 Gegenwärtige Lebensbedingungen für den Luchs im Schwarzwald . . . . .	211
4.1 Methodik . . . . .	211
4.2 Flächenangebot für eine Luchspopulation . . . . .	212

4.2.1	Ausscheidung geeigneten Lebensraumes	212
4.2.2	Flächenbedarf von Luchsen	214
4.2.3	Potentielle Populationsgröße	218
4.3	Luchsbeute im Schwarzwald	219
4.3.1	Beutespektrum des Luchses	219
4.3.2	Selektion innerhalb der Schalenwildarten	224
4.3.3	Nahrungsbedarf des Luchses	226
4.3.4	Rehdichten im Schwarzwald	228
4.3.5	Luchs und Kleinvieh	230
4.3.6	Luchs und Rauhfußhühner	232
4.4	Einfluß von Verkehrsachsen	233
5.0	<b>Diskussion</b>	235
5.1	Früheres Vorkommen	235
5.2	Der Schwarzwald als Lebensraum	236
5.3	Nahrungsangebot für den Luchs	238
5.4	Mögliche Schäden durch den Luchs	240
5.4.1	Kleinvieh	240
5.4.2	Rauhfußhühner	240
5.4.3	Beeinträchtigung der Jagd	241
5.4.4	Tourismus	242
5.5	Gefahren für den Luchs	243
5.5.1	Verkehr	244
5.5.2	Illegale Verfolgung	244
5.6	Perspektiven	245
	<b>Danksagung</b>	246
	<b>Schrifttum</b>	246

## 1.0 Einleitung

### 1.1 Zur Ausrottung des Luchses in Europa

In Europa werden nach VAN DEN BRINK (1957) und MATJUSCHKIN (1978) zwei Arten des holarktisch verbreiteten Luchses unterschieden:

(1) Europäischer Luchs (*Lynx lynx*, LINNÉ 1758)

(2) Pardelluchs (*Lynx pardina*, TEMMINCK 1824)

Das Vorkommen des Europäischen Luchses erstreckte sich, einzelne Gebiete ausgenommen, über ganz West-, Mittel-, Ost- und Nordeuropa, während der Pardelluchs in seinem Vorkommen auf die Iberische Halbinsel beschränkt ist (KRATOCHVIL, 1968a; MATJUSCHKIN, 1978). In heutiger Zeit ist das Vorkommen der beiden Arten in einigen Ländern durch Verfolgung durch den Menschen fast bzw. gänzlich erloschen.

KRATOCHVIL et al. (1968a + b) rekonstruierten für West- und Mitteleuropa die ehemaligen Verbreitungsgebiete des Luchses (*Lynx lynx* & *Lynx pardina*) und den zeitlichen Verlauf seiner Ausrottung: Zu Beginn der historischen Zeit (Abb. 1) war der Luchs in ganz West- und Mitteleuropa verbreitet, mit Ausnahme der Britischen Inseln, Islands, Nordskandiaviens, der norddeutschen, belgischen und niederländischen Küste, der französischen Küste gegenüber dem Ärmelkanal, Dänemarks,

Westportugals, des südlichen Griechenlands, der Mittelmeerinseln und der süd-russischen Steppengebiete.

Gegen 1800 (Abb. 2) war nur noch die Hälfte des ursprünglichen Areals vom Luchs besiedelt. Dabei handelte es sich um das gesamte Alpenmassiv, den französischen Jura, das Elsaß, die Vogesen, das südwestliche Baden-Württemberg mit Schwarzwald (s.u.), den Bayrischen Wald, den Böhmer Wald, den Thüringer Wald, den Harz, das Erzgebirge, die Karpaten, Nord- und Mittelskandinavien sowie ein großes Areal, das vom Baltikum zu den Karpaten und zur Balkanhalbinsel reichte.

Um 1960 (Abb. 3) war der Luchs fast gänzlich aus West- und Mitteleuropa verschwunden. Wenige Inselvorkommen bestanden noch auf der Iberischen Halbinsel, in Süd- und Mittelschweden, in Süd- und Mittelnorwegen, den Karpaten, den Gebirgszügen in Albanien, Nordgriechenland und Südjugoslawien. Ein Vorkommen größeren Umfangs fand sich nur noch in den sowjetischen Gebieten zwischen Ostsee und Ukraine.

In den letzten Jahrzehnten (Abb. 4) blieben diese Vorkommen im wesentlichen erhalten, in Skandinavien konnte sich der Luchs wieder deutlich ausbreiten.

In den meisten Ländern West- und Mitteleuropas ist die Ausrottung des Luchses durch den „letzten Luchs“ dokumentiert. Jedoch handelt es sich häufig nicht um das tatsächlich letzte Exemplar einer Standwildpopulation, sondern vielmehr um zugewanderte Individuen aus anderen Gebieten (FESTETICS, 1980a).

Die Ausrottung des Luchses fand ihren Anfang schon im späten Mittelalter (13.–16. Jhd.) und setzte sich bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts fort. Triebkraft für die Ausrottung waren die befürchteten Schäden an Haustieren und am Nutzwild (Schweiz: EIBERLE, 1972; ČSSR: HELL, 1978; Frankreich: HERRENSCHMIDT, mdl.; Balkan: MIRIC, 1978; Österreich: POLACSEK, 1978).

Die heimische Tierwelt wurde in nützliche und schädliche Arten unterteilt. Als schädlich galten dabei alle Arten von Raubwild, wie Bär, Wolf, Luchs, Fuchs, Otter, Wildkatze . . . (WAGNER, 1876; BEHLEN-LAUROP, 1827). Bei JUNG (1787) heißt es z.B.:

§ 1098: „Die . . . vierfüßigen Thiere der Forsten sind durchgehends Raubthiere, und gehören zur unedlen Jagd. Sie verwüsten zum Theil die Wildbahn und zum Theil thun Sie auch dem Landmann an seinen Gütern Schaden; daher werden Sie nicht gehegt, sondern der Zweck der Forstwirtschaft geht dahin, Sie auszurotten.“

§ 1100: „Der Forstwirt muß darauf bedacht seyn, diese Raubthiere, wo Sie sich zeigen, alsbald zu jagen und zu töten.“

Das Raubwild bedeutete für den Menschen Konkurrenz, vor dem Vieh und Schalenwild geschützt werden mußten. Emotionen wie Abneigung, Angst und Haß untermauerten das Bestreben, das Raubwild, insbesondere Wolf und Luchs, auszurotten (EIBERLE, 1972; WAGNER, 1876). Der Luchs wurde aufgrund seiner wenig bekannten und versteckten Lebensweise teilweise für weitaus gefährlicher als der Wolf gehalten; zudem wurden ihm sehr schlechte „Charaktereigenschaften“ nachgesagt:

„Manche wollen zwar behaupten, daß der Luchs ein weniger schädliches Raubthier, als der Wolf, sey, allein ich halte es mit denen, die das Gegentheil behaupten. Der Luchs ist allerdings den Wildbahnen noch weit schädlicher, als der Wolf, welches sich schon daraus vermuthen läßt, daß das Wild einer ganzen Gegend viel unruhiger wird, wenn es einen Luchs spürt, als wenn sich ein Wolf sehen läßt.

Richtig ist zwar und kann nicht geleuyet werden, daß der Wolf weit gefräßiger, als der Luchs, ist: allein nicht sowohl der Grad der Gefräßigkeit bestimmt die Schädlichkeit des Raubthieres, sondern vielmehr dessen Kürschheit und Leckerhaftigkeit, . . .

Weit leichter [als dem Wolf, die Verf.] ist es aber dem Luchs sich Raub zu verschaffen, denn dieser jagt nicht mit der offenen Hundehrlichkeit, wie der Wolf, sondern er lauert mit katzenmäßiger Schlauheit und Hinterlistigkeit im Hinterhalte... und geht selten ohne glücklichen Erfolg von der Lauer...

Was das Naturell des Luchses betrifft: so müßte er nicht zum Katzengeschlecht gehören, wenn ihn nicht Raubsucht, Kühnheit, Grausamkeit und Blutdurst auszeichnen sollten.

... mordet der Luchs... zum Vergnügen und aus wahren Blutdurst. Nach größerem Wildpret... geht er zwar immer nur aus Hunger... kleine Thiere aber, ... mordet er zu jeder Zeit. Er leckt alsdann höchstens das warme Blut...“ (ORPHAL, 1806).

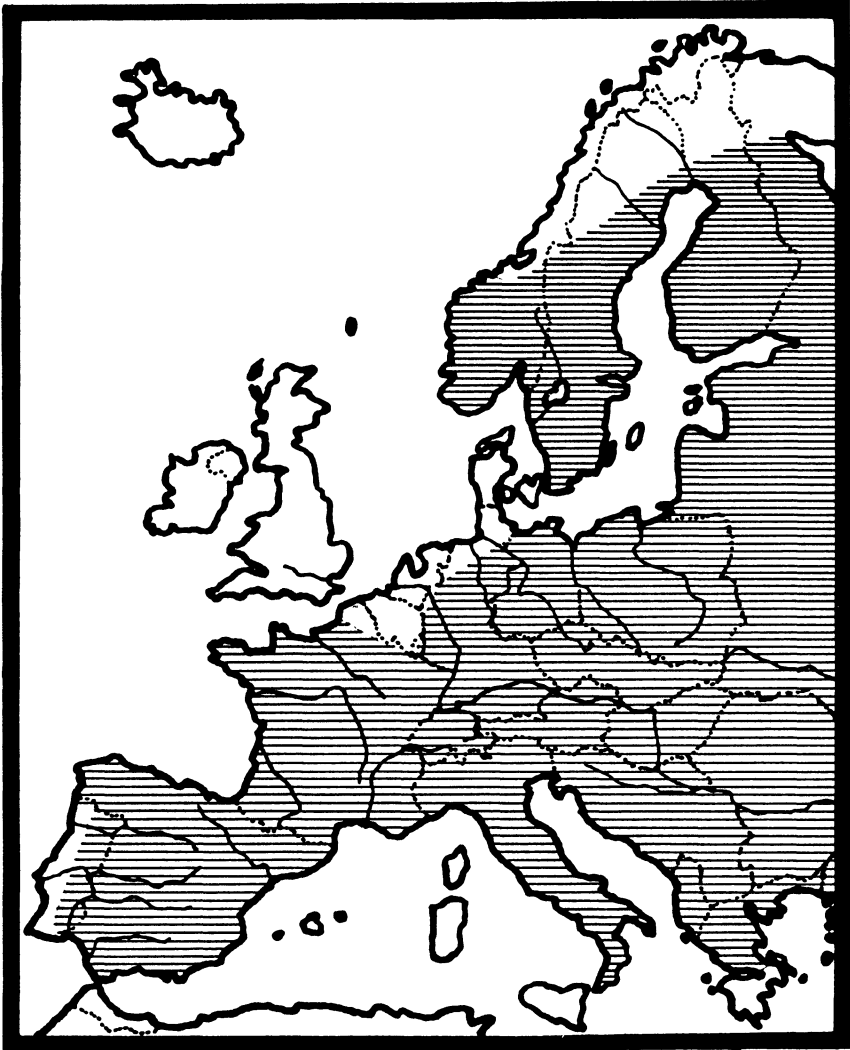


Abb. 1: Die ursprüngliche Verbreitung des Luchses (*Lynx lynx* & *Lynx pardina*) in Europa vor Beginn seiner Ausrottung (KRATOCHVIL, 1968).

Der Luchs regte aber auch aus anderen Gründen wie kein anderes Raubtier die Phantasie des Menschen an. Sein Balg war wertvoll, seine Exkremente und verschiedene Körperteile fanden Verwendung als Heilmittel und als Amulette.

CONRAD GESSNER (1583) schreibt:

„Kein Thier ist das so scharpffe gesicht habe als ein Luchs / dann nach der sag der Poeten söllend sy auch mit iren auge durchdringen / die ding so sunst durch scheyn nit sind / als wänd / mauren / holtz / stein und dergleychen.

Dargägen so inen durch scheynbare ding gehalten werdend / so hassend sy je gesicht und sterben davon. Die Lüchs geläbend des jagens / dann die kleinen haltend den hasen nach / die gros feren aber Hirtzen [Hirschen, die Verf.] und andere grosse gewild: etlich wöllend sy sau-

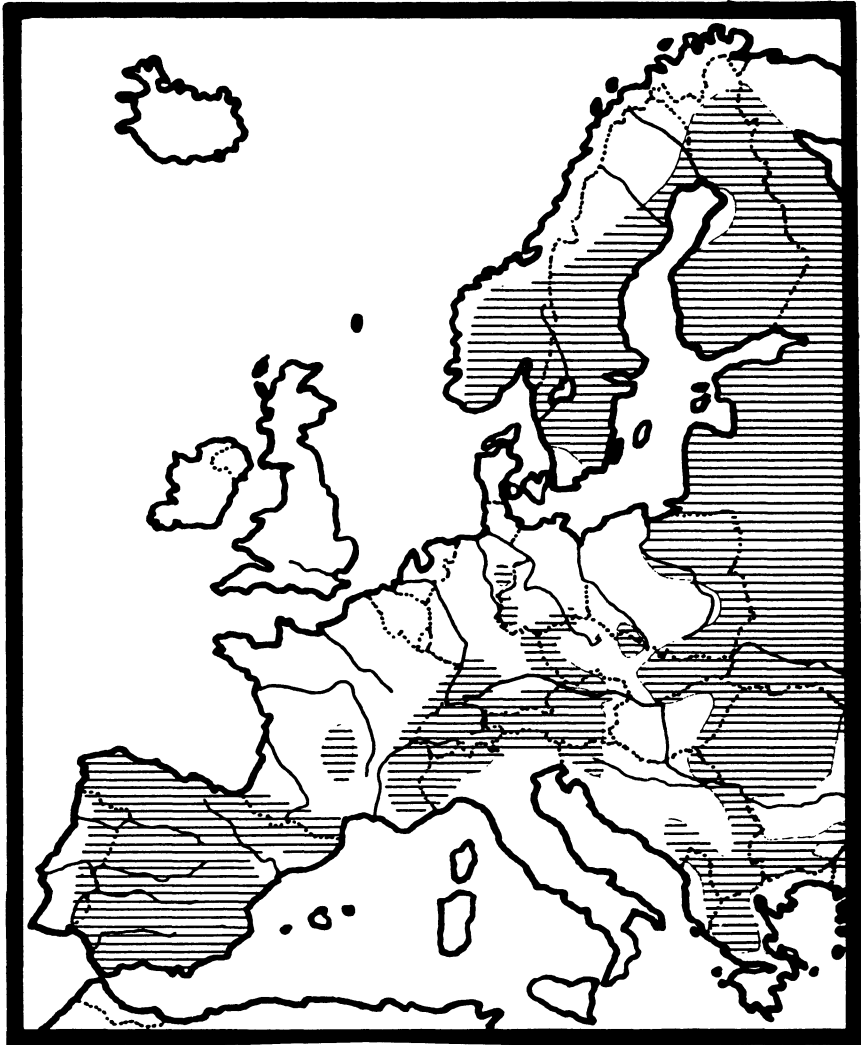


Abb. 2: Die Verbreitung des Luchses (*Lynx lynx* & *Lynx pardina*) in Europa gegen 1800 (KRATOCHVIL, 1968).



gind jnen allein das blut herauß / one schaden des leybs oder fleischs.

Etlich sagend daß es [der Luchs, die Verf.] von grosser listigkeit / sich in den böumen verhalte / und auff die grosse gewild so für streychend / springe / und mit seinen Klawen [Klawen, die Verf.] so stark das gnick oder hals erfasse / bis es [der Luchs, die Verf.] sein Kopff aufgerissen / seyn hirne darauß gefrassen habe / den übrigen leyb schedigt es [der Luchs] nit. Aber kleine gewild werdind gantzlich von jm gefrassen. Der Luchs so er seycht / so vergrabt seyn harn / aus welchem ein Edelstein / bey den Latineren lyncurium genannt erwachsen sol /

...

Die Klawen der Lüchsen sind gantz weyß / werdend bey unß in silber gefasset / und zu krampff gebraucht...auch söllend klawen samt haut zu äschen gebrant / und zu vil Kranckheit gebraucht."

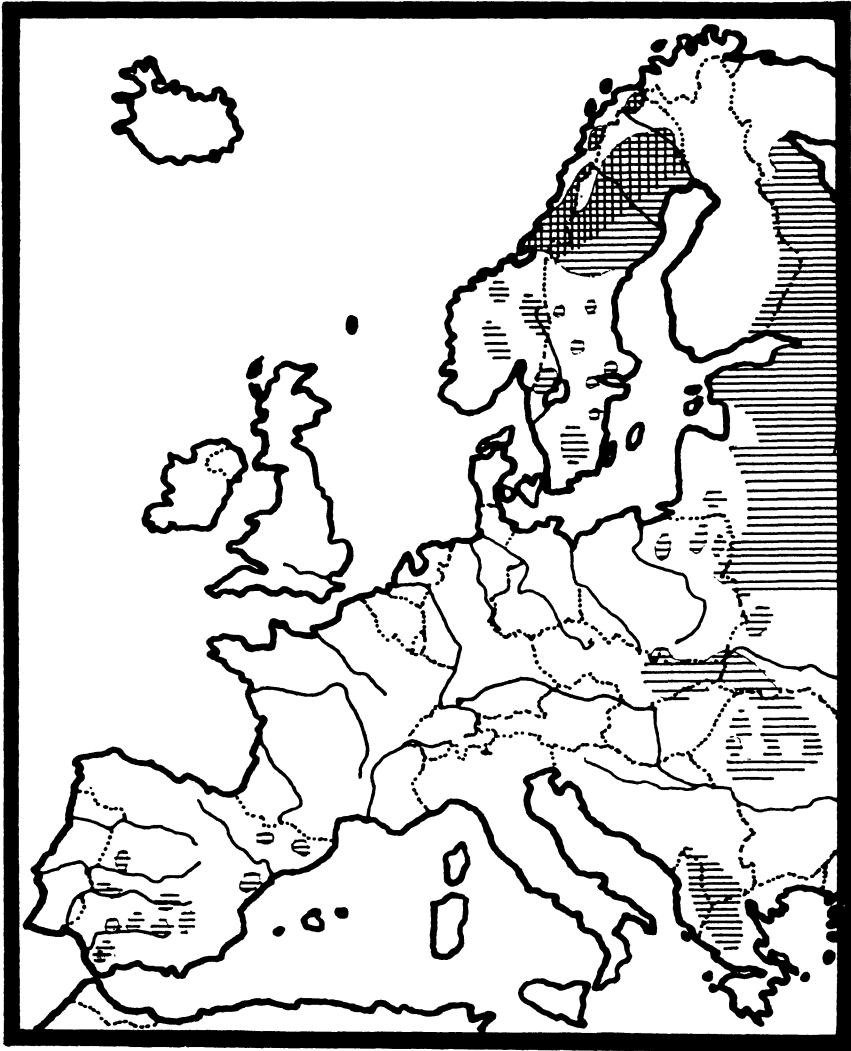


Abb. 3: Die Verbreitung des Luchses (*Lynx lynx* & *Lynx pardina*) in Europa im Jahre 1960 (KRATOCHVIL, 1968). Verändert nach JONSSON (1980) für die im 20. Jhd. neu besiedelten Gebiete.

Das Fleisch des Luchses galt schon zu Anfang des 16. Jahrhunderts als Delikatesse und war fürstlichen Tafeln vorbehalten (MARZELL, 1963; WAGNER, 1876; BECHSTEIN, 1801). Noch 1819 wurde auf dem Wiener Kongress Luchsfleisch verspeist (KOBELL, 1859).

Die Bejagung des Luchses war im Gegensatz zu anderen Raubtieren relativ einfach. Bevorzugt und besonders erfolgreich wurde der Luchs im Winter, zur Ranzzeit im Februar/März oder auf seinen regelmäßig begangenen Wechsellern erbeutet. Mit dem Aufkommen der Schußwaffen im 16. Jhd. konnte der Jagddruck auf den Luchs wesentlich verstärkt werden (WAGNER, 1876).

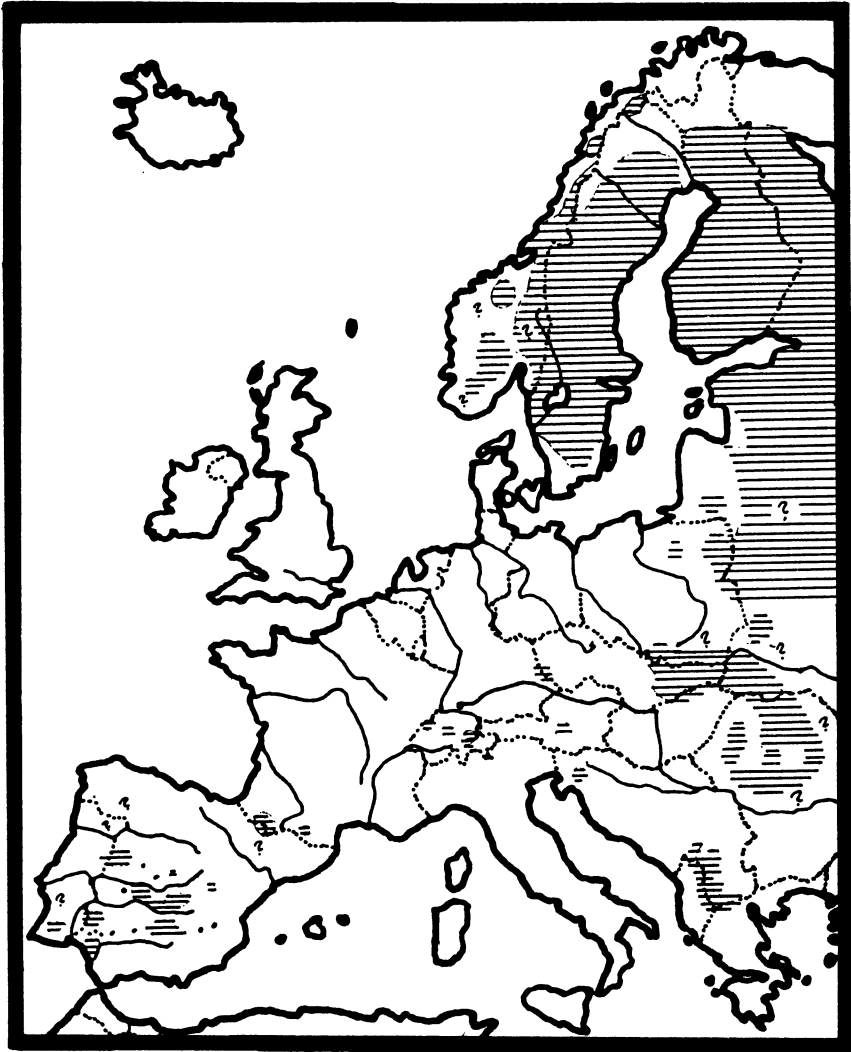


Abb. 4: Die Verbreitung des Luchses (*Lynx lynx* & *Lynx pardina*) in Europa im Jahre 1978 (Luchsgruppe, 1978).

## 1.2 Die Beweggründe zur Wiedereinbürgerung des Luchses

In den letzten Jahrzehnten hat sich die seit Jahrhunderten eingefahrene Einstellung bezüglich der Raubwildarten zugunsten einer neuen, positiven Denkweise geändert. Einen wesentlichen Beitrag dazu haben die Erkenntnisse in der Wild- und Ökosystemforschung geleistet. Deshalb werden zunehmend Überlegungen zur Wiedereinbürgerung des Luchses angestellt und verwirklicht (Luchsgruppe, 1978; FESTETICS, 1980a + b).

Der Wiedereinbürgerung des Luchses liegen hauptsächlich ethische und ökologische Überlegungen zugrunde:

(1) Erhaltung einer autochthonen Tierart: Der Luchs gehört zum autochthonen Säugetierbestand West- und Mitteleuropas. Sein Fehlen bedeutet eine Lücke in den jeweiligen Lebensgemeinschaften.

In Europa ist der Luchs als bedrohte Tierart zu betrachten. Er ist innerhalb seines historischen Verbreitungsgebietes entweder bereits ausgerottet, vom Aussterben bedroht oder zumeist nur in voneinander isolierten Gebieten vorkommend (KRATOCHVIL et al., 1968a + b; BLAB, 1977).

Laut Naturschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland (BNatschG, Fassung vom 12. 03. 1987, § 20 Abs. 1) schließt der Artenschutz auch die Ansiedlung verdrängter oder in ihrem Bestand bedrohter Pflanzen- und Tierarten an geeigneten Lebensstätten innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes ein. Im Landesnaturschutzgesetz Baden-Württemberg in der Fassung vom 21. 10. 1975 (§ 27) heißt es ausdrücklich: „Die Wiedereinbürgerung ... soll ... gefördert werden“.

(2) Positiver Einfluß auf Schalenwild: Der Luchs trägt vor allem im Winter zur Dezentralisierung der Schalenwildbestände bei. Durch diesen Effekt ist eine verminderte Verbißbelastung durch das Schalenwild sowie eine verminderte Übertragung von Wildkrankheiten und Parasiten zu erwarten (HALLER & BREITENMOSER, 1984; BREITENMOSER & HALLER, 1987a; NOVAKOVA & HANZEL, 1968). Als Vertreter der Großprädatoren trägt er insbesondere beim Schalenwild auch zur Förderung der Feindabwehrtaktiken und zur Schärfung der Sinne bei (erhöhte Fluchtbereitschaft, erhöhte Aufmerksamkeit, häufigerer Standortwechsel) (BUBENIK, 1966; WOTSCHIKOWSKY, 1977; BREITENMOSER & HALLER, 1987a).

Der Luchs greift trotz opportunistischer Jagdweise relativ selektiv in die Schalenwildbestände ein. Altes, schwaches, krankes, verletztes sowie unerfahrenes oder unaufmerksames Wild erbeutet er wesentlich häufiger als vitales Wild. Zudem ist auch ein höherer Anteil an weiblichem Wild festzustellen (NOVAKOVA & HANZEL, 1968; WOTSCHIKOWSKY, 1977; HELL, 1972 u. 1974; COP, 1980; FESTETICS, 1980a).

(3) Positiver Einfluß des Luchses auf andere Räuber: Der Luchs ist ein natürlicher Feind des Fuchses und anderer Kleinprädatoren, aber auch wildernder Hunde und Katzen. Durch gelegentliche Erbeutung dieser Tiere trägt der Luchs mit zum Schutz des Niederwildes<sup>1</sup> und der Rauhfußhühner (v.a. Auerhuhn) bei (HELL, 1972; FERNEX, 1978; MATJUSCHKIN, 1978).

---

<sup>1</sup> ohne Rehwild

Zwingende Argumente gegen eine Wiedereinbürgerung des Luchses fehlen, insbesondere ist eine Gefährdung von Menschen nicht gegeben.

Durch seine vorwiegend nächtliche Lebensweise und seine Scheu vor dem Menschen ist die Wahrscheinlichkeit einer Begegnung zwischen Luchs und Mensch zudem äußerst gering (HELL, 1972 u. 1978).

### 1.3 Die Wiedereinbürgerungen der 70er und 80er Jahre

In den 70er und 80er Jahren kam es in verschiedenen Ländern West- und Mitteleuropas zu Wiedereinbürgerungen des Luchses (siehe Abb. 5).

Im folgenden soll ein kurzer Überblick über bereits erfolgte Luchs-Aussetzungen gegeben werden:

(1) Bayrischer Wald (BRD): In der Zeit von 1970-71 wurden fünf Luchse ausgesetzt. Zusätzlich wurden 1973 von Unbekannten zwei Jungluchse aus einem Gehege befreit.

Ab 1972 bis 1977 wurde jährlich Nachwuchs beobachtet, so daß von einer positiven Entwicklung des Luchsbestandes ausgegangen werden konnte. Jedoch führten mindestens sieben Todesfälle (Wilderei, Autounfälle) zu einer starken Dezimierung des ohnehin nicht viele Tiere umfassenden Bestandes (WOTSCHIKOWSKY, 1978). Seit 1980 muß der Bestand als erloschen angesehen werden (WOTSCHIKOWSKY, mdl.).

(2) Schweizer Alpen und Schweizer Jura: Zwischen 1971 und 1976 wurden in den Schweizer Nordalpen insgesamt 12 Luchse ausgelassen. Die Aussetzungen im Schweizer Jura wurden 1974 und 1975 mit zwei Luchspaaren durchgeführt. Zusätzlich hat es mit großer Wahrscheinlichkeit illegale Aussetzungen gegeben. Sie haben dazu geführt, daß, zumindest was den Jura anbelangt, die Initialpopulation wesentlich gestärkt wurde. Seit der Aussetzung der Luchse wurden auch im französischen Jura ab 1974 Luchse beobachtet (BREITENMOSER & HALLER, 1987b; BREITENMOSER et al., 1988 unveröff.; VANDEL, 1987 unveröff.).

Heute, nach 16 Jahren, sind ca. 2/3 des Schweizer Alpenraumes und des Juras vom Luchs besiedelt. Die Luchspopulationen haben sich im Laufe dieser Zeit trotz hoher Verluste, vor allem durch Wilderei, Auto- und Bahnunfälle, etabliert.

(3) Slowenien (Jugoslawien): Im Jahr 1973 wurden sechs Luchse, die eigentlich für ein Wiedereinbürgerungsprojekt im Harz vorgesehen waren, in Slowenien/Kocevje ausgesetzt. Die Luchse haben sich sehr schnell vermehrt, und so wurden ab 1978 erste Abschüsse freigegeben. Bis zum Jagdjahr 1986/87 wurden insgesamt 110 Luchse erlegt.

Der Luchsbestand breitet sich langsam immer weiter aus. Das Wiedereinbürgerungsprojekt in Slowenien ist wohl als das am besten gelungene Projekt zu bezeichnen (COP, 1977, 1980; COP & ADAMIC, 1988).

(4) Gran Paradiso Nationalpark (Italien): Im Nationalpark Gran Paradiso wurden 1975 zwei Kuder eingesetzt. Zwei weibliche Luchse sollten bald nachgeliefert werden, dazu kam es jedoch nie. Die beiden Luchse wanderten nach kurzer Zeit in andere Gebiete ab (BOITANI & FRANCISCI, 1978).

(5) Steiermark (Österreich): In der Steiermark kamen 1977–1979 neun Luchse zur Aussetzung (FESTETICS, 1981). Über das weitere Schicksal dieses Bestandes ist wenig bekannt, sein Status ist ungesichert.

(6) Böhmerwald (ČSSR): Im Böhmerwald wurden 1982 ca. 15 Luchse ausgesetzt. Derzeit wird der Bestand auf ungefähr 24 Individuen geschätzt. Zwei weitere Luchse sollen in nächster Zeit noch zur Aussetzung kommen (COP, Oberammergau 22. Feb. 1989 mdl.).

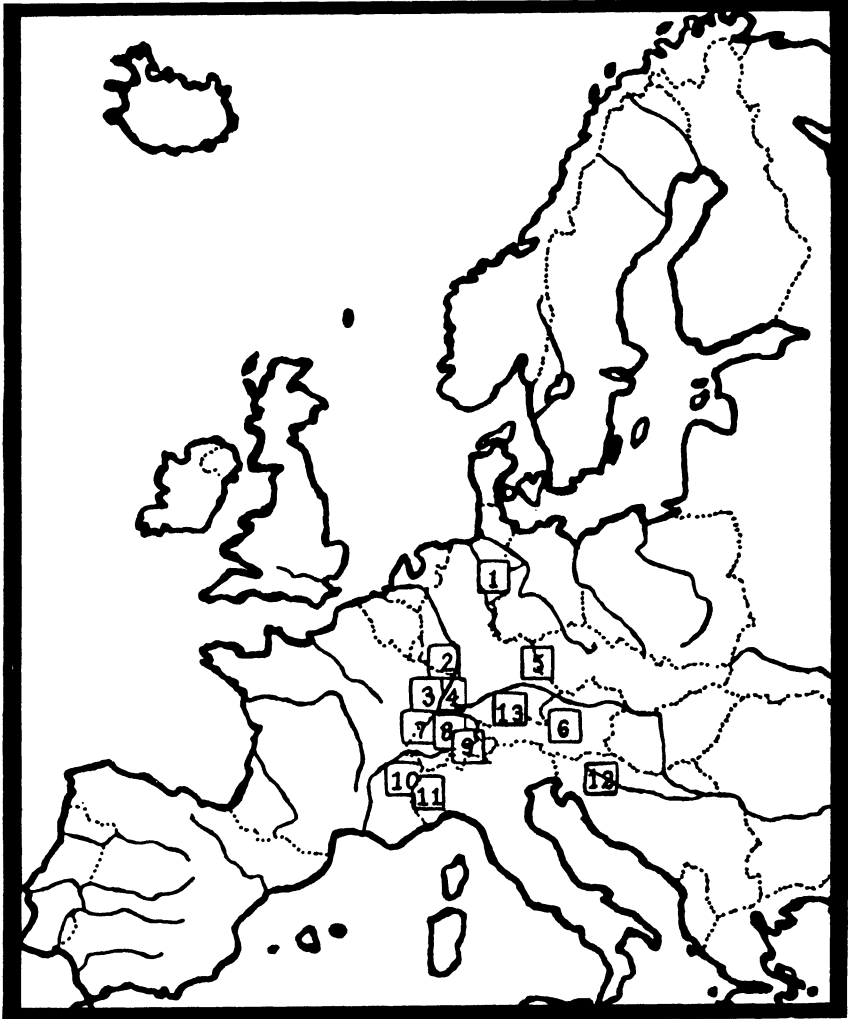


Abb. 5: Wiedereinbürgerungsprojekte in Europa:  
1. Harz, 2. Pfälzer Wald, 3. Vogesen, 4. Schwarzwald, 5. Bayr. Wald (+), 6. Steiermark (+), 7., 8., 9. Schweiz (+), 10. frz. Westalpen, 11. Gran Paradiso (-), 12. Bayerische Alpen. (+ = bereits erfolgt; - = erloschen) Luchsgruppe (1978). Verändert nach HERRENSCHMIDT (1986): Vogesen (+); nach WOTSCHIKOWSKY (mdl.): Bayr. Wald (-).

(7) Vogesen (Frankreich): In den Vogesen wurden in den Jahren 1983–1987 insgesamt 13 Luchse ausgesetzt. Leider wurden die Luchse von Anfang an durch illegale Abschüsse stark dezimiert, so daß immer noch von einer Initialphase (ca. 4–6 Luchse) ausgegangen werden muß. Im Laufe des Jahres 1989 sollen weitere Luchse ausgesetzt werden (HERRENSCHMIDT, mdl.).

Von den angeführten Projekten sind lediglich die Wiedereinbürgerungen in den Schweizer Alpen, dem Schweizer Jura und in Slowenien als gelungen zu bezeichnen. Die Luchswiederansiedlungsversuche im Bayrischen Wald und im Nationalpark Gran Paradiso verliefen dagegen ohne Erfolg. Der Erfolg der Aussetzungen in den Vogesen, der Steiermark und im Böhmerwald bleibt abzuwarten, teilweise werden dort noch Luchse ausgesetzt.

In Mitteleuropa können Luchswiedereinbürgerungen am ehesten gelingen, wenn ausreichend großer und geeigneter Lebensraum vorhanden ist, genügend Tiere ausgesetzt werden und Verluste durch Wilderei verhindert werden können.

Wie die Wiedereinbürgerungsprojekte in den verschiedenen Ländern zeigen, bedarf eine Wiedereinbürgerung, wie sie für den Schwarzwald zur Diskussion steht, einer gewissenhaften Prüfung der Voraussetzungen und gründlichen Vorbereitung. Wissenschaftliche Begleituntersuchungen, insbesondere in der Schweiz und in Frankreich, liefern wertvolle Daten zur Beurteilung der Situation im Schwarzwald.

#### 1.4 Zur Wiedereinbürgerung des Luchses im Schwarzwald

Schon seit gut 25 Jahren tauchen der Luchs und seine Wiedereinbürgerung auch für den Schwarzwald immer wieder als Diskussionsthema auf. Bereits ab 1971 wurde die Wiedereinbürgerung des Luchses in der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg diskutiert (KÄLBLE, 1978).

Im Mai 1977 wurden schließlich drei von der Landesforstverwaltung vorgeschlagene Gebiete in Baden-Württemberg durch Vertreter der Landesforstverwaltung sowie W. SCHRÖDER und U. WOTSCHIKOWSKY von der Luchsgruppe, einem internationalen Zusammenschluß von Wildbiologen, bereit und begutachtet.

Dabei wurde der Nordschwarzwald als besonders für den Luchs geeignet ausgewählt. Die beiden anderen Gebiete, Härtdtsfeld und Aalbuch auf der mittleren Alb und das obere Donautal, konnten nicht empfohlen werden (WOTSCHIKOWSKY, 1981 und mdl.; KÄLBLE, 1978).

Ende 1986 wurde im Rahmen einer kleinen Anfrage die Wiedereinbürgerung des Luchses im Schwarzwald vom Landtag Baden-Württemberg aufgegriffen. In der dazu erfolgten Stellungnahme des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten von 1986 wird der Schwarzwald unter Berücksichtigung der bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den in Betracht kommenden Wiedereinbürgerungsgebieten gezählt.

#### 1.5 Zielsetzung der Untersuchung

Aufgrund der bisherigen, oft negativen Erfahrungen mit Wiedereinbürgerungen von Tierarten wurden auf dem Kolloquium des World Wildlife Fund (WWF) in Rom am 29./30. Juli 1976 (zit. n. Luchsgruppe, 1978) und auf dem Kolloquium der Akade-

mie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) in Zusammenarbeit mit der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege am 09. 08. 1981 in Augsburg Richtlinien zur Durchführung einer arten- und naturschutzgerechten Wiedereinbürgerung verfaßt (NOWAK & ZSIVANOVITS, 1982).

Eine Wiedereinbürgerung im Schwarzwald sollte auf diesen Richtlinien basieren. Die vorliegende Untersuchung orientiert sich bei der Bearbeitung der Frage nach der Eignung des Schwarzwaldes als Lebensraum für den Luchs und den damit verbundenen möglichen Problemen an den Punkten 1–5 und 7 der „Richtlinien zur Wiedereinbürgerung gefährdeter Tierarten“ der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL):

- (1) „Ansiedlungen kommen nur bei den Arten in Frage, die trotz aktiven und intensiven Schutzes ihrer Restbestände in absehbarer Zeit nicht in der Lage sind, auf natürliche Weise ihre früheren Vorkommensgebiete wiederzubesiedeln.“
- (2) „Der Aussetzung soll eine Untersuchung der Ursachen des Erlöschens bzw. des Rückgangs der betreffenden Art vorausgehen.“
- (3) „Die Aussetzungen müssen innerhalb des gegenwärtigen oder historischen Verbreitungsgebietes und in geeigneten Lebensstätten (Biotopen) durchgeführt werden.“
- (4) „Eine sorgfältige Auswahl optimaler Aussetzungsplätze einschließlich der Beseitigung der Gefährdungsursachen und der Durchführung gezielter Pflege- oder Gestaltungsmaßnahmen muß noch vor der Aussetzung der Tiere erfolgen.“
- (5) „Erstellung einer Erfolgsprognose nach wissenschaftlichen Methoden und vergleichbaren Erfahrungen für das geplante Aussetzungsprojekt, in der u.a. alle möglichen Folgen der Aussetzung analysiert werden (wirtschaftliche, epizootische, ökologische).“
- (6) „Information der örtlichen Bevölkerung und aller Interessengruppen über Ziele und Ablauf der geplanten Vorhaben, um deren Zustimmung oder Unterstützung zu sichern.“
- (7) „Verzicht auf Maßnahmen, die anderen Zielen des Naturschutzes widersprechen, wie z.B. die Reduktion und Ausrottung anderer Arten.“
- (8) „Beschaffung und Aussetzung müssen in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsbestimmungen erfolgen (Fangerlaubnis, Washingtoner Artenschutzabkommen, Import-Export-Vorschriften, Tierschutzrecht, eventuelle Aussetzungserlaubnis etc. ).“
- (9) „Zur Aussetzung sollten nur Tiere gelangen, die taxonomisch und ökologisch der ehemaligen Population identisch oder möglichst ähnlich sind.“
- (10) „Die Entnahme von Tieren für Aussetzungszwecke darf nicht aus Populationen erfolgen, die dadurch gefährdet würden.“
- (11) „Bei der Durchführung der Aussetzungsaktionen muß dafür Sorge getragen werden, daß:
  - a) durch entsprechende Vorbereitungen die Einpassung der Tiere an ihren Lebensraum erleichtert wird,
  - b) seine natürlichen Verhaltensweisen zur Entfaltung kommen können,
  - c) eine rasche Vermehrung erfolgen kann.“

(12) „Eine fortlaufende Betreuung und Überwachung der ausgesetzten Tiere bis zum Zeitpunkt ihrer Integration in die örtliche Biozönose muß gewährleistet sein.“

(13) „Eine angemessene zeitliche Begrenzung der Projekte ist erforderlich, um zu verhindern, daß ohne Chancen echter Ansiedlung permanent ausgesetzt wird.“

(14) „Unerläßlich ist das Führen einer Dokumentation. Sie soll für eine wissenschaftliche Auswertung zugänglich sein.“

(15) „Soweit es notwendig und möglich ist, sollten Wiedereinbürgerungen auch international koordiniert werden, um z.B. Engpässe bei der Tierbeschaffung oder Nachlieferung zu vermeiden.“

In Anlehnung an diese Richtlinien wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung folgende Aufgaben bearbeitet:

(1) Nachweis des ehemaligen Vorkommens des Luchses im Schwarzwald und Rekonstruktion der Luchsdichte auf der Grundlage von Abschußdaten.

(2) Darstellung der Ursachen und des Verlaufs der Ausrottung des Luchses im Schwarzwald.

(3) Zusammenstellung des bisherigen Kenntnisstandes über den Luchs:  
a) zu den Bereichen Biologie, Aktionsraumgröße, Habitatanspruch, Habitatnutzung, Nahrungsökologie.  
b) zum Einfluß auf Landwirtschaft, Jagd und Tourismus (potentielle Konflikte).

(4) Ausscheidung der für den Luchs ungeeigneten Gebiete im Schwarzwald und Ausmessung des gesamten Lebensraumes.

(5) Schätzung der potentiellen Luchspopulationsgröße für den Schwarzwald.

(6) Darstellung des potentiellen Beutespektrums des Luchses im Schwarzwald, des Angebots an Schalenwild und des Beutebedarfs der Luchspopulation.

(7) Darstellung der durchschnittlichen Verkehrsmengen der am stärksten befahrenen Straßen im Schwarzwald und deren potentiellen Einflusses auf den Luchs.

Aufgrund der thematischen und methodischen Unterschiede erscheint es bei der Behandlung dieser Fragestellungen sinnvoll, das Vorgehen und die Ergebnisse in einen historischen und einen aktuellen Abschnitt zu unterteilen.

## 2.0 Untersuchungsgebiet

### 2.1 Geologische und morphologische Abgrenzungen

Der Schwarzwald, das beherrschende Mittelgebirge im südwestdeutschen Raum, weist eine Längenausdehnung von rund 160 km auf. Die maximale Breite von rund 60 km erreicht er in seinem südlichen Teil. Weiter nördlich, etwa auf der Höhe von Freudenstadt, verengt er sich auf ca. 30 km.



Die geologische Situation im Süden des Schwarzwaldes ist durch das freigelegte Grundgebirge, bestehend aus Graniten und Gneisen, geprägt. Nur im Osten ist noch ein mehr oder weniger breites Band aus Buntsandstein, dem sogenannten Deckgebirge, erhalten.

In der Mitte und im Norden des Schwarzwaldes dagegen bestimmt das Deckgebirge das Landschaftsbild, nur im Kinzigtal und am Schwarzwaldwestrand südlich von Baden-Baden tritt das Grundgebirge zutage.

Die höchsten Erhebungen des Schwarzwaldes mit Feldberg (1.495 m), Herzogenhorn (1.415 m), Belchen (1.414 m) und Schauinsland (1.284 m) befinden sich im Süden des Schwarzwaldes.

Der Schwarzwald ist von den umgebenden anders gestalteten Landschaften klar zu unterscheiden. Im Westen fällt er entlang der Hauptverwerfungslinie steil zum Rheingraben hin ab. Lediglich zwischen Emmendingen und Lahr sowie um Weitenau im Süden ist der Steilabfall schwächer ausgeprägt. Die nördliche und östliche Grenze des Gebirges verläuft entlang der geologischen Trennlinie zwischen Buntsandstein und Muschelkalk.

Deutlich unterscheidet sich der Schwarzwald von den Gäulandschaften im Norden, wogegen er im Osten als Hochebene in die angrenzenden Landschaften der Baar, der oberen Gäue und des Alb-Wutachgebietes übergeht. Im Süden flacht der Schwarzwald terrassenförmig zum Hochrheintal und zum Dinkelberg ab.

Eine Gliederung des Schwarzwaldes in folgende drei Teilabschnitte ergibt sich aus den unterschiedlichen Höhenlagen sowie den unterschiedlichen naturräumlichen, klimatischen und kulturgeographischen Verhältnissen (Abb. 6):

- (1) Nordschwarzwald
- (2) Mittlerer Schwarzwald
- (3) Südschwarzwald

Die Grenze des Nordschwarzwaldes zum Mittleren Schwarzwald verläuft westlich des Hauptkammes entlang der Wasserscheiden zwischen Acher und Rench (vom Oberrheingebiet bis zum Schliffkopf) und östlich davon zwischen Murg und Kinzig (vom Schliffkopf entlang der Schwarzwaldhochstraße bis Freudenstadt). Zwischen dem Mittleren und dem Südschwarzwald wird eine natürliche Grenze vom Nordrand des Bonndorfer Grabens – ausgehend von der Freiburger Bucht über Neustadt bis zur Dögginger Störung – gebildet (BRÜCKNER, 1978).

Das Untersuchungsgebiet umfaßt den Schwarzwald innerhalb der oben genannten Abgrenzungen (siehe auch Abb. 8 Seite 27). Jedoch wurden gelegentlich umliegende Gebiete (z.B. Keuper-Gäulandschaften) im Zuge der Auswertungen von Literatur und Quellen (historische Luchsnachweise) und bei speziellen Erhebungen einbezogen.

## 2.2 Klima

Der Schwarzwald ist in seinen klimatischen Verhältnissen stark von seiner orographischen Struktur geprägt. Auf der Westseite des Gebirges ist das Klima zunächst atlantisch getönt. Die Niederschläge nehmen, durch Steigungsregen bedingt, von 800 mm Jahresniederschlag am Schwarzwaldfuß auf 1.800 bis über 2.000 mm im Belchen-Feldberggebiet und im Hornsgrindengebiet zu (Abb. 7).

Die Tatsache, daß im Nordschwarzwald trotz geringerer Höhe größere Niederschlagsmengen fallen als im Südschwarzwald, hängt mit dem dort weniger starken Einfluß der Schattenvirkung der Vogesen zusammen. Auf der Ostabdachung des Schwarzwaldes sind wieder abnehmende Niederschläge festzustellen, das Klima wird zunehmend kontinentaler.

In den Lagen oberhalb 900–1.000 m fallen in den Monaten Dezember bis März 30–40 % der Jahresniederschläge als Schnee.

In höheren Schwarzwaldlagen beträgt die Dauer der Vegetationszeit ungefähr 180 Tage, nur durchschnittlich 120–130 Tage im Jahr sind frostfrei. Die Jahresmitteltemperatur liegt in Höhenlagen zwischen 600–700 m bei 7,6–7,1 Grad Celsius, in den Lagen um 1.000 m bei 6,0–

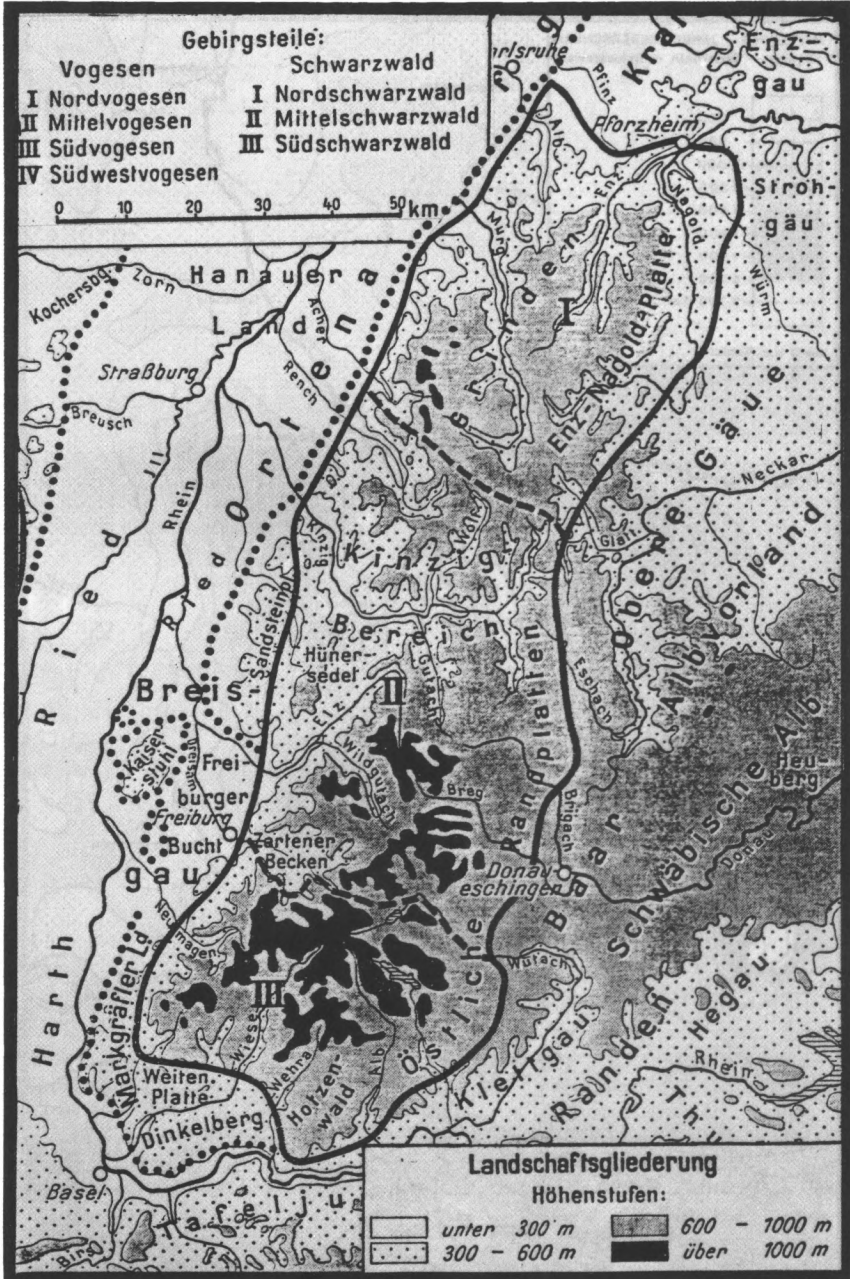


Abb. 6: Naturräumliche Gliederung und Höhenstufen im Schwarzwald (EGGERS, 1964).

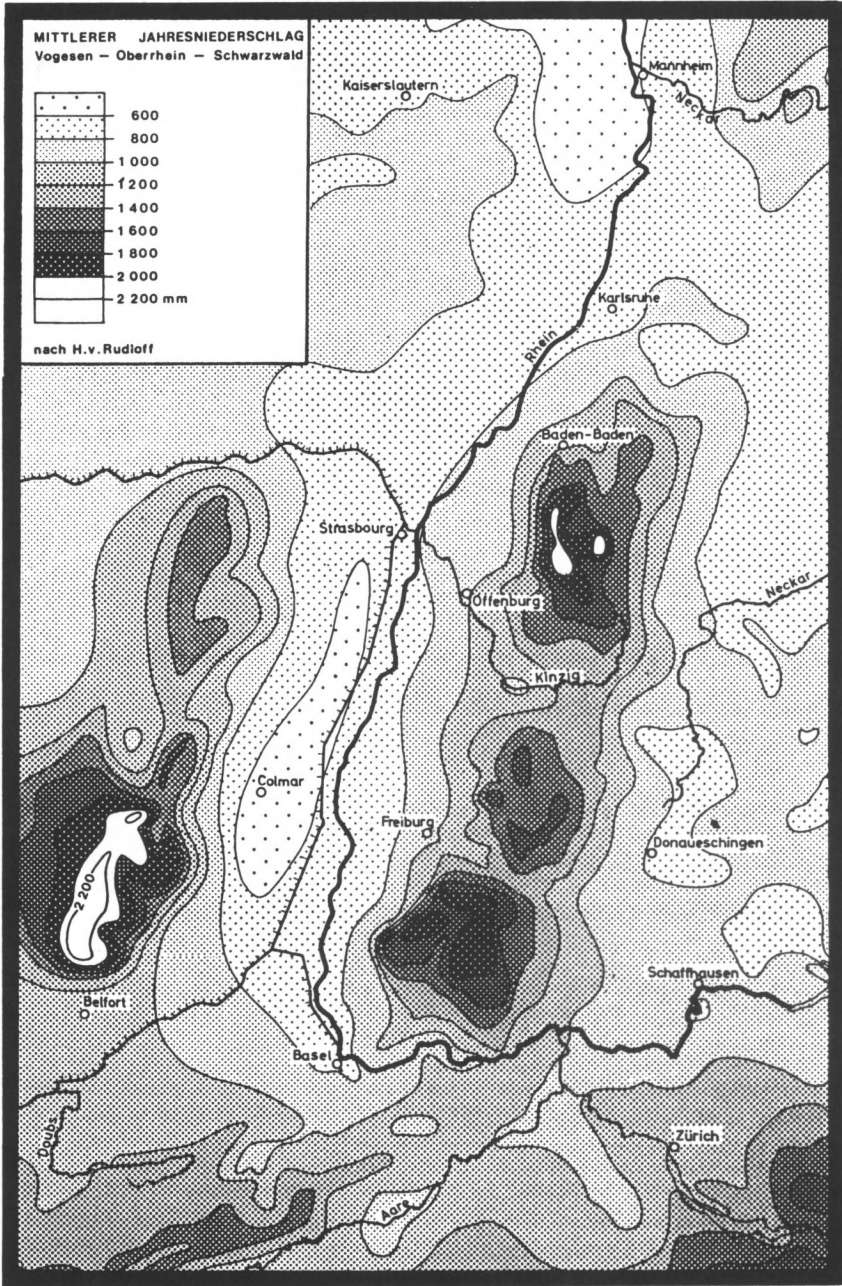


Abb. 7: Mittlerer Jahresniederschlag im Schwarzwald (TRENKLE & v. RUDLOFF, 1981).

5,0 Grad Celsius und oberhalb 1.000 m bei 5,0–3,2 Grad Celsius. Charakteristisch für den Schwarzwald sind die im Winterhalbjahr auftretenden Inversionslagen oberhalb etwa 800 m ü.N.N. (TRENKLE & v. RUDLOFF, 1984).

### 2.3 Bewaldung

Ursprünglich war der Schwarzwald vollständig bewaldet. Aufgrund geologischer, morphologischer und klimatischer Verhältnisse ist er nur bedingt für landwirtschaftliche Nutzungen geeignet. Daher ist er auch heute noch überwiegend ein Waldgebiet und stellt die am dichtesten bewaldete Großlandschaft in Baden-Württemberg dar. Mit einer Gesamtfläche von ca. 6000 km<sup>2</sup> nimmt der Schwarzwald nur ungefähr 17 % der Landesfläche ein, während 31 % der Waldfläche von Baden-Württemberg im Schwarzwald liegen. Der Schwarzwald ist heute zu ca. 66 % bewaldet. Aufgrund agrarpolitischer Entscheidungen ist mit einer weiteren Zunahme an Wald- und Brachflächen zu rechnen.

Von der Waldfläche sind 27,4 % Staatswald, 36,4 % Körperschaftswald, 4,2 % Großprivatwald und 32,4 % Kleinprivat- und Bauernwald (alle Zahlenangaben von BRÜCKNER, 1978).

In der Vegetation reicht die Spanne der natürlichen Zonalgesellschaften vom atlantisch kollinen und submontanen (300–600 m) Laubmischwald aus Buche, Eiche und wenig Tanne über den montanen (600–1.000 m) Buchen-Tannenwald mit einzelnen Fichtenvorkommen bis zum hochmontanen (über 1.000 m) Tannen-Fichten-Buchenwald im Feldberggebiet und dem kontinental getönten Tannenwald des Ostschwarzwaldes (Buntsandstein). Die Baumartenanteile im Schwarzwald sind (BRÜCKNER, 1978):

Fichte/Douglasie	48,0 %	Buche	13,4 %
Tanne	22,4 %	Eiche	2,8 %
Kiefer/Lärche	10,3 %	sonst. Laubbäume	3,1 %

In den einzelnen Teilgebieten des Schwarzwaldes sind deutliche Unterschiede der Bewaldungs- und Baumartenanteile sowie der prozentualen Verteilung der verschiedenen Waldbesitzarten festzustellen:

(1) Nordschwarzwald: Der Nordschwarzwald ist zu ca. 73 % bewaldet. In der Hauptsache stockt der Wald auf den ausgedehnten nährstoffarmen, für landwirtschaftliche Nutzungen ungeeigneten Böden des mittleren Buntsandsteins.

Charakteristisch für den Nordschwarzwald ist daher eine große, nur durch einzelne Täler unterbrochene, zusammenhängende Waldfläche. Im Wald überwiegen mit 87 % die Nadelholzarten (Fichte/Douglasie 44 %, Tanne 24 %, Kiefer/Lärche 19 %, Buche 9 %, Eiche 2 %, sonstige Laubbaumarten 2 %). Im Vergleich zu anderen Teilgebieten ist hier die Kiefer stärker vertreten, die Buche dagegen weniger.

Staats- und Körperschaftswald haben im Nordschwarzwald einen besonders hohen Anteil, demgegenüber ist der Privatwald kaum von Bedeutung.

(2) Mittlerer Schwarzwald: Der Mittlere Schwarzwald ist zu ca. 64 % bewaldet. Im Gegensatz zum Nordschwarzwald ist das Gebiet durch landwirtschaftliche Nutzflächen unterbrochen und aufgelockert.

Das Verhältnis von Laubbäumen zu Nadelbäumen (20 % : 80 %) entspricht dem Durchschnitt des Schwarzwaldes (Fichte/Douglasie 49 %, Tanne 24 %, Kiefer/Lärche 7 %, Buche 11 %, Eiche 4 %, sonstige Laubbaumarten 4 %).

Im Mittleren Schwarzwald (Gebiet der geschlossenen Hofgüter) überwiegt der Kleinprivat- und Bauernwald mit ca. 53 % Flächenanteil. Insgesamt erreicht der Privatwald etwa 60 %.

(3) Südschwarzwald: Der Südschwarzwald hat mit ca. 61 % die geringste Bewaldung. Im Vergleich zum Mittleren Schwarzwald ist hier der Wald noch wesentlich stärker durch land-

wirtschaftliche Nutzflächen unterbrochen und aufgelockert. Charakteristisch für dieses Gebiet ist der häufige Wechsel von Wald- und Weideflächen. Von den Baumarten haben Fichte (52,7 %) und Buche (22 %) einen hohen Anteil gegenüber Tanne 18 %, Kiefer/Lärche 3 %, Eiche 2,5 % und sonstigen Laubbaumarten 2,8 %. Staats- und Privatwald sind etwa zu gleichen Teilen vertreten.

(alle Zahlenangaben nach BRÜCKNER, 1978)

## 2.4 Vorkommende Wildarten

Unter den im Schwarzwald vorkommenden Paarhufern (Ungulaten) ist das Reh (*Capreolus capreolus*, L. 1758) am häufigsten vertreten und in allen Höhenlagen verbreitet. – Die Gemse (*Rupicapra rupicapra*, L. 1758) ist seit den Aussetzungen zwischen 1935 und 1939 im Schwarzwald heimisch. Das Vorkommen beschränkt sich auf einzelne, mehr oder weniger voneinander isolierte Gebiete, die durch das Vorkommen von Felsen ausgezeichnet sind; im Hauptverbreitungsgebiet, der Feldberg-Belchen Region, finden sich etwa 60–80 % des Bestandes. Weitere Verbreitungsgebiete liegen im Bereich des Kandels, um Schiltach und in den zerklüfteten Schluchttälern des Wehra-, Wutach-, Schwarza-, Mettma- und Steinatales südöstlich des Feldbergs (BAUER, 1986). Rotwild (*Cervus elaphus*, L. 1758) ist im Schwarzwald seit der Ausweisung von Rotwildgebieten nach der Rotwildverordnung des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von 1958 auf die Rotwildgebiete „Nördlicher Schwarzwald“ (ca. 1.070 km<sup>2</sup> Fläche) und „Südlicher Schwarzwald“ (ca. 175 km<sup>2</sup> Fläche) beschränkt (siehe Abb. 8), kommt aber auch außerhalb dieser Gebiete an einigen Stellen in geringer Zahl vor. – Auch das Wildschwein (*Sus scrofa*, L. 1758) ist wie Gams- und Rotwild nur regional im Schwarzwald verbreitet und, wie die Abschufzahlen der Forstdirektionen Karlsruhe und Freiburg belegen, hauptsächlich im Nordschwarzwald anzutreffen. Im Jagdjahr 1985/86 wurden in den Regiejagden der Forstämter Kaltenbronn (46 Stck.), Pforzheim (38 Stck.), Rotenfels (17 Stck.), Wildbad (10 Stck.) und Enzklösterle (9 Stck.) relativ viele Sauen erlegt, weitere in den Schwarzwaldrandlagen (1–8 Stck. pro Forstamt) und im Bereich des Kirchtartener Beckens (insgesamt 15 Stck.) (MELuF, 1985/86). – Der Hase (*Lepus europaeus*, PALLAS 1778) kommt bis in die höchsten Lagen vor. Jedoch nimmt seine Dichte mit zunehmender Höhe und Bewaldung ab. – Als weitere Haarwild-Arten sind Fuchs (*Vulpes vulpes*, L. 1758), Dachs (*Meles meles*, L. 1758), Marder (*Martes martes*, L. 1758 und *Martes foina*, ERXLIEBEN 1777), Iltis (*Putorius putorius*, L. 1758) und Wiesel (*Mustela erminea*, L. 1758 und *Mustela nivalis*, L. 1766) im Schwarzwald vorhanden (HOFFRICHTER & OSCHKE, 1982).

Von den Federwildarten sind im Zusammenhang mit dem Luchs nur die Waldhühner von Interesse. Das Auerhuhn (*Tetrao urogallus*, L. 1758) ist im Schwarzwald nur noch inselartig in den Höhenlagen zwischen 600 und 1.350 m ü. NN verbreitet (Arbeitsgruppe Auerwild, 1974). Nach ROTH & SUCHANT (1986) ergaben die Bestandeserhebungen von 1985 einen Auerhuhnbestand von ca. 500 Hähnen und 350–400 Hennen. Der Rückgang des Auerhuhns hält, trotz zeitweiliger Stagnationen, unvermindert an und betrifft vor allem die Hennen. – Noch stärker gefährdet ist das Haselhuhn (*Bonasa bonasia*, L. 1758), dessen inselartiges Vorkommen in Höhenlagen zwischen 300 und 1.300 m ü. NN zu finden ist. Sein Hauptverbreitungsgebiet liegt im Mittleren Schwarzwald. Bestandeserhebungen

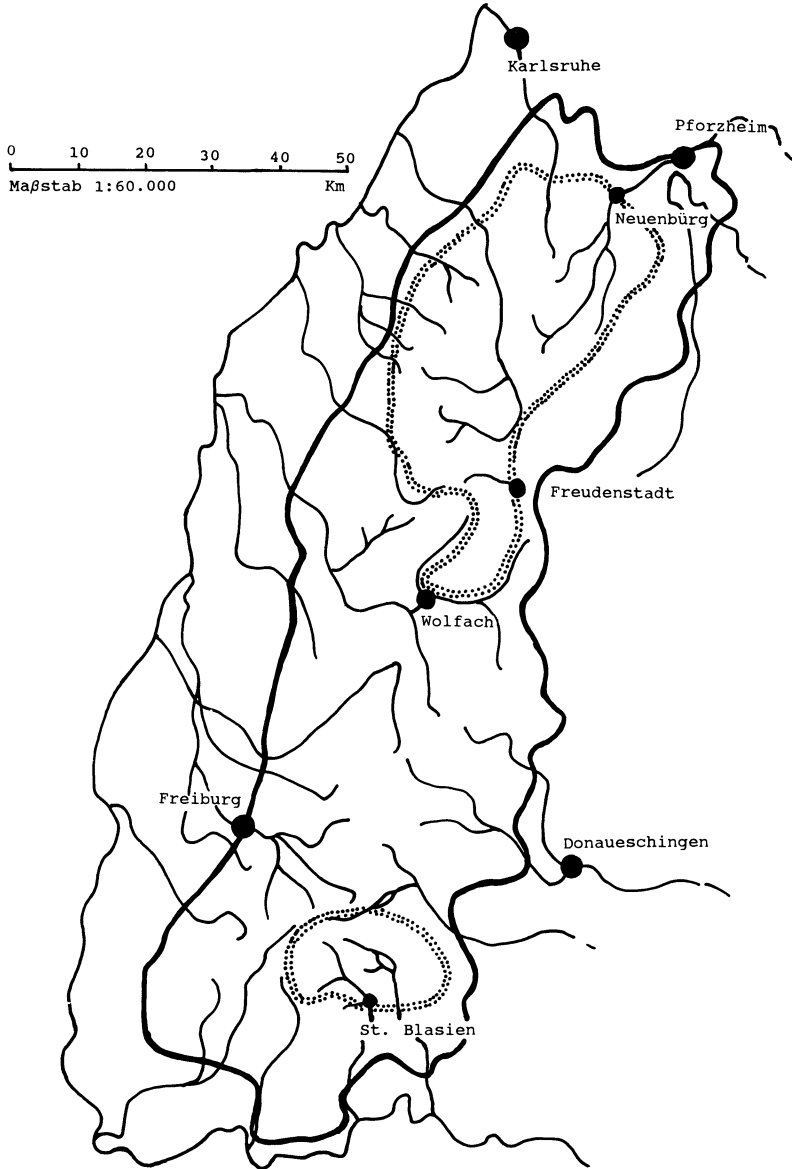


Abb. 8: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes Schwarzwald und der Rotwildgebiete.

dokumentieren einen gravierenden Rückgang des Haselhuhns: Während für 1970 noch ein Bestand von ca. 400 Exemplaren genannt werden konnte, waren es 1980 lediglich noch 200 Exemplare (ASCH & MÜLLER, 1988).

### 3.0 Die historische Verbreitung des Luchses im Schwarzwald und in Teilen Württembergs

#### 3.1 Erhebung der Daten

Die Hinweise über den Luchs im Schwarzwald wurden in den Quellen der Universitätsbibliothek Freiburg und der Bibliothek der Forstwissenschaftlichen Fakultät Freiburg nach Stichworten über den Sach- und Alphabetischen Katalog sowie nach dem Schneeballsystem erhoben. Verschiedene Archive, wie z.B. die Bibliotheca Tiliana/Bamberg, wurden vergeblich angeschrieben. Eigene Archivstudien waren aus Zeitgründen nicht möglich.

Aufgrund der wenigen Hinweise aus dem Schwarzwald wurden auch Daten aus Württemberg berücksichtigt. Eine Vielzahl von Hinweisen über den Luchs in Württemberg belegen dessen flächendeckendes früheres Vorkommen. Da der Schwarzwald als Lebensraum mindestens genau so gut geeignet war wie das damalige Württemberg, liegt der Schluß nahe, daß der Schwarzwald früher ähnlich dicht vom Luchs besiedelt war.

Für Württemberg liegt mit dem Werk „Das Jagdwesen in Württemberg unter den Herzogen“ von WAGNER (1876) eine breite Basis an Informationen vor. WAGNER betrieb intensive Nachforschungen in den „Acten des königlichen Haus- und Staatsarchivs zu Stuttgart“, in den Archiven der „Ministerien des Innern und der Finanzen, des Hofjägermeister-Amts, des Forstamts Bebenhausen, der Universität Tübingen und der Stadt Heilbronn“. Für die ehemalige Verbreitung des Luchses in Württemberg einschließlich der württembergischen Schwarzwaldforste ist das Werk von WAGNER die entscheidende Quelle; andere Literatur vergleichbaren Informationsgehaltes stand nicht zur Verfügung.

Daß die Erhebung von Daten über den Luchs generell nicht einfach ist, verdeutlicht die Erfahrung WAGNERS, daß Luchse zum Teil auch als Wölfe bezeichnet wurden und somit ein Nachweis eventueller Luchse in den entsprechenden Unterlagen (z.B. Abschlußlisten) nicht mehr möglich ist.

Außerdem wurden, wie z.B. in einer Meldung von 1718, die Abschüsse von Wolf und Luchs zusammengefaßt; daher lassen sich die jeweiligen Anteile lediglich schätzen.

„Wildstandsberichte“ oder Abschlußlisten wurden nach Angaben von WAGNER erst ab etwa Anfang des 18. Jahrhunderts monatlich, jährlich oder nach Bedarf und auf Weisung geführt. Die einzige frühere Abschlußliste, die er anführt, die „Spezifikation der Wölf und Lüz“ von 1638 bis 1662 für die herzoglich-württembergischen Forsten, konnte von der Verfasserin im Hauptstaatsarchiv in Stuttgart im Original eingesehen werden. Sie belegt die Verlässlichkeit der Angaben von WAGNER (1876).

#### 3.2 Luchshinweise

An die historische Anwesenheit des Luchses erinnern heute noch topographische Namen und Flurnamen mit der Bezeichnung Luchs-. Insgesamt wurden in den topographischen Karten (im Maßstab 1 : 25.000) 9 Bezeichnungen für den Schwarzwald gefunden, in einem Fall auch für Württemberg (Abb. 9):

- (1) Luchsenbild, ein Gewannteil zwischen Liggeringen und Bodman am Bodensee (BODMAN, 1959).
- (2) Luxberg [heute: Lausberg] über Badenweiler (KRIEGER, 1905; IMM, 1961).
- (3) Luchsenhalde, ein Hof in der Gemeinde Wildgutach (KRIEGER, 1905).
- (4) Luchsbrunnen, eine Quelle in der Nähe von Wildbad. Nach dem Luchsbrunnen ist auch eine benachbarte Forstabteilung benannt (Topographische Karte [TK] Nr. 7217/Wildbad).
- (5) Kleiner Luchsenfelsen im St. Wilhelmer Tal (TK Nr. 8013/Freiburg SO).
- (6) Lixenhäusle bei Hinterzarten (TK Nr. 8014/Hinterzarten).

- (7) Luchsenfelsen unterhalb des Hochfirsts (TK Nr. 8015/Titisee-Neustadt).
- (8) Luxhof mit Luxenhäusle bei St. Peter (TK Nr. 7914/St. Peter).
- (9) Luxenhof mit Luxenhäusle bei St. Peter (TK Nr. 7914/St. Peter).
- (10) Luxkopf oberhalb von Schopfheim (TK Nr. 8312/Schopfheim).

Da im Schwarzwald zu den Bauernhöfen i.d.R. auch ein Gesinde- oder Altenhäusle gehört, wurden die beiden in der topographischen Karte Nr. 7914 bei St. Peter liegenden Lux(en)höfe mit dem jeweilig benachbarten Luxenhäusle als ein Hinweis behandelt, da anzunehmen ist, daß diese zusammengehören.

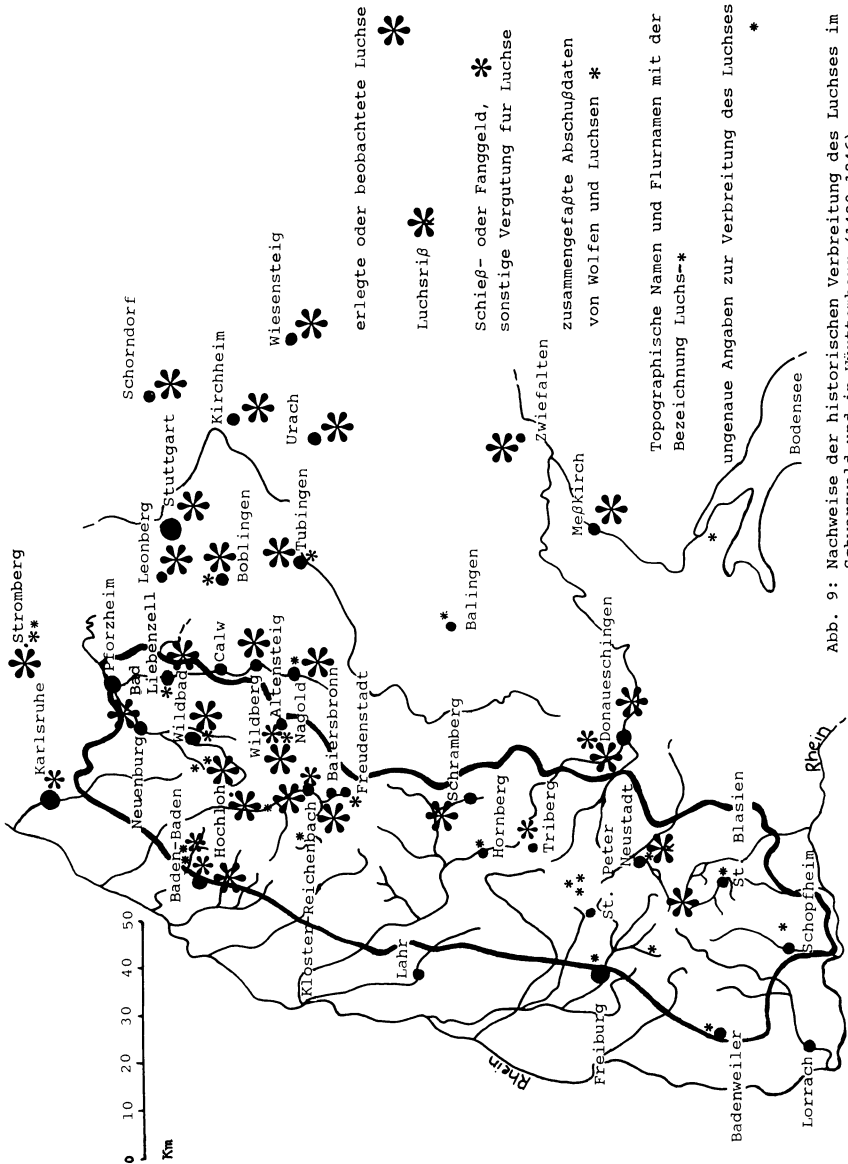


Abb. 9: Nachweise der historischen Verbreitung des Luchses im Schwarzwald und in Württemberg (1480-1846).



Die Hofnamen mit Lux(en)- bzw. Lixen- sind nicht eindeutig auf den Luchs zurückführbar.

Die schriftlichen Hinweise auf den Luchs werden im folgenden getrennt für den Schwarzwald einschließlich der württembergischen Schwarzwaldforsten Liebenzell, Wildbad, Altensteig, Nagold, Hornberg, Schiltach und Freudenstadt sowie für Württemberg ohne die oben genannten Schwarzwaldforste dargestellt.

Für den Schwarzwald liegen über den Zeitraum von 1480–1770 insgesamt 50 Hinweise auf den Luchs vor. Davon beziehen sich 24 Hinweise auf insgesamt 32 beobachtete, gefangene oder erlegte Luchse, und 26 auf Abschüsse, bei denen Wolf und Luchs nicht getrennt angegeben wurden.

Für Württemberg ohne die Schwarzwaldforste sind insgesamt 42 Hinweise verzeichnet, die sich auf den Zeitraum von 1558–1846 beziehen. 31 Hinweise davon benennen insgesamt 785 beobachtete, gefangene oder erlegte Luchse und 9 betreffen Wölfe und Luchse zusammen. (Abb. 9)

Die gesamten Hinweise konnten in sechs verschiedene Hinweisarten eingeteilt werden. Die Tabelle verdeutlicht die Strukturierung der jeweiligen Hinweise (Tab. 1).

Unter den genaueren Hinweisen sind Angaben über „direkte“ Kontakte mit Luchsen, bei denen die Örtlichkeit und die Anzahl der Luchse genannt werden, zusammengefaßt. Ungenauere Hinweise beziehen sich auf Angaben in Gesetzen, Chroniken, allgemeinen Verbreitungsbeschreibungen und Berichten. Ortsangaben sind zumeist allgemein, zahlenmäßige Angaben über Luchse fehlen. Eine Jahresangabe ist in fast allen Fällen gegeben.

Die Häufung der Hinweise für den nordöstlichen Teil des Schwarzwaldes (Abb. 9) ist durch die Erhebungsmethodik zu erklären. Eine Quellenerhebung speziell in Archiven ehemaliger Schwarzwaldherrschaften (z.B. Schaumburg-Lagen, Straß-

Tab. 1: Anzahl, Verteilung und Strukturierung der Hinweise.

Hinweisart	Schwarzwald			Württemberg		
	Hinweise	Luchse	Jahre	Hinweise	Luchse	Jahre
Beobachtete; gefangene oder erlegte Luchse	21	32	1584–1770	31	785	1558–1846
Luchsrisse	1	–	1583	–	–	–
Topographische Namen u. Flurnamen	9	–	–	1	–	–
Hinweise auf Schußgeld für Luchse	7	–	1524–ca. 1700	2	–	1558–1562
Allgemeine Luchshinweise	9	–	1480–ca. 1700	5	–	1562–ca. 1760
Abschuß von Wölfen u. Luchsen	3	26	1718	3	9	1718
Summe:	50	32 plus 26 Wölfe und Luchse		42	785 plus 9 Wölfe und Luchse	

burg, Baden-Baden, Vorderösterreich usw.) konnte nicht durchgeführt werden. Andererseits liegt aufgrund einer umfangreichen Aufarbeitung von Archivalien über das Herzogtum Württemberg relativ viel Information über das Jagdwesen der württembergischen Herzöge vor (WAGNER, 1876). Ihr Herrschaftsgebiet mit den Schwarzwaldforsten Liebenzell, Wildbad, Altensteig, Nagold, Hornberg, Schiltach, Freudenstadt (Abb. 10) sowie zeitweise auch Oberkirch, Alpirsbach, Neuenbürg und St. Georgen ist daher gut repräsentiert. Für das Fürstenbergische Gebiet zwischen Neustadt und Schluchsee, für Vorderösterreich (Freiburg und Umgebung), für Baden-Baden (Stadt Baden-Baden) und für Baden-Durlach (Badenweiler und Schopfheim) (Historische Karte des Großherzogtums Württemberg, KIENITZ 1771) liegen dagegen nur einzelne Hinweise vor.

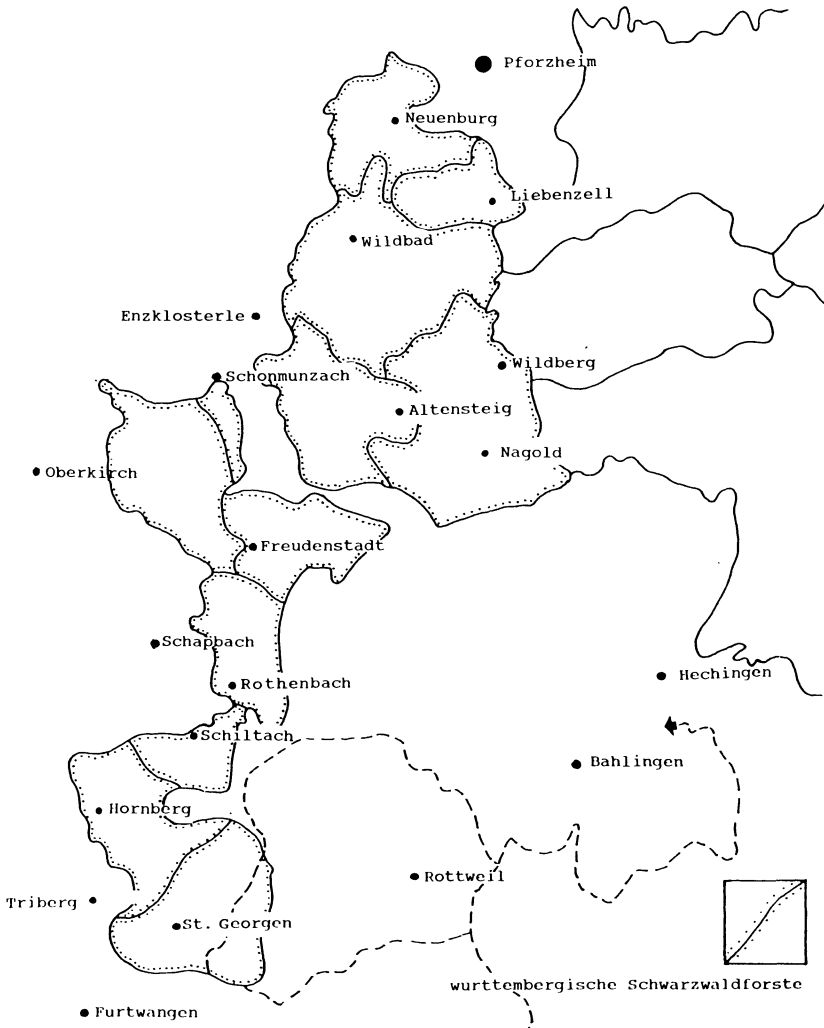


Abb. 10: Ausschnitt aus der „Karte der württembergischen Forsten und der angrenzenden Freipürschgebiete für die Zeit der Herzöge“.

### 3.3 Verlauf der Ausrottung

Der Verlauf der Ausrottung des Luchses wird nach dem sich verändernden Jagdbetrieb zur Zeit der württembergischen Herzöge in drei Phasen eingeteilt. In der ersten Phase, gegen Ende des 15. bis Ende des 16. Jahrhunderts, der Zeit der reinen Fangjagd, wurden Luchs und Wolf eifrig verfolgt. Die Bekämpfung des Luchses, auch „Wolfshatz“ genannt, verlief ähnlich wie bei einer Schweinehatz: Der Luchs wurde vorsichtig aufgespürt und dann von einer Jagensmannschaft mit Hatzhunden (sogenannte Wolfsbeißer) weit umstellt. Schließlich wurde der Luchs durch Nachziehen mit Hunden auf der Fährte gesprengt und angehetzt. Aufgrund der großen Scheu des Luchses vor dem Menschen kam es angeblich selten vor, daß er durch die abgestellten Linien flüchtete. In diesem umstellten Jagen<sup>2</sup> wurde der Luchs mit Hunden gehalten und anschließend von Jägern erschlagen. – Andere Methoden der Bejagung des Luchses waren das Anlegen von Gruben oder Selbstschußanlagen oder das Auslegen von vergifteten Ködern. Diese Arten der Raubwildbekämpfung wurden bis Ende der ersten Periode betrieben (WAGNER, 1876).

Für diesen Zeitraum liegen nur sehr wenige genauere Hinweise auf den Luchs im Schwarzwald vor (Tab. 2): Anno 1584 wurde in der Landgrafschaft Baar über Wald (Baar-Schwarzwald) des Fürstentums Fürstenberg, wahrscheinlich am Ochsenberg bei Tannheim, ein „Lux“ gejagt und gefangen (STEPHANI, 1938). Aus dem Fürstlich Fürstenbergischen Gebiet zwischen Schluchsee und Feldberg sind in dem Zeitraum von 1582–1590 u.a. Luchse zum Fürstenbergischen Hof geliefert worden. Ebenfalls im Fürstlich Fürstenbergischen Gebiet zeugte der Riß eines Wildkalbes am 2. 4. 1583 bei Neustadt „so ein Luchs gerissen“, von seiner Anwesenheit (VETTER, 1968).

Tab. 2: Im 16. Jhdt. im Schwarzwald beobachtete, gefangene oder erlegte Luchse und Luchsrisse.

Jahre	Luchse	Bemerkungen	Quelle
1584	1	Luchs gefangen in der Landgrafschaft Baar über Wald	STEPHANI, 1938
1582-90	?	Luchse zwischen Schluchsee und Feldberg gefangen	VETTER, 1968
1583	1 Riß	Wildkalb bei Neustadt	VETTER, 1968

Etwas häufiger als die genaueren sind die ungenaueren Hinweise auf den Luchs im 16. Jahrhundert im Schwarzwald: So wurde anno 1524 durch den Vogt zu Hornberg die Jagd auf Luchse weiterhin erlaubt, wobei der Pelz, unter Strafe bei Nichterfüllung, beim Forstmeister gegen einen Preis abgegeben werden mußte (WAGNER, 1876). Auch nach den Markgräflisch Baden-Baden'schen Forstgesetzen (9. 12. 1587) bestand die Pflicht zur Abgabe von Luchspelzen, diesmal an den Hof direkt. Es wurde ein Schußgeld von 1 Florentiner und 30 Kreuzern gezahlt (BEHLEN-LAUROP, 1827).

<sup>2</sup> In einer mit Garnen und Tüchern abgehängten Parzelle, die von einer sogenannten Jagensmannschaft umstellt ist, werden die Tiere eingekreist, gefangen und getötet.

Der älteste vorliegende Luchshinweis aus dem Schwarzwald (VETTER, 1968) stammt aus dem Chronikbuch des Abtes Kaspar von St. Blasien, der für den Zeitraum von 1480–1551 schrieb:

„... daß sy [Waldleute, die Verf.] hinfüro nichts jagen noch fahen söllen vsserhalb Zwing und Ban, dan allein alles das, so das erdtreich bricht und den boum besteigt, als Beren, Wölff, Lüchs...; aber Hirzen, Recher vnd Schwein söllend sy nit fahen“.

Vier weitere Hinweise auf den Luchs nennen sein Vorkommen im Schwarzwald: Anno 1530 gehört der Luchs nach einem Privileg zu den jagdbaren Wildtieren im Schwarzwald, für die ein Tötungs- und Jagdrecht den Bewohnern zustand (GÉRARD, 1871).

Für die Freiburger Gegend heißt es nach einer Urkunde von 1544, daß Luchse, aber auch Bären und Wölfe, vorkommen (FISCHER, 1885). Das Vorkommen von Luchsen bei Nagold, der Eingangspforte zum Schwarzwald, war anno 1585 ebenfalls nicht selten (MARTI, 1970). Ohne genaueren Zeitbezug wird der Luchs im 16. Jahrhundert unter dem Wildbestand der Baden-Badener Stadtwaldungen genannt (BRANDSTETTER, 1962).

Für Württemberg außerhalb des Schwarzwaldes sind im 16. Jahrhundert 13 Luchse als erlegt, gefangen oder beobachtet belegt (Tab. 3). Ungenauere Hinweise liegen für die Fürstlich Fürstenbergischen Gebiete anno 1558/59 und 1562 in der Landgrafschaft Baar (Schußgeld: 1 Florentiner pro Luchs; Anweisung zur Ablieferung von Luchsbälgen) (BAUMANN & TUMBÜLT, 1894) und anno 1562 für die Bewohner von Balingen (Jagdrecht auf den Luchs) vor (Redaktion des Schwäbischen Merkur, 1897).

Der Luchsbestand im 16. Jahrhundert war aufgrund der eifrigen Verfolgung, hauptsächlich durch die Jägerei, auf einen relativ niedrigen Stand gebracht worden (WAGNER, 1876).

Tab. 3: Im 16. Jhdt. in Württemberg (ohne Schwarzwald) beobachtete, gefangene oder erlegte Luchse.

Jahre	Luchse	Bemerkungen	Quelle
1558/59	5	von Jägern und Forstmeistern in Württemberg gefangen und geschossen	WAGNER, 1876
1559	1	Vogt zu Heidenheim schoß einen Luchs	" "
1560	1	bei Schweinehatz gefangen	" "
1565	1	Forstmeister Graf Friedrich verzeichnet einen in der Gegend bei Ecklesthäl geschossenen Luchs	BAUMANN & TUMBÜLT, 1894
1581	4	Im Stromberger Forst wurden vier Luchse gesehen	WAGNER, 1876
1587	1	im Krumbach, Fürstlich Fürstenbergisches Gebiet	STEPHANI, 1938

Im 17. Jahrhundert stieg die Zahl der Luchse und Wölfe, aber auch des Schalenwildes, im Laufe des Dreißigjährigen Krieges infolge des drastischen Bevölkerungsrückganges und der fehlenden Bejagung stark an. Aufgrund der hohen Dichte des Raubwildes wurde, insbesondere in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, der Bejagung von Luchs und Wolf ein besonders großes Interesse entgegengebracht, um der „Landplage“ Herr zu werden. So wurde auch das „wolfen“ (Bereitstellung von Wolfschützen) als allgemeine Gemeindepflicht eingeführt. Die Anlage von Wolfsgärten und dergleichen wurde im Frondienst verrichtet. Anno 1655 wurde allen Forstknechten in Württemberg die Lieferung von zwei Wölfen oder Luchsen pro Mann und Jahr auferlegt. Dabei zählten in Wolfsgärten oder bei Hatzen gefangene oder erlegte Luchse nicht mit (WAGNER, 1876).

Die Fangjagd wurde im 17. Jahrhundert aufgrund der inzwischen jagdtauglicheren Feuerwaffen allmählich durch die Schießjagd ersetzt. Zudem gewannen Jagdzeug und Jagdpersonal zunehmend an Bedeutung, ebenso die Durchführung eingestellter Jagen, die eine Massenerlegung von Wild ermöglichten.

Aufgrund der steigenden Bejagungsintensität um die Mitte des 17. Jahrhunderts mehrten sich auch die Berichte über gefangene bzw. erlegte Luchse und Wölfe. Für die Zeit von 1639-1662 liegen nahezu jährlich Abschlußmeldungen für die württembergischen Schwarzwaldforste (WAGNER, 1876) vor. Insgesamt wurden

Tab. 4: Im 17. Jhdt. im Schwarzwald gefangene oder erlegte Luchse.

Jahr	Luchse	Bemerkungen	Quelle
1639	1	Liebenzell	WAGNER, 1876
1640	1	"	" "
1646	1	Wildbad	" "
1648	1	"	" "
1649	2	"	" "
1650	1	"	" "
1652	1	Liebenzell	" "
1653	3	Schiltach	" "
1656	2	Liebenzell, Freudenstadt	" "
1657	3	Altensteig (2), Wildbad (1)	" "
1658	3	Schiltach (1), Nagold (2)	" "
1660	1	Wildbad	" "
1661	1	Nagold	" "
1662	1	Wildbad	" "
1673	1	Zwischen Dornstetten und Pfalzgrafenweiler erlegt	ROMMEL, 1970

22 Luchse in dieser Zeit erlegt (Tab. 4). Eine weitere Meldung berichtet von einem Luchs, der anno 1673 von dem Knecht des Metzgers J. G. Schweickhle auf dem Weg von Dornstetten nach Pfalzgrafenweiler gefangen wurde (ROMMEL, 1970).

IMM (1962) gibt an, daß der Luchs nach dem Ende des Dreißigjährigen Krieges im Schwarzwald stark verbreitet war. Um anno 1694 soll aber die Masse der Luchse bereits erlegt gewesen sein (WAGNER, 1876).

Weitere Hinweise auf das Vorkommen des Luchses im Schwarzwald im 17. Jahrhundert liegen in allgemeinerer Form vor: So waren nach Verkündigung des württembergischen Herzogs Eberhard III. 1652 im Waldgeding<sup>3</sup> erbeutete Luchse, „bei Strafe von 6 Pfund und 20 Schilling Heller, dem Amtmann gegen die übliche Tax' zu überlassen“ (WAGNER, 1876). In den Vorderösterreichischen Landen wurde „in einer Entscheidung der Vorderösterreichischen Kammer vom 18. 6. 1655 für Treyberg [heute: Triberg, die Verf.] wegen Ablieferung . . . der Felle ausgeführt, daß die Unterthanen schädliche wilde Thiere, wie . . . den Luchs . . . fangen dürfen, aber auch verpflichtet seien, die Bälge . . . gegen einen bestimmten Wert (1 Florentiner und 3 Bazzen) abzuliefern“ (LIENHARD, 1951). Ein sogenanntes „Schieß- und Fanggeld“ wurde in § 91 der Markgräflisch Baden-Baden'schen Forstgesetze vom 28. 3. 1686 in Höhe von 1 Florentiner und 3 Kreuzern für den Luchs festgesetzt (BEHLEN-LAUROP, 1827). Herzog Eberhard III. verlor die Jagd an das Kloster Reichenbach, wobei u.a. „ . . . alles Gebalg vom Luchs . . . um den 1690 ausgeschrieben Tax dem Forstmeister zu liefern ist“ (WAGNER, 1876).

Aus den württembergischen Gebieten außerhalb des Schwarzwaldes wird für das 17. Jahrhundert über eine große Anzahl erlegter Luchse berichtet (Tab. 5). Ab dem Ende des Dreißigjährigen Krieges bis 1663 liegen jährliche Abschlußmeldungen vor. Danach wurden in 15 Jahren 209 Luchse in den Forsten Schorndorf, Reichenberg, Kirchheim, Zwiefalten, Tübingen, Böblingen, Heidenheim, Leonberg, Stromberg und Urach zur Strecke gebracht. Knapp die Hälfte dieser Luchse (97) wurden durch die Stuttgarter Jägerei erlegt, deren Einsatzorte lassen sich aber nicht genau lokalisieren, da Ortsangaben fehlen (WAGNER, 1876). Wahrscheinlich wurden die Luchse aber auch in den oben genannten Gebieten erlegt.

Im Zeitraum von 1666 bis einschließlich 1678 wurden nach Schätzung eines württembergischen Jägermeisters aus dem Jahr 1678 insgesamt 500 Luchse in den Forsten der württembergischen Herzöge erlegt (WAGNER, 1876). Diese Zahl von durchschnittlich 38 Luchsen pro Jahr erscheint angesichts der offensichtlich exakten Angaben aus den Jahren davor allerdings etwas zu hoch gegriffen. Auch wenn für die letztgenannten Zahlen und gegebenenfalls für die Abschüsse durch die Stuttgarter Jägerei eine Aufschlüsselung nach Schwarzwald und restlichem Württemberg fehlt, zeigen doch die Daten für die einzelnen Forsten in Tab. 4 und 5, daß außerhalb des Schwarzwaldes weit mehr Luchse erlegt wurden als in den württembergischen Schwarzwaldforsten. – Das ist wohl größtenteils auf die jagdlichen Gepflogenheiten am württembergischen Hof und die örtlichen Gegebenheiten zurückzuführen. Gejagt wurde vorwiegend in den wildreichen Forsten in der Nähe der (jeweiligen)

<sup>3</sup> Gebiet, in dem die Jagd- u. Forstrechte den Untertanen zustanden. Grenzverlauf (1633): „Von Bittelbronn nach Salzstetten, Lützenhardt, in den Breitenbach, diesen aufwärts zum Glatbrünnlein, durch den Dürrengrund, Oelmühle, Schmidtgrund, Rugenberg, Röllingstrauf, abwärts bis wo der Thurnbach in die Murg geht, dann Murg, Vorbach, nach der Herrenwies nach Loßburg, Brand, Glatt, diese abwärts bis Thierstein, Schepfbach und wieder Bittelbronn“ (WAGNER, 1876).

Tab. 5: Im 17. Jhdt. in Württemberg (ohne Schwarzwald) gefangene oder erlegte Luchse.

Jahre	Luchse	Bemerkungen	Quelle
vor 1618	10 pro Jahr	In den herzogl. Forsten gefangen oder erlegt	v. GAGERN, 1963
1642	1	Tübingen	WAGNER, 1876
1644	1	Schorndorf	" "
1647	2	Kirchheim, Schorndorf	" "
1649	4	Kirchheim (1), Schorndorf (2), Reichenberg (1)	" "
1650	7	Tübingen (6), Zwiefalten (1)	" "
1651	13	Stuttgarter Jägerei (7), Tübingen (1), Böblingen (4), Reichenberg (1)	" "
1652	9	Stuttgarter Jägerei (3), Tübingen (4), Leonberg (1), Heidenheim (1)	" "
1653	13	Stuttgarter Jägerei (5), Tübingen (2), Kirchheim (1), Reichenberg (1), Heidenheim (3), Leonberg (1)	" "
1654	11	Stuttgarter Jägerei (1), Tübingen (5), Schorndorf (1), Reichenberg (3), Heidenheim (1)	" "
1655	16	Stuttgarter Jägerei (11), Tübingen (1), Leonberg (1), Stromberg (3)	" "
1656	6	Stuttgarter Jägerei (2), Tübingen (2), Stromberg (1), Böblingen (1)	" "
1657	10	Stuttgarter Jägerei (2), Tübingen (1), Kirchheim (4), Schorndorf (1), Heidenheim (1), Reichenberg (1)	WAGNER, 1876
1658	22	Stuttgarter Jägerei (16), Kirchheim (2), Leonberg (1), Stromberg (1), Schorndorf (1), Heidenheim (1)	" "
1659	43	Stuttgarter Jägerei (10), Tübingen (18), Urach (8), Kirchheim (1), Stromberg (1), Schorndorf (1), Böblingen (3), Reichenberg (1)	" "

1660	17	Stuttgarter Jägerei (13), Tübingen (1), Urach (2), Heidenheim (1)	"	"
1661	12	Stuttgarter Jägerei (7), Tübingen (2), Schorndorf (1), Heidenheim (1), Reichenberg (1)	"	"
1662	12	Stuttgarter Jägerei (7), Tübingen (1), Urach (3), Reichenberg (1)	"	"
1663	14	Stuttgarter Jägerei	"	"
1666- 1678	500	In den herzoglichen Forsten inkl. Schwarzwaldforsten er- legt [Schätzung !]	"	"
1675	2	Willingerthal und Unterthal bei Bad Mergentheim	MERGENTHEIM, 1868/70	

Residenz. Die aufwendigen Gesellschaftsjagden erforderten insbesondere ein nicht zu schwieriges Gelände und nicht zu rauhes Klima sowie hohe Wildbestände. Eine Ausübung der herzoglichen Jagd in den Schwarzwaldforsten kam daher nur selten in Frage. – Das Großraubwild (Luchs und Wolf) hielt sich zwar den Sommer über vorwiegend im Schwarzwald auf. Im Winter aber zog es in die an den Schwarzwald angrenzenden schneeärmeren und wildreicheren Tieflagen. Da die Raubwildjagd vornehmlich im Winter betrieben wurde, ergibt sich nach WAGNERS Ansicht eine Erklärung für die zunächst überraschende räumliche Verteilung der Abschüsse.

Im 18. Jahrhundert, der Zeit der reinen Schießjagd, scheint der Höhepunkt der Bejagung des Luchses bereits vorüber gewesen zu sein. Es liegen deutlich weniger konkrete Hinweise auf den Luchs vor als im 17. Jahrhundert. TRUNK (1708), JUNG (1787) und die Gesellschaft für Forstmänner und Jäger (1796) bezeichnen den Luchs als selten in Deutschland. Im Jahr 1719 wurden nach einem „Rapport der Wildbestandeszahlen“ für die württembergischen Forstämter allerdings insgesamt noch eine Bestandeszahl von 43 Luchsen geschätzt (v. GAGERN, 1963).

Die vorliegenden Hinweise auf erlegte Luchse im Schwarzwald beziehen sich weitgehend auf die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts. Um 1740 wurden „auf dem walddunklen Gebiet“ des Hohlohkopfes bei Kaltenbronn zwischen Murg und Enz die „letzten“ Luchse erlegt (JENSEN, 1901). Ebenfalls von einem auf dem Kaltenbronn erlegtem „letzten Luchs“ ist 1770 die Rede (WAGNER, 1876; v. GAGERN, 1963). Nach einer Abschußliste des Markgrafen Georg-Ludwig („Jägerlouis“) wurden 1749 in „Höchstdero Landen“ [Baden-Baden, Verf.] zwei Luchse bei einer großen Jagd erlegt (FISCHER, 1885; WERNER, 1982).

Zu Anfang des 18. Jahrhunderts (1718) sind für die Forste Altensteig, Liebenzell und Wildbad insgesamt 26 gemeinsam verzeichnete Abschüsse von Wölfen und Luchsen dokumentiert. Wiederholt wurde von einem Verhältnis von 4–7 Wölfen auf einen Luchs in dieser Zeit berichtet (WAGNER, 1876), so daß für 1718 von ca. 21–23 Wölfen und 3–5 Luchsen bei der genannten Abschuszahl ausgegangen werden kann (Tab. 6 u. 7).



Tab. 6: Im 18. Jhdt. im Schwarzwald erlegte Luchse.

Jahr	Luchse	Bemerkungen	Quelle
1740	-	Letzte Luchse auf dem Hohlohkopf/Kaltenbronn erlegt	JENSEN, 1901
1741/42	5	Luchse im Neuenbürger Forst erlegt	VON GAGERN, 1963
1749	2	Abschußliste des Markgrafs Georg-Ludwig: 2 Luchse	WERNER, 1982
1770	1	Letzter Luchs auf dem Kaltenbronn erlegt	FISCHER, 1885

Tab. 7: Im 18. Jhdt. im Schwarzwald erlegte Luchse und Wölfe (gemeinsamer Abschluß).

	Liebenzell	Altensteig	Wildbad	Quelle
anno 1718	10	10	6	WAGNER, 1876

Tab. 8: Im 18. Jhdt. in Württemberg erlegte Luchse und Wölfe.

	Böblingen	Tübingen	Stromberg	Quelle
anno 1718	3	2	4	WAGNER, 1876

Des weiteren liegen einige allgemeinere Hinweise vor, die über die Anwesenheit des Luchses im Schwarzwald Auskunft geben: Für den Forst Altensteig wurden in der Forstrechnung von 1716 noch Luchse aufgeführt (FROMLET, 1913). Anno 1726 wird nach BRANDSTETTER (1962) der Luchs in einem Bericht der Stadt Baden-Baden erwähnt. In v. SPONECK (1817) heißt es, daß für die Zeit um 1767 noch mehrere Luchse im Schwarzwald angetroffen wurden, jetzt [1817] allerdings keine mehr. Nach VOGEL (1941) wurde der Luchs erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts im Schwarzwald ausgerottet.

Noch spärlicher sind die Daten für die württembergischen Gebiete außerhalb des Schwarzwaldes. Für 1718 wird für die Forste Böblingen, Tübingen und Stromberg ein gemeinsamer Abschluß von 9 Wölfen und Luchsen gemeldet (Tab. 8).

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts sind Luchse nach KÖNIG-WARTHUSEN (1875) nur noch vereinzelt vorgekommen. Erst anno 1763 ist ein weiterer Hinweis datiert: zwei „Luchse“ wurden beim Festin-Jagen zu Degerloch/Stuttgart erlegt (WAGNER, 1876; MARQUART, 1927; v. GAGERN, 1963). Zwei weitere sogenannte „letzte Luchse“ wurden 1834 bei Wertheim (EYRICH, 1887) und 1846 bei Wiesensteig erlegt (ALTUM, 1876; WAGNER, 1876; BAUMGARTZ, 1886; JAEGER, 1874; SCHÄFF, 1907; WURM, 1929) (Tab. 9).

Tab. 9: Im 18. und 19. Jhdt. in Württemberg erlegte Luchse.

Jahr	Luchse	Bemerkungen	Quelle
1763	2	Festin-Jagen zu Degerloch/ Stuttgart	WAGNER, 1876
1834	1	Wertheim	EYRICH, 1887
1846	1	Wiesensteig	ALTUM, 1876

Das Gros der Luchse war offensichtlich bereits bis Ende des 17. Jahrhunderts erlegt worden. Ab Mitte des 18. Jahrhunderts kann der Luchs im Schwarzwald als ausgerottet angesehen werden. Es ist zu vermuten, daß der Luchs in Württemberg ohne die Schwarzwaldforste bereits zu Anfang des 18. Jahrhunderts ausgerottet war, denn wiederholt wurde der Schwarzwald als letztes Rückzugsgebiet in den Quellen angegeben (WAGNER, 1876). BECHSTEIN (1801) und SCHINZ (1821) bezeichnen den Luchs bis auf den Alpenraum und die Ostländer als in Deutschland ausgerottet. ORPHAL (1806), BEHLEN (1828) und CUVIER (1831) geben den Luchs als selten und nur noch vereinzelt in Deutschland vorkommend an.

### 3.4 Rekonstruktion der Luchsdichte im 17. Jahrhundert

Aus WAGNER (1876) liegen detaillierte Abschlußlisten für Württemberg vor. Aus den Abschüssen der Jahre nach dem Dreißigjährigen Krieg (1649–1663) wurde die Entwicklung des Luchsbestandes und damit der Luchsdichte rekonstruiert. Wenn man ein Geschlechterverhältnis von 1 : 1 annimmt und berücksichtigt, daß ein Drittel des Luchsbestandes nicht an der Fortpflanzung teilnimmt (MATJUSCHKIN, 1978), so errechnet sich bei einer durchschnittlichen Wurfgröße von zwei aufgezogenen Jungen (MATJUSCHKIN, 1978) ein Zuwachs von 67 % des Frühjahrsbestandes. Der Frühjahrsbestand von 1664 wurde mit 20 Luchsen angesetzt, da bei einem niedrigeren Bestand der hohe Abschluß in den Jahren 1666–1678 (500 Luchse nach einer Schätzung eines württembergischen Forstmeisters) nicht zu erfüllen gewesen wäre. Ein höherer Frühjahrsbestand wurde nicht angesetzt, da es sich um einen Mindestbestand handeln sollte.

Ausgehend vom Jahr 1664 wurde der Luchsbestand rückwärts für die einzelnen Jahre mit folgenden Formeln rekonstruiert:

$$HB_n = FB_{n+1} + A_n \qquad FB_n = \frac{FB_{n+1} + A_n}{s}$$

$s =$  Zuwachsfaktor, mit dem der Frühjahrsbestand multipliziert werden muß, um den Herbstbestand zu errechnen.  
Bei Unterstellung eines Zuwachses von 67 % des Frühjahrsbestandes ist  $s = 1,67$ .

$A_n =$  Abschluß des Jahres  $n$   
 $HB_n =$  Herbstbestand des Jahres  $n$   
 $FB_n =$  Frühjahrsbestand des Jahres  $n$   
 $FB_{n+1} =$  Frühjahrsbestand des Jahres  $n+1$

Für die Jahre 1649–1663 ergeben sich die in Tab. 10 dargestellten Bestände.

Tab. 10: Rekonstruktion des Luchsmindestbestandes in Württemberg aus den Abschüssen nach dem Ende des Dreißigjährigen Krieges.

Jahr	Abschuß (Stck.)	HB <sup>o</sup> an Luchsen	FB <sup>*</sup>	Fläche/Luchs <sup>*</sup> (km <sup>2</sup> ) <sup>+</sup>	Luchsdichte <sup>*</sup> (Luchse/100 km <sup>2</sup> ) <sup>+</sup>
1649	6	22,3	13,4	193	0,5
1650	8	27,3	16,3	158,7	0,6
1651	13	32,2	19,3	134,0	0,7
1652	10	32,0	19,2	134,7	0,7
1653	16	36,8	22,0	117,6	0,9
1654	11	34,7	20,8	124,3	0,8
1655	16	39,6	23,7	109,1	0,9
1656	8	39,4	23,6	109,6	0,9
1657	14	52,4	31,4	82,4	1,2
1658	25	64,2	38,4	67,3	1,5
1659	43	65,4	39,2	66,0	1,5
1660	18	37,4	22,4	115,4	0,9
1661	12	32,4	19,4	133,3	0,8
1662	13	34,0	20,4	126,8	0,8
1663	15	35,0	21,0	123,1	0,8
1664			20,0		

\* = Frühjahrsbestand an Luchsen

o = Herbstbestand an Luchsen

+ = bezogen auf das altwürttembergische Jagdareal von 1718 mit 258.650 ha

Unter der Voraussetzung, daß die Erlegungszahlen und die Zuwachsraten stimmen, handelt es sich bei den Bestandeszahlen um Mindestangaben, da auch mit nichtjagdlichen Verlusten gerechnet werden muß:

(1) Die Verluste durch die Jagd müßten um die nach dem Verlust der (erlegten) Mutter im ersten Winter umkommenden Jungluchse erhöht werden.

(2) Vor 1658 war die Jagd offensichtlich nicht limitierend für den Luchsbestand. Vielmehr ist anzunehmen, daß der Luchsbestand in diesem Zeitraum an der Grenze der Lebensraumkapazität zusätzlich durch andere Mortalitätsursachen beeinflusst wurde.

Es ist anzunehmen, daß die Abschüsse von 1658 bis 1660 zu einer Bestandesreduktion geführt haben. Damit ist für diesen Zeitraum zusätzliche Mortalität wohl unwahrscheinlich, der errechnete Bestand dürfte den tatsächlichen Werten nahekommen. Für den Zeitraum vor 1658 fand, wie die Abschüsse zeigen, keine vollständige Abschöpfung statt, die Bestände sind daher sicher zu niedrig errechnet, sie dürften sich im Bereich der für 1658 und 1659 errechneten Werte bewegt haben.

Bezieht man diese Werte für den Ausgangsbestand zu Beginn der Reduktion auf das altwürttembergische Jagdareal von (1718) 258.650 ha (v. GAGERN, 1963), ergibt sich eine Fläche pro Luchs im Frühjahrsbestand von 66 km<sup>2</sup> bzw. eine Dichte von 1,5 Luchsen pro 100 km<sup>2</sup> (Tab. 10).

## 4.0 Gegenwärtige Lebensbedingungen für den Luchs im Schwarzwald

### 4.1 Methodik

Die Beurteilung des Schwarzwaldes als Lebensraum für Luchse beruht auf dem Vergleich der dortigen Gegebenheiten mit den Ansprüchen einer Luchspopulation. Die Ansprüche wurden aus der Literatur über europäische Luchse abgeleitet. – Besonders wertvoll waren hierbei neuere Untersuchungen in benachbarten Ländern an dort ausgesetzten Luchsen. Da einige dieser Untersuchungen noch laufen und die Ergebnisse sowie Erfahrungen nur zum Teil veröffentlicht sind, mußte in erheblichem Umfang auf mündliche Mitteilungen zurückgegriffen werden. Gewährsleute waren insbesondere U. BREITENMOSE/Schweiz, derzeit Projektleiter für Untersuchungen von Luchsen im Schweizer Jura, V. HERRENSCHMIDT/Frankreich, Projektleiterin der noch laufenden Wiedereinbürgerung in den Vogesen und U. WOTSCHIKOWSKY/BRD, der als Angehöriger der Nationalparkverwaltung im Bayrischen Wald die dortige Anwesenheit von Luchsen intensiv verfolgte und Sprecher der 1977 gegründeten Luchsgruppe ist.

Die Gegebenheiten im Schwarzwald wurden aus topographischen Karten (Maßstab 1 : 50.000), Jagdstatistiken, dem Straßenverkehrszählungsbericht (1985), der „Karte der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken“ (1985), den Forststatistischen Jahrbüchern (1981/82–1985/86) und der Broschüre „Kurorte und Heilbäder in Baden-Württemberg“ (1988) erschlossen.

Die Kriterien für die dabei notwendige Auswahl und Wertung der Daten wurden aufgrund der vorher ermittelten Ansprüche entwickelt. Ebenso wurden mögliche Probleme durch die Anwesenheit von Luchsen anhand der Erfahrungen in benachbarten Wiederansiedlungsgebieten beurteilt.

## 4.2 Flächenangebot für eine Luchspopulation

### 4.2.1 Ausscheidung geeigneten Lebensraums

Ein Teil der Fläche des Schwarzwaldes ist wegen menschlicher Besiedlung oder Nutzung nicht mehr als Lebensraum für Luchse geeignet. Kriterien dafür, welche Gebiete noch als luchstauglich einzustufen sind, lieferten insbesondere die intensiven radiotelemetrischen Untersuchungen der in der Schweiz wiederangesiedelten Luchse. – Nach HALLER & BREITENMOSER (1986) ist die Voraussetzung für das Vorkommen von Luchsen zusammenhängender Wald in einem großflächigen Lebensraum. Nach ihrer Ansicht darf der Waldmantel von landwirtschaftlichen Nutzflächen durchbrochen sein, wenn ausreichend Deckung und Rückzugsmöglichkeiten für den Luchs vorhanden sind.

Luchse sind vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv und gehen hauptsächlich zu diesen Zeiten auf Beutefang. Tagsüber ruhen sie in Deckung. Für diese Ruheperiode sind sie auf den Wald angewiesen. Im Untersuchungsgebiet der Schweizer Nordalpen wurden die fast ausschließlich tagsüber telemetrierten Luchse zu 94–96 % innerhalb von geschlossenem Wald geortet (HALLER & BREITENMOSER, 1986). In den Vogesen wurden bisher tagsüber überhaupt keine Peilungen außerhalb des Waldes festgestellt (HERRENSCHMIDT, mdl.). – Zur Jagd wird auch waldfreies Gelände genutzt. In den Schweizer Nordalpen lagen die Risse zweier radiotelemetrisch überwachter Luchse (1984–1985) zu 38 % außerhalb des Waldes. Die durchschnittliche Entfernung dieser Risse zum Waldrand betrug bei dem untersuchten männlichen Luchs 203 m (BREITENMOSER & HALLER, 1987a). Auch im Schweizer Jura lagen die Risse häufig am Waldrand oder außerhalb des Waldes (BREITENMOSER, mdl.). – Daß sich Luchse während der Nachtzeit auch außerhalb des Waldes aufhalten, zeigt auch die Aufnahme eines wildlebenden Luchses aus dem Schweizer Jura in einem Weizenfeld (BREITENMOSER, Vortrag 22. 11. 1988). – Aufgrund dieser Aussagen liegt der Schluß nahe, daß Luchse zwar eng an den Wald (v.a. tagsüber) gebunden sind, jedoch weniger bewaldete oder waldfreie Gebiete vor allem in der Dämmerung und in der Nacht als Jagd- bzw. Durchgangsgebiet nutzen können. – Als Durchgangsgebiet bezeichnen HALLER & BREITENMOSER (1986) z.B. ein Gebiet in den Schweizer Nordalpen zwischen Grindelwald und Gstaad mit ungünstiger Landschaftsstruktur: schmale, auf Hanglagen begrenzte Waldstreifen, die durch relativ viele, meridional verlaufende Täler stark zergliedert sind und zusätzlich von Verkehrsachsen und Streusiedlungen zerschnitten werden. Die Waldflächen in diesem Gebiet sind für einen Daueraufenthalt von Luchsen zu klein, obwohl das Raumangebot für zwei adulte Luchse ausreichend wäre.

Neben der Waldverteilung ist der Störeinfluß des Menschen relevant für die Raumnutzung der Luchse. BREITENMOSER & HALLER (1987a) stellten fest, daß nur 14 % der, vorwiegend am Tage durchgeführten, Luchsortungen auf zivilisationsnahes Gebiet entfielen, d.h. näher als 500 m horizontal und 200 m vertikal zu Dauersiedlungen und dorthin führenden Straßen lagen. Dagegen fanden sich 36 % der lokalisierten Risse in Zivilisationsnähe. Die Toleranz gegenüber Störungen ist in der Ruhephase am Tage also geringer. Dennoch scheinen Luchse auch dann Störungen durch den Menschen wie z.B. durch Tourismus gut auszuhalten, wenn ausreichend Deckung und Rückzugsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Die folgenden Beispiele zeigen, daß Luchse unter diesen Voraussetzungen auch in stark vom Menschen frequentierten Bereichen leben:

In den Vogesen hält sich eine Luchsin (Oska) mit Vorliebe in einem Dickungs-

komplex auf, der sich in nur geringer Entfernung (200–300 m) zu einem während der Fremdenverkehrssaison stark frequentierten Waldgasthof befindet. Ebenso scheint die Anwesenheit von „Wochenendlern“ auf Waldwegen, die in langen Reihen neben ihren Autos picknicken, nicht zu stören. Im Sommer 1987 geworfene Jungluchse befanden sich im Nahbereich (ca. 200 m) eines am Waldrand liegenden Kinderferienheimes (HERRENSCHMIDT, mdl.). – Im Bayerischen Wald ließen sich Luchse in den Felsriegeln der Falkensteinsüdwand von dem Besucherandrang auf ein auf dem Gipfel gelegenes Gasthaus nicht stören, obwohl der Zugang zum Gasthaus nahe an dem Dickicht vorüberging, in dem sich das Lager befand (WOTSCHIKOWSKY, mdl.). – Diese Einzelbeobachtungen bestätigen Aussagen von HELL (1972 u. 1974) und MATJUSCHKIN (1978), daß Luchse selbst in Gebieten mit Massentourismus leben und sich vermehren. Wenn Deckungslosigkeit und Anwesenheit von Menschen allerdings zusammenkommen, bleibt der Luchs ausgeschlossen. Waldfreie, vom Menschen besiedelte Talböden von mehr als 1 km Breite sind nach HALLER & BREITENMOSER (1986) beträchtliche Barrieren. Als solche müssen auch kontinuierlich befahrene Straßen und natürlich Seen gelten.

Für den Schwarzwald wurden aus den oben genannten Ausführungen Kriterien abgeleitet, anhand derer zwei Gebietstypen ausgeschieden werden konnten: (1) ungeeignete Gebiete und (2) bedingt geeignete Gebiete.

Durch die Abgrenzung der ungeeigneten und der bedingt geeigneten Gebiete in topographischen Karten im Maßstab 1 : 50.000 mit Hilfe des Freihandausgleiches ergaben sich die (3) geeigneten Gebiete. Für die Ausscheidung der jeweiligen Gebietstypen wurden folgende Kriterien verwendet:

(1) Ungeeignete Gebiete:

- a) waldfreie Flächen von mehr als 1 km Breite.
- b) Siedlungszonen einschl. einer Pufferzone von (je nach Einwohnerzahl) 0,5–4,0 km Breite. Dabei wurde unterstellt, daß diese Zonen nicht vom Luchs genutzt werden, weil dort eine mehr oder weniger starke Naherholung durch den Menschen stattfindet. Vor allem ist dies im Bereich größerer Städte, Kurorte und Bäder in verstärktem Maße zu erwarten. Um Siedlungen mit weniger als 10.000 Einwohnern, die nicht zu den Kurorten oder Heilbädern gehören, wurde keine Pufferzone ausgeschieden, da hier die Naherholung keine so bedeutende Rolle spielt.
- c) Seen.

(2) Bedingt geeignete Gebiete:

- a) Gebiete, in denen sich ungeeignete Flächen häufen und solche, die durch Verkehrsachsen stark zerstückelt sind, so daß die an sich geeigneten Waldflächen hauptsächlich auf Streifen unter 1 km Breite beschränkt sind.
- b) Gebiete, in denen der Wald durch eine Vielzahl von waldfreien Flächen mit weniger als 1 km Breite zergliedert ist. Dabei sind einzelne Waldpartien nur durch schmale Waldbrücken miteinander verbunden.

Aus der Abgrenzung der ungeeigneten und der bedingt geeigneten Gebiete in den topographischen Karten des Untersuchungsgebietes ergaben sich die für den Luchs geeigneten Gebiete: Es sind großflächige, zusammenhängende Waldgebiete mit geringen Anteilen an offenen Flächen. Die Besiedlung durch Menschen beschränkt sich auf Einzelanwesen; das Straßennetz ist weitmaschig.

Bei der Abgrenzung der bedingt geeigneten und geeigneten Gebiete zu den ungeeigneten Gebieten wurden zum Teil kleinere Waldpartien dem ungeeigneten

Gebiet zugerechnet, obwohl sie vielleicht für den Luchs mit zu den geeigneten Lebensraumflächen zählen. Daher sind noch kleinere Flächenreserven an Wald vorhanden, die bei der Berechnung der Waldflächengrößen nicht berücksichtigt wurden. Am Süd- und Ostrand des Schwarzwaldes gibt es von der Waldverteilung her keine klare Begrenzung dieses Gebirges. Hier wurden daher unmittelbar an das Untersuchungsgebiet anschließende Waldflächen als potentieller Lebensraum für Luchse mit einbezogen.

Tab. 11: Flächengrößen (km<sup>2</sup>) unterschiedlich geeigneter Gebiete im Untersuchungsgebiet (in Klammern mit anschließenden Flächen in der Schweiz nördlich des Rheins).

Gebietstyp	insgesamt (km <sup>2</sup> ):		davon Wald	davon waldfrei
ungeeignet	974	(977)	nicht ermittelt	
bedingt geeignet	969	(983)	747	222
geeignet	4.119	(4.172)	3.782	337
Summe (km <sup>2</sup> ):	6.063	(6.132)	4.529	559

Zur Erhebung der Flächendaten wurden die Gesamtfläche und die Fläche der ungeeigneten und der bedingt geeigneten Gebiete mit Hilfe eines Flächenzählers (dot-grid) in den topographischen Karten (1 : 50.000) ausgezählt. Zudem wurden die Waldflächen der bedingt geeigneten und der geeigneten Flächen ausgezählt (Tab. 11). – Die Abgrenzung des erfassten Gesamtgebietes verläuft im Westen und Norden entlang der Konturlinie des geologischen Schwarzwaldes und im Süden und Osten entlang der Außengrenze der erfassten Waldflächen. Ungeeignete Gebiete wurden nur insofern erfasst, als sie innerhalb dieser Konturlinien liegen (z.B. Murgtal, Kinzigtal). Die drei unterschiedlich geeigneten Lebensräume wurden in einer Karte graphisch dargestellt (Abb. 11). –

Bei einer Gesamtgröße des Untersuchungsgebietes von gut 6.000 km<sup>2</sup> sind rund 4.100 km<sup>2</sup> als dauerhafter Lebensraum (Einstandsgebiet) für den Luchs anzusehen; weitere rund 1.000 km<sup>2</sup> kommen als Jagdgebiet bzw. Durchzugsgebiet in Frage. Die Waldfläche beider Kategorien zusammen beträgt etwa 4.500 km<sup>2</sup>.

#### 4.2.2 Flächenbedarf von Luchsen

Nachdem die für Luchse geeignete Fläche im Untersuchungsgebiet ermittelt worden war, interessierte vor allem auch die Frage nach der potentiellen Größe einer Luchspopulation im Schwarzwald. – Für die Umrechnung der Fläche in eine Zahl von Luchsindividuen, die dort leben könnten, liefern radiotelemetrische Untersuchungen aus den Nachbarländern Schweiz, Frankreich und zum Teil aus Österreich gute Anhaltspunkte:

In der Schweiz sind Luchse seit ca. 15 Jahren etabliert; radiotelemetrische Untersuchungen wurden im Schweizer Alpenraum von 1983–1985 an 6 Luchsen durchgeführt (Tab. 12). Die Ausdehnung bzw. Größe und Lage der Wohnge-

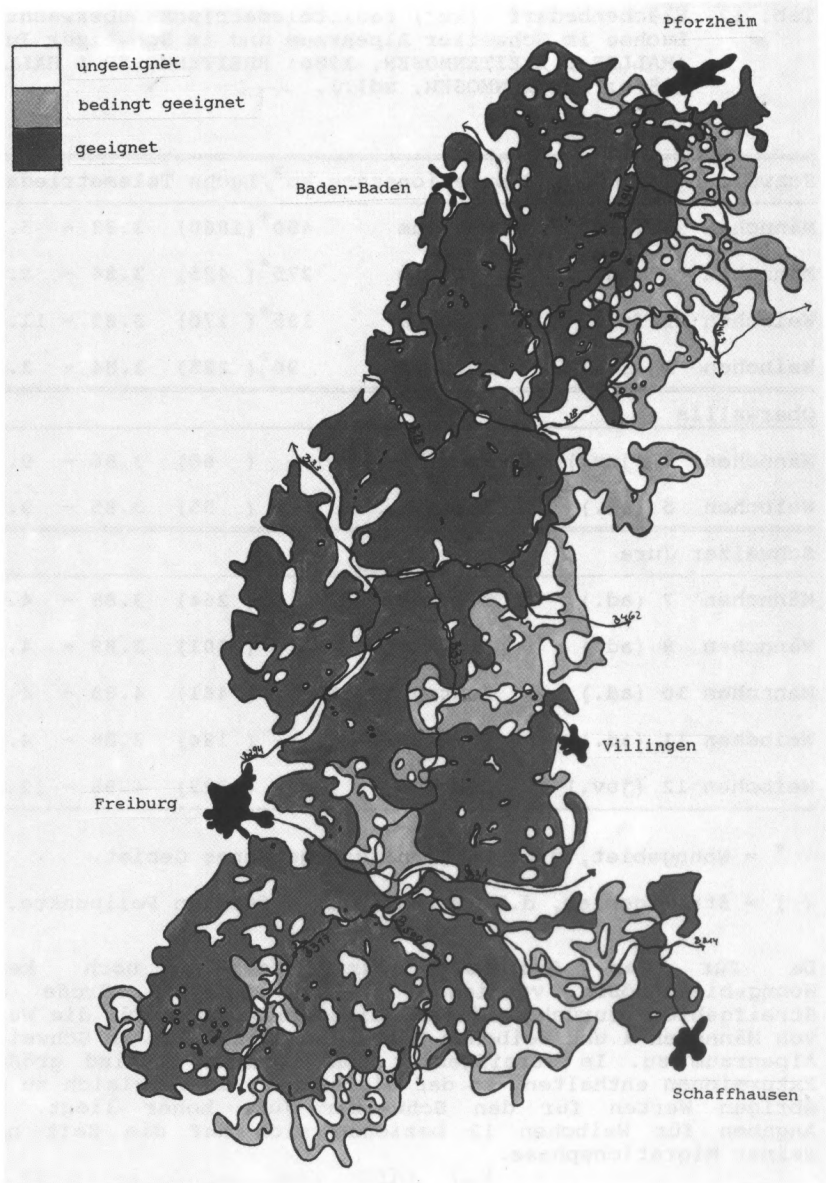


Abb. 11: Luchslebensraum im Schwarzwald.

biete<sup>4</sup> in den Schweizer Nordalpen ist eng an das dortige Waldangebot, die Waldverteilung und die topographischen Verhältnisse gebunden. Weitere beeinflussende Faktoren sind Beuteangebot und Dichte der menschlichen Besiedlung. Der Luchslebensraum in den Schweizer Nordalpen beschränkt sich im wesentlichen auf den schmalen, gürtelförmig ausgeprägten Hangwald. Der Waldanteil beträgt ca.



Tab. 12: Flächenbedarf (km<sup>2</sup>) radiotelemetrisch überwachter Luchse im Schweizer Alpenraum und im Schweizer Jura (HALLER & BREITENMOSER, 1986; BREITENMOSER & HALLER, 1987b; BREITENMOSER, mdl.).

Schweizer Nordalpen Populationszone		km <sup>2</sup> /Luchs	Telemetriedauer
Männchen	1 (ad.)	Zentrum	450* (1860) 3.83 - 5.84
Männchen	2 (ad.)	Zentrum	275* ( 425) 3.84 - 3.85
Weibchen	1 (ad.)	Zentrum	135* ( 170) 3.83 - 11.83
Weibchen	2 (ad.)	Zentrum	96* ( 225) 2.84 - 3.85
Oberwallis			
Männchen	4 (juv.)	Front	( 60) 3.86 - 9.86
Weibchen	5 (ad.)	Front	( 55) 3.85 - 9.86
Schweizer Jura			
Männchen	7 (ad.)	Zentrum	( 264) 3.88 - 4.89
Männchen	8 (ad.)	Zentrum	( 201) 2.89 - 4.89
Männchen	10 (ad.)	Zentrum	( 461) 4.88 - 4.89
Weibchen	11 (ad.)	Zentrum	( 184) 3.88 - 4.89
Weibchen	12 (juv.)	Zentrum	( 223) 4.88 - 12.88

\* = Wohngebiet, d.h. regelmäßig begangenes Gebiet.

( ) = Streifgebiet, d.h. Polygon der äußersten Peilpunkte.

Da für den Schweizer Jura derzeit noch keine Wohngebietsgrößen vorliegen, wurde auf die Größe der Streifgebiete zurückgegriffen. Dies trifft auch für die Werte von Männchen 4 und Weibchen 5 aus dem Oberwallis im Schweizer Alpenraum zu. Im Streifgebiet von Männchen 8 sind größere Exkursionen enthalten, so daß dieser Wert im Vergleich zu den übrigen Werten für den Schweizer Jura höher liegt. Die Angaben für Weibchen 12 beziehen sich auf die Zeit nach seiner Migrationsphase.

24 %, nach oben wird der Wald durch Hochgebirgsräume (klimatische Waldgrenze bei ca. 1.700-1.800 m), nach unten durch Zivilisationsflächen (Streusiedlungen,

<sup>4</sup> Wohngebiet: wird von HALLER & BREITENMOSER mit home range gleichgesetzt und bedeutet ein vom Luchs regelmäßig begangenes Gelände. Außenpunkte werden miteinbezogen, wenn Luchse mindestens zweimal jährlich dorthin gewandert sind. Wohngebiete von weiblichen Luchsen sind kleiner als die der Kuder, die angegebenen Werte beinhalten beide Geschlechter.

Siedlungszonen, Verkehrsachsen und Landwirtschaftsflächen) begrenzt. Die durchschnittlich von einem Luchs beanspruchte Wohngebietsfläche liegt in den gesamten Schweizer Nordalpen bei ca. 250 km<sup>2</sup> (96–450 km<sup>2</sup>).

Im Schweizer Jura, wo 5 Luchse seit dem Frühjahr 1988 telemetriert werden, wird die durchschnittliche Wohngebietsfläche auf 100–150 km<sup>2</sup> (50–250 km<sup>2</sup>) geschätzt. Der Waldanteil im Schweizer Jura liegt mit ca. 39 % um 15 % höher als in den Schweizer Nordalpen, die Waldverteilung ist insgesamt flächiger. Die klimatische Waldgrenze wird im Schweizer Jura nicht erreicht. Ebenso ist das Relief weniger stark ausgeprägt als in den Schweizer Alpen (BREITENMOSER et al., 1988, mdl.).

Für die Vogesen (Frankreich), die nach Geologie, Morphologie und Bewaldung dem Schwarzwald am nächsten kommen, liegen leider nur wenige Ergebnisse zur Aktionsraumgröße<sup>5</sup> von Luchsen vor, da erhebliche Verluste (Wilderei) in der aus wenigen Tieren bestehenden Initialpopulation die Weiterentwicklung des Luchsbestandes und somit auch die Forschungsarbeiten erheblich beeinträchtigen. Die Aktionsräume von drei Luchsen, die seit etwa 1983 telemetriert werden, liegen 1987/88 im Bereich von 250–300 km<sup>2</sup> (HERRENSCHMIDT, mdl.). Die Aktionsräume dieser Luchse grenzen aber nicht aneinander, sondern liegen in verschiedenen Teilen der Vogesen. In Phasen erhöhter Mobilität (z.B. Ranz) unternehmen die Luchse über den Aktionsraum hinaus größere „Suchausflüge“ (besuchte Fläche inkl. Außenpunkte: über 500 km<sup>2</sup>), um auf Artgenossen zu stoßen. Bei den genannten Aktionsraumgrößen ist davon auszugehen, daß sich unter etablierten Verhältnissen die Größen verringern würden. Der Waldanteil in den Vogesen beträgt ca. 61 %, die Waldverteilung ist ausgesprochen flächig (HERRENSCHMIDT, mdl.).

In der Steiermark/Kärnten (Österreich) wurden in den ersten Wochen nach der Aussetzung (1977) von vier radiotelemetrisch überwachten Luchsen Aktionsräume von maximal 31 km<sup>2</sup> ermittelt (SOMMERLATTE et al., 1980). Diese Tiere hatten sich vermutlich noch nicht endgültig ihren neuen Lebensraum erschlossen. Im zweiten Jahr nach der ersten Aussetzung (1978/79) umfaßte nach FESTETICS (1981) die von inzwischen neun Luchsen genutzte Gesamtfläche rund 580 km<sup>2</sup>, wie auf der Grundlage von Ausfahrten berechnet wurde (1977–80 = 181 km Fahrtenstrecke), wobei in der Gesamtfläche auch einige nicht besuchte Flächen inbegriffen sind. Im vierten Jahr nach der Aussetzung wurde eine Fläche von ca. 1.000 km<sup>2</sup> für die neun Luchse einschließlich Nachwuchs und ausschließlich der bis dahin eingetretenen Verluste angegeben.

Weitere Angaben zu Aktionsraumgrößen von Luchsen auf der Grundlage von Ausfahrten liegen für folgende Gebiete vor:

<sup>5</sup> Aktionsraum (engl. home range): Gebiet eines Tieres, in dem es seinen Routineaktivitäten nachgeht. Er umfaßt das Gebiet, mit welchem ein Tier vertraut ist und welches es nicht freiwillig verläßt. Ein solcher Aktionsraum kann dauernd an einen Ort gebunden sein oder im Zusammenhang mit saisonalen oder jahreszeitlichen Ortsveränderungen stehen (KLOFT & GRUSCHWITZ, 1988).

Im Bayrischen Wald ermittelten ZACHARIAE et al. (1987) für zwei weibliche und einen männlichen Luchs Kerngebietsgrößen<sup>6</sup> von durchschnittlich 33 km<sup>2</sup>. Der gesamte vom Luchs bestrichene Aktionsraum soll allerdings größer sein. Außer den Ausfährungen (insgesamt 113 km Fährtenstrecke) wurden noch „individuelle Aktivitätsmerkmale“ der Luchse (Losung, Risse, Trittsiegel etc.) gesammelt und zur Abgrenzung der Kerngebiete herangezogen.

Für die tschechoslowakischen Karpaten geben HELL (1972) 20–27 km<sup>2</sup> und NOVAKOVA & HANZEL (1968) zwischen 10–40 km<sup>2</sup> an, je nach Lebensraum und Beuteangebot.

Sehr unterschiedliche Angaben liegen aus der Sowjetunion vor (zit. n. MATJUSCHKIN, 1978): Im wildreichen Urwald von Belowesh liegen die Reviergrößen<sup>7</sup> bei 5–10 km<sup>2</sup> (NIKITENKO & KOZLO, 1965). In den ebenfalls wildreichen Gebieten des Gebirgsaltais und der Sajanen liegen die Reviergrößen bei 10–25 km<sup>2</sup>, doch kann eine Familie von 3–5 Individuen einen Lebensraum von 80–120 km<sup>2</sup> Größe bewohnen (DUL'KEJT, 1964). JURGENSSON (1955) und STAREV (1964) geben ca. 60 km<sup>2</sup> für das Mordwinische Naturschutzgebiet und die südlichen Taigawälder Mittelrußlands an. Die Lebensraumgrößen, insbesondere die von NIKITENKO & KOZLO (1965) und DUL'KEJT (1964) beschriebenen, sind extrem niedrig, eine Angabe über die verwendete Methode liegt nicht vor, jedoch sind Ausfährungen wahrscheinlich. Allein durch hohe Wilddichten lassen sich aber derart kleine Lebensräume wohl nicht erklären.

In Schweden wurde von HAGLUND (1966) ein Kuder auf 500 km Fährtenstrecke ausgefährtet und sein Aktionsraum mit 300 km<sup>2</sup> bestimmt. JONSSON (1980) fährdete insgesamt 1.500 km aus und errechnete für zwei ortstreue weibliche Luchse eine Mindestfläche von 625 und 2.000 km<sup>2</sup>.

#### 4.2.3 Potentielle Populationsgröße

Die Ausdehnung bzw. Lage der Aktionsräume von Luchsen hängt stark von den jeweiligen Lebensraumverhältnissen ab. Ein Vergleich der verschiedenen Ergebnisse der Projekte zur Aktionsraumgröße ist nicht ohne weiteres möglich. Vor allem nicht, weil unterschiedliche Methoden (Radiotelemetrie, Ausfährungen, Kotanalysen etc.) bei den Ermittlungen angewandt wurden. Während radiotelemetrische Untersuchungen an Luchsen über Jahre hinweg Daten über die Nutzung und Größe des beanspruchten Lebensraumes im Jahresablauf liefern, sind Ausfährungen stark von der Jahreszeit, dem Gelände und den Witterungsbedingungen abhängig. In der Regel werden nur Teilstrecken ausgefährtet, aufgrund derer rechnerisch oder durch Schätzung auf die Aktionsraumgröße von Luchsen geschlossen wird. Für Überlegungen zur möglichen Populationsgröße im Schwarzwald wird daher radiotelemetrisch ermittelten Daten mehr Gewicht zugemessen.

<sup>6</sup> ZACHARIAE et al. (1987) definieren das Kerngebiet als regelmäßig vom Luchs besuchtes Gebiet innerhalb seines Aktionsraumes.

<sup>7</sup> nach MATJUSCHKIN (1978) im Sinne von Aktionsraum verwendet.

Da sich die Telemetriedaten aus den Vogesen und aus Österreich auf noch nicht etablierte Populationen beziehen, sind die Daten aus der Schweiz die bessere Vergleichsbasis. Unter diesen wiederum dürften die Ergebnisse aus dem Schweizer Jura eher auf den Schwarzwald übertragbar sein, weil der Jura bezüglich Topographie und Waldanteil dem Schwarzwald mehr ähnelt als der Alpenraum.

Bei der Umsetzung von Aktionsraumgrößen in Dichten (Luchs pro Flächeneinheit) oder deren Kehrwert (Fläche, die pro Luchs benötigt wird) ist der Grad der Überlappung der Aktionsräume zu berücksichtigen. Die Aktionsräume von gleichgeschlechtigen Luchsen überlappen sich praktisch nicht (BREITENMOSER, mdl.). Innerhalb der Geschlechter entspricht demnach die Aktionsraumgröße der Fläche, die pro Luchs benötigt wird. Die Aktionsräume von Männchen und Weibchen überdecken sich dagegen mehr oder weniger (MATJUSCHKIN, 1978; BREITENMOSER, mdl.). Wir können daher pro durchschnittliche Aktionsraumfläche mit bis zu zwei Luchsindividuen (1 Männchen, 1 Weibchen) rechnen.

Für den Schwarzwald wurde unter Berücksichtigung der Schweizer Werte für Aktionsräume mit durchschnittlich 250 km<sup>2</sup> und 100–150 km<sup>2</sup>, ein Durchschnittswert von 200 km<sup>2</sup> und damit ein Flächenbedarf pro Luchs von 100 km<sup>2</sup> angesetzt. Somit ergibt sich für den Schwarzwald mit rund 4.100 km<sup>2</sup> geeignetem Luchsgebiet eine potentielle Gesamtpopulation von 41 Luchsen. Da sich die geeigneten Luchsgebiete im Schwarzwald im wesentlichen auf die Waldflächen beziehen, die Angaben der zitierten Autoren aber in der Regel auf die Gesamtfläche der Untersuchungsgebiete bezogen sind, handelt es sich bei der Angabe zur potentiellen Populationsgröße des Luchses im Schwarzwald eher um eine Mindestpopulationsgröße.

### 4.3 Luchsbeute im Schwarzwald

Nachdem in den vorigen Abschnitten Flächenangebot, Flächenbedarf und die potentielle Größe einer Luchspopulation behandelt wurden, wird im folgenden auf das Beutespektrum, den selektiven Einfluß des Luchses auf das Schalenwild, den Nahrungsbedarf sowie das Nahrungsangebot im Schwarzwald näher eingegangen.

#### 4.3.1 *Beutespektrum des Luchses*

Bei Untersuchungen über die Beutetiere des Luchses werden unterschiedliche Methoden angewandt. MALAFEEV & KRAYAZHIMSKIY (1984, n. BREITENMOSER & HALLER, 1987) vergleichen die Ergebnisse von Ausfährungen, Magen- und Kotanalysen bei der Ermittlung der Herbst- und Winterbeute von Luchsen im mittleren Ural und stellten eine recht gute Übereinstimmung fest (Korrelationskoeffizienten: 0,85-0,96). – Die folgenden Angaben zum Beutespektrum des Luchses beruhen auf Rißfunden sowie Kot- und Magenanalysen. Die angegebenen Prozentzahlen beziehen sich entweder auf die Anzahl der Beutetier- oder Kotbelege, auf die Anzahl der untersuchten Mägen oder auf die Anteile des Gesamttrockengewichtes der Kotmenge. In einigen Fällen ist keine Bezugsbasis angegeben.

Die bei der Nahrungsaufnahme durch den Luchs wohl zufällig in geringen Mengen aufgenommenen Insekten, Pflanzenteile, Steinchen etc., wie z.B. in HELL (1978) aufgeführt, bleiben in der folgenden Zusammenstellung unberücksichtigt.

Im Untersuchungsgebiet von BREITENMOSE & HALLER (1987a) in den Schweizer Nordalpen sind Reh (ca. 7,7 Stck./100 ha Wald)<sup>8</sup> und Gemse (ca. 5,0 Stck./100 ha Wald) zahlreich und flächig vertreten, während Rotwild nur regional und in geringer Zahl vorkommt und Steinwild sich auf wenige Kolonien oberhalb der Waldgrenze beschränkt. Hasen (Feld- bzw. Schneehasen) sind weiträumig vertreten, Murmeltiere hauptsächlich oberhalb der Waldgrenze. Das Birkhuhn ist oberhalb 1.200 m N.N. überall verbreitet, während das Auerhuhn nur noch partiell vorkommt.

Die genannten Autoren untersuchten die Nahrungsökologie des Luchses von 1983–1985. Bei 10 radiotelemetrisch überwachten Luchsen (einschl. Jungtieren) wurden insgesamt 73 Beutebelege (Rißfunde und Kotbelege) aus dem engeren Untersuchungsgebiet sichergestellt, die sich wie folgt zusammensetzten (% der Beute- und Kotbelege): Reh (52,1 %), Gemse (32,9 %), Hausschaf (1,4 %), Feldhase (6,8 %), Murmeltier (2,7 %), Eichhörnchen (2,7 %) und Waldmaus (1,4 %) (Tab. 16).

Im Schweizer Jura sind die Hauptschalenwildarten Reh, Gemse und Wildschwein zahlreich und weit verbreitet. Das Rotwild kommt nur selten vor, während der Hase häufiger ist. Weiterhin gibt es noch kleinere Kolonien von ausgesetztem Steinwild und Murmeltieren. Auerhuhn und Haselhuhn kommen weit verbreitet vor. Von radiotelemetrisch überwachten Luchsen im Schweizer Jura (Waadtland) konnten nach BREITENMOSE (mdl.) zwischen 1988 und Feb. 1989 insgesamt 38 Risse gefunden werden: Reh (57,9 %), Gemse (23,7 %), Feldhase (5,3 %), Fuchs (10,5 %), Murmeltier (2,6 %) (Tab. 16). – Belege über Schafrisse liegen für diesen Zeitraum nicht vor. Allerdings wurden vor Beginn der Telemetrierung in den Jahren 1981–1987 Schafrisse durch den Luchs beobachtet (s. 4.3.5).

In den Vogesen ist nach HERRENSCHMIDT (1987) die Hauptbeuteart des Luchses das Reh. Die geschätzte Rehichte liegt bei ca. 5 Stck./100 ha; Rotwild und Gemen kommen regional vor, sind aber im Luchsgebiet nur wenig vertreten. Das Wildschwein ist verbreitet, während der Hase weniger häufig vorkommt. Auerhühner sind nur noch in wenigen Inselvorkommen in den Vogesen vertreten. Der Anteil an Rehen betrug zwischen Mai 1983 und Februar 1986 über 80 % der gefundenen Risse. Ab und zu wurden Gemen und Rotwild erbeutet (Tab. 13) (HERRENSCHMIDT, mdl.).

Tab. 13: Angaben zum Beutespektrum des Luchses in den Vogesen (HERRENSCHMIDT, 1987).

Beutearten	Mai 1983-Februar 1986		Januar-Juli 1988
Rehwild	22	(84 %)	?
Gamswild	3	(12 %)	2-3
Rotwild	1 Tier	( 4 %)	2 Kälber
Schäferhund	-	( - %)	1

<sup>8</sup> Berechnungen nach kantonalen und eidgenössischen Statistiken 1984, hauptsächlich auf Schätzungen beruhend.

Im Französischen Jura erbeutet der Luchs vorwiegend Rehe und Gemsen. Detaillierte Untersuchungen zum Nahrungsspektrum liegen jedoch nicht vor. Zum Teil kam es zu erheblichen Schafverlusten (s. 4.3.5) (HERRENSCHMIDT, mdl.).

Aus dem österreichischen Aussetzungsgebiet in Kärnten/Steiermark liegen zwei Untersuchungen zur Ernährung der Luchse vor. HONSIG-ERLENBURG (1984) suchte im Gebiet Flattnitz/Felfernig (Höhenlage 1.400–2.000 m) in den Wintern 1978/80–1981/82 nach Rissen und Luchskot. In diesem Bereich ist Rotwild die Hauptwildart, es stellt sich im Winter an den Fütterungen in 1.700–1.800 m Höhe ein. Seine Dichte wird auf 8 Stck./100 ha geschätzt. Rehe (mind. 1 Stck./100 ha), Gemsen (2 Stck./100 ha) und Hasen sind seltener. Unter 21 Beutebelegen war 18 mal Rotwild vertreten (Tab. 14). – Im Bereich Turrach (Höhenlage 1.000–2.200 m) erfaßt SOMMERLATTE et al. (1980) 12 Beutetiere in der Zeit von Juli–Dezember 1978, von denen 9 Rehe waren (Tab. 14). Luchse halten sich dort vornehmlich in Höhenlagen von 1.200–1.500 m auf; in diesem Bereich sind Rehe das ganze Jahr über verbreitet.

Im Bayrischen Wald wurden von HUCHT-CIORGA (1988) zwischen 1979 und 1984 nach 52 Kotbelegen von drei Luchsen folgende Anteile (% des Gesamt-trockengewichtes der Kotmenge) verschiedener Tierarten festgestellt: Sommer (Mai–Oktober): Reh (74 %), Hase (25 %), Waldmaus (1 %); Winter (November–April): Reh (53 %), Rotwild (40 %), Wildschwein (7 %).

Rißfunde (Tab. 15) betrafen neben den bereits genannten Arten auch Füchse.

Tab. 14: Angaben zum Beutespektrum von Luchsen in Kärnten/-Steiermark (Flattnitz/Felfernig und Turrach) (HONSIG-ERLENBURG, 1984; SOMMERLATTE et al., 1980).

Beutearten	Flattnitz/Felfernig	Turrach
Rehwild	2 ( 9 %)	9 (76 %)
Gamswild	- ( - %)	1 ( 8 %)
Rotwild	18 (86 %)	1 ( 8 %)
Hase	1 ( 5 %)	1 ( 8 %)

Tab. 15: Beutetiere im Bayrischen Wald von 1974–1984 (73 Rißfunde) (HUCHT-CIORGA, 1988).

Beutearten	Rißfunde
Rehwild	53 (72 %)
Rotwild	13 (19 %)
Wildschwein	1 ( 1 %)
Hase	3 ( 4 %)
Fuchs	3 ( 4 %)

Tab. 16: Das Beutespektrum<sup>10</sup> (%) des Luchses in einigen europäischen Ländern.

Beute anteil (%)	Schweiz. Nordalpen <sup>RK</sup>	Schweiz. Jura <sup>RK</sup>	Bayr. Wald <sup>R</sup>	West Karpaten <sup>M</sup>	poln. Karpaten <sup>M</sup>
	BREITENMOSER & HALLER (1987 a)	BREITEN- MOSER (1988)	HUCHT- CIORGA (1988)	HELL (1978)	LINDEMANN (1956)
1 Rehwild	52,1	57,9	72,0	52,3	14,0
2 Gamswild	32,9	23,7	-	-	-
3 Rotwild	-	-	19,0	12,3	-
4 Wildschwein	-	-	1,0	1,5	20,0
5 Hausschaf	1,4	-	-	1,5	-
6 Feldhase	6,8	5,3	4,0	3,1	20,0
7 Schneehase	-	-	-	-	-
8 Murmeltier	2,7	2,6	-	-	-
9 Eichhörnchen	2,7	-	-	-	15,0
10 Maus	1,4	-	-	29,3	-
11 sonst. Nager & Prädatoren*	-	-	-	3,1	-
12 Fuchs	-	10,5	4,0	1,5	-
13 sonst. Präd.	-	-	-	-	12,0
14 unbekannte	-	-	-	1,5	-
15 Auerhuhn	-	-	-	1,5	-
16 Haselhuhn	-	-	-	3,1	16,0
17 Birkhuhn	-	-	-	-	-
18 Kleinvögel	-	-	-	-	-

10 die Angaben für die Schweizer Nordalpen, Schweizer Jura, Bayerischer Wald und die Karpaten beziehen sich auf die Anzahl; die Bezugsgrößen für die restlichen Länder sind nicht bekannt.

\* Murmeltier, Eichhörnchen, Marder, Dachs, Hund, Wolf und Kaninchen

Auch aus dem autochthonen Verbreitungsgebiet des Luchses in Osteuropa liegen umfangreiche Untersuchungen zum Beutespektrum des Luchses vor. Von HELL (1978), der Untersuchungen in den tschechoslowakischen Westkarpaten durchführte, wurden in 52 % der insgesamt 88 untersuchten Mägen Rehe

M = Magenanalysen K = Kotanalysen R = Rissfunde

Bialowieza <sup>M</sup>	Wilna <sup>M</sup>	Polesien <sup>M</sup>	Tatarien <sup>?</sup>	Finnland <sup>M</sup>	N.-Schweden <sup>R</sup>
FENGEWISCH (1968)	ders. (1968)	ders. (1968)	ders. (1968)	PULLIAINEN (1981)	SWAHN (1962)
7,0	1,0	6,0	-	-	29,0
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	62,0 Ren
5,0	2,0	6,0	-	-	-
-	-	-	-	-	-
50,0	55,0	45,0	66,0	26,5	2,0
-	-	-	-	53,0	-
siehe 11.	siehe 11.	siehe 11.	-	-	-
siehe 11.	siehe 11.	siehe 11.	-	-	-
10,0	10,0	10,0	21,0	1,6	-
2,0 *	1,0*	3,0*	-	0,8	-
-	-	-	-	1,6	2,0
siehe 11.	siehe 11.	siehe 11.	-	4,9	-
6,0	5,0	5,0	-	1,6	-
-	-	-	-	2,5	-
15,0	20,0	15,0	-	1,6	5,0
-	-	-	-	2,5	-
5,0 <sup>o</sup>	6,0 <sup>o</sup>	10,0 <sup>o</sup>	13,0 <sup>o</sup>	0,8	-

gefunden, in 12 % Rotwild (Tab. 16). Nach NOVAKOVA & HANZEL (1968) erbeuten Luchse in den tschechoslowakischen Karpatengebieten mit Reh- und Rotwildvorkommen diejenige Schalenwildart, die in höherer Dichte vorkommt, am häufigsten.

In den rumänischen Karpaten geben VASILIU & DECEI (1964) aufgrund von Magenanalysen (n = 22) an, daß Rehwild in 50 % der Mägen vorgefunden wurde und somit als Hauptbeuteart des Luchses anzusehen ist. An weiteren Beutearten waren Rotwild, Wildschwein, Mäuse und Vögel vertreten.

Dagegen waren es bei LINDEMANN (1956) in den polnischen Karpaten nach insgesamt 38 Magenuntersuchungen lediglich 14 % Rehe sowie jeweils 20 % Wild-



schwein und Hase und 16 % Rauhfußhühner (Auer-, Hasel- und Birkhühner) (Tab. 16). Diese Beutetieranteile, v.a. für Rehwild und Rauhfußhühner, fallen aus dem Rahmen der übrigen Untersuchungen in den Karpaten; Gründe dafür sind nicht zu erkennen.

In den polnischen Sumpfwäldern des Bialowieza Waldgebietes erbeuteten Luchse nach Magenanalysen<sup>9</sup> (n = 17) hauptsächlich Hasen. Sie stellen mit 50 % den größten Anteil am Beutespektrum dar (Tab. 16). Danach folgen Rauhfußhühner mit 15 %, Schalenwild (Reh und Wildschwein) mit 12 % und Mäuse mit einem Anteil von 10 % (FENGEWISCH, 1968).

Im südlitauischen Wilnagebiet (10 Magenuntersuchungen), im weißrussischen Polesien (28 Magenuntersuchungen) und insbesondere in der tatarischen Waldsteppe in der Nähe von Gorki (nähere Angaben fehlen) sind Hasen mit 45–62 % die Hauptbeute des Luchses. Daneben stellen noch Vögel mit 13–25 % und Mäuse mit 10–21 % wesentliche Beuteanteile (FENGEWISCH, 1968) (Tab. 16).

In den Luchsgebieten Sloweniens gibt der Luchs nach COP (1980) dem besonders zahlreich und überall vorkommenden Rehwild sowie dem faunenfremden Mufflon (Gattervorkommen) den Vorrang. Rotwild wird weniger oft erbeutet. Weiter wurden Luchsrisse von Wildschweinen, Hasen, Schafen, Mäusen und Kleinprädatoren gefunden.

In Skandinavien weicht das Beutespektrum der Luchse aufgrund der borealen Faunenelemente deutlich von den bisher zitierten Regionen ab. PULLIAINEN (1981) analysierte Verdauungstrakte (88 Mägen und 45 Därme) von in Süd- und Ostfinnland erlegten Luchsen (1977/78–79/80). In dieser Region, in der keine Rehe vorkommen, enthielten nahezu 80 % der Verdauungstrakte Hasen (86,3 % des Mageninhaltgewichtes), davon 2/3 Schneehasen und 1/3 Feldhasen (Tab. 16). – Nach JONSSON (1980) stellen Rentiere im Norden und Rehe in den übrigen Landesteilen Schwedens den wesentlichen Teil der Luchsbeute im Winter. Die Bedeutung von Schneehasen und Rauhfußhühnern ist seit 1940–1950 mit der Abnahme ihrer Bestände bzw. der Ausdehnung des Rehwildvorkommens zurückgegangen. SWAHN (1962, n. FENGEWISCH, 1968) nennt für die Zeit zwischen 1961 und 1962 für die nordschwedische Provinz Jämtland folgende Beuterisse durch den Luchs: Rentiere (62 %), Rehe (29 %), Rauhfußhühner (5 %), Füchse (2 %) und Hasen (2 %).

Die angeführten Beispiele zum Beutespektrum und Beuteangebot des Luchses in Europa zeigen deutlich, daß Luchse hauptsächlich Schalenwild bejagen, wenn dieses in geeigneter Körpergröße vorhanden ist. Dabei wird jeweils die am häufigsten vertretene Schalenwildart auch am häufigsten erbeutet. Im Schwarzwald wäre das eindeutig das Reh, welches überall und meist in recht hoher Dichte verbreitet ist und deshalb die Hauptbeute des Luchses darstellen würde.

#### *4.3.2 Selektion innerhalb der Schalenwildarten*

Bei der Untersuchung von Schalenwildrissen lassen sich häufig auch Alter und Geschlecht der Beutetiere feststellen. Bei ihrer Studie in den Schweizer Nord-

<sup>9</sup> Es ist nicht angegeben auf welche Bezugsgrößen sich diese Angaben beziehen.

Tab. 17: Alters- und Geschlechterverteilung von Reh- und Gamsrisen in den Schweizer Nordalpen (1984/85) (BREITENMOSER & HALLER, 1987).

Lebensjahr		1.	2.	3.	4.+5.	6.+7.	8.+9.	10.+
Rehe:	weiblich	5	8	2	4	4	-	-
	männlich	6	2	4	4	1	-	-
-----								
Gemsen:	weiblich	6,5*	-	-	-	2	2	3
	männlich	6,5*	1	2	1	-	-	2

\* insgesamt 13 Gamskitze ohne Geschlechtsangabe

Tab. 18: Alters- und Geschlechterverteilung von geschossenen und gerissenen Rehen in den Vogesen (Jagdjahr 1985/86; Luchsrisse: Mai 1983 - Jan. 1987) (HERRENSCHMIDT, 1987).

Rehwild	Jagd*	Luchs
	(n= 61)	(n= 20)
	1985/86	1983-1987
weiblich	45 %	67 %
männlich	55 %	33 %
-----		
bis 1 Jahr alt	31 %	10 %
1 bis 3 Jahre	33 %	5 %
3 bis 7 Jahre	26 %	52 %
7 Jahre und älter	10 %	33 %

\* Ansitz, Treibjagd, Pirsch

alpen fanden BREITENMOSER & HALLER (1987a) beim Rehwild keine deutliche Bevorzugung nach Geschlecht oder Altersklasse. Dagegen sind bei den erbeuteten Gemsen Kitze deutlich übervertreten, während sich die Risse von adulten Tieren über alle Altersklassen und beide Geschlechter verteilen, allerdings mit dem Schwerpunkt auf den 6-jährigen und älteren weiblichen Gemsen (Tab. 17).

In den Vogesen erbeutet der Luchs hauptsächlich Rehe. Bei einem Vergleich von geschossenen und gerissenen Rehen zeigt sich, daß der Luchs (Mai 1983-Januar 1987) nur etwa halb so viele männliche Rehe erbeutet wie weibliche Rehe, während bei der Jagd (1985/86) beide Geschlechter zu ähnlichen Anteilen erlegt wurden (Tab. 18). Des weiteren erbeutete der Luchs im Gegensatz zu den Jägern prozentual

Tab. 19: Altersverteilung von Reh- und Rotwildrissen im Bayerischen Wald (1974-1984) (HUCHT-CIORGA, 1988).

Alter in Jahren	Rehwild	Rotwild
bis 1 Jahr alt	14 (26 %)	11 (84 %)
1-2 Jahre	7 (13 %)	1 ( 8 %)
älter 2 Jahre	27 (51 %)	1 ( 8 %)
ohne Altersangabe	5 (10 %)	- ( - )

mehr 3-7 jährige Rehe, insbesondere ältere Geißen. Auf der Jagd dagegen wurden im wesentlichen Kitze und 1-3jährige Rehe beiderlei Geschlechts erlegt.

Nach Untersuchungen zur Populationsstruktur des Rehwildes in den Vogesen besteht als Folge der langjährigen einseitigen Bejagung von männlichen Rehen eine deutliche Verschiebung des Geschlechterverhältnisses zugunsten der weiblichen Rehe (HERRENSCHMIDT, 1987).

Im Bayerischen Wald wurden nach HUCHT-CIORGA (1986 u. 1988) zwischen 1974 und 1984 insgesamt 53 Reh- und 13 Rotwildrisse gefunden. Beim Rehwild waren die Altersklassen etwa so vertreten, wie es für den lebenden Bestand zu erwarten ist (Tab. 19). Leider fehlen Angaben über die Geschlechterverteilung. Beim Rotwild entfielen über 80 % der Risse auf Kälber.

Auch in der Steiermark/Kärnten erbeuteten Luchse beim Rotwild in erster Linie Kälber. Im Untersuchungszeitraum zwischen 1979/80 und 1981/82 wurden insgesamt Risse von 13 Kälbern, 4 Altieren und einem Hirsch (Spießler) gefunden (HÖNSIG-ERLENBURG, 1984).

Nach BALIS (1969, n. WOTSCHIKOWSKY, 1978) wurden in der Hohen Tatra/Karpaten (Tschechoslowakei) zwischen 1954 und 1968 vorwiegend adultes weibliches Rotwild und Kälber vom Luchs erbeutet.

In Slowenien (COP, 1980) wurden 1977/78 im Jagdrevier Medved Kocevje 14 vom Luchs gerissene Rehe untersucht. Darunter befanden sich vier Kitze, drei einjährige Rehe, fünf mittelalte Rehe, zwei alte Rehe; von diesen Rehen waren 12 weiblich, bei einem Reh war das Geschlecht nicht zu ermitteln.

Während beim Rehwild in den Schweizer Nordalpen keine Auswahl nach Alter und Geschlecht zu beobachten ist, erbeuteten die Luchse in den Vogesen (wie auch in Slowenien, s.o.) vor allem weibliche Rehe. Als Ursache ist wohl eine Verschiebung des Geschlechterverhältnisses im lebenden Bestand zugunsten der weiblichen Rehe anzunehmen (WOTSCHIKOWSKY, 1981). Bei den schwereren Gemsen zeichnet sich in den Schweizer Nordalpen eine Bevorzugung von Kitzen ab. Beim Rotwild überwiegen Kälber, wie die Beispiele aus dem Bayerischen Wald und der Steiermark zeigen. Gelegentlich werden auch adulte weibliche Tiere erbeutet (HÖNSIG-ERLENBURG, 1984).

### 4.3.3 Nahrungsbedarf des Luchses

Um eine Vorstellung von der zu erwartenden Höhe des Eingriffs der Luchse in die Wildbestände des Schwarzwaldes zu bekommen, werden im folgenden Daten zum täglichen Verzehr von Luchsen zugrunde gelegt. Für die darauf aufbauenden Hochrechnungen wird das Reh als Standardbeute herangezogen und der Einfachheit halber angenommen, daß nur Rehe erbeutet werden.

BREITENMOSER & HALLER (1987a) haben telemetrierte Luchse über längere Perioden überwacht und dabei lückenlose Beuteserien ermittelt. Aus der Anzahl der erbeuteten Paarhufer pro Zeiteinheit schätzten sie den Jahresbedarf auf ca. 60 Rehe bzw. Gamsen pro Luchs. Diese Anzahl wurde weiter in kg Schalenwild umgerechnet. Dabei wurde die Anzahl der Rehe und Gamsen auf die beiden Arten, die Altersklasse und die beiden Geschlechter verteilt und mit den jeweiligen Herbstgewichten aus der Berner Jagdstatistik von 1985 multipliziert. Den Herbstgewichten wurden 25 % Aufbruch zugerechnet, um Lebendgewichte zu erhalten (Tab. 20). Daraus ergab sich pro Luchs ein durchschnittlicher Bedarf von ca. 1.300 kg Schalenwildlebendgewicht pro Jahr bzw. 3,6 kg pro Tag.

Der für den Luchs nutzbare Anteil wurde mit ca. 55 % (RAESFELD, 1978) angenommen und entsprach ca. 713 kg Muskelfleisch, Herz, Leber und Lunge. Unter Berücksichtigung einer etwa 80 % igen Ausnutzung des nutzbaren Anteils durch den Luchs errechnete sich ein täglicher Bedarf von 1,6 kg Fleisch pro Luchs in den Schweizer Nordalpen. Allerdings wurde der errechnete Wert von den Schweizer Wildbiologen selbst als etwas zu hoch eingestuft, da sie mit Herbstgewichten, die über den Jahresdurchschnittsgewichten liegen, gerechnet hatten.

Vermindert man die Herbstgewichte um 2 kg pro Paarhufer, so ergibt sich pro Luchs ein durchschnittlicher Bedarf von 1.200 kg Schalenwildlebendgewicht pro Jahr oder 3,3 kg Schalenwildlebendgewicht bzw. 1,4 kg Fleisch/Tag.

Dieser Wert stimmt recht gut mit den Berechnungen von EISEL (1978) mit 1,1 kg Fleisch/Tag und HELL (1978) mit 0,5–1,5 kg überein. HUCHT-CIORGA (1988) ermittelte durchschnittlich 1,0 kg Fleisch inkl. Knochen/Tag. EISEL (1978) geht von einem theoretischen Ansatz aus, bei dem er in Anlehnung an den Erhaltungsbedarf eines Haushundes (132 kcal pro  $W^{0,75}$ ,  $W$  = Lebendgewicht in kg) auf den Erhaltungsbedarf eines 25 kg schweren Luchses schließt. Unter der Berücksichtigung der Bruttoenergiewerte von Rehfleisch (1,85 kcal. pro Gramm) errechnete er, bei einem Anteil von 71 % umsetzbarer Energie, einen Tagesbedarf von 1,1 kg Rehfleisch. Bei einem Wildpretanteil am Gesamtgewicht von 47,5 % (gemittelt nach Angaben von WEINER, 1973) ergibt sich pro Luchs ein täglicher Bedarf von 2,3 kg Reh. Die Angaben von HELL (1974) basieren auf den Mageninhaltsgewichten von 88 untersuchten Luchsmägen. HUCHT-CIORGA (1988) schätzte die vom Luchs auf-

Tab. 20: Durchschnittliche Herbstgewichte (Lebendgewicht) von Reh- und Gamswild in den Schweizer Nordalpen (Berner Jagdstatistik, 1985).

Beuteart	Böcke (kg)	Geißen (kg)	Kitze (kg)
Reh	23,7	21,7	14,5
Gemse	31,5	25,1	19,1

genommene Nahrung an Rißplätzen und sicherte die Werte durch Rückwägung der Fraßreste ab. Da die Risse von automatischen Kameras überwacht wurden, konnte der Anteil der Nutzung durch andere Tiere erfaßt werden.

Für eine adäquate Berechnung, wie sie für den Schwarzwald durchgeführt werden sollte, wurde vom Bedarf von 1200 kg Schalenwildlebendgewicht ausgegangen und anhand von Rehwildgewichten aus dem Schwarzwald auf die Anzahl der vom Luchs benötigten Rehe zurückgerechnet. Die durchschnittlichen Rehwildgewichte (aufgebrochen) betragen im Schwarzwald nach RAESFELD (1978) 15,5 kg für Böcke, nach WEITBRECHT (zit. n. ELLENBERG, 1984) 14,5 kg für Geißen und 9,0 kg für Kitze.

Bei einem angenommenen Geschlechterverhältnis von 1:1 sowie einem Zuwachs von 67 % bezogen auf den Gesamtbestand im Frühjahr ergibt sich eine Populationszusammensetzung von 30 % adulten Böcken, 30 % adulten Geißen und 40 % Kitzen. Diese Rehwildgewichte (aufgebrochen) wurden mit den jeweiligen Anteilen gewichtet und ein durchschnittliches Rehwildgewicht von 12,6 kg berechnet. Um Lebendgewichte zu erhalten, wurden dann jeweils 43 % Aufbruch zugerechnet, das entspricht einem Anteil des Aufbruchs am Lebendgewicht von 30 % (ELLENBERG, 1978; RAESFELD, 1970). Das durchschnittliche Lebendgewicht beträgt demnach 18 kg.

Bei dem genannten Bedarf von 1.200 kg Schalenwildlebendgewicht pro Jahr und Luchs würde ein Luchs im Schwarzwald rund 67 Rehe benötigen. Dies entspricht bei einer Dichte von einem Luchs auf 100 km<sup>2</sup> einer Entnahme von 0,67 Rehen pro 100 ha. Bei der Aufnahme alternativer Beute (anderes Schalenwild, Hasen, Kleintiere) würde sich die Ziffer für Rehe entsprechend erniedrigen.

#### 4.3.4 *Rehdichte im Schwarzwald*

Welchen Anteil am Gesamtrehwildbestand machen diese 0,67 Rehe pro 100 ha nun aus? Um dieser Frage nachzugehen, bedurfte es einer Angabe zur Dichte von Rehen im Schwarzwald. Die Ermittlung von tatsächlichen Rehwilddichten im Wald ist, wie beispielhafte Untersuchungen zeigen (z.B. ELLENBERG, 1978), nicht möglich. Versuche, den Rehwildbestand zu schätzen, führen immer wieder zu einer starken Unterschätzung des Bestandes. Aus diesem Grund basiert die Abschlußplanung für Rehwild in Baden-Württemberg nicht mehr auf Bestandesangaben. Vielmehr wird der Abschluß anhand von Weisern festgesetzt (MELuF, 1979). Damit gibt es keine offiziellen Angaben zum Rehwildbestand mehr.

Man kann aber aus den Abschüssen und der zu erwartenden Zuwachsrate den mindestens vorhandenen Bestand herleiten. Voraussetzung für eine solche Berechnung ist, daß die Abschüsse nachhaltig erzielbar sind. Angesichts der bisherigen Abschlußentwicklung und der Bestandessituation ist daran für den Schwarzwald nicht zu zweifeln.

Rechnet man mit einem Zuwachs von 66,7 % des Frühjahresbestandes, so beträgt der Mindestfrühjahrsbestand 150 % des Abschusses, der Mindestherbstbestand 250 % des Abschusses. Als Grundlage für eine solche Berechnung des Rehwildbestandes wurden die leicht zugänglichen Abschlußdaten der staatlichen Verwaltungsjagden im Schwarzwald herangezogen, und zwar für die Jahre 1981/82–1985/86. Das Kriterium zur Auswahl der Forstämter (Abb. 12) war, daß sie voll-

ständig im Schwarzwald liegen. Insgesamt wurden die Abschlußdaten aus 26 Forstämtern herangezogen (MELuF, 1981/82–1985/86).

Der durchschnittliche Abschluß in diesen Forstämtern betrug 3,8 Rehe pro 100 ha Wald<sup>11</sup>. Daraus ergaben sich folgende Mindestdichten pro 100 ha Wald:

Tab. 21: Mindestdichten von Rehen im Schwarzwald.

Zuwachs	66,7 %	50 %
Frühjahrsbestand	5,7 Stck.	7,6 Stck.
Herbstbestand	9,5 Stck.	11,4 Stck.

Dieser Zahl ist eine Dunkelziffer unbekannter Höhe hinzuzurechnen, die sich aus nicht erfaßten Abgängen (Fallwild) ergibt (EISFELD, 1975). Den Minimaldichten von 5,7 bzw. 9,5 Rehen pro 100 ha Wald steht der vorn berechnete Bedarf der Luchse von maximal 0,67 Rehen pro 100 ha für den Luchs geeignete Fläche gegenüber. Er muß noch auf die für Luchse zur Jagd zur Verfügung stehende Waldfläche umgerechnet werden (vgl. Tab. 11). Beschränkt man sich dabei auf die geeignete Fläche (3.782 km<sup>2</sup> Wald) ergibt sich ein Bedarf von 0,73 Rehen pro 100 ha. Bezieht man die bedingt geeigneten Waldflächen als Jagdgebiet mit ein (4.529 km<sup>2</sup> Wald), resultiert ein Bedarf von 0,61 Rehen pro 100 ha Wald. Damit ergeben sich folgende maximale Abschöpfungsraten durch die Luchspopulation:

Tab. 22: Voraussichtliche Eingriffsstärke des Luchses in den Rehbestand des Schwarzwaldes bei einem angenommenen Zuwachs der Rehe von 66,7 (bzw. 50) % des Frühjahrsbestandes.

Anteil (in %) des	Bezugsfläche	
	3.782 km <sup>2</sup> Wald	4.529 km <sup>2</sup> Wald
Frühjahrsbestandes	13 (10)	11 (8)
Herbstbestandes	8 (6)	7 (5)
Abschusses	19	16

<sup>11</sup> 54.809 ha Waldfläche der Verwaltungsjagden inkl. Angliederungen, ohne verpachtete Jagden und ohne Abgliederungen.

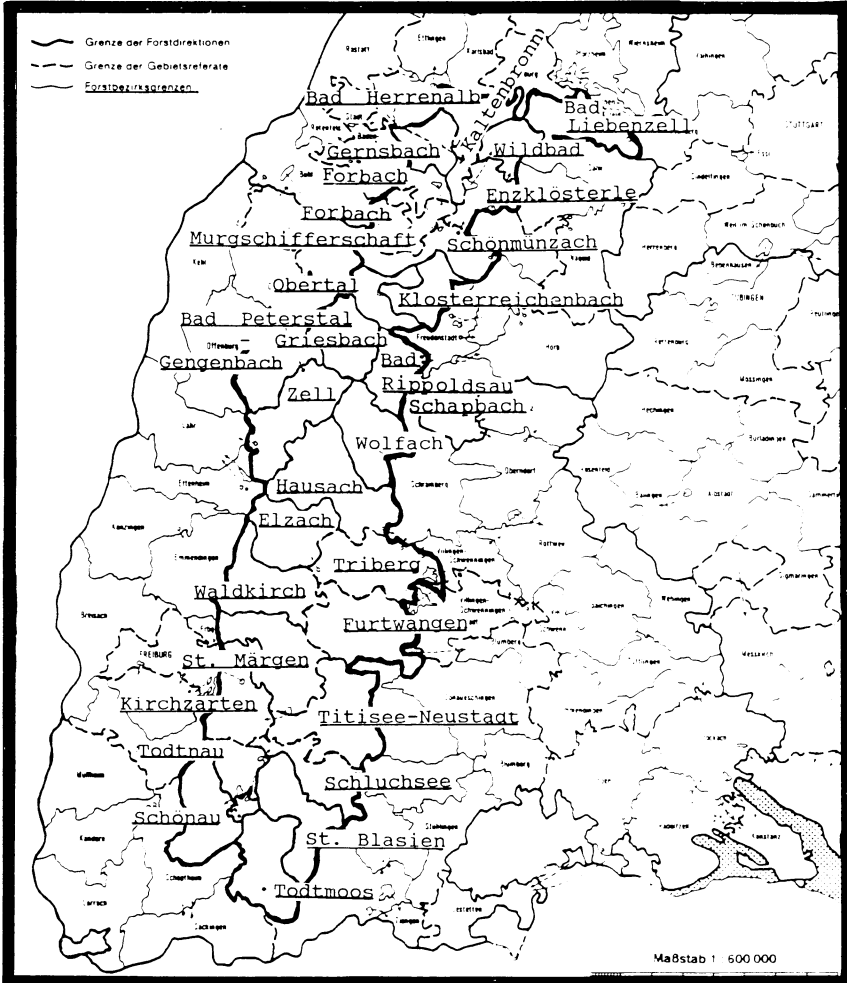


Abb. 12: Schwarzwaldforstämter (Jahresbericht der LFV Baden-Württemberg, 1985–86).

#### 4.3.5 Luchs und Kleinvieh

Einer der Gründe, die zur Ausrottung des Luchses in Europa führten, waren Viehverluste. Diese traten vor allem dort auf, wo intensive Waldweide betrieben wurde und das Vieh ohne Aufsicht war (EIBERLE, 1972). Hinzu kamen in dieser Situation vermutlich geringe Schalenwildichten, so daß die Luchse auf Haustierbeute angewiesen waren. Heutzutage spielt die Schaf- und Ziegenhaltung keine wirtschaftlich bedeutende Rolle mehr, die Wildbestände sind dagegen wieder auf hohe Dichten angestiegen (WOTSCHIKOWSKY, 1977).

Trotzdem kam es in den Schweizer Nordalpen und im Schweizer Jura zu Phasen erhöhter Kleinviehverluste (v.a. Schafe). Die Schafhaltung hat in der

Schweiz eine lange Tradition und wird heutzutage immer noch, allerdings in geringeren Ausmaßen als früher, betrieben. Das Kleinvieh wird in kleinen Herden auf abgelegenen Alpweiden gesömmert und nur gelegentlich kontrolliert.

In den Jahren 1973–1985 kam es in den Schweizer Nordalpen zu insgesamt 192 Schaf- und 11 Ziegenrissen durch Luchse. Dabei blieben die Verluste bis 1979 weitgehend aus, nahmen jedoch ab 1980 erheblich zu; 1982 kam es schließlich zu einem deutlichen Rückgang der Verluste. Die Anzahl der Schäden nahm in den meisten vom Luchs besiedelten Gebieten nach einiger Zeit wieder ab. Es ist anzunehmen, daß Verluste nur durch einzelne Individuen verursacht wurden.

Im Schweizer Jura kam es nach Zweithand-Beobachtungen im Laufe der Jahre 1972–1987 zu insgesamt 16 Nachweisen<sup>12</sup> von Schafrissen und zu einem Nachweis von gerissenem Gatter-Damwild. Wesentliche Übergriffe auf Schafe erfolgten in dieser Zeit im Kanton Jura, der sich durch einen geringen Waldanteil und die Ausübung immer noch geltender Waldweiderechte auszeichnet. Dort wurden 1986 und 1987 insgesamt 31 Schafe gerissen, die wahrscheinlich alle auf ein und denselben Luchs zurückzuführen sind, der von April bis Oktober 1987 radiotelemetrisch überwacht werden konnte (BREITENMOSER et al., 1988 unveröff.). Von den seit 1988 telemetrierten Luchsen wurde bisher kein Schafriß im Schweizer Jura bekannt (BREITENMOSER, mdl.).

Im Französischen Jura wurden von 1974–1988 ca. 200 Schafe durch Luchse getötet. Weitere 30 Schafe wurden durch Luchse verletzt. Aus bisher noch ungeklärten Gründen fallen 80 % der Schafrisse in das Jahr 1988, wiederum 80 % dieser Schafrisse stammen aus einer kleinen Region im südlichen Jura. Die Ursachen für diese Konzentration sind nicht bekannt, vermutlich war auch dort ein Spezialist am Werke. Die Schafe im Jura sind in der Regel unbeaufsichtigt und werden häufig in Koppeln am oder im Wald gehalten.

In den Vogesen wurden bisher nur vereinzelt Schafe gerissen, dort spielt aber auch die Schafhaltung keine Rolle. Seit 1984 entschädigt der WWF (World Wildlife Fund) alle Schafrisse durch Luchse (HERRENSCHMIDT, mdl.).

Im Bayrischen Wald kam es nach WOTSCHIKOWSKY (1978) nur zu einem Schafriß durch den Luchs.

HELL (1978) gibt an, daß sich Luchse in der Tschechoslowakei selten an Schafen auf Almweiden vergreifen und auch nur dann, wenn diese nicht ordentlich gehütet werden.

Im Schwarzwald hat die Schafhaltung im Gegensatz zur Schweiz weniger Tradition und wird auch in anderer Form betrieben. Sie beschränkt sich im wesentlichen auf den Süd- und Mittelschwarzwald (Regierungspräsidium Freiburg, mdl.).

Um Informationen zur Schafhaltung zu bekommen, wurden die Landwirtschaftsämter Schönau, Waldshut, Lörrach, Müllheim, Neustadt und das Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung Tierhaltung, angesprochen: An Wanderschafen gibt es ca. 8 Herden mit durchschnittlich 600–800 Mutterschafen, die jeweils von einem Schäfer mit Hütehund begleitet

<sup>12</sup> mehrere Beobachtungen, z.B. mehrere Risse an einem Ort, gelten als ein Nachweis.



und überwacht werden. Die Wanderschafherden halten sich nur in der Vegetationszeit von Anfang Mai bis Ende Oktober im Schwarzwald auf und verändern während dieser Zeit ihren Standort nach einem von der Weideinspektion festgelegten Beweidungsplan. Nachts werden die Herden mit einem portablen Elektrozaun eingepfercht und von einem Hund bewacht.

Unter Koppelschafen sind Schafe zu verstehen, die ohne ständige Beaufsichtigung in „schafsicher“ eingezäunten Koppeln gehalten werden. Eine Angabe über die Anzahl der gehaltenen Koppelschafe ist den amtlichen Unterlagen der Landwirtschaftsämter nicht zu entnehmen, da Meldungen über den Schafbestand freiwillig erfolgen. Insgesamt hat der Trend zur Schafhaltung in den letzten 3–4 Jahrzehnten stetig zugenommen. Die Gründe sind vorwiegend agrarpolitischer Natur oder Liebhaberei. Für die Haltung von Koppelschafen in Steillagen gibt es Nutzungsförderungen, weiterhin wird Schafhaltern mit mehr als 10 Mutter-schafen eine EG-Prämie gewährt. Für die Zukunft ist nach Aussage der Landwirtschaftsämter mit einer weiteren Zunahme an Schafen zu rechnen.

Der Umfang der Schafhaltung im Schwarzwald ist sicherlich wesentlich geringer als in der Schweiz oder im Französischen Jura. Eine Gefährdung von Wanderschafen durch den Luchs ist nicht gegeben, da sich die Herden im Schwarzwald auf größeren Weidflächen und unter Beaufsichtigung aufhalten. Bei den Koppelschafen hingegen kann eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden, denn die Schafe werden häufig in abgelegenen Koppeln nahe am Waldrand und ohne Beaufsichtigung gehalten.

#### 4.3.6 *Luchs und Raufußhühner*

Auerhuhn und Haselhuhn kommen im Schwarzwald nur noch in geringen Dichten vor (s. 2.4) und gehören zu den im Bestand bedrohten Tierarten (BLAB & NOWAK, 1977). Um den Einfluß des Luchses auf diese Raufußhühner abzuschätzen, wurden wiederum die Ergebnisse und Erfahrungen aus den benachbarten Wiedereinbürgerungsprojekten herangezogen.

Aus den Schweizer Nordalpen ist bisher trotz langjähriger Anwesenheit von Luchsen und zeitweiser telemetrischer Überwachung einzelner Luchse kein erbeutetes Auerhuhn bekannt. Dagegen kam es zum Riß eines Birkhuhnes. Auerhühner kommen im Luchsgebiet nur in geringer Dichte vor, während Birkhühner oberhalb 1.200 m ü. NN regelmäßig verbreitet sind (BREITENMOSER, Vortrag Freiburg 17. 12. 1987).

Für den Schweizerischen und Französischen Jura sind trotz mäßig guter Auer- und Haselhuhnvorkommen keine Verluste durch den Luchs bekannt geworden (BREITENMOSER, 1987a; HERRENSCHMIDT, mdl.).

Auch für die Vogesen liegen keine Meldungen über Verluste vor. Das Auerhuhn ist hier nur noch in geringer Dichte inselartig verbreitet (HERRENSCHMIDT, mdl.).

Nach KEMPF (1978) soll im Bayrischen Wald ein Auerhahn durch den Luchs gerissen worden sein, jedoch ließ sich diese Aussage im Schrifttum über den Luchs im Bayrischen Wald nicht bestätigen.

Ein anderes Bild ergibt sich in Gebieten mit hohem Raufußhühnerbesatz. Aus Tab. 16 (s. 4.3.1) ist zu entnehmen, daß sich der Luchs nach Magenanalysen in den

Westkarpaten zu insgesamt 4,6 % (HELL, 1978) und in den polnischen Karpaten zu insgesamt 16 % (LINDEMANN, 1956) von Rauhfußhühnern ernährt. Nach Magenanalysen von PULLIAINEN (1981) erbeutet der Luchs in Süd-/Ostfinnland Rauhfußhühner zu etwa 6,6 %. In Schweden ist die Bedeutung der Rauhfußhühner für den Luchs mit ihrer Abnahme und der zunehmenden Ausdehnung des Rehwildvorkommens stark zurückgegangen (JONSSON, 1980). Für Lebensräume mit offensichtlich geringen Schalenwildbeständen in Osteuropa gibt FENGEWISCH (1968) Rauhfußhuhnanteile bis zu 20 % an.

#### 4.4 Einfluß von Verkehrsachsen auf den Luchs

Verkehrsachsen (Straßen, Eisenbahnlinien) können in zweierlei Hinsicht Bedeutung für Luchse haben. Wenn sie gemieden werden, bilden sie Ausbreitungsbarrieren, die den Gesamtlebensraum zerschneiden. Wenn sie überquert oder gar als Wechsel genutzt werden, besteht Unfallgefahr für die Tiere. Es erscheint daher notwendig, die Verkehrsachsen mit ihrem Verkehrsaufkommen in die Untersuchung einzubeziehen.

In den Schweizer Nordalpen sind bisher nach Aussagen von BREITENMOSE (mdl.) vier Kollisionen von Luchsen mit Kraftfahrzeugen bekannt geworden; sie ereigneten sich in drei Fällen auf Hauptstraßen und in einem Fall auf einer Nebenstraße. Auf Bahntrassen in der Nähe von Tunneln kam es im Winter zu zwei Kollisionen mit Luchsen.

Im Schweizer Jura wurden vier Unfälle mit Luchsen bekannt, davon ereigneten sich zwei auf Haupt- bzw. Durchgangsstraßen und jeweils einer auf einer Autobahn und einem Waldweg (BREITENMOSE, 1988, mdl.). Ein Teil dieser Unfälle ist darauf zurückzuführen, daß Luchse bei Tiefschnee gebahnte Eisenbahntrassen, Straßen oder Wege zur bequemeren Fortbewegung nutzten und dabei angefahren wurden (BREITENMOSE mdl.).

VANDEL (1987) nennt für den Französischen Jura eine Kollision eines Luchses mit einem Kraftfahrzeug. Nach Aussagen von HERRENSCHMIDT (mdl.) liegt jedoch die Zahl der tödlich verunglückten Luchse höher.

Für die Vogesen liegen keine Meldungen vor. Nach WOTSCHIKOWSKY (1978) wurden im Bayrischen Wald zwischen 1972–75 zwei Luchse überfahren. In Baden-Württemberg wurde am 31. 12. 1988 auf der Rheintalautobahn (A5) bei Bremgarten (20 km südwestl. v. Freiburg) ein Luchs überfahren.

Um die Bedeutung bzw. den Einfluß der Verkehrsachsen für den Luchs im Schwarzwald in etwa abschätzen zu können, wurden die täglichen und nächtlichen Verkehrsaufkommen der am stärksten befahrenen Fernstraßen im Schwarzwald zur näheren Betrachtung herangezogen. Dies geschah unter der Annahme, daß gut ausgebaute, breite Verkehrsachsen mit einem relativ hohen Verkehrsaufkommen den Luchs bei seiner Ausbreitung am ehesten behindern und gefährden können.

Zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens wurde die Karte der „Durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken“ (DTV: Kfz/24 Std.) von 1985 herangezogen

(Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg, 1986). Den stärksten Verkehr weisen die Bundesstraßen B28, B31, B33 und B294 auf.

Charakteristisch für diese Verkehrsachsen ist ein Verlauf in West/Ost-Richtung, wobei sich das Hauptverkehrsaufkommen auf die Teilabschnitte im Bereich des Schwarzwaldwestrandes und /oder auf den Einzugsbereich größerer Städte konzentriert.

Die DTV-Karte gibt nur das Kfz-Aufkommen pro 24 Stunden an. Da der Luchs aber vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv ist, haben die nächtlichen Verkehrsstärken eine viel direktere Auswirkung auf ihn als die am Tage. Aus diesem Grund war eine Aufschlüsselung der Verkehrsstärken nach Tageszeiten wünschenswert, sie konnte dem „Straßenzählungsbericht“ von 1985 (Bundesministerium f. Verkehr, Abt. Straßenbau und der Straßenbauverwaltungen d. Länder, 1986) entnommen werden.

Danach sind Tages- und Nachtverkehr eng miteinander korreliert. Für den Nachtzeitraum von 22.00–6.00 h sinkt das durchschnittliche Verkehrsaufkommen

Tab. 23: Durchschnittliche tägliche und nächtliche Verkehrsmengen der Bundesstraßen B28, B31, B33 und B294 im Schwarzwald.

Bundes- straße	Teilabschnitt	Tag (6-22.00 h)	Kfz/h	Nacht (22-6.00 h)
B 28	Oberkirch-Oppenaus		466	78
	Oppenaus-Bad Peterstal-Griesb.		289	48
	Bad Peterstal-Gries.-Kniebis		190	32
B 31	Freiburg-Kirchzarten		1.214	202
	Kirchzarten-Hinterzarten		763	127
	Hinterzarten-Titisee		899	150
	Titisee-Löffingen		580	97
B 33	Offenburg-Gengenbach		846	141
	Gengenbach-Biberach		711	119
	Biberach-Haslach		532	89
	Haslach-Hausach		833	139
	Wolfach-Schonach		485	81
	Schonach-St. Georgen		305	51
	St. Georgen-Villingen		737	123
B 294	Denzlingen-Waldkirch		1.184*	198*

\* aus zwei Werten gemittelt.

auf etwa ein Sechstel der Tageswerte und beträgt dann im Bereich des ausgeschiedenen Luchsgebietes maximal ein Kfz pro 24 Sekunden. (Strecke Hinterzarten-Titisee). Da auch innerhalb der Nachtperiode noch mit starken Unterschieden im Verkehrsaufkommen zu rechnen ist, dürfte es selbst bei den am stärksten befahrenen Straßen Zeiträume geben, in denen weniger als ein Fahrzeug pro Minute unterwegs ist. Das gibt Luchsen genügend Möglichkeit, die Straße ungestört zu überqueren. Erschwerend kommt allerdings hinzu, daß die Straßen häufig von weiteren Hindernissen (Bahntrassen, Flußläufe, waldfreie Flächen, Siedlungen) begleitet werden, die in den Tälern gebündelt sind.

Die Gefahr von Unfällen für den Luchs im Schwarzwald läßt sich aus dem Verkehrsaufkommen allein nicht abschätzen. Unfälle sind sehr seltene Ereignisse, die stark von den örtlichen Gegebenheiten und dem diesbezüglich noch nicht untersuchten Verhalten der Luchse abhängen. Voraussagen erscheinen daher nicht möglich.

## 5.0 Diskussion

### 5.1 Früheres Vorkommen

Wie in weiten Teilen Deutschlands war der Luchs im Mittelalter auch im Schwarzwald verbreitet. Über den Luchs im Schwarzwald, insbesondere aber auch im angrenzenden württembergischen Raum um Stuttgart und Tübingen, liegen Hinweise für die Zeit zwischen 1480 und 1846 vor. Aus diesen Hinweisen ergibt sich folgendes Bild:

Bis zu Beginn des Dreißigjährigen Krieges wurden Luchs und Wolf vor allem durch die Jägerei auf einem für die Bevölkerung erträglichen Stand gehalten. Während des Krieges (1618–1648) stieg die Zahl der Luchse und Wölfe infolge des drastischen Bevölkerungsrückganges und der fehlenden Bejagung stark an, so daß von einer regelrechten Landplage die Rede war. Zu dieser Zeit galt der Schwarzwald als überaus reich an Luchsen und Wölfen. Aufgrund der hohen Dichte des Raubwildes kam es ab der Mitte des 17. Jahrhunderts zu intensiven Bekämpfungsmaßnahmen durch die Bevölkerung, mit dem Ziel, Luchs und Wolf auszurotten. Dabei spielte der Einsatz von inzwischen jagdtauglich gewordenen Feuerwaffen eine große Rolle. Bereits 1694 kann die Masse der Luchse als erlegt angesehen werden (WAGNER, 1876).

Im 18. Jahrhundert wurden nur noch wenige Luchse erlegt, dies geschah vor allem in den unzugänglichen Gegenden des Schwarzwaldes, die den Luchsen als letzte Rückzugsgebiete zur Verfügung standen (WAGNER, 1876). Der letzte Abschluß im Schwarzwald erfolgte 1770 im Nordschwarzwald bei Kaltenbronn (KOBELL, 1859), der letzte in Württemberg 1846 in der Nähe der Ruine Reußenstein bei Wiesensteig (JAEGER, 1874; ALTUM, 1876; WAGNER, 1876; BAUMGARTZ, 1886 u. SCHÄFF, 1907).

Nach FESTEtics (1980) ist anzunehmen, daß es sich bei solchen „letzten“ Luchsen nicht um die tatsächlich letzten Exemplare einer Standwildpopulation gehandelt hat, sondern vielmehr um zugewanderte Individuen. Diese Aussage scheint wohl für die erlegten „letzten“ Luchse bei Wertheim im Jahre 1834 und bei Wiesensteig im Jahre 1846 zuzutreffen, nicht jedoch für die im Schwarzwald zwischen 1740 und 1770 erlegten Luchse. Bei diesen ist eher anzunehmen, daß es sich um die tatsächlich letzten Bestandesmitglieder gehandelt hat.

Daß der Schwarzwald zum natürlichen Verbreitungsareal des Luchses gehört (KRATOCHVIL, 1968a), unterstreichen neben den vielen historischen Hinweisen

auch die bis dato überlieferten und gebräuchlichen topographischen Namen und Flurnamen mit der Bezeichnung Luchs-, Lux- und (Lix-). Gemessen daran, daß der Luchs im Schwarzwald allgemein verbreitet war und hier wohl auch in hohen Dichten vorkam, ist die Anzahl der Nachweise äußerst gering. Hierfür dürften einerseits die seltene Dokumentation, andererseits Lücken in der Erfassung der Quellen verantwortlich sein. – Für eine so abgelegene Gegend, wie der Schwarzwald sie damals war, ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß Luchsnachweise in Dokumenten ihren Niederschlag fanden, gering. Da das in Frage kommende Archivmaterial zudem kaum erschlossen ist und die Zeit für eigene Archivarbeit fehlte, sind diese Daten zusätzlich noch aus methodischen Gründen schlecht repräsentiert.

Für die Untersuchung der früheren Luchsdichte mußte deshalb auf württembergische Daten zurückgegriffen werden, die sich hauptsächlich auf Flächen außerhalb des Schwarzwaldes beziehen. Die vorgenommene Berechnung beruht auf dem Schluß von Abschlußzahlen auf die Dichte des bejagten Bestandes. Solche Berechnungen sind in Perioden einer Bestandesreduktion durch die Bejagung, wie sie für den Zeitraum von 1649 bis 1663 wohl vorlag, besonders verläßlich, da dann kaum mit sonstiger Mortalität gerechnet werden muß. Andererseits können für derartig lange zurückliegende Daten die Verläßlichkeit und Fehlermöglichkeiten nur schwer beurteilt werden. Das Ergebnis mit 1,5 Luchsen pro 100 km<sup>2</sup> ist aber, gemessen an den heute zu beobachtenden Dichten, durchaus plausibel.

Die für den Schwarzwald und für Württemberg zusammengetragenen Daten fügen sich nahtlos in großräumigere Erhebungen ein. EIBERLE (1972) belegte die Verbreitung und die Ausrottungsgeschichte des Luchses in der Schweiz von 1500–1900 auf der Basis von 466 Hinweisen. KRATOCHVIL et al. (1968 a, b) und FESTETICS (1981) haben die historische und rezente Verbreitung des Luchses in den Ländern West- und Mitteleuropas dokumentiert. Die Motive der Ausrottung waren im Schwarzwald, in der Schweiz (EIBERLE, 1972), aber auch in den übrigen europäischen Ländern mit Luchsvorkommen weitgehend gleich: Konkurrenzdenken, Haß und Angst (ČSSR: HELL, 1978 u. 1980; Frankreich: GÉRARD, 1871; Österreich: POLACSEK, 1978; Balkan: MIRIC, 1978).

Eine Aussage darüber, ob der Luchs im Schwarzwald auch infolge von Landschaftsveränderungen negativ beeinflusst wurde, wie sie als Folge von Viehhaltung (Waldweide) und den Waldgewerben (Köhlerei, Flößerei, Glashüttenbetrieb, Bergbau und Hüttenwesen) während des 15.-19. Jahrhunderts in Form von Überweidung, Waldverdrängung, großen Kahlhieben und Walddevastationen überall auftraten, kann nicht gemacht werden. Es ist aber durchaus denkbar, daß sich der Luchs durch die zunehmende Bejagung und die zunehmenden Waldnutzungen immer weiter in die noch unerschlossenen Gegenden zurückzog, bis er schließlich auch dort ausgerottet wurde.

## 5.2 Der Schwarzwald als Lebensraum

Im Untersuchungsgebiet Schwarzwald mit den im Süden und im Osten direkt anschließenden Waldflächen (insgesamt ca. 6.000 km<sup>2</sup>) sind 4.100 km<sup>2</sup> für den Luchs als dauerhafter Lebensraum bzw. als Einstandsgebiet geeignet. Dieser Lebensraum ist zwar durch Siedlungszonen eingeengt, jedoch nicht zergliedert, wie dies in den als bedingt geeignet ausgeschiedenen Gebieten der Fall ist.

Eine Zergliederung findet dagegen durch Verkehrsachsen statt. Da aber selbst die vielbefahrenen Bundesstraßen in den späten Nachtstunden so wenig Verkehr aufweisen, daß Luchse sie mehr oder weniger ungestört überqueren können, stellen sie

kein absolutes Ausbreitungshindernis dar. Eine gewisse Abschreckung von Luchsen entlang dieser Straßen ist jedoch denkbar. Wahrscheinlich würden die individuellen Aktionsräume so gelegt werden, daß sie nicht von großen Verkehrsachsen durchschnitten werden.

Die geeigneten Lebensräume für den Luchs bilden einen großen zusammenhängenden Komplex, der fast den gesamten Schwarzwald abdeckt. Weitere rund 1.000 km<sup>2</sup> sind im Untersuchungsgebiet als bedingt geeigneter Lebensraum ausgeschieden. In diesen Gebieten ist der Lebensraum stark durch Siedlungszonen eingengt und durch ein engmaschiges Verkehrsnetz sowie durch landwirtschaftliche Nutzflächen zergliedert. Der Waldanteil in den bedingt geeigneten Gebieten liegt zwar deutlich unter dem der geeigneten Gebiete, ist aber immer noch höher als beispielsweise in den Schweizer Nordalpen, welche vom Luchs großflächig besiedelt sind. Aus diesem Grund könnten diese Gebiete durchaus auch als geeigneter Lebensraum angesehen werden, in jedem Fall sind sie aber als Jagd- und Durchzugsgebiet geeignet.

Die Flächenansprüche von Luchsen wurden aus Telemetriedaten aus Schweizer Gebieten hergeleitet, die deutlich geringere Waldanteile aufweisen als der Schwarzwald. Da sich innerhalb der Schweiz für den walddichten Jura (39 % Wald) höhere Luchsdichten als für den Nordalpenraum mit nur 24 % Waldanteil ergaben, sind die Flächenansprüche von 100 km<sup>2</sup> pro Luchs für den Schwarzwald (66 % Wald) vermutlich zu hoch angesetzt, zumal sich diese Größe ausschließlich auf die geeigneten Gebiete (4.119 km<sup>2</sup>, s. Tab. 11) bezieht, nicht aber auf die Gesamtfläche wie die Angaben aus der Schweiz oder anderen Untersuchungsgebieten. Demnach wäre die hochgerechnete Populationsgröße von 41 Luchsen als eine Mindestpopulation zu verstehen.

In relativ kleinen und isolierten Populationen besteht die Gefahr, daß sie durch Verluste, wie sie z.B. durch Unfälle oder Wilderei auftreten können, so stark dezimiert werden, daß ein eigenständiges Überleben nicht mehr gegeben ist. Außerdem sind bei solch' kleinen Populationen genetische Probleme wie Inzuchtdepressionen infolge einer zwangsläufig schmalen genetischen Basis bei kleinen Startpopulationen zu befürchten (BREITENMOSER, 1987b).

Einen guten Anhaltswert für die Mindestgröße von Raubtierpopulationen gibt SHAFER (1983) für Grizzly-Bären (Yellowstone Nationalpark/USA), deren Lebensraumgrößen mit denen von Luchsen vergleichbar sind. SHAFER schätzte eine überlebensfähige Mindestpopulation, bei 95 % Überlebenswahrscheinlichkeit auf 100 Jahre, auf 50–90 Individuen mit einem Flächenanspruch von 1.000–1.350 km<sup>2</sup>.

BREITENMOSER & HALLER (1987b) errechneten nach diesen Angaben eine minimale Arealgröße von 4.000–8.000 km<sup>2</sup> für eine überlebensfähige Luchspopulation, wobei sie eine durchschnittliche Wohngebietsgröße von 85 km<sup>2</sup> pro Luchs ansetzten. Anhand dieser Größenordnungen wird klar, daß für Großprädatoren wie Bär, Wolf und Luchs, die einen großen individuellen Lebensraum beanspruchen, in der europäischen Kulturlandschaft kaum noch ausreichend zusammenhängender Lebensraum vorhanden ist. Nur die Alpen und die Pyrenäen sind im westlichen Europa als uneingeschränkt geeignete Großlebensräume für Luchspopulationen anzusehen (WOTSCHIKOWSKY, 1977 u. 1987; BREITENMOSER & HALLER, 1987b). Ein Bestand in der Größenordnung von 41 Luchsen, wie er für den Schwarzwald (mindestens) zu erwarten ist, liegt nach den Erkenntnissen von SHAFER (1983) und BREITENMOSER & HALLER (1987b) an der unteren Grenze einer überlebensfähigen Population.

Aber auch wenn eine Überlebensfähigkeit für 100 Jahre statistisch nicht als gesichert gelten kann, hat eine Population dieser Größe im Schwarzwald, der zu den größten Waldgebiete der Bundesrepublik zählt, langfristig gesehen relativ gute Chancen zu überleben. WOTSCHIKOWSKY und SCHRÖDER sprachen sich, als Vertreter der „Luchsgruppe“, bereits 1977 für eine Wiedereinbürgerung des Luchses im Schwarzwald aus (interne Mitt. d. Luchsgruppe v. 3. 7. 1977).

Die Überlebensfähigkeit einer Population steigt mit den Kontaktmöglichkeiten zu Nachbarpopulationen. Der Schwarzwald ist nach Süden und Westen durch das Rheintal zwar weitgehend von den benachbarten Waldgebirgen abgeschnitten, aber Kontakte zu Luchsen im Jura oder in den Vogesen sind nicht ausgeschlossen. Ein auf der Rheintalautobahn (A5) bei Freiburg am 31. 12. 1988 überfahrener Luchs könnte aus den genannten Ländern stammen. Flüsse als Hindernisse können Luchse durchaus überwinden. Dies zeigt eine Beobachtung aus den Schweizer Nordalpen, wo ein Luchs die ca. 50 m breite Simme durchschwamm (HALLER, mdl.). Ein früher Hinweis auf Flußdurchquerungen findet sich bei FISCHER (1855), der angibt, daß Luchse von den Vogesen her den Rhein bei Niedrigwasser durchqueren.

Diese Kontaktmöglichkeiten könnten durch Vergrößerung des Areals die Überlebenswahrscheinlichkeit einer Population im Schwarzwald erhöhen und durch genetischen Austausch die Gefahr einer Inzuchtdepression verringern.

### 5.3 Nahrungsangebot für den Luchs

Wie Untersuchungen zum Beutespektrum des Luchses im Vergleich zum Beuteangebot in den jeweiligen Luchsgebieten zeigen, ist der Luchs ein opportunistischer Räuber; er reißt, was an passender Beute am häufigsten vorhanden und am einfachsten zu erbeuten ist. Passende Beutetiere sind in erster Linie die kleinen Schalenwildarten.

In Mitteleuropa ist das nahezu überall häufig vorkommende Reh als Hauptbeutart des Luchses anzusehen (BREITENMOSE & HALLER, 1987a; BREITENMOSE et al., 1988 unveröff.; BUBENIK, 1966; COP, 1980; HELL, 1978; HERRENSCHMIDT, 1987; HONSIG-ERLENBURG, 1984; HUCHT-CIORGA, 1988; LINDEMANN, 1956; NOVAKOVA & HANZEL, 1968; SOMMERLATTE et al., 1980 und VASILU & DECEI, 1964).

An weiteren Schalenwildarten werden aber auch, je nach Vorkommen und Häufigkeit, Gams-, Rot- und Schwarzwild oder Rentiere vom Luchs erbeutet. Sein selektiver Einfluß nimmt dabei mit zunehmender Größe der Beutetiere zu. Je größer seine zu überwältigende Beutetierart ist, desto häufiger muß er die Erbeutung auf Jungtiere sowie alte und schwache Tiere beschränken.

Bei großen Schalenwildarten wie Rotwild stellen adulte Weibchen und junge Hirsche (NOVAKOVA & HANZEL, 1968) bereits die Obergrenze für den Luchs dar. Auch bei wehrhaften Beutetierarten (Schwarzwild) spielen die adulten Tiere keine bedeutende Rolle für die Ernährung des Luchses.

Dort, wo passendes Schalenwild in nur geringer Dichte oder gar nicht vorkommt, wie z.B. in den Sumpfwäldern und Waldsteppen Polens, der Sowjetunion oder in Finnland, erbeutet der Luchs in erster Linie Hasen, weicht aber auch auf andere kleinere Beutetiere aus.

Für den Schwarzwald ist anzunehmen, daß das Reh die Hauptbeutart des Luchses darstellen würde, da es überall und in recht hohen Dichten vorkommt. In Gebieten mit Felsen würden auch Gamsen eine größere Bedeutung haben. Aller-

dings zeigt die Bevorzugung von Kitzen durch den Luchs an, daß ihm adulte Gemsen schon Schwierigkeiten bei der Erbeutung bereiten. – Rot- und Schwarzwild sind im Schwarzwald nur regional in größerer Anzahl vertreten. Von diesen Schalenwildarten erbeutet der Luchs aufgrund ihrer Größe und/oder Wehrhaftigkeit vorwiegend Jungtiere (Kälber bzw. Frischlinge). – Da Rehe als leichtere Beute zur Verfügung stehen, dürfte die Anzahl der Risse bei den größeren Schalenwildarten gering bleiben. – Bei dem hohen Angebot an Schalenwild bestünde für Luchse im Schwarzwald keine Notwendigkeit, auf andere Beutetiere (z.B. Hasen, Raufußhühner) auszuweichen, zumal solche Alternativbeute nur in geringen Dichten vorkommt.

Der quantitative Einfluß einer Luchspopulation auf den Rehwildbestand im Untersuchungsgebiet ist, selbst wenn unterstellt wird, daß der Luchs sich ausschließlich von Rehen ernährt, mit einer Entnahme von 8–13 % des Frühjahrsbestandes bzw. 5–8 % des Herbstbestandes (vgl. Tab. 22), durchaus begrenzt. Die genannten Werte sind zudem in mehrerer Hinsicht als Maximalwerte anzusehen. Zum einen ist die Höhe des Rehbestandes zu gering angesetzt. Die Rehichte wurde nur aus den bekannt gewordenen Abgängen hergeleitet und müßte entsprechend der Fallwild-Dunkelziffer erhöht werden. Zum anderen wurden bei der Schätzung der Rehwildichte weder die Schwarzwaldrandlagen noch die Privatjagden berücksichtigt. Beide weisen in der Regel wegen des besseren Nahrungsangebotes und der höheren Feldanteile deutlich höhere Rehwildichten pro 100 ha Wald auf als die zentralen staatlichen Verwaltungsjagden.

Die für das Untersuchungsgebiet berechneten Abschöpfungsraten des Rehbestandes stimmen recht gut mit den Angaben von BREITENMOSER & HALLER (1987a) überein, die in den Schweizer Nordalpen eine Entnahme von ca. 6–9 % des Herbstbestandes an Rehen und ca. 2–3 % des Herbstbestandes an Gemsen ermittelten. In den tschechoslowakischen Karpaten nutzten Luchse nach BALIS (1970, zit. nach HELL, 1974) etwa 5–6 % des Gemsen-, 2,9 % des Reh- und 1,3 % des Rotwildbestandes. Die Abschätzung des quantitativen Einflusses bezieht sich auf eine Luchspopulation von 41 Tieren. Sollte eine größere oder kleinere Population im Schwarzwald Fuß fassen können, so ändert sich die Kalkulation entsprechend.

An dieser Stelle muß kurz auf den Zusammenhang zwischen Luchsdichte und Beuteangebot hingewiesen werden, der bisher übergangen wurde. Der Raumanpruch von Luchsen hängt nicht nur vom Deckungsangebot und dem Umfang von Störungen ab, sondern mit Sicherheit auch vom Beuteangebot (vgl. die großen Aktionsräume von Luchsen in Schweden, HAGLUND, 1966 u. JONSSON, 1980). Die Luchspopulation im Schwarzwald würde sich in ihrer Höhe demnach auf das Beuteangebot einstellen und damit, unabhängig von der absoluten Höhe, im „angemessenen“ Rahmen bleiben. Da die Zusammenhänge zwischen Luchs- und Beutedichte bisher nicht quantifiziert werden können, mußten sie hier unberücksichtigt bleiben und durch Daten zum Flächenanspruch bei etwa vergleichbarem Beuteangebot ersetzt werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß dem Luchs im Schwarzwald mit Reh-, Gams-, Rot- und Schwarzwild Schalenwildarten zur Verfügung stehen, die er von der Größe her überwältigen kann. Zudem sind für den Luchs weitere Beutetierarten geringerer Größe, insbesondere Hasen, vorhanden. Zumindest das Reh kommt in hohen Dichten vor, so daß das Nahrungsangebot ohne weiteres zur Ernährung des Luchses ausreicht.



## 5.4 Mögliche Schäden durch den Luchs

### 5.4.1 *Kleinvieh*

Nach den Erfahrungen aus den Schweizer Alpen sowie dem Schweizerischen und Französischen Jura, jeweils Gebieten mit traditioneller Schafhaltung, kam es im Laufe der Populationsentwicklung des Luchses zeitweise auch zu Verlusten unter den größtenteils unbeaufsichtigten Schafen (HALLER & BREITENMOSER, 1986; BREITENMOSER, 1988 unveröff.; HERRENSCHMIDT, mdl.).

HALLER & BREITENMOSER (1986) nehmen an, daß die Übergriffe auf Kleinvieh (v.a. Schafe) durch Luchse in den Schweizer Nordalpen im Zusammenhang mit der Populationsentwicklung stehen. Auf die Wiederbesiedlung folgt, bedingt durch eine noch ungenügende Anpassung der Beutetiere an den neuen Feind, eine Phase erhöhter Luchsdichten. Wenn dann eine hohe Luchsdichte den inzwischen angepassten Wildtieren gegenüber steht, die sich nicht mehr so leicht erbeuten lassen, weichen Luchse auf Kleinvieh aus. Da dann die Luchse langfristig ihre Aktionsräume vergrößern und sich dadurch auf das veränderte Verhalten des Schalenwildes einstellen, nehmen die Schäden am Kleinvieh im Laufe der Zeit wieder ab.

Die Schafrisse im Schweizer Kanton Jura, die durch einen männlichen Luchs verursacht wurden, sind im wesentlichen auf die dort noch im größeren Umfang betriebene Waldweide sowie auf die niedrigen Wildbestände in diesem Gebiet zurückzuführen (BREITENMOSER, mdl.). Derartige Verhältnisse können wohl als Sonderfall angesehen werden.

Die Anzahl der von 1984–1988 im Französischen Jura durch Luchse getöteten (200 Stck.) und verletzten Schafe (30 Stck.) ist ausgesprochen hoch. Die Ursachen für diese Massierung von Schafritten konnte bisher nicht geklärt werden. Möglicherweise sind illegal ausgesetzte Zooluchse im Spiel, die die Schalenwildjagd nicht beherrschen und die notwendige Scheu vor dem Menschen und seinen Einrichtungen vermissen lassen. Geringerer Umfang der Schafhaltung als im Jura, bessere Beaufsichtigung der Schafe und höheres Alternativbeuteangebot lassen im Schwarzwald Schafverluste durch Luchse nur in unbedeutendem Ausmaß erwarten. Aber man muß sich auf derartige Fälle einstellen.

### 5.4.2 *Rauhfußhühner*

Für den Anteil, den Rauhfußhühner an den Beutelisten von Luchsen haben, werden recht unterschiedliche Zahlen genannt. Die umfangreichen, z.T. mit Hilfe der Radiotelemetrie in Mitteleuropa durchgeführten Untersuchungen ergaben fast keine Hinweise auf Risse dieser Hühnervögel, obwohl sie in den Luchsgebieten noch vielerorts vorkommen (BREITENMOSER & HALLER, 1987a u. mdl.; HERRENSCHMIDT, mdl.).

In Skandinavien oder in den Karpaten, wo die Dichten der Rauhfußhühner noch hoch sind, macht ihr Anteil rund 5 % aus (SWAHN, 1962, n. FENGEWISCH, 1968; PULLIAINEN, 1981; HELL, 1978), man kann sie als Gelegenheitsbeute der Luchse betrachten. Aus diesem Rahmen fallen allerdings die Angaben von LINDEMANN (1956) mit 16 % für die polnischen Karpaten und von FENGEWISCH (1968) mit 15–20 % für die osteuropäischen Gebiete heraus. Diese Beutelisten fallen durch sehr geringe Anteile an wiederkauendem Schalenwild auf, offensichtlich fehlt dort ein entsprechendes Angebot. Die Luchse weichen daher auf andere Beutetiere aus, in erster Linie auf Hasen (45–66 %), dann aber auch auf Rauhfußhühner.

In diesem Zusammenhang sind sinnesphysiologische Untersuchungen an zahmen Luchsen von LINDEMANN (1950) von Bedeutung. Danach ist der Geruchssinn nur schwach entwickelt und spielt bei der Beutesuche kaum eine Rolle. Fährten bzw. Spuren scheint der Luchs vorwiegend optisch wahrzunehmen. In Freilandversuchen fanden maskierte Luchse Fleischstücke allein nach ihrer Witterung erst ab weniger als 75 cm einigermaßen sicher. Nach FERRON (1973, n. MATJUSCHKIN, 1978) haben Katzen mit 7 cm<sup>2</sup> Oberfläche des Geruchsepithels eine deutlich geringere Geruchsleistung als Nerz (14 cm<sup>2</sup>), Marder (33 cm<sup>2</sup>) oder Waschbär (36 cm<sup>2</sup>).

Somit dürfte es Luchsen schwerfallen, gut getarnte Beutetiere wie etwa eine brütende Auerhenne überhaupt aufzuspüren. Für die regelmäßige Erbeutung von Rauhfußhühnern durch Luchse müssen daher hohe Hühnerdichten und das Fehlen von passender Schalenwildbeute zusammenkommen. Unter den in Mitteleuropa gegebenen Verhältnissen ist der Riß eines Rauhfußhuhns als seltene Ausnahme zu betrachten. Für die Restvorkommen von Auerhuhn und Haselhuhn im Schwarzwald besteht deshalb keine Gefahr durch Luchse.

#### 5.4.3 Beeinträchtigung der Jagd

Nach den Überlegungen zu dem zu erwartenden Eingriff des Luchses in den Rehwildbestand des Schwarzwaldes ist mit einer Abschöpfung von 16 bzw. 19 % des derzeitigen Abschusses (3,8 Stck./100 ha Wald) zu rechnen (vgl. Tab. 22). Diese Werte sind, wie schon angeführt, insofern Maximalwerte, als für den Schwarzwald als Ganzes mit deutlich höheren durchschnittlichen Rehichten pro 100 ha Wald gerechnet werden muß als für die hier zugrundegelegten staatlichen Verwaltungsjagden im zentralen Schwarzwald. Wichtig für die Wertung dieser Zahlen ist auch, daß bei weitem nicht jedes vom Luchs gerissene Reh auf der Strecke der Jäger fehlen würde.

Schalenwildbestände werden in der Regel stark unterschätzt (ELLENBERG, 1978), es muß mit einer erheblichen Dunkelziffer gerechnet werden. Daher ist davon auszugehen, daß beim Rehwild der Zuwachs durch den Abschluß nicht voll abgeschöpft wird. Indizien wie schlechte körperliche Verfassung, aufgefundenes Fallwild und starker Verbiß belegen dies. Der nicht abgeschöpfte Zuwachs wird durch dichtebedingte nichtjagdliche Verluste (Fallwild, eingeschränkte Fortpflanzung) ausgeglichen (EISFELD, 1975; 1978; 1979 u. 1982).

In dieser Situation würden die Eingriffe des Luchses zunächst einmal durch verminderte Fallwildverluste bzw. erhöhte Fortpflanzung kompensiert werden, ohne daß der jagdliche Ertrag beeinflusst würde. Die Höhe des ungenutzten Überschusses, der für Luchse zur Verfügung steht, ist unbekannt und lokal verschieden, so daß genauere Aussagen über Einbußen an der Rehstrecke nicht möglich sind.

Die hier angestellten Überlegungen gehen von der Vorgabe aus, daß sich die Luchse ausschließlich von Rehen ernähren. Im Schwarzwald gehören aber auch Gemen, Rot- und Schwarzwild, kleinere Carnivoren und Hasen zum potentiellen Beutespektrum. Die Verluste würden sich demnach auf mehrere Arten verteilen.

Bei den größeren und wehrhafteren Schalenwildarten Schwarz- und Rotwild sind, wenn sie erbeutet werden, hauptsächlich Jungtiere betroffen. Die für den Jäger besonders wertvollen Trophäenträger dieser Arten sind vor dem Luchs sicher.

Auch beim Gamswild sind sie in der Luchsbeute unterrepräsentiert (BREITENMOSEER & HALLER, 1987a). Damit würden sich jagdliche Einbußen bei den größeren Schalenwildarten in engen Grenzen halten.

Bei den berechneten Werten zum Einfluß des Luchses auf den Rehwildbestand handelt es sich um Durchschnittswerte. Daher ist damit zu rechnen, daß es lokal zu höheren Eingriffen und anderswo zu entsprechend niedrigeren Eingriffen durch Luchse kommt. Mit höheren Verlusten ist vor allem dort zu rechnen, wo Schalenwild in unnatürlich hohen Konzentrationen lebt. Dies trifft insbesondere an Fütterungen zu, durch die das Wild in ungeeigneten Wintereinständen gehalten wird.

Ein Beispiel dafür liefert das Turtmannstal/Wallis in der Schweiz. Dort wurde Rehwild im Winter, wenn es sich normalerweise in tieferen Lagen aufhält, in Hochlagen künstlich durchgefüttert. Mit der Einwanderung von Luchsen wurde dieser Rehbestand stark dezimiert (BREITENMOSE & HALLER, Vortrag Freiburg 17. 12. 1987). In der Steiermark/Kärnten wurden derartige Übergriffe von Luchsen an Fütterungen dagegen nicht festgestellt (FESTETICS, 1980).

Probleme mit dem Luchs zeichnen sich auch bei der Haltung von Muffelwild ab, das im Schwarzwald aber fehlt. In Slowenien kam es im Jagdrevier Medved/Kocevje in einem ca. 1000 ha großen Gatter mit Mufflons, Damwild und Wildschweinen zur vollständigen Ausrottung der Mufflons durch Luchse, die sich innerhalb des Gatters aufhielten. Damwild wurde weit weniger dezimiert. An dem Geschehen waren auch die ca. 400 Wildschweine beteiligt, da sie quasi jeden Luchsriss über Nacht vollständig verzehrten, so daß die Luchse gezwungen waren, ständig neue Beute zu schlagen (COP, 1980; COP & ADAMIC, 1988). Da Wildschweine regional im Schwarzwald vertreten sind, ist in diesen Gebieten ein stärkerer Eingriff in die potentiellen Beutetierpopulationen durch den Luchs denkbar, wenn die vom Luchs gerissenen Beutetiere von Wildschweinen genutzt werden.

Nach Erfahrungen in der Schweiz, aber auch in Schweden (HAGLUND, 1966) kommt es zu negativen Effekten durch den Luchs im wesentlichen in der Initialphase einer Luchsansiedlung. BREITENMOSE & HALLER (1987b) führen das darauf zurück, daß das noch nicht an den Luchs angepaßte Schalenwild eine relativ leichte Beute darstellt. Es kommt zu gehäuften Rissen, die zudem weniger gut ausgenutzt werden, da die Such- und Erbeutungszeit für neue Beute gering ist. Die Luchse können sich auf kleine Aktionsräume beschränken, sie bauen vorübergehend erhöhte Dichten auf.

Mit einer zunehmenden Anpassung des Schalenwildes an den Luchs und einer damit schwierigeren Erbeutung nimmt die Luchsdichte im Kernbereich des Ansiedlungsgebietes ab und damit auch der Einfluß auf die Beutetierbestände. Die Luchse müssen ihre Aktionsräume mehr und mehr ausdehnen, um den zum Jagderfolg nötigen Überraschungseffekt zur Erbeutung von Schalenwild zu erzielen. Damit pendelt sich die Luchspopulation in ihrem Kerngebiet auf einem tieferen, den Ernährungsbedingungen angepaßten Niveau ein. – Die jährliche Jagdstrecke an Rehen und Gemsen ist im untersuchten Gebiet der Schweizer Nordalpen – nach einem vorübergehendem Rückgang – heute gleich hoch oder sogar höher als vor der Luchswiedereinbürgerung (BREITENMOSE & HALLER, 1987b).

#### 5.4.4 *Tourismus*

In zahlreichen Gebieten des Schwarzwaldes ist der Tourismus die Haupteinkommensquelle der Bevölkerung. Bereits 1973 betrug die Einnahme aus dem Tourismus ca. 42 % des Pro-Kopf-Einkommens. Heute liegt dieser Wert sicherlich noch höher. Die am häufigsten von Touristen angegebenen Freizeitbeschäftigungen sind

Wandern, Wintersport und der Besuch von Ausflugszielen mit dem Pkw (BRÜCKNER, 1978). Diese Freizeitbeschäftigungen würden sich also im Lebensraum der Luchse abspielen. Wegen der großen Bedeutung des Tourismus im Schwarzwald könnte ein negativer Einfluß des Luchses auf den Tourismus ein wichtiges Argument gegen eine Wiedereinbürgerung sein.

Luchse sind vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiv, zudem sind sie ausgesprochen scheu. Aus diesen Gründen ist die Wahrscheinlichkeit eines Zusammentreffens von Luchsen mit Menschen gering (HELL, 1972 u. 1974; MATJUSCHKIN, 1978). Angriffe auf Menschen kommen nicht vor. Deshalb sind Luchse trotz ihrer Wehrhaftigkeit völlig ungefährlich. Das gilt auch für Luchse, die an Tollwut erkrankt sind. Bei ihnen verläuft die Viruserkrankung in der sogenannten stillen Form: das Tier leidet an Lähmungen, versteckt sich und geht langsam ein. Bisher wurden keine Angriffe von tollwütigen Luchsen auf Menschen bekannt (FERNEX, 1978).

Die Empfänglichkeit für Tollwut scheint beim Luchs im übrigen gering zu sein. In Slowenien waren nach COP (1988) sämtliche Untersuchungen auf Tollwut bei geschossenen Luchsen (insg. 110 Stck.) in der Zeit von 1978–1986/87 negativ, obwohl im Luchsgebiet zu dieser Zeit Tollwut verbreitet war. Auch die Angaben von HELL (1982) für die Tschechoslowakei zeigen, daß Luchse selten an Tollwut erkranken. Unter mehreren hundert Tollwutfällen befanden sich nur 7 Luchse. Im Französischen Jura trat bei zwei Luchsen Tollwut auf, jedoch ist bislang noch nicht geklärt, ob diese Tiere bereits vor der Aussetzung infiziert gewesen waren (HERRENSCHMIDT, mdl.).

Erfahrungen aus der Schweiz und dem Französischen Jura zeigen, daß dort vom Luchs keinerlei negative Auswirkungen auf den Tourismus ausgehen. Vielmehr gilt das Vorkommen der Luchse als eine touristische Attraktion. Seine Anwesenheit steht für eine besonders naturnahe und intakte Landschaft. An Kiosken wird mit Postkarten, Bildbänden etc. für den Luchs geworben (z.B. Creux du Van im Neuenburger Jura). In Fernsehen und Radio werden Sendungen über den Luchs gebracht.

Entsprechend positiv ist auch die Reaktion. Die Menschen dort zeigen vorwiegend Interesse statt Angst gegenüber dem Luchs bzw. seiner „unsichtbaren“ Anwesenheit (HERRENSCHMIDT, mdl.; BREITENMOSER, mdl.).

Für den Schwarzwald sind demnach mit der Anwesenheit des Luchses keine negativen Auswirkungen auf den Tourismus zu erwarten. Vielmehr würde gerade durch den Luchs die Möglichkeit bestehen, den Schwarzwald im Sinne einer naturnahen und intakten Waldlandschaft touristisch aufzuwerten.

## 5.5 Gefahren für den Luchs

Bei wiederanzusiedelnden Luchsen sind zwei wesentliche Verlustursachen zu beachten, deren Auswirkungen leicht unterschätzt werden. Es handelt sich dabei um Verkehrsverluste und um illegale Erlegung von Luchsen. Besonders gravierend sind solche Verluste, wenn sie im Anfangsstadium einer Wiedereinbürgerung die wenigen ausgesetzten Tiere betreffen. Aber auch in etablierten Populationen sind die Dichten so gering, daß Verluste leicht zu Einbrüchen führen können.

### 5.5.1 *Verkehr*

In der heutigen europäischen Kulturlandschaft lassen sich Verkehrsverluste bei Luchsen nicht verhindern, zumal die Tiere über weite Strecken wandern können, wie das Beispiel des im Rheintal bei Freiburg überfahrenen Luchses vom 31. 12. 1988 zeigt. Für den Schweizer Jura berichtet BREITENMOSER (mdl.) von einem Luchs, der in einer Nacht über 100 km zurücklegte. Verkehrsverluste trugen im Bayrischen Wald neben illegalen Abschüssen (Verluste insgesamt mindestens 7) dazu bei, innerhalb von wenigen Jahren den ohnehin nur wenige Individuen zählenden Luchsbestand zum Erlöschen zu bringen (WOTSCHIKOWSKY, 1978 und mdl.). Dagegen scheinen die relativ kopfstarken und etablierten Luchspopulationen in den Schweizer Nordalpen und im Schweizer Jura die auftretenden Verkehrsverluste zu verkraften.

Der Schwarzwald ist im Vergleich zu den umliegenden Landschaften verhältnismäßig wenig durch Verkehrsachsen erschlossen, Autobahnen verlaufen außerhalb des Waldgebirges (Straßenkarte Baden-Württemberg, 1987/88). Das Verkehrsaufkommen bei Nacht (22.00–6.00 h) ist so gering, daß die vorwiegend dämmerungs- und nachtaktiven Luchse selbst tagsüber stärker befahrene Bundesstraßen während dieser Zeit überqueren können. Trotzdem ist immer mit einer latenten Unfallgefahr zu rechnen.

### 5.5.2 *Illegale Verfolgung*

Hinsichtlich der illegalen Verfolgung haben insbesondere die Jäger die Mittel in der Hand. Bisher kam es in nahezu allen Wiedereinbürgerungsprojekten zu derartigen Verlusten. Wie einschneidend diese Verluste sein können, demonstrieren die Beispiele aus den Vogesen, dem Französischen Jura und dem Bayrischen Wald:

In den Vogesen wurden drei Fälle illegaler Erlegung bekannt. Bereits kurz nach Beginn der Aussetzungen (1983) wurde im Januar 1984 ein Luchs erschlagen aufgefunden. Zu zwei weiteren, für das Projekt gravierenden Abschüssen kam es im November 1987. In dieser Zeit wurde eine Luchsin von ihren drei Jungluchsen, die erst wenige Monate alt waren, weggeschossen. Kurze Zeit später wurde auch das dazugehörige Männchen erlegt. Die Jungluchse starben nach einiger Zeit, da sie noch nicht in der Lage waren, selbst Beute zu schlagen.

Aufgrund der illegalen Verfolgungen, aber auch wegen anderer Verluste, ist das Projekt stark gefährdet. Von insgesamt 12 ausgesetzten Luchsen sind lediglich noch 5–6 Tiere am Leben (HERRENSCHMIDT, 1987 u. mdl.). – Im Französischen Jura wurden von 1974–1987 mindestens 6 Luchse erlegt, eine weitere Meldung ist unsicher (VANDEL, 1987 unveröff.). Mit weiteren Verlusten muß gerechnet werden (HERRENSCHMIDT, mdl.). – Im Bayrischen Wald wurden, außer den bereits erwähnten Verkehrsverlusten, vor allem illegale Abschüsse als Ursache des Erlöschens des Luchsbestandes vermutet (WOTSCHIKOWSKY, 1978).

Die illegale Verfolgung ist eine Frage der persönlichen Einstellung zum Luchs. Die Motive, die hinter solchen Taten stehen, basieren in der Regel auf dem seit Jahrhunderten eingefahrenen Schaden/Nutzen-Denken und einer tief verwurzelten „Räuberbekämpfungsmentalität“. Im Prinzip müßte man alle Jäger davon überzeugen können, daß Luchse zum Haushalt der Natur gehören, daß sie für Jäger und Wild tragbar sind und daß sie sogar einen positiven Einfluß auf den Schalenwildbestand ausüben (vgl. 5.4.3). NOVAKOVA & HANZEL (1968) sprechen in diesem Sinne

von einer Aufwertung der Schalenwildbestände durch den Luchs. Zum Verständnis für den Luchs und seine Wiedereinbürgerung sind die neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse über ihn von großer Bedeutung, da sie althergebrachte Meinungen widerlegen. Diese Erkenntnisse „an den Mann“ zu bringen, erscheint als vordringliche Aufgabe.

## 5.6 Perspektiven

Der Luchs würde bei seiner Aussetzung im Schwarzwald geeignete Lebensbedingungen vorfinden. Vor allem der hohe Waldanteil, vorhandene Rückzugsgebiete, die verhältnismäßig geringe Verkehrserschließung und ein ausreichendes Beuteangebot lassen den Schwarzwald als geeignet erscheinen. Die Luchspopulation, die dort Platz finden würde, wäre für ein eigenständiges Überleben wohl groß genug, jedoch sind auch Kontakte zu benachbarten Populationen der Schweiz und Frankreichs denkbar und eine Vernetzung dieser Populationen anzustreben. Die Überlebenswahrscheinlichkeit würde dadurch vergrößert und ein genetischer Austausch möglich sein.

Die Wildbestände im Schwarzwald (Schalenwild, Rauhußhühner) sind durch den Luchs nicht gefährdet, für eventuelle Schäden an Haustieren (v.a. Schafe) sollten vorbeugende Maßnahmen wie Information, Entwicklung sicherer Haltungsmethoden und Entschädigungsregelungen ergriffen werden. Zu Ertragseinbußen bei den Jägern kann es kommen, diese sind jedoch meist als gering bis tragbar einzustufen. Lokal und im Einzelfall können diese Ertragseinbußen jedoch auch höher sein, hier besteht dann die Gefahr von illegalen Abschüssen durch betroffene Jäger. Gerade kleine Startpopulationen sind dadurch besonders gefährdet. Deshalb ist eine wichtige Voraussetzung für ein Wiedereinbürgerungsprojekt, die Unterstützung der Jäger zu gewinnen. Wenn dies gelingt, ist die Wiedereinbürgerung des Luchses auf jeden Fall zu befürworten.

In Anlehnung an die „Richtlinien zur Wiedereinbürgerung gefährdeter Tierarten“ (s. 1.5) und unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus schon erfolgten Wiedereinbürgerungen sollte weiterhin Beachtung finden:

Als Freilassungsgebiet eignet sich besonders der Nordschwarzwald, da hier mit einem hohem Waldanteil (72 %), einem hohen Anteil an Staats- und Körperschaftswald, einer sehr geringen Einwohnerdichte (unter 60 E./km<sup>2</sup>) und einer niedrigen Straßendichte mit niedrigem Verkehrsaufkommen besonders günstige Verhältnisse herrschen. Zudem spielt in diesem Gebiet die Schafhaltung nur eine untergeordnete Rolle. Der Nordschwarzwald wurde im Bereich der Hornisgrinde bereits 1977 im Zuge einer Bereisung von Vertretern der „Luchsgruppe“ begutachtet und positiv bewertet (Interne Mitt. d. Luchsgruppe v. 3. 7. 1977).

Für die Aussetzung sollten wegen ihrer Scheuheit vor dem Menschen und dem dadurch größeren Abstand zu Haustieren nur Wildfänge verwendet werden. Bei deren Beschaffung muß darauf geachtet werden, daß sie taxonomisch und ökologisch der historischen Population möglichst ähnlich sind. Um von vornherein einer potentiellen Inzuchtdepression vorzubeugen, sollten die Luchse möglichst aus verschiedenen Gebieten (z.B. Rumänien, Polen) bezogen werden. Inwieweit dies aber tatsächlich organisatorisch und in der Praxis durchführbar ist, ist offen. Derzeit können Wildfänge nur aus der Slowakei bezogen werden.

In einer möglichst kurzen Zeit (1–3 Jahre) sollte eine ausreichend große Anzahl von Luchsen in einem Geschlechterverhältnis von 1 : 1 zur Aussetzung gelangen. Nach Erfahrungen mit Wiedereinbürgerungen verschiedener Tierarten ist nach Aussetzungen mit einer ungewöhnlich hohen Mortalitätsrate und mit starken

Abwanderungen zu rechnen (KOENIG, 1981; NOWAK & ZSIVANOVITS, 1982). Aufgrund der Erfahrungen aus der Schweiz und Frankreich sollten mindestens 12 Individuen ausgesetzt werden.

Für das Schweizer Wiedereinbürgerungsprojekt hält es BREITENMOSER et al. (1988 unveröff.) für unwahrscheinlich, daß die Zahl der offiziell genehmigten Luchse in den Schweizer Alpen und auch im Schweizer Jura allein erfolgreich gewesen wäre. Allerdings zeigt das Wiedereinbürgerungsprojekt in Slowenien, daß eine Wiedereinbürgerung unter günstigen Bedingungen auch mit nur 6 Luchsen erfolgreich verlaufen kann. Der heutige Bestand wird auf ca. 300 Individuen geschätzt (COP & ADAMIC, 1988). In Slowenien waren die ausgesprochen großen, zusammenhängenden und nahezu unbesiedelten Waldgebiete mit einem großen Beutepotential sowie das bis 1978 erteilte Jagdverbot (COP, 1980) für die Etablierung der Luchspopulation äußerst günstig.

Eine wichtige Rolle bei der Aussetzung von Luchsen spielt auch der Aussetzungszeitpunkt. Für den Sommer spricht, daß Luchse in dieser Zeit relativ immobil sind und sie sich deshalb in ihrem neuen Lebensraum etablieren können, ohne sich allzu weit zu zerstreuen (BREITENMOSER & HALLER, 1987b; HERRENSCHMIDT, mdl.; NOWAK & ZSIVANOVITS, 1982). Allerdings ist die Fortpflanzung erst im nächsten Jahr möglich, zudem ist es dann ungewiß, ob ein Partner zur Fortpflanzung gefunden wird. – Es könnten auch schon trüchtige Weibchen im Frühjahr ausgesetzt werden. Die baldige Fortpflanzung wäre damit gewährleistet. Ob allerdings die nicht mit dem neuen Lebensraum vertrauten Tiere in der Lage wären, ihre Jungen aufzuziehen, ist fraglich.

Eine Koordination und Kooperation geplanter, angelaufener und bestehender Wiedereinbürgerungsprojekte sollte erfolgen, um eine sinnvolle Verteilung der begrenzten Anzahl verfügbarer Wildfänge zu gewährleisten.

Begleitend zur Wiedereinbürgerung von Luchsen ist eine wissenschaftliche Betreuung einschl. radiotelemetrischer Überwachung notwendig. Sie dient dem Verfolgen der Bestandesentwicklung, der objektiven Klärung auftretender Probleme, dem Schutz der ausgesetzten Luchse und der Anpassung der weiteren Maßnahmen an die jeweiligen Umstände.

Wichtig erscheint auch eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit, um die Bevölkerung und Interessengruppen zu informieren, aufzuklären und gegebenenfalls an Aktionen zu beteiligen. Nach den Erfahrungen sämtlicher Wiedereinbürgerungsprojekte kann eine Wiedereinbürgerung nur dann erfolgreich verlaufen, wenn allgemeine Akzeptanz und Unterstützung für das Projekt vorhanden sind (NOWAK & ZSIVANOVITS, 1982; BREITENMOSER & HALLER, 1987b).

**Danksagung:** Unser besonderer Dank gilt Dr. Urs BREITENMOSER, Veronique HERRENSCHMIDT und Ulrich WOTSCHIKOWSKY für ihr persönliches Engagement, für Auskünfte und für die Überlassung von Daten aus den jeweiligen Luchsprojekten. Des weiteren möchten wir uns bei Frau Dr. HAUFF (Arbeitsbereich Forstgeschichte, Freiburg) und bei Herrn GÖRLIPP (Fürstlich Fürstenbergisches Archiv Donaueschingen) für ihre freundliche Hilfe in historischen Sachfragen bedanken.

### Schrifttum

Das Literaturverzeichnis kann von der Verfasserin (S.G.-K.) angefordert werden.

(Am 24. Oktober 1989 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	247–250	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

# Hanns MÜLLER-STOLL (1911–1939), ein unvollendetes Forscher- und Künstlerleben

von

GASTON MAYER, Karlsruhe\*

Am 25. 6. 1939 nahm der Geologe der Doggererz-Bergbau GmbH in Zollhaus-Blumberg Dr. Hanns MÜLLER-STOLL an einer Südwestorientierungsfahrt teil. Bei Kapfenhardt südlich Pforzheim kam der Wagen in einer Kurve ins Schleudern und überschlug sich. Er als Beifahrer wurde dabei herauskatapultiert und erlitt einen Schädelbasisbruch an dessen Folgen er am Unglücksort starb. Damit fand ein vielversprechendes Forscher- und Künstlerleben ein allzuzeitiges Ende.

Hanns MÜLLER<sup>1</sup> wurde am 31. 12. 1911 in Karlsruhe als Sohn des Justizoberinspektors Leopold Karl Richard MÜLLER (1878–1965) und seiner Ehefrau Helene geb. STOLL (1883–1936) geboren. Er besuchte die Volksschule und das Humboldt-Realgymnasium in Karlsruhe, wo er Ostern 1931 die Reifeprüfung ablegte.

Schon als Schüler war er wissenschaftlich interessiert und verfaßte gegen Ende seiner Schulzeit eine Arbeit „Über die Kykladischen Inselfiguren“ (43 Seiten Text, 16 Tafeln mit 72 Abbildungen), die auf Material des Badischen Landesmuseums beruhte. Anschließend studierte er vom Sommersemester 1931 bis einschließlich Sommersemester 1932 Naturwissenschaften an der Technischen Hochschule seiner Vaterstadt. In dieser Zeit (1932) schrieb er eine Arbeit über die „Morphologie des Hegaus und ihre geologischen Ursachen“ (34 Seiten Text, 16 Tafeln mit 31 Abbildungen)<sup>2</sup>.

Von Oktober 1932 bis Ende des Sommersemesters 1934 setzte er sein Studium in Heidelberg fort, danach in Jena (Wintersemester 1934/35 bis Sommersemester 1935). 1935 veröffentlichte er eine „Studie zur biologischen Anatomie der Gattung *Plateosaurus*“ (Verh. Naturhist.-Med. Ver. Heidelberg XVIII, 16–30). Im Sommer des gleichen Jahres sprach er anlässlich der Tagung der Paläontologischen Gesellschaft in Halle über „Die Epirostralbildung der Belemniten“. Nachdem ihm die Zulassung zur Promotion bereits nach dem Studium von sieben Semestern genehmigt worden war, reichte er seine Dissertation „Beiträge zur Anatomie der Belemnidea“ im Februar 1936 ein, die im gleichen Jahr in den *Nova Acta Leopoldina* in Halle erschien (N.F. 4, Nr. 20, 157–226). Die Promotion erfolgte am 31. 10. 1936. Mit der vorgelegten Arbeit habe er eine ausgezeichnete wissenschaftliche Leistung erbracht, bescheinigten ihm die Professoren Ludwig RÜGER und Hans HOFFMANN. Das Gesamturteil lautete „magna cum laude“.

---

\* Anschrift des Verfassers: G. MAYER, Friedrich-Wolff-Straße 77, D-7500 Karlsruhe 1.



Nach seiner Promotion trat er zunächst eine befristete Stelle als Topograph bei der Revision der badischen topographischen Landesaufnahme an. Er wurde in Südbaden eingesetzt. Bei einigen Begehungen entdeckte er dabei 1938 gemeinsam mit seinem älteren Bruder Wolfgang im Tuffit am Limberg bei Sasbach 3 fossile Wurzelböden.

Während seines Studiums in Karlsruhe und Heidelberg arbeitete er freiwillig an den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe, nahm an Grabungen teil und sammelte und präparierte Fossilien. Seine eigene Sammlung, aus etwa 220 Stück bestehend, schenkte er dem Museum 1936. Von seinem Sammlerfleiß zeugten u.a. der Schädel eines *Archegosaurus decheni* aus dem Rotliegenden von Lebach und ein Stammstück von *Pleuromeia sternbergi* aus dem Plattensandstein von Grötzingen<sup>3</sup>. 1938 weilte er mit dem Konservator des Museums Prof. Dr. Kurt FRENTZEN (1892–1945) mehrere Wochen in Aselfingen bei Blumberg und am 1. November desselben Jahres fand er eine Anstellung als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter und Geologe bei der Doggererz-Bergbau GmbH in Zollhaus-Blumberg, eine Tätigkeit, die er sicher nur als vorübergehend betrachtet hatte. Sein früher Tod bereitete jedoch seinen Hoffnungen auf eine wissenschaftliche Laufbahn ein jähes Ende<sup>4</sup>.

Neben seiner wissenschaftlichen Arbeit war er auch künstlerisch tätig und schuf Plastiken, Zeichnungen und Ölgemälde, die leider im Bombenkrieg zum größten Teil verloren gingen. Doch blieben Fotos seiner Arbeiten in einem von ihm selbst angelegten Album erhalten. Sie zeigen vorwiegend Reproduktionen steinzeitlicher Kunst sowie Darstellungen von Urmenschen, ferner völkerkundliche Objekte und anderes<sup>5</sup>.

### Anmerkungen:

<sup>1</sup> Den Doppelnamen führten er und sein Bruder erst seit dem 31. 10 1935 nach dem Geburtsnamen ihrer Mutter.

<sup>2</sup> Beide Manuskripte im Archiv der Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe als Geschenk von Prof. Dr. Wolfgang MÜLLER-STOLL, Potsdam, nebst anderen Papieren aus dem Nachlaß seines Bruders. Die Abbildungen zur ersten Arbeit fehlen.

<sup>3</sup> Die Sammlung wurde beim Brand des Museums 1942 zusammen mit anderen wertvollen Beständen vernichtet.

<sup>4</sup> In einem Beileidsschreiben schrieb FRENTZEN am 4. 7. 1939 an seinen Vater: „Wie Ihnen bekannt ist, stand mir ihr Sohn seit Beginn seines Studiums als Fachgenosse wie auch als Mensch und ich darf wohl sagen trotz des beträchtlichen Altersunterschiedes auch als Freund, sehr nahe. Die Tatsache, daß er für seine Doktorarbeit später ein ihm von mir vorgeschlagenes Thema wählte, dessen Fragestellung er in einer für sein Alter überragenden Weise zu lösen verstanden hat, und die Grabungen, die er auf meine Anregung hin mit großem Erfolg durchführte, gestalteten dann diese Beziehungen immer enger. Leider konnte ich nicht die Schaffung einer Stelle für Ihren Sohn an den Landessammlungen durchsetzen und ihm damit einen Posten verschaffen, in dem er bei seiner ungewöhnlichen paläontologischen Begabung und seinem Fleiß sicher Hervorragendes geleistet haben würde. Wenn sich Hanns aller Hemmungen zum Trotz durchzusetzen verstanden hat und zuletzt in Blumberg, wie ich von berufener Seite weiß, seinen Posten ganz ausfüllte, so zeigt dies, daß er eben ein ganzer Karl war.“

<sup>5</sup> Das Album befindet sich im Besitz seines Bruders Prof. Dr. Wolfgang MÜLLER-STOLL, Potsdam, der mir folgende Liste der Werke mitteilte:

1. Gebrannter Ton: Neandertaler (Jüngling von Le Moustier); Venus von Willendorf; mehrere afrikanische Masken; Maske aus Neu-Guinea; Ostasiatische Gottheit; schreiender Kommunist; das sog. Gottliebchen nach GRABBE „Scherz, Satire und tiefere Bedeutung“ von 1822 usw.
2. Holzplastik: Der Wiss (alter Mann, von ihm so benannt).
3. In Gips: Japanische Maske usw.
4. Ölgemälde: Wisentkuh von Altamira, liegend; Wisent von Altamira, stehend; Rentier von Font de Gaume; Urmensch; Bettler; Christus mit Gasmasken, und einige andere Werke.
5. Etwa 40 Linolschnitte, darunter einen Christuskopf mit Dornenkrone.

### Schrifttum

- FRENTZEN, K. (1933): Equisetaceen des germanischen Keupers. – *Palaeont. Z.* **15**, 30–45 (Zeichnungen von H. MÜLLER-STOLL), Berlin.
- MAYER, G. (1989): Beiträge zur Geschichte der Badischen Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe XXVI. Chronik der mineralogisch-geologischen Abteilung unter Max SCHWARZMANN und Kurt FRENTZEN (1906–1948), Karlsruhe.
- MÜLLER-STOLL, W. R.: Fossile Wurzelböden und Pflanzenreste in den Tuffablagerungen der Limburg bei Sasbach am Kaiserstuhl (Manuskript 13 S., 2 Tafeln, 5 Abb.). Pforzheimer Rundschau v. 26. 6. 1939 (Tödlicher Verkehrsunfall bei Kapfenhardt).

**Danksagung:** Herrn Prof. Dr. Wolfgang R. MÜLLER-STOLL, Potsdam, danke ich für die Überlassung des Nachlasses seines Bruders für das Archiv der Landessammlungen für Naturkunde sowie für verschiedene Auskünfte. Weitere Mitteilungen verdanke ich Frau Dr. Leni ARNOLD, Universitätsarchiv der Friedrich-SCHILLER-Universität Jena.

(Am 10. Februar 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Abb. 1: Hanns MÜLLER-STOLL (1911–1939).

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	251–264	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

## Bücher- und Zeitschriftenschau

**Der Belchen.** Geschichtlich-naturkundliche Monographie des schönsten Schwarzwaldberges. – 1320 S., 331 Farb- u. 320 SW-Abb., 88 Tab., 1 geol. Karte, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 1989, Balacron (1).

„Was lange währt, wird endlich gut“, möchte man sagen. Jetzt ist sie endlich da, die Belchen-Monographie, eines der stattlichsten Werke (als Band 13 der 1982 als Band 12 erschienenen Feldberg-Monographie folgend) in der Reihe „Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs“, in der auch die Wutach-Monographie des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz (als Band 6, 1971 / 1988) erschienen ist. Allein die Satz-, Repro- und Korrekturarbeiten nahmen 7 Jahre in Anspruch; die Zeit für die Erstellung der Manuskripte läßt sich nur erahnen. Nun, nach Fertigstellung des Ganzen muß man sagen: Der Aufwand hat sich gelohnt!

Der Belchen ist mit 1.414 m ü.d.M. (nach Feldberg und Herzogenhorn) der dritthöchste Berg des Schwarzwaldes. F. W. VULPIUS (1886) hat ihn als den schönsten Schwarzwaldberg gerühmt (dennoch hätte man im Untertitel des Buches auf diesen Superlativ verzichten sollen. Ref.). Durch seine herausragende Lage, seine kahle Kuppe und die verkehrstechnische Erschließung lockt er als Aussichtskanzel heute kaum noch zu verkraftende Besucherscharen an. Neben dem Feldberg ist er der am meisten besuchte Schwarzwaldgipfel und fordert wie jener zu ständigen Konflikten zwischen Nutzung durch den Tourismus und Erhalten seiner natürlichen Gegebenheiten heraus; beide Gipfel leiden seit vielen Jahren unter zunehmender Bodenerosion. Behördliche Naturschutzaktivitäten begannen schon 1936, führten aber erst 1949 durch Landesverordnung zur Unterschutzstellung der subalpinen Gipfelkuppe. Die Wärmeinsel Utzenfluh war bereits 1941 als Naturschutzgebiet ausgewiesen worden. Der Nonnenmattenweiher folgte 1987. Aufgrund jahrzehntelanger wissenschaftlicher Erkundungen sind bis heute fast 2.000 Pflanzen und etwas über 2.000 Tierarten aus dem Belchengebiet bekannt geworden; die meisten davon werden in dem vorliegenden Werk erstmals dokumentiert.

Die Belchen-Monographie ist in 6 Hauptkapitel gegliedert. Es beginnt mit „Leute und Geschichte“ (291 S.). Hier wird zunächst anhand von Gedichten und eindrucksvollen Fernsicht-Aufnahmen vom Gipfel ein Stimmungsbild gezeichnet. Es folgen: Biographisches über „Menschen rund um den Belchen“, das Belchenhaus auf dem Gipfel, die Besiedlungsgeschichte und eine ausführliche Abhandlung über die Geschichte des Bergbaus. – Das nächste Kapitel („Geologie – Boden – Klima“, 130 S.) beschreibt Geologie, Mineralogie, Geomorphologie, Bodentypen und schließlich die Witterung und das Klima des Belchengebietes. – Im Kapitel „Land- und Forstwirtschaft“ (114 S.) werden die Weidewirtschaft, das Hinterwälder Rind, Wald und Waldschäden und die Köhlerlei behandelt. – Der botanische Teil („Aus der Pflanzenwelt“, 336 S.) stellt die Pilzflora, die Flechtenvegetation, die höheren Pflanzen verschiedener Lebensräume und die Pflanzengesellschaften des Belchengebietes dar. – Das Kapitel „Aus der Tierwelt“ (275 S.) berücksichtigt die folgenden Tiergruppen: Regenwürmer, Schnecken und Muscheln, Wanzen, Käfer, Kurzflügler, Großschmetterlinge, Amphibien und Reptilien, Vögel, Säugetiere. – Das letzte Kapitel („Wandern – Naturschutz“, 46 S.) beschreibt den Belchen als Wandergebiet und schildert die Geschichte des Naturschutzes und die heutigen Probleme am Belchen (Wintersport, Straßenbau, Bodenerosion, Drachenfliegen).

Insgesamt 30 Autoren verfaßten die 32 teils allgemeinverständlichen, teils speziellen Einzelbeiträge. Die Koordination lag in Händen von O. KÖTTERITZSCH, auf den auch die Anregung zu diesem Werk zurückgeht. Die Schriftleitung besorgte G. SCHMID (Landesanstalt für Umweltschutz BW, Karlsruhe), der auch das über 100 Seiten umfassende Register (9.000 Begriffe) erstellte. Die Stiftung Naturschutzfonds ermöglichte den trotz der vielen Farabbildungen gerade noch zweistel-

lig ausgefallenen und damit noch relativ angemessenen Preis für ein so umfassendes Werk, das durch seine Gestaltung sowohl wißbegierige Belchen-Freunde wie auch geschichtlich und / oder naturkundlich interessierte Fachleute anspricht.

H. KÖRNER

WILMANN, O., WIMMENAUER, W. & FUCHS, G.: **Der Kaiserstuhl. Gesteine und Pflanzenwelt.** Photographie: RASBACH, H. & K. – 3. Neubearb. u. erweit. Aufl., 244 S., 125 SW-Abb., 153 Farb-Abb., Verlag E. Ulmer, Stuttgart 1989, Leinen (2).

Um mit etwas Statistik zu beginnen: Die 1. Auflage von 1974 hatte 241 Seiten mit 253 SW- und 28 Farb-Abbildungen, die 2. von 1977 261 Seiten mit 272 SW- und 64 Farb-Abbildungen. Die vorliegende 3. Auflage hat das Verhältnis SW- zu Farb-Abbildungen gründlich umgekehrt, wobei die Farbaufnahmen des Ehepaars RASBACH zum größten Teil neuen Datums sind. Die Übergabe des Werkes in die Obhut eines renommierten Fachverlags schlägt sich darüber hinaus in einem gefälligen Satz mit gezielter Verwendung von Fettdruck im Text nieder. Nicht nur der Aufbau des Buches, auch die textliche Gliederung ist weitestgehend beibehalten worden. Am wenigsten Änderungen waren im Kap. von W. WIMMENAUER über „Gesteine und Minerale“ nötig. Das andere Hauptkapitel „Vegetation“ von O. WILMANN wurde sehr stark überarbeitet. Nicht nur waren in 12 Jahren weitere Veränderungen im Kaiserstuhl vor sich gegangen, auch die Forschung hatte sich dieses Gebiets rege angenommen und neue Erkenntnisse zu Tage gefördert. Nicht zuletzt die gewaltigen Landschaftsveränderungen und ihre Auswirkungen auf die Lebewelt selbst waren es, die eine Hinwendung zur Erforschung des Kaiserstuhls notwendig machten. So nahm man sich endlich auch von zoologischer Seite wieder seiner submediterran beeinflussten Tierwelt an; faunistische, ökologische und Fauna und Flora verknüpfende Arbeiten wurden in z. T. langjährigen Reihenuntersuchungen durchgeführt. Deren Ergebnisse sind in das Kap. über die Vegetation an passenden Stellen geschickt eingearbeitet worden. Nichts desto weniger vermißt man fast schmerzlich eine neuere Zusammenfassung zur Tierwelt des Kaiserstuhls – liegt die letzte doch bald schon 60 Jahre zurück. Auch das von G. FUCHS verfaßte Kapitel „Naturschutz und Landschaftspflege im Kaiserstuhl“ ist in großen Teilen neu geschrieben worden. Hierin stellt man mit Freude fest, daß seit der letzten Darstellung das Problembewußtsein gegenüber dem notwendigen Schutz der Natur als Teil eines Verständnisses für „Ökologie“ allgemein auch darin sich widerspiegelt, daß eine ganze Anzahl neuer Naturschutzgebiete und flächenhafter Naturdenkmale geschaffen werden konnten. Der allgemeine Landschaftsschutz für das Kaiserstuhlgebiet steht allerdings noch aus. – Den zahlreichen naturkundlich interessierten Freunden des Kaiserstuhls kann das Buch warm empfohlen werden, auch wenn man bereits die 2. Auflage besitzen sollte. Diese wird dadurch keineswegs überflüssig; denn der Parallelvergleich beider Auflagen ist die Dokumentation für 12 Jahre Landschaftsumbauten und andere Veränderungen durch den Menschen, zum geringeren läßt sich natürliche Sukzession erkennen. Daß gegenüber der vorhergehenden Auflage die botanischen Exkursionsvorschläge jetzt als einziges fehlen, unterstreicht den Rat, jene Fassung nicht als erledigt zu betrachten, wengleich in der Tat die Zeit sie überholt hat.

O. HOFFRICHTER

HÖLTING, B.: **Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie.** – 3., Neubearb. Aufl., 396 S., 109 Abb., 39 Tab., Enke Verlag, Stuttgart 1989, brosch. (3).

Die Hydrogeologie hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem eigenständigen Zweig innerhalb der Geowissenschaften entwickelt, nicht zuletzt wegen ihrer Bedeutung für umweltrelevante Fragestellungen. Das große Interesse an dieser Fachrichtung zeigt sich u.a. daran, daß die „Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie“ von B. HÖLTING bereits ihre dritte Auflage erfährt. – Das kleine, handliche Buch wurde im Vergleich zur zweiten Auflage überarbeitet und aktualisiert. So gibt es eine Reihe neuer Kapitel, die vor allem der rasch fortschreitenden Entwicklung auf dem Gebiet der Mikrobiologie und der Umweltforschung Rechnung tragen. Die z.T. neu aufgenommenen Tabellen mit Grenzwerten für wasser- und bodengefährdende Stoffe, mit pro-

duktspezifischen hydrochemischen Leitparametern, mit hydrogeologisch relevanten Daten zu leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen und mit Erläuterungen der wichtigsten gebräuchlichen Abkürzungen in der modernen Wasseranalytik dürften in der Praxis besonders hilfreich sein. – Im Zusammenhang mit der Überarbeitung wurde eine Reihe von Tabellen und Abbildungen neu gestaltet. Positiv zu vermerken ist außerdem die veränderte Schriftgröße der dritten Auflage.

Will man Kritisches zu dem vorliegenden Buch anmerken, so ist man als Hydrogeologe geneigt, darauf zu verweisen, daß der eine oder andere Aspekt, der einem persönlich besonders am Herzen liegt, nicht mit der gewünschten Ausführlichkeit behandelt wird bzw. fehlt. Eine wesentliche Erweiterung des Inhalts würde jedoch an dem bewährten Konzept des Buches rütteln. So bleibt lediglich der Hinweis auf einige mangelhafte Abbildungen, für die sicherlich in der vierten Auflage ein Ersatz gefunden werden kann.

Insgesamt bietet das vorliegende Buch einen verständlichen Einstieg in die Probleme und Methoden der Hydrogeologie und ist deshalb für Studierende, Fachleute verwandter Fachrichtungen und interessierte Laien besonders zu empfehlen. Aber auch für Hydrogeologen enthält das Buch viele nützliche Hinweise, die es zu einer unentbehrlichen Informationsquelle machen.

H. PLUM

SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P.: **Lehrbuch der Bodenkunde**. – 12., neu bearb. Aufl., 496 S., 220 Abb., 102 Tab., 1 Farbtafel, Enke Verlag, Stuttgart 1989, geb. (4).

Sieben Jahre nach der 11. Auflage und fünf Jahre nach deren Nachdruck liegt nunmehr der neue „Scheffer-Schachtschabel“ vor, der von einem achtköpfigen Team bearbeitet wurde. Für diese Auflage wurden nahezu alle Kapitel überarbeitet und aktualisiert; ein Maßstab dafür mag die Anzahl der Abbildungen sein, die von 184 auf 220 erhöht wurde. Im Mittelpunkt der Darstellung stehen nach wie vor die Böden Mitteleuropas; die Kapitel über Böden anderer Klimate wurden erweitert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Behandlung anthropogener Faktoren, die auf den Boden einwirken, etwa organische und anorganische Schadstoffe. Dabei wurde zum Beispiel die Wirkungsweise der organischen Biozide erweitert und präzisiert. Schon fast selbstverständlich sind die klare Gliederung dieses Buches, das umfangreiche Sachregister sowie die Vielzahl an Literaturhinweisen, die garantieren, daß sein Benutzer die gewünschte Information schnell findet.

A. WINSKI

RYKART, R.: **Quarz-Monographie**. Die Eigenheiten von Bergkristall, Rauchquarz, Amethyst und anderen Varietäten. – 413 S., 236 Abb. im Text, 24 SW-Tafeln, 37 Farbtafeln, Ott Verlag, Thun 1989, geb. (5).

Mit der „Quarz-Monographie“ legt der Autor ein Nachfolgewerk seines früheren Buches „Bergkristall“ vor, das bereits in 2. Auflage vergriffen ist. Der Autor, der Ehrenmitglied der Schweizerischen Vereinigung der Strahler und Mineraliensammler ist und als ehrenamtlicher Konservator die Mineralogische Sammlung des Natur-Museums in Luzern betreut, hat sich bisher schon in 30 wissenschaftlichen Arbeiten mit dem Quarz beschäftigt und nun sein Wissen in der „Quarz-Monographie“ zusammengefaßt. Nach den einleitenden Kapiteln über die Modifikationen des Siliziumdioxids wird der Tiefquarz definiert und beschrieben. Seine Morphologie, die Zwillingsbildungen, Entstehung, Wachstum, Auflösung, die Farbvarietäten, die Bildungsbereiche, die Erscheinungsformen, seine Einschlüsse und die Eigenschaften werden ebenso ausführlich beschrieben wie seine Geschichte und seine „Verwandten“, Chaledon, Achat und Opal. Das Werk ist mit einem umfangreichen Sachregister ausgestattet und verfügt über ein sehr umsichtig geführtes Literaturverzeichnis von 326 Zitaten, vorwiegend jüngerer Datums, auf die erfreulicherweise auch im Text an zutreffender Stelle verwiesen wird. Weit über 200 Schemaskizzen erläutern sachlich komplexe Zusammenhänge, während die Farbtafeln darüber hinaus noch eine Augenweide sind.

Auch wenn die Basis des Autors zunächst nur die Quarze aus den (schweizerischen) Alpen waren, so geht er doch bei der Behandlung allgemeiner Themen weit darüber hinaus. Auf diese Weise ist ein Buch entstanden, das einerseits dem trockenen Wissensstoff über den Quarz auf fast allen nur denk-

baren Gebieten Rechnung trägt, das andererseits aber nicht unwesentlich durch die Faszination über die Schönheit des Minerals Quarz geprägt wird. Insofern gehört das Buch nicht nur in die Bibliothek eines jeden ernsthaften Sammlers; sondern jeder, der sich mit Quarz beschäftigt, sollte es zur Hand haben, nicht zuletzt wegen des schnellen und einfachen Einstiegs in weiterführende Literatur. Die gediegene Ausstattung macht es darüber hinaus auch noch sehr geeignet als Geschenk für alle, die neben dem fachlichen Interesse auch noch Freude an der ästhetischen Form der Kristalle haben, wie der Autor in seinem Epilog schreibt.

H. MAUS

**Emser Hefte** – Das Magazin über die Mineralienschatze. – Quartalsweise erscheinende Zeitschrift, Bode Verlag, Haltern, Abonnement (6), Einzelheft (7).

Seit nunmehr fast 10 Jahren erscheinen die „Emser Hefte“ und erfreuen sich einer wachsenden Beliebtheit bei Mineraliensammlern und Freunden des heutigen und einstigen Bergbaus. Das vorliegende Heft (Jg. 9/Nr. 2), eher schon ein kleines Buch (56 Seiten, 60 meist farbige Abbildungen), befaßt sich mit dem ehemaligen Bergbau und seinen Mineralien im Raum Badenweiler/Schwarzwald und dem Radau-Oker-Stollen im Oberharz mit seinen Gesteinen, Erzen und Mineralien. Beide Artikel vermitteln einen guten Eindruck und behandeln ihr Thema für Laien und Fachkundige gleichermaßen faszinierend. Erfreulich ist auch die in beiden Artikeln zitierte umfangreiche Literatur, die dem Interessierten die fachliche Vertiefung gestattet. Die „Emser Hefte“ sind all denen zu empfehlen, die sich ganz allgemein für den Bergbau und seine Mineralien interessieren, die Freude an schönen Mineralfotos haben und außerdem über Neuigkeiten auch aus den Randbereichen ihres Interessengebietes informiert werden wollen, z.B. Börsentermine, neue Bücher usw.

H. MAUS

OFFERMANN, E. & SCHREIBER, W.: **Von Bergwerken und Kristallschätzen** – Fotografiert in 3-D-Technik. – 128 S., zahlr. Abb., davon 106 Farbbilder in 3-D-Technik, Bode Verlag, Haltern 1989, geb. (8).

Das Vorwort der Autoren beginnt mit dem Satz: Wir legen Ihnen ein außergewöhnliches Foto-buch vor. Dem kann man in jeder Beziehung nur zustimmen. Wer selbst schon versucht hat Mineralien zu fotografieren, mußte sehr bald feststellen, daß die ganze Pracht einer Stufe nicht wiederzugeben ist, da die Tiefe fehlt. Das ist bei dem vorliegenden Buch anders. Zwei Bilder nebeneinander, betrachtet mit einer beiliegenden Sehhilfe, vermitteln einen unmittelbaren dreidimensionalen Eindruck. Und die Autoren verraten auch noch den Trick, wie man so etwas selbst machen kann. In dieser Beziehung also wirklich ein außergewöhnliches Buch, zumal auch der Inhalt jetzt mit der 3-D-Technik manchem Mineralienfreund eine Welt erschließt, von der er bislang immer nur von „privilegierten“ Bekannten gehört hatte, der Welt des Bergmanns untertage. Und so stellen die Verfasser denn auch neben die ausgezeichneten Mineralienfotos Aufnahmen aus berühmten und bekannten Stollen und Bergwerken, wobei sie die Reise vom Harz über das Sauerland bis in den Schwarzwald und ins Erzgebirge führt.

Das Buch ist all denen zu empfehlen, die selbst einmal die 3-D-Fotografie erproben wollen, wobei die Objekte keineswegs nur Mineralien sein müssen, auch Insekten oder Pflanzen können lohnende Themen sein.

H. MAUS

STEINKAMM, U.: **Der Gabbro-Steinbruch im Radautal bei Bad Harzburg**. – 48 S., 40 meist farbige Abb., Bode Verlag, Haltern 1989, brosch. (9).

HOTZE, B.: **Mineralfundstellen im Raum Bad Lauterberg**. – 48 S., 44 meist farbige Abb., Bode Verlag, Haltern 1989, brosch. (9).

Beide Hefte gehören zur Reihe „Mineraliensammeln im Harz“ und behandeln damit eine Landschaft, die wie der Schwarzwald über viele Jahrhunderte hinweg einen lebhaften Bergbau gesehen hat. Im „Gabbro-Steinbruch“ wird die große Vielfalt von Mineralien präsentiert, die den Steinbruch seit über 150 Jahren berühmt gemacht haben. Das „Bad-Lauterberg-Heft“ behandelt dagegen die Fundstellen für Mineralien aus den ehemaligen Gruben aus der Umgebung von Bad Lauterberg, wobei auch die Bergbaugeschichte nicht zu kurz kommt.

Die Hefte sind mit viel Liebe und Sachverstand zusammengestellt. Sie sind allen Mineralienfreunden zu empfehlen, die ihren Urlaub im Harz verbringen oder auch nur Freude an schönen Mineralienfotos haben.

H. MAUS

FOLIE, K.: **Silber, Kupfer, Blei... Bergbaugeschichte und Mineralien in Südtirol.** – 103 S., über 80 meist farbige Abb., Bode Verlag, Haltern 1987, geb. (10).

Silber, Kupfer und Blei, aber auch andere Bodenschätze werden in Südtirol schon seit vielen Jahrhunderten abgebaut. Die Spuren dieses Bergbaus, seine wissenschaftlichen und sozialen Auswirkungen, insbesondere aber auch seine Kristallschätze schildert der Autor in anschaulicher Weise, wobei er seine Aufmerksamkeit besonders dem Bergbau am Schneeberg (in Betrieb bis 1984), am Pfundererberg (in Betrieb bis 1943) bei Nais und Terlan (in Betrieb bis 1957), bei Prettau (in Betrieb bis 1971), in Winschgau (in Betrieb bis 1711), im Brantental (noch in Betrieb) und bei Rabenstein (noch in Betrieb) widmet. Jeder Revierbeschreibung ist eine Lageskizze beigelegt, und sozusagen als „Vorspann“ liest man zu jedem Vorkommen etwas aus der sagenhaften Frühgeschichte des Bergbaus. Im Kapitel „Bergbaugeschichte“ finden sich dann historisch belegte Angaben, gefolgt von einem kurzen Abriss zur Geologie. Das Hauptaugenmerk legt der Verfasser aber auf die Minerale, die er nicht nur auf Halden und in Gruben entdeckte, sondern auch in zahlreichen Sammlungen aufstöberte. Grubenrisse und Untertageaufnahmen runden das Bild vom Südtiroler Bergbau ab. Für die Mineraliensammler, die sich selbst vom Reichtum an unterirdischen Schätzen überzeugen wollen, sind die derzeit geltenden Bestimmungen zum Abbau von Mineralien angefügt. Das Buch ist daher vorzüglich geeignet zur Vorbereitung eines Sammelurlaubs in Südtirol.

H. MAUS

v. HUMBOLDT, A.: **Schriften zur Physikalischen Geographie;** hrsg. v. H. BECK. – 210 S. mit einer Tafel, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1989, Leinen (11).

Hiermit liegt der zweite Band der siebenbändigen Studienausgabe zum 125. Todestag ALEXANDER VON HUMBOLDTS vor. Der Textteil enthält 181, der Kommentarteil 30 Seiten. Zu den editorischen Prinzipien siehe Besprechung des ersten Bandes (Mitteilungen 14/4, 1989). – Aus dem Inhalt möchte ich folgende Textteile, teils im Auszug, teils vollständig erwähnen:

HUMBOLDTS Beschreibung seines klassischen Mexico-Profiles; seine morphographische Diskussion der mittleren Höhe des tibetischen Plateaus; das Gesetz der veränderlichen Intensität der tellurischen Magnetkraft; die Definition des Klimas; von den isothermischen Linien und der Verteilung der Wärme auf dem Erdkörper; Untersuchungen über die Ursache der Beugung der Isothermen; zur Lage der Schneegrenze an den nördlichen und südlichen Abhängen des Himalaja sowie HUMBOLDTS Text über die später nach ihm benannte kalte Meeresströmung. – Hervorgehoben sei, daß jeder Text kommentiert ist, wobei der historische Aspekt besonders gut herausgearbeitet wurde; die Mitherausgeber stellen jedoch auch Perspektiven zur modernen Forschung her. – Auf zwei Beispielen, nämlich Tibet und den Peru-(HUMBOLDT)Strom, möchte ich näher eingehen.

Nach seiner Südamerika-Reise hatte sich HUMBOLDT intensiv auf eine Forschungsreise in den Himalaja und nach Tibet vorbereitet. Er hatte dazu eine ausgedehnte Korrespondenz mit englischen Forschern geführt. Die Reise wurde jedoch schließlich nicht genehmigt, was ihn in eine tiefe Depression stürzte. HUMBOLDT hatte sich aber so gut vorbereitet, daß er in geographischer Arbeits-

weise das Relief Tibets erarbeitet und darstellen konnte. In diesen Zusammenhang gehört auch eine unbekannte Arbeit, „Untersuchungen über die Schneegrenze des Himalaja“. Hier widerlegte er bereits 1808 die Meinung, daß diese Linie mit der 0°-Grenze zusammenfalle. Die Brüder SCHLAGINTWEIT, denen es HUMBOLDT ermöglicht hatte, nach Indien und in den Himalaja zu reisen, bestätigten 1857 seine Hypothese. Im Kommentarteil zu diesem Text findet sich S. 156f eine sehr vollständige Auflistung asiatischer Forschungsreisender aus der Zeit vor HUMBOLDT bis etwa 1825. Für ein nach wie vor so beliebtes Reiseziel wie Tibet ist dies sicher eine sehr erwünschte Information.

In seinem Text zum Peru-Strom schreibt HUMBOLDT (S. 170) ... „Das erste Geschäft eines Reisenden Physikers (= Naturforschers), wenn er nach langer Abwesenheit in Gebirgsgegenden an die Meeresküste gelangt, ist die Bestimmung der Barometerhöhe und der Temperatur des Wassers.“ HUMBOLDT führte 1802 und 1803 Temperaturmessungen innerhalb und außerhalb der Meeresströmung im Pazifik vor der südamerikanischen Küste durch und konnte auch eine Geschwindigkeitsbestimmung der Strömung vornehmen. Aus diesen Daten erstellte er sodann ein Gesamtbild des Peru-Stromes, der schließlich seinen Namen bekam.

Die Beispiele des Bandes legen eindrucksvoll dar, daß HUMBOLDT einen für seine Zeit ungewöhnlich hohen Grad an Quantifizierung und Mathematisierung der Geographie erreicht hatte. – In für HUMBOLDT typischer Weise schließt der Band mit einem Text zur Geographie des Menschen (Mexicanische Landeskunde), der die humane Dimension seiner Forschung und von Forschung überhaupt einschließt: „Möchte diese Arbeit, die in der Hauptstadt Neu-Spaniens begonnen wurde, denen nützlich werden, die berufen sind, über die Wohlfahrt des Landes zu wachen; möchte es sie besonders mit der wichtigen Wahrheit durchdringen können, daß das Wohl der Weißen eng an das der roten Rasse gebunden ist und daß es in den beiden Amerika kein dauerhaftes Glück geben kann, als insofern die gedemütigte, aber durch lange Unterdrückung nicht erniedrigte Rasse an den Errungenschaften teilnehmen wird, die aus den Fortschritten der Zivilisation und der Vervollkommnung der gesellschaftlichen Ordnung resultieren.“ (S. 181).

F. KLUGE

PATZNER, R. A.: **Meeresbiologie**. Anleitung zu praktischen Arbeiten. – 171 S., ca. 80 Skizzen, SW-Abb., Verlag S. Nagelschmid, Stuttgart 1989, brosch. (12).

Hervorgehoben werden sollte eigentlich der Untertitel, denn es geht nicht um ein weiteres Buch über Meeresbiologie; hierüber gibt es ja auch schon mehrere gute Werke auf dem Büchermarkt. Vielmehr werden hier kleinere Versuche und Arbeitsmethoden beschrieben, die sich im Rahmen einer meeresbiologischen Exkursion mit Schülern oder Studenten mit einfachen apparativen Mitteln durchführen lassen. Einige wenige Beispiele seien herausgegriffen: Messung von Beleuchtungsstärke, Wassertiefe, Temperatur, Wasserbewegungen, Salinität, Sauerstoffgehalt, pH-Wert; aus dem biologischen Bereich: Untersuchung von Aufwuchs, Felstümpel, Seegraswiesen, Plankton, oder aber bestimmter Organismengruppen, wie z. B. Fische, Mollusken, Krebse, Eichinodermen, Algen, Bakterien u.a.

Etwas merkwürdig erscheint die Stoffgliederung des Buches. So findet man unter dem Hauptkapitel „Biologische Faktoren“ Unterkapitel über Schnorcheln und Tauchen, Fotografie, Statistik und über erste Hilfe. – Bei der ersten Auflage eines Buches sollte man Druckfehler nicht zu kleinlich bewerten. Dennoch bleibt unverständlich, wie in Abb. 26 ein Drittel der in 3 mm Fettype gesetzten Gattungs- bzw. Artenamen derart entstellt sein kann: *Balanus balanades* (= *balanoides*), *Gibbula cineraria* (= *cineraria*), *Encromorpha* (= *Enteromorpha*), *Fucus vasiculosus* (= *vesiculosus*), *F. serratus* (= *serratus*) oder in Abb. 30 sogar in 4 mm Type dem Leser in einer klassischen Versuchsanzordnung (UHLIG-Methode) „Waffe“ statt Watte und „Sedimat“ statt Sediment zugemutet werden; eine Berichtigungsliste fehlt leider. – Wenn das Gesamturteil trotzdem „empfehlenswert“ ausfällt, so deshalb, weil die beschriebenen Messungen und Versuche ohne großen technischen Aufwand ausgeführt werden können, jedermann verständlich erläutert werden und es ein vergleichbares Praktikumbuch bislang noch nicht gibt.

H. KÖRNER



KREMER, B. P.: **Welches Blatt ist das?** Bäume und Sträucher Mitteleuropas. – 256 S., 256 Farbfotos, 23 Farb- u. 20 SW-Zeichn., Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. (13).

Während der Vegetationsperiode sind die Laubblätter (bzw. Nadeln) diejenigen pflanzlichen Organe, welche die sichere Ansprache von Bäumen und Sträuchern am ehesten erlauben. Der Autor stellt über 120 häufige und auffällige Gehölzarten Mitteleuropas vor, vorwiegend einheimische Arten, aber auch einige solche, die als eingeführte Ziergehölze bei uns inzwischen weit verbreitet sind. Ein einfacher Farbcode, der sich auf leicht erkennbare Blattmerkmale bezieht, führt den Benutzer zu den einschlägigen Buchseiten. Neben der ausführlichen Beschreibung der Blattmerkmale werden auch Kennzeichen des Erscheinungsbildes der Pflanzen, ihr Vorkommen und allgemein Wissenswertes mitgeteilt. Die Farbfotos zeigen in Nahaufnahme die charakteristischen Blattmerkmale und daneben ein Habitusbild desselben Baumes oder Strauches. Ein handliches Bestimmungsbuch für unsere Bäume und Sträucher, das sich als nützlicher Begleiter für Waldspaziergänge empfiehlt.

H. KÖRNER

KLAPP, E. & OPITZ VON BOBERFELD, W.: **Taschenbuch der Gräser.** Erkennung und Bestimmung, Standort und Vergesellschaftung, Bewertung und Verwendung. – 12. überarb. Aufl., 284 S., 749 Abb., 10 Tabellen, Parey Verlag, Berlin und Hamburg 1990, kart. (14).

Nach 25 Jahren liegt eine Neuauflage des „großen Klapp“ vor, die von W. OPITZ VON BOBERFELD bearbeitet wurde. Die bewährten Schlüssel nach „nichtblühendem Zustand“ und nach „blühenden Gräsern“ wurden ebenso wie die didaktisch vorbildlichen Abbildungen der einzelnen Arten beibehalten. Das umfangreiche Kapitel der alten Auflage „Lebensweise und Verwendung der Gräser“ wurde dagegen stärker gegliedert, nomenklatorisch wie auch bezüglich der Standortangaben überarbeitet und vor allem um eine Reihe von „Kleinarten“ erweitert. Die neu gestaltete Tabelle „gefährdete Gräser“ trägt zunehmend wichtigen ökologischen Fragen auch im Grünlandbereich Rechnung. „Wert- und ökologische Kennzahlen“ und „Vergesellschaftung“ geben einen nur kurzen Überblick über die Standorte. Hier jedoch haben dem Rezensenten die eher schlichten Angaben der alten Auflage besser gefallen, weil für den Nichtfachmann eindringlicher. Das neu gestaltete Kapitel über Saatgutmischungen ist vor allem für die praktische Anwendung von Bedeutung.

Jeder, der sich für die Gräser und ihre Formenmannigfaltigkeit sowie die ökologische Vielfalt dieser Pflanzenfamilie interessiert, findet auch in der Neuauflage ein in jeder Hinsicht überzeugendes Buch, das schon allein für das „Gräserbestimmen“ von unschätzbarem Wert ist.

D. VOGELLEHNER

WILKINS, M.: **Physiologie der Pflanzen.** – 207 S., 308 Farbfotos, 73 farbige Diagramme, 12 SW-Fotos, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. (15).

Im Untertitel zu diesem Buch wird das Anliegen deutlich: „Ein neuartiges Lehrbuch mit Farbfotos“. Beim ersten Durchblättern sind es gerade diese Farbfotos, die begeistern. Ganztaufnahmen von Pflanzen, morphologische Details, anatomische Bilder sind zum größten Teil nicht nur in bedeutendem Maße von ästhetischem, sondern auch von höchst informativem Wert. Im Text der einzelnen Kapitel, z.B. Zellbausteine und Zellteilung, Schwerkraft und Licht, das Einfangen der Sonnenenergie, Pflanzenhormone u.a. ist es gelungen, unterstützt durch informative Diagramme, auch komplexe Zusammenhänge verständlich und anschaulich zu erklären. Freilich setzt das Buch doch viel Wissen voraus, vor allem die zahlreichen Fachausdrücke dürften einen Teil des potentiellen Leserkreises abschrecken. Ein gut gelungenes Schlußkapitel „Neue Pflanzen durch Bio- und Gentechnologie“ zeigt die Aktualität des Buches.

Empfehlenswert für alle, die auf anregende und anschauliche Art die Aspekte der modernen Pflanzenbiologie kennenlernen und dafür auch „Lernzeit“ investieren wollen.

D. VOGELLEHNER

GREENOAK, F.: **Gartenträume** – Ideen zum Nachahmen und Verlieben. – 192 S., zahlr. Farbfotos, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. (16).

Ein solches Buch hat selbstverständlich seine Heimat in England. Das Bild der gestalterischen Vielfalt der vielen kleinen und mittleren Gärten dieses Landes macht denn auch den Hauptteil des Buches aus, der Text ergänzt nur. Die Gliederung von Bild und Text nach verschiedensten Gartenmöglichkeiten, vom Sommerblumengarten über Rosen-, Terrassen-, Bauern-, Kräuter-, Obstgarten u.v.a. gibt indessen so viele Anregungen zur Gestaltung auch kleiner Gartenteile, gibt so viele geschmackvolle, liebevolle und auch elegante Details, daß man sich fast im Unbewußten inspirieren lassen kann. Man sollte das Buch zur Hand nehmen, um den Angriff auf das oft langweilige Einerlei mancher Gärten bei uns zu unterstützen. Es wird allerdings auch deutlich, daß so manche schöne Gehölze und Stauden in unserem Klima nicht zu kultivieren sind. Doch ist im Text darauf hingewiesen, bzw. es sind „Ersatz“-Arten oder -Sorten für unser Klima genannt.

D. VOGELLEHNER

GRABER, C. & SUTER, H.: **Schneckenbekämpfung ohne Gift**. Erfolgstips für den Garten ohne Schnecken. – 72 S., 17 Farbfotos, 24 SW-Zeichn., Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, kart. (17).

Nach vergeblichen Versuchen mit Bierfallen und Sägemehlbarrieren greifen viele zu chemischen Bekämpfungsmitteln, die die Schadtiere garantiert töten. – Daß es aber auch ohne Chemie im Garten geht, zeigt dieser kleine Ratgeber, der wirkliche Erfolgstips für die Schneckenbekämpfung parat hat. Hier haben zwei erfahrene Praktiker bewährte Maßnahmen zusammengetragen, mit denen man die Ursachen der Schnecken-Übervermehrung und auch die Tiere selbst erfolgreich bekämpft. So können dauerhaft und zuverlässig Blumen, Gemüse und Obst geschützt werden – und das alles ohne Gift.

LUDWIG, H. W.: **Tiere unserer Gewässer**. Merkmale, Biologie, Lebensraum, Gefährdung. – 255 S., 209 Farbfotos, 262 Zeichn., BLV Bestimmungsbuch, München 1989, geb. (18).

Man wird fragen, ob sich die „Tiere unserer Gewässer“, gemeint sind Süßgewässer, überhaupt in einem einzigen Bestimmungsbuch erfassen lassen; gibt es doch Bestimmungsbücher vergleichbaren Umfangs, welche z.B. nur Libellen oder nur Süßwasserfische behandeln. Hierfür war die Beschränkung auf die „wichtigsten“, d.h. die häufigsten und nicht nur dem Spezialisten zugänglichen Süßwassertiere Mitteleuropas notwendig; dennoch werden auch nur mit Hilfe des Mikroskops erfaßbare Einzeller, Rädertiere und Kleinkrebse dargestellt. Die getroffene Auswahl erscheint repräsentativ. – Die Abbildungen bestehen teils aus Farbfotos, teils aus Farbzeichnungen – beide von hoher Qualität. Der Text gibt stichwortartig Auskunft über Merkmale, Lebensraum, Biologie und Verbreitung. Folgende Tiergruppen werden behandelt: Einzeller, Schwämme, Moostierchen, Nesseltiere, Strudelwürmer, Rädertiere, Weichtiere, Ringelwürmer, Spinnentiere, Krebstiere, Insekten, Fische, Amphibien, Reptilien. Vor diesem Bestimmungsteil (171 S.) berichtet ein Allgemeiner Teil (71 S.) über Gewässertypen, Sammelmethode und Gewässeranalysen, Rote Liste und Naturschutz, Gewässergüte und Saprobien-system, und gibt eine kurze Einführung zu den behandelten Tiergruppen.

Neben dem Autor (Professor für Zoologie an der Universität Heidelberg) haben zahlreiche Mitarbeiter, jeweils Fachleute für einzelne Tiergruppen, zu diesem gut gelungenen Bestimmungsbuch beitragen. Es ist daher wissenschaftlich exakt und (keine Selbstverständlichkeit!) dennoch auch für Nicht-Zoologen verständlich geschrieben. – Rez. schließt sich dem Wunsche des Verfassers vorbehaltlos an: „Möge dieses Buch dazu beitragen, dem faszinierenden Lebensraum Wasser und den in ihm lebenden interessanten Tieren neue Freunde zu gewinnen, die sich sachkundig für deren Erhaltung und Schutz einsetzen können – und hoffentlich auch einsetzen werden!“

H. KÖRNER

ROGNER, M.: **Treffpunkt Gartenteich**. Tiere im und am Wasser. – 128 S., 133 Farbfotos, 11 Farbu. 13 Symbolzeichn., Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, kart. (19).

Allzu oft wird heute ein Gartenteich aus Prestigegründen, als Vorzeigeobjekt wegen des schlechten „Öko-Gewissen“ angelegt. Gleichwohl bietet, bei einigermaßen naturnaher Gestaltung, ein solches Gewässer Lebensraum für viele Tierarten, deren natürlicher Lebensraum immer geringer wird und die sich nach einiger Zeit von ganz alleine am oder im Gartenteich einfinden. Damit besteht die Gelegenheit der Beobachtung biologischen Geschehens direkt vor der Tür. Vor allem Kinder können somit Freude am Beobachten erfahren, frühzeitig Zugang zur Natur finden. Der neue Kosmos-Naturführer ist hierfür eine nützliche Hilfe. Er beschreibt, nach einer Einführung über den Lebensraum Gartenteich (Anlage; Sumpfbzone, Flachwasserzone, Tiefwasserzone), die häufigsten Tierarten, welche sich im und am Wasser beobachten lassen. Ihre Auswahl und die Art und Weise ihrer Darstellung sind gut gelungen. Ausgezeichnete Farbfotos, informative Beschreibung von Aussehen, Fortpflanzung und Nahrung, sowie Beobachtungstips ergeben einen Naturführer, der besonders für den Gabentisch unserer Schuljugend sehr zu empfehlen ist.

H. KÖRNER

GROEPLER, W.: **Taschenatlas der Embryologie**. Nesseltiere, Weichtiere, Ringelwürmer, Gliederfüßer, Stachelhäuter, Manteltiere, Wirbeltiere. – 70 S., 141 Farbfotos, 138 Textzeichn., Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, brosch. (20).

Wie der Autor in seinem Vorwort oereits ausführt, ist dieses Büchlein nicht als Einführung in die Embryologie gedacht, sondern wendet sich an einen Leserkreis, dem die Grundbegriffe der Embryologie und Larvalentwicklung im Tierreich vertraut sind. Ist diese Voraussetzung gegeben, bedeuten die hervorragenden Aufnahmen und die Erläuterungen eine Vertiefung der Kenntnisse über die Entwicklungsgeschichte der Tiere. Für den Lehrenden sind vor allem die Lebendaufnahmen eine wertvolle Ergänzung bei der Darstellung von Entwicklungsabläufen im Unterricht.

In der Einleitung geht der Autor etwas zu ausführlich auf die biochemischen Vorgänge bei der Befruchtung und Furchung ein. Diese physiologische Betrachtungsweise steht nicht im Einklang mit der vorwiegend vergleichend-morphologischen Darstellung der einzelnen Entwicklungsabläufe. Die Auswahl der Organismen ist treffend; die Bearbeitung entspricht dem neuesten Stand der Forschung. Die Zeichnungen sind hilfreich bei der Betrachtung der Bilder, jedoch vielfach durch ihre Kleinheit unübersichtlich, wie auch das kleine Schriftbild nur ein mühsames Studium des Textes erlaubt. – Alles in allem stellt das Büchlein eine wertvolle Ergänzung der entwicklungsgeschichtlichen Literatur im deutschsprachigen Raum dar.

H. VOLLMAR

ZAHRADNIK, J.: **Der Kosmos-Insektenführer**. Ein Bestimmungsbuch mit 1.000 farbigen Abbildungen. – 320 S., 1.004 vierfarb. u. 53 SW-Abb., Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. (21).

Der Kosmos-Insektenführer, von J. OSTMEYER aus dem Tschechischen übertragen, erfreut sich seit der 1976 erschienen ersten deutschsprachigen Auflage so großer Beliebtheit, daß der Kosmos-Verlag ihn jetzt bereits in 5. und überarbeiteter Auflage herausbringt. Einen wesentlichen Beitrag hierzu leisten sicherlich die über 1.000 detailgetreuen Farbzeichnungen der behandelten Arten von F. SEVERA und J. POLÁK. Verständlich, daß bei ca. 10.000 allein in der Bundesrepublik Deutschland bekannten Insektenarten (über die Hälfte davon sind Käferarten) hier nur eine relativ kleine Auswahl der häufiger vorkommenden Arten behandelt werden kann. Für einzelne Insektengruppen (z.B. Käfer, Libellen) gibt es für den spezieller Interessierten bereits eigene Naturführer aus demselben Verlag. Von den wissenschaftlich engagierten Entomologen einmal abgesehen, dürfte für die meisten Insekten-Wissbegierigen dieser Insektenführer aber völlig ausreichen. Hervorzuheben ist, daß auf bedrohte und daher geschützte Arten der „Roten Liste“ durch roten Druck der Artnamen besonders hingewiesen wird.

H. KÖRNER

UNTERGASSER, D.: **Krankheiten der Aquarienfische.** Diagnose und Behandlung. – 176 S., 106 Farb-Abb., 20 SW-Abb., Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. (22).

Über Krankheiten und Krankheitstherapie bei Nutzfischen gibt es hervorragende wissenschaftliche Werke von so renommierten Autoren wie SCHÄPERCLAUS, REICHENBACH-KLINKE, AMLACHER und SCHUBERT. Die Pathologie tropischer Süßwasserfische wurde aber nur am Rande behandelt, etwas intensiver zuletzt 1974 von SCHUBERT. In der Zwischenzeit ist die Aufgabe, Krankheiten der Aquarienfische zu diagnostizieren und zu therapieren, immer dringender und schwieriger geworden. Hat doch mit der Entwicklung des Luftverkehrs und neuen Versandformen der Im- und Export von tropischen Kleinfischen rasant zugenommen und weltumspannend eine wirtschaftliche Bedeutung erhalten, die wahrscheinlich den Wert der Fischproduktion in der Teichwirtschaft übertrifft. Wenn z.B. von einer Fischart, dem Roten Neon, jährlich um 20 Millionen im brasilianischen Amazonien gefangen und via USA und Europa weltweit bis in den Fernen Osten gehandelt werden, wird klar, wie leicht bei diesen Massentransporten Krankheiten verschiedener Genese ausbrechen und verschleppt werden können. Zierfischhandel und Zierfischzucht, auch sachgemäße Fischpflege verlangen deshalb Kenntnisse im Erkennen und Behandeln von Schadorganismen oder Mileuschäden.

Der Autor des Buches ist kein hauptberuflicher Fischpathologe. Um so erstaunlicher und anerkannter ist es, daß in dieser Publikation eine ungewöhnliche, voll auf wissenschaftlichem Niveau stehende Leistung vorgestellt wird. Ungewöhnlich und als Arbeitshilfe wesentlich sind z.B. prägnante Diagnosetafeln und die weiteren Kapitel über Virosen und Bakteriosen, Mykosen, pathogene Protisten, Würmer und Krebse sowie umweltbedingte Fischkrankheiten. Die Therapieanweisungen sind auf die physiologische Belastbarkeit der Fische gegen Medikamente, also sehr wesentliche Faktoren insbesondere bei tropischen Fischen, abgestimmt und nicht einfach aus dem Bereich der „Eßfische“ abgeleitet. Bedenkt man, daß z.B. manche Arten von Buntbarschen (Cichlidae, Genus *Symphysodon*) zu Preisen bis zu 1.000 DM und mehr gehandelt werden, wird klar, wie sorgfältig therapiert werden muß.

Das Buch bietet nicht nur dem Aquarianer und Züchter von tropischen Fischen bisher in solcher Form nicht verfügbare Informationen, sondern ist auch etwas Besonderes in der Ausstattung. Wo z.B. finden sich in einer Fachpublikation über 100 aussagefähige Farbbilder in bester Qualität? Das Buch entspricht auch voll „akademischen“ Ansprüchen; es stellt dar ein kleines, konzentriertes Kompendium etwa für Studenten der Fischereibiologie und für den Tierarzt, der sich rasch über Fischkrankheiten informieren will und muß (sind doch manche Medikamente verschreibungspflichtig). Dem Autor und Verlag Dank und Anerkennung für eine außergewöhnliche Leistung.

R. GEISLER

GRUBER, U.: **Die Schlangen Europas** und rund ums Mittelmeer. – 248 S., 199 Farbfotos, 36 SW-Zeichn., Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. (23).

Nur 6 Schlangenarten sind für Deutschland nachgewiesen; drei davon wird sogar kaum einer der Leser je zu Gesicht bekommen, da von ihnen nur (noch) inselartige Restvorkommen existieren. Verbleiben für den Normalverbraucher eigentlich nur die Ringelnatter, die Glattnatter und die nur noch in wenigen Gebieten anzutreffende Kreuzotter; Schlangen gehören zu den am stärksten durch den Menschen gefährdeten Tierarten. – Doch ihre Artenzahl nimmt zu, betrachtet man die Länder im Süden, Osten und Südosten Europas. Und dieser neue Kosmos-Naturführer behandelt in seinem speziellen Teil die Schlangen von ganz Europa, einschließlich Osteuropa und dem europäischen Teil Rußlands, und rund um das Mittelmeer.

Im allgemeinen Einführungstext (35 S.) werden in komprimierter Form Bauplan, Biologie und Ökologie, und das Verhalten von Schlangen beschrieben. Es folgen kurze Kapitel über Schlangengift, die Pflege von Schlangen in Gefangenschaft, Schutzmaßnahmen und eine Übersicht über die systematische Einteilung. – Der spezielle Teil (ca. 200 S.) beginnt zunächst mit einem Bestimmungsschlüssel bis zu den Familien; sodann werden die Familien bis zu den Gattungen aufgeschlüsselt. Im Hauptteil wird jede der im Verbreitungsgebiet vorkommenden Arten durch Text und Farb-

foto vorgestellt; Strichzeichnungen zeigen wichtige Details. Der Text ist einheitlich gegliedert in: Merkmale, Lebensraum, Lebensweise, Besonderheiten, Verbreitung. Im Anschluß an die Artbeschreibungen folgen Artenlisten der Länder bzw. Ländergruppen, die dem Suchenden manche unnütze Arbeit ersparen können, sowie ein Schriftenverzeichnis mit weiterführender Literatur. – Man darf diesem Naturführer ohne Vorbehalt eine weite Verbreitung wünschen, wobei insbesondere auch öffentliche Bibliotheken und Schulen angesprochen sein sollen.

H. KÖRNER

DELIN, H. & SVENSSON, L.: **Der Kosmos-Vogelatlas**. Alle europäischen Vögel in 1.300 Farbfotos. – 288 S., 1.309 Farbfotos, 172 SW-Zeichn. u. 465 Verbr.-Karten im Text, Format 29 × 22 cm, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. im Schubert (24).

Der von P. H. BARTHEL aus dem Englischen übersetzte und bearbeitete Vogelatlas dokumentiert die europäische Vogelwelt in über 1.300 technisch hervorragenden und aussagekräftigen Farbfotos. 570 Vogelarten, außer den Brutvögeln auch Durchzügler und seltene Gäste, werden abgebildet und beschrieben. – Viele Arten sind durch mehrere Abbildungen, verschiedene Federkleider von Jung- und Altvögeln bzw. der Geschlechter, vertreten. Mehrfarbige Verbreitungskarten und Schwarzweiß-Zeichnungen ergänzen den prägnanten Text. Die Reihenfolge der Arten folgt der systematischen Gliederung. Ihre Darstellungsform ist sehr benutzerfreundlich; so befinden sich nebeneinander Verbreitungskarte und Text (linke Buchseite) und dazugehörige Abbildungen (rechte Buchseite). – Der zurecht vom Deutschen Bund für Vogelschutz empfohlene Vogelatlas will und kann kein Bestimmungsbuch ersetzen – hierfür gibt es viele ausgezeichnete und handlichere Feldführer –, er dient als nützliche Ergänzung und als Nachschlagewerk.

H. KÖRNER

ROCHÉ, J. C. & SINGER, D.: **Die Vögel Mitteleuropas und ihre Stimmen**. – Bestimmungsbuch und 2 Tonkassetten, 1 Anleitungsheft in Plastik-Buchhülle, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, (25).

Den von D. SINGER 1988 verfaßten Naturführer „Die Vögel Mitteleuropas“ gibt es nun zusammen mit 2 Tonkassetten (+ Begleitheft) von J. C. ROCHÉ „Die Stimmen der Vögel Mitteleuropas“ als Komplet in einem Schubert. – Das Buch beschreibt auf 384 Seiten die heimische Vogelwelt. Farbfotos von 283 mitteleuropäischen Vogelarten und übersichtliche Bestimmungstexte vermitteln die wichtigsten Merkmale. 150 Farbfotos von Eiern und Nestern, Jungvögeln und Fraßspuren, Rupfungen und Federn dienen als weitere Bestimmungshilfen. Auf den beiden Tonkassetten werden die Vogelarten in derselben Reihenfolge vorgestellt, wie sie in dem Bestimmungsbuch behandelt werden. Die Tonaufnahmen sind von hoher Qualität. Bild, Text und Ton als ideale Kombination zum Bestimmen der mitteleuropäischen Vogelarten, das Ganze in repräsentativer Aufmachung.

MEBS, T.: **Greifvögel Europas**. Biologie, Bestandsverhältnisse, Bestandsgefährdung. – 216 S., 120 Farbfotos, 4 Farbtafeln, 1 SW-Tafel, u. 63 SW-Zeichn. im Text, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, geb. (26).

Der von demselben Autor 1964 verfaßte Kosmos-Naturführer hieß noch „Greifvögel Europas und die Grundzüge der Falknerie“. Im vorliegenden Band wurde auf die Behandlung der Falknerie verzichtet und dafür die Biologie der europäischen Greifvögel, ihre Bestandsverhältnisse und ihre Gefährdungen ausführlicher dargestellt. – Nach einem einleitenden Kapitel über Lebensgewohnheiten der Greifvögel und Greifvogelschutz werden alle 38 in Europa vorkommenden Greifvogelarten in Wort und Bild beschrieben. Einzelne Gesichtspunkte der Visitenkarte einer jeden Art sind: Vorkommen, Kennzeichen, Stimme, Verbreitung, Lebensraum, Siedlungsdichte und Revierröße, Jagdweise und Ernährung, Fortpflanzung, Höchstalter, Wanderungen. Zusätzlich findet man Angaben über Bestand und Bestandsgefährdung der betreffenden Art sowie über spezielle Literatur. Im Anhang nennen Tabellen die derzeitigen geschätzten Brutbestände der Bundesländer und einiger

europäischer Länder samt Literaturquellen. – Ein informationsreicher und daher hilfreicher Naturführer für alle Greifvogel-Freunde.

H. KÖRNER

ROCHÉ, J. C. & MEBS, T.: **Die Stimmen der Greifvögel und Eulen Europas.** Rufe und Gesänge. – 2 Tonkassetten, 1 Anleitungsheft, in Plastik-Buchhülle, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, (26).

Es ist oft nicht leicht, Greifvögel oder Eulen im Feld nach ihren Lautäußerungen zu bestimmen, auch wenn man sich ihre Rufe vorher auf einer Schallplatte angehört hat. Mit diesen beiden Kassetten ist es dem Vogelfreund möglich, z.B. mit Hilfe eines „Walkmans“, die gehörte Stimme direkt im Gelände zu vergleichen und sie so genau zu bestimmen. Erstmals sind in dieser Vollständigkeit die Rufe und Gesänge der europäischen Greifvogel- und Eulenarten zu hören. – Bei den Greifvögeln werden verwandte und ähnliche Arten hintereinander vorgestellt, um vor allem Vergleiche zu ermöglichen und bei der Vielzahl von Arten das Kennenlernen zu erleichtern. Die Stimmen dieser tagaktiven Vögel sind vor allem bei den eindrucksvollen Balzflügen zu hören. Vorgestellt werden außerdem die Rufe von Männchen und Weibchen, Jungvögeln im Nest und Alarmrufe. Die wenigen Eulenarten sind leichter zu überlickern und deshalb in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit in Mitteleuropa behandelt. Die meist nachtaktiven Eulen und Käuze machen sich in erster Linie durch ihre Rufe bemerkbar. Zu hören sind Gesänge und Rufe von Männchen und Weibchen, Alarmrufe, Jungvögel sowie Instrumentallaute. – Die Kassetten mit 120 Minuten Laufzeit sind die ideale Ergänzung zu den beiden Kosmos-Naturführern „Eulen und Käuze“ und „Die Greifvögel Europas“ von THEODOR MEBS.

POTT, E. & ROCHÉ, J. C.: **Vogelstimmen an Strand und Küste.** Rufe und Gesänge. – 2 Tonkassetten, 1 Anleitungsheft, in Plastik-Buchhülle, Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, (26).

Weiße Strände, steile Felsküsten, saftige Marschwiesen, die Weite des Wattenmeers – Eindrücke, die untrennbar verbunden sind mit den Stimmen der Seevögel. Wer die vielfältigen Lautäußerungen kennenlernen, die See- und Küstenvögel nicht nur nach dem Bestimmungsbuch, sondern auch an ihren Lauten unterscheiden will, sollte sich das Werk „Vogelstimmen an Strand und Küste“ von ECKHART POTT und JEAN C. ROCHÉ zulegen. – In hervorragenden Tondokumenten werden auf 2 Tonband-Kassetten die Stimmen von etwa 80 Vogelarten der Nord- und Ostsee, aber auch des Atlantiks und des Mittelmeers vorgestellt. Die Anordnung der Vogelarten nach Lebensräumen und Jahreszeiten ermöglicht eine erste schnelle Orientierung. Der gesprochene Text erklärt die Bedeutung der verschiedenen Lautäußerungen und gibt Erläuterungen zu jeder Vogelart. Das Begleitheft bringt weitere Einzelheiten zu den Vögeln und ihren Stimmen.

RIECKEN, U. & BLAB, J.: **Biotope der Tiere in Mitteleuropa.** Verzeichnis zoologisch bedeutsamer Biotoptypen und Habitatqualitäten in Mitteleuropa einschließlich typischer Tierarten als Grundlage für den Naturschutz. – 123 S., 11 SW-Zeichn., Naturschutz aktuell Nr. 7, Kilda Verlag, Greven 1989, brosch. (27).

Der Untertitel und die sich daran anschließende Fußnote „Vorstudie und Diskussionsgrundlage für eine Liste gefährdeter Tierlebensstätten in der Bundesrepublik Deutschland“ kennzeichnen den Sinn dieses kleinen Buches sehr gut. Es handelt sich um einen Katalog von Biotopen, der aus der Erkenntnis heraus, daß Artenschutz in vielen Fällen wirksam nur als Biotopschutz zu betreiben ist, zu einer „Roten Liste gefährdeter Tierlebensstätten“ führen soll. Biotoptypen des Meeres und der Küsten, der Binnengewässer und des Landes bis hin zum Alpenraum werden in systematischer Anordnung der Pflanzenformationen aufgelistet und zu jedem Typ sowie seinen Subtypen charakteristische Arten genannt. Dabei wird besonders auf typische Mangelfaktoren in diesen Biotopen abgehoben, für die Indikatorarten ausgewählt werden. Man erhält damit ein Verzeichnis besonders aus-

sagekräftiger Tierarten (aus den berücksichtigten systematischen Taxa), die, wenn man auf sie stößt, die Qualität eines Biotops belegen. Für die praktische Arbeit ergibt sich durch diese Hinweise andererseits die Möglichkeit, nach solchen Arten gezielt zu suchen. Die Absicht einer derartig konzipierten Roten Liste ist ausdrücklich zu unterstützen, weil durch die synökologische – und nicht nur gruppenspezifische – Schweise eine breitere Basis für die Ermittlung der Schutzwürdigkeit eines Biotops aus zoologischer Sicht gegeben ist. Ein Register aller im Text erwähnten Tierarten (deutsche und wissenschaftliche Namen) ist sehr nützlich.

O. HOFFRICHTER

RÖSLER, M.: **Aktionsbuch Naturschutz**. Leitfaden für die Jugendarbeit. – 159 S., 94 Cartoons im Text. Franckh/Kosmos Verlagsgruppe, Stuttgart 1989, kart. (28).

Mit dem Aktionsbuch Naturschutz wird die Palette der Anleitungen zu allgemeinem praktischen Naturschutz um ein Werk erweitert, das sich besonders an Jugendgruppen wendet. Ersichtlich wird dies sogleich aus dem Untertitel und der Anredeform im Text: der Leser wird geduzt. Mit der großen Anzahl von Cartoons wurde eine Darstellungsform gewählt, die Jugendlichen Spaß an der Naturschutzarbeit vermitteln soll. Hier liegt auch der Schwerpunkt des Inhaltes, es geht um die Gründung von Gruppen, technische, finanzielle und rechtliche Hintergründe, Formen der Öffentlichkeitsarbeit, und um den Umgang mit Behörden. Im Anhang befindet sich dementsprechend ein umfangreicher Adressen- und Literaturteil. Die Information im Textteil wird in Form von kurzen Abschnitten zu den jeweiligen Stichwörtern dargeboten; es handelt sich bei diesem Buch um ein Nachschlagwerk, das aber auch durchgehend gelesen werden kann. Der Einstieg in den organisatorischen Teil der Naturschutzarbeit wird dadurch erleichtert, daß jedem Stichwort eine „Ideenkiste“ hintenangestellt wurde, die verschiedene konkrete Anregungen bietet. Ökologische Zusammenhänge werden aber nicht vermittelt, so daß die Gefahr von „wildem Aktionismus“ aufkommen könnte, wenn nicht gleichzeitig die einschlägigen Grundlagenwerke und solche zum Biotop- und Artenschutz beachtet werden. Insgesamt ist es aber ein empfehlenswertes Buch für ältere Jugendliche, die eine Naturschutzgruppe gründen wollen und ein kleines Nachschlagwerk für ihre Organisation und Arbeit zur Hand haben möchten. Der angemessene Preis wird die wünschenswerte Verbreitung des Buches erleichtern und hoffentlich auch die Gründung vieler neuer Naturschutz-Jugendgruppen unterstützen.

D. SCHMIDT

PFEIFFER, M. & FISCHER, M. (Hrsg.): **Unheil über unseren Köpfen?** Flugverkehr auf dem Prüfstand von Ökologie und Sozialverträglichkeit. – 240 S., Quell Verlag, Stuttgart 1989, kart. (29).

Schlagworte wie „Ozonloch“ und „Treibhauseffekt“ beschäftigen seit einiger Zeit die Öffentlichkeit. Während Emissionen von Industrie, Landwirtschaft oder Privathaushalten bisher im Vordergrund der öffentlichen Diskussion standen, befaßt man sich in letzter Zeit zunehmend mit dem Einfluß des Flugverkehrs auf unsere Umwelt. Dem Thema „Flugverkehr und Umwelt“ haben sich verschiedene Experten auf einer Tagung der Evangelischen Akademie Bad Boll gestellt; die Beiträge dieser Tagung wurden in vorliegendem Buch zusammengefaßt. Vorgestellt werden Theorien zu den Auswirkungen des Flugverkehrs auf unser Klima, Wirkungen des Fluglärms auf den Menschen sowie die Belastungen, die von Flugzeugen auf die chemische Zusammensetzung unserer Luft ausgehen. Neben Vorträgen zu diesen Themen enthält das Buch die zusammenfassenden Ergebnisse von vier Arbeitskreisen, die sich bei dieser Tagung gebildet hatten.

A. WINSKI

STECKHAN, I.: **Mit Naturvölkern kochen: Die Küche der Pueblo Indianer**. – 136 S., zahlr. SW-Abb., Dreisam Verlag, Freiburg 1986, geb. (30).

Mehr als nur ein Kochbuch! So bietet es nebst vielseitigen Gerichten Einblicke in verschiedene Bereiche der Kultur der Pueblo Indianer, wie z.B. die Jagd, den Ackerbau, den Haushalt, die Zube-

reitung der Nahrung und den medizinischen Gebrauch von Wildpflanzen. Auch den wichtigsten Kräutern und Gewürzen ist ein Kapitel gewidmet. – Die Autorin hat die Rezepte so zusammengestellt, daß die Zutaten auch bei uns überall erhältlich sind. Die Zubereitung ist einfach und wird durch Zeitangaben erleichtert. Ein gelungenes Werk, mit dem das Ausprobieren neuer Rezepte Spaß macht.

CH. KRÄMER

STECKHAN, I.: **Mit Naturvölkern kochen: Die Küche der Azteken.** – 136 S., zahlr. SW-Abb., Dreisam Verlag, Freiburg 1987, geb. (30).

Die Autorin ist ihrem Stil treu geblieben: In gleicher Ausstattung wie „Die Küche der Pueblo Indianer“ bietet auch dieses Werk einen Einblick in die verschiedensten Bereiche, weit über die Kochrezepte hinaus; so erfährt der Leser einiges über die Geschichte der Azteken, die des Mais-Anbaues, über den Handel, die zahlreichen Chili-Sorten, die Vanille und den Kakao. – Da die aztekische Kultur versunken ist, hat die Autorin auch in historischen Quellen geforscht und die von ihr in Mexiko gefundenen Rezepte danach ergänzt. Auch hier sind die exotischen Gewürze durch bei uns erhältliche ersetzt, sodaß das Nachkochen keinerlei Schwierigkeiten bereitet, die geschmackliche Eigenart jedoch erhalten bleibt.

CH. KRÄMER



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	265–272	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

## Vereinsnachrichten

Mitgliederversammlung für das Jahr 1988  
am 12. April 1989, 18.00 Uhr,  
im Hörsaal des Museums für Naturkunde  
in Freiburg i. Br.

Herr KÖRNER, der 1. Vorsitzende, begrüßt die erschienenen 25 Mitglieder des Vereins und gibt die Tagesordnung bekannt:

1. Bericht des Vorsitzenden
2. Bericht des Rechners
3. Bericht der Schriftleitung
4. Verschiedenes

### TOP 1: Bericht des Vorsitzenden

Die Mitgliederbewegung weist im vergangenen Jahr folgendes aus: Am 1. März 1988 hatte der Verein 542 Mitglieder. Seither sind 3 Mitglieder verstorben, 9 Mitglieder ausgetreten und 24 Neuzugänge zu verzeichnen; das ergibt zum 1. April 1989 einen Bestand von 554 Mitgliedern.

Die Anwesenden gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder:

	Mitglied seit
ELISABETH BAUER, Studiendirektorin i. R., Freiburg i. Br.	1969
MARIA HUG, Studiendirektorin i. R., Freiburg i. Br.	1961
AUGUST WILHELM UEHLENDahl, Reg. Baudirektor, Freiburg i. Br.	1971

Über Mitglieder mit langjähriger Vereinszugehörigkeit ist folgendes zu berichten:

25 Jahre Mitglied sind:

KURT BÜRGER, Freiburg i. Br.  
HEILO DÖRFLER, Freiburg i. Br.  
CHRISTIAN FRENZEL, Neuenburg  
HELMUT OPITZ, Seelbach  
WALTER RÖSSLER, Baden-Baden  
DR. CLAUS RUGE, Marbach  
FRIEDRICH SAUMER, Freiburg i. Br.  
PROF. DR. EGDAR WAGNER, Bollschweil  
PROF. DR. OTTI WILMANNs, Denzlingen

Seit 30 Jahren sind Mitglied:

Deutsche Presse-Agentur GmbH, Freiburg i. Br.  
KURT ANDRIS, Freiburg i. Br.  
PROF. DR. HERBERT ANT, Hamm  
DR. ALEXANDRA FERMUM, Freiburg i. Br.  
DR. KARL-ERNST FRIEDERICH, Freiburg i. Br.  
Institut für Geologie der Universität Karlsruhe  
DR. DIETER HOFFMANN, Bad Bellingen  
DR. RUDOLF HÜTTNER, Waldkirch  
DR. DIETER SCHULZ, Freiburg i. Br.  
FRITZ-FELIX v. SEUBERT, Freiburg i. Br.  
LOUIS SIMLER, Herrlisheim  
GISELA SOERGEL, Sulzburg-Laufen

40 Jahre Mitglied sind:

DR. EUGEN BENDER, Meersburg  
Vogelwarte Radolfzell, Schloß Möggingen  
GERTRUD VELTE, Bad Krozingen

50 Jahre Mitglied ist:

DR. EKKEHARD LIEHL, Hinterzarten

Seit 60 Jahren Mitglied sind:

Kreisstelle für Naturschutz Waldshut  
DR. ALBRECHT RITSCHL, Freiburg i. Br.  
Schwarzwaldverein Sulzburg  
Oberschulamt Südbaden

Herr KÖRNER dankt den langjährigen Mitgliedern und Institutionen für ihre treue Vereinszugehörigkeit.

Im vergangenen Jahr fanden 8 **Vortragsveranstaltungen** statt:

- 13. 01. 1988: Prof. Dr. O. WILMANN, Universität Freiburg: „Junge Veränderungen der Vegetation, insbesondere der Wälder des Kaiserstuhls“.
- 27. 01. 1988: Dr. ALFRED WINSKI, Dipl. Biol., Teningen: „Lebendbau und Landschaftspflege an Großböschungen in Umlegungsgebieten“.
- 03. 02. 1988: Dr. CLAUDIA GACK, Institut für Biologie I der Universität Freiburg: „Kaiserstuhlfauuna – zur Biologie häufiger und seltener Tiere eines wärmebegünstigten Gebietes“.
- 24. 02. 1988: Dr. WALTER FOLLNER, Reg. Landw. Dir., Regierungspräsidium Freiburg: „Geschichte und Gegenwart des Weinbaus am Kaiserstuhl“.
- 21. 03. 1988: Dr. KLAUS ZEEB, Tierhygienisches Institut Freiburg: „Zur Biologie der Ausbildung von Tieren am Beispiel Zirkus“.
- 09. 11. 1988: Dipl. Forstwirt EDWIN DREHER, Forstdirektion Freiburg: „Der Wald im Südschwarzwald (natürliche Waldgesellschaften, Einfluß der Bewirtschaftung, Folgen der Waldschäden)“.
- 23. 11. 1988: Dr. WOLFGANG CZYGAN, Institut für Mineralogie u. Petrographie der Universität Freiburg: „Die Entwicklung der Gesteine im Südschwarzwald“.
- 07. 12. 1988: Dr. HANSJOSEF MAUS, Geologisches Landesamt Freiburg: „Bergbau und Lagerstätten im Südschwarzwald“.

Im Sommerhalbjahr 1988 wurden 5 Exkursionen durchgeführt:

06. 03. 1988: Wasservogel-Exkursion zum Rheinstau bei Weisweil und nach Plobsheim im Elsaß (gemeinsam mit dem Deutschen Bund für Vogelschutz). Führung: DIETER SCHMITT, WERNER OBERLE und BETTINA SAIER.
23. 04. 1988: Geologisch-Petrographische Exkursion in den Mittleren Schwarzwald. Führung: Dr. H. MAUS, Freiburg.
05. 06. 1988: Botanisch-geologische Exkursion in den Kaiserstuhl (Limburg/Sponeck). Führung: Dipl. Biol. HANS-JOACHIM GENSER (Botanik), Prof. Dr. W. WIMMENAUER (Geologie).
26. 06. 1988: Vegetationskundliche Exkursion in den Mittleren Schwarzwald (Blindensee-Briglirain-Martinskapelle). Führung: Dipl. Biol. ASTRID GRÜTTNER, Bot. Institut Freiburg i. Br.
28. 08. 1988: Botanische Exkursion in die Vorberge der Vogesen (Trockengebiete bei Rouffach und Soultzmatt) Führung: VINCENT RASTETTER, Habsheim/Elsaß.

An den Exkursionen haben insgesamt 192 Personen teilgenommen.

Herr KÖRNER berichtet, daß im vergangenen Jahr wieder eine Reihe von Forschungsprojekten aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des Vereins bezuschußt werden konnten. Im einzelnen handelt es sich um folgende Projekte: „Atrazin-Resistenz von *Chenopodium album*“ – „Sukzession auf Schlägen im Mooswald“ – „Untersuchungen über den Fuchsbandwurm“ – „Einfluß der Rebflurberreinigung auf die Kaiserstuhl-Fauna“ – „*Anthoxanthum alpinum* am Feldberg“ – „Flora des Oberkarbon“ – „Untersuchungen über Libellenarten in Hochmooren“.

Weiterhin gibt Herr KÖRNER bekannt, daß unser Ehrenmitglied, Prof. Dr. OBERDORFER am 17. 3. 1989 mit dem REINHOLD-TÜXEN-Preis der Stadt Rinteln ausgezeichnet wurde; der Verein hat ihm dazu ein Glückwunschtelegramm übersandt.

Im Museum für Naturkunde hat zum 1. 4. 1989 der neue Direktor, Dr. WALTER IGEL, seinen Dienst angetreten. Dr. PAUL LÖGLER, der im Januar 1989 mit Erreichen des 65. Lebensjahres offiziell ausgeschieden ist, wird weiterhin das Amt des Schriftführers im Verein wahrnehmen; die Geschäftsstelle des Vereins verbleibt im Museum. Dr. IGEL, der dem Verein beigetreten ist und seine Arbeit unterstützen wird, ist lt. Vorstandsbeschuß vom 10. 4. 1989 zum Beirat im Vorstand ernannt worden.

Der Vorsitzende berichtet über Naturschutzaktivitäten des Vereins. Stellungnahmen wurden, z.T. in Verbindung mit anderen Organisationen, zu den Themen „Rieselfeld“ – „Schauinland-Bergrennen“ – „Bebauungsplan Hochdorf“ u.a. abgegeben.

Der Vorsitzende bittet Herrn WINSKI, über die Tätigkeit der Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN) zu berichten.

Die AGN hat z.Zt. ca. 25–30 Mitarbeiter; die Gruppe trifft sich jeden Monat, jeweils am zweiten Mittwoch. Im vergangenen Jahr fanden Pflegeeinsätze statt im Gewinn „Pulverbuck“ bei Oberbergen, im Feuchtgebiet „Wäldele“ bei Teningen,

auf einem Grundstück bei St. Blasien. Im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege war die AGN zur Pflege in den Naturschutzgebieten „Rheinwald Neuenburg“ und „Sauschollen“ bei Ichenheim tätig. Mehrere Pflegeeinsätze fanden auf dem von der Stadt Freiburg gepachteten Grundstück im „Wolfsbuck“ statt. – Weiterhin wurde im Freiburger Mooswald ein Teich angelegt, der als „Ersatzlaichplatz“ für eine Krötenpopulation dienen soll. – In der Angelegenheit „Krötenwanderung Neuhäuser“ (eine Aktion, die seit Jahren von der AGN betreut wird) wurde eine Umfrageaktion unter Anwohnern gestartet, die dafür wirbt, zum Zeitpunkt der Krötenwanderung eine Zufahrtsstraße zu sperren. – Mehrere Pflegeeinsätze fanden in der Baumschule Teningen statt. – Bei der Stadt Freiburg wurde beantragt, daß die Stadt im Hochdorfer Gewann „Bachwinkel“ ein Grundstück ankauft und dies der AGN verpachtet. Das Grundstück liegt in einer Waldlichtung, die derzeit als Maisacker bewirtschaftet wird; das Grundstück ist inzwischen gekauft und der AGN zur Verpachtung zugesagt. Mit noch weiteren Grundstücken soll dort die Waldlichtung der AGN für Naturschutzzwecke zur Verfügung stehen.

Auf Bitte des Vorsitzenden berichtet schließlich Herr HENSLE über die Arbeit der Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF). Die Gruppe besteht z.Zt. aus 12 Mitgliedern, die sich alle drei Wochen treffen. – In Freiburg werden Quartiere seltener Arten betreut; in einem Tunnel zwischen Schopfheim und Wehr, in dem Brandversuche vorgenommen wurden, hat die AGN vorher eine Fledermauskolonie evakuiert. Lichtschrankenkontrollen und Winter- bzw. Sommerkontrollen wurden mit Unterstützung des BLNN an verschiedenen Fledermausquartieren vorgenommen. Für den 20. 10. 1989 ist in Freiburg ein „Fledermaus-Seminar“ geplant. – Mit Vorträgen bei Volkshochschulen haben Mitglieder der AGF wertvolle Aufklärungsarbeit geleistet.

### **TOP 1a: Verleihung einer Ehrenmitgliedschaft**

In Erweiterung der Tagesordnung gibt der 1. Vorsitzende bekannt, daß der Vorstand der Versammlung vorschlägt, Herrn Dr. EKKEHARD LIEHL, Hinterzarten, die Ehrenmitgliedschaft zu verleihen. Herr Dr. LIEHL hat seit Jahrzehnten sein breites Fachwissen zum Wohle des Vereins und in zahlreichen Veröffentlichungen in Natur- und Landschaftsschutzangelegenheiten einfließen lassen. Der Vorsitzende bittet die Versammlung um Abstimmung; diese ergibt eine einstimmige Zustimmung.

Herr LIEHL erhält aus der Hand des 1. Vorsitzenden die Urkunde, in der bescheinigt wird, daß er „im Jahre seiner 50jährigen Mitgliedschaft und aufgrund seiner Verdienste im Natur- und Landschaftsschutz“ zum Ehrenmitglied des Vereins ernannt wird.

Herr LIEHL bedankt sich sehr herzlich für diese unerwartete Ehrung.

## TOP 2: Bericht des Rechners

Kassenbericht für das Jahr 1988

<b>Einnahmen</b>	DM	<b>Ausgaben:</b>	DM
Kassenstand am 31. 12. 1987	35.438,75	Druck der Mitteilungen	20.864,00
Mitgliederbeiträge	15.510,00	Büro	8.609,83
Spenden	975,00	Porto	2.251,00
Zuschüsse		Zeitschriften/Bücher	382,00
a) Aktionsgemeinschaft	3.500,00	Vervielfältigungen	544,57
b) Druckkosten	2.455,00	Beiträge	654,80
Sammelkasse bei Vorträgen	687,00	Vortragsveranstaltungen	265,00
Exkursionen	2.898,00	Stornierte Beiträge	271,00
Spenden für Sumser-Fonds	135,00	Gebühren	133,60
Verkauf von Mitteilungen	338,00	Versicherung	383,80
Umbuchung Kieferfonds	5.736,00	Verschiedenes	321,72
Zinsen	524,73	Sumserfonds-Umbuchung	135,00
		Kieferfonds-Überweisung	5.736,00
	<u>68.197,48</u>		
			<u>40.552,32</u>
Bestand:			
Sparkassen-Giro			452,44
Post-Giro			2.756,01
bar			0,40
Sparbuch			24.436,31
			<u>27.645,16</u>
			<u>68.197,48</u>

Kassenbericht für den ERWIN-SUMSER-Fonds für das Jahr 1988:

Kassenstand am 31. 12. 1987:		944,72
<b>Einnahmen:</b>		
Spenden	135,00	
Zinsen	11,91	
	<u>146,91</u>	<u>146,91</u>
<b>Ausgaben:</b>		1.091,63
Grundstückspacht	280,00	
desgl.	175,00	
	<u>455,00</u>	
Raummiere		
Wetterstation Feldberg	300,00	
Zuschuß Fledermausschutz	318,00	
Gebühr	3,00	
	<u>1.076,00</u>	<u>./.</u> 1.076,00
Bestand am 31. 12. 1988		<u>15,63</u>

Kassenbericht für den Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds für das Jahr 1988:

Kassenstand am 31. 12. 1987: 12.324,89

**Einnahmen:**

Zinsen	7.920,00	
	3.720,00	
	270,36	
	<hr/>	
	11.910,36	11.910,36
		<hr/>
		24.235,25

**Ausgaben:**

Förderung von Arbeiten für Naturkunde u. -schutz	9.069,27	
Depotgebühren	54,00	
	<hr/>	
	9.123,27	./. 9.123,27
		<hr/>
Bestand am 31. 12. 1988:		15.111,98
		<hr/> <hr/>

Am 31. 1. 1989 wurde die Kasse von Frau STRAUSS und Herrn MUTTERER geprüft; alle Buchungen waren ordnungsgemäß vorgenommen und es lagen keine Beanstandungen vor. Frau STRAUSS, die darüber berichtet, bittet die anwesenden Mitglieder um Entlastung. Diese wird einstimmig erteilt.

Herr KÖRNER dankt den Rechnungsprüfern, vor allem aber Herrn BÜRGER für seine aufopferungsvolle, uneigennützig Arbeit.

### TOP 3: Bericht der Schriftleitung

Herr KÖRNER berichtet für die Schriftleitung, daß das Heft 3, Band 14 der „Mitteilungen . . .“ im März bei der Druckerei so weit fertiggestellt wurde, daß jetzt ausgedruckt und geliefert werden kann. Wegen Überlastung in der Druckerei konnte dies nicht früher geschehen; die Beiträge waren bereits im August des vorigen Jahres geliefert und die Vorbereitungen für den Druck abgeschlossen.

Mit fast 300 Seiten wird das Heft sehr umfangreich ausfallen; es enthält alle Vorträge, die bei der Tagung des Arbeitskreises „Biozönologie“ in der Gesellschaft für Ökologie am 14. und 15. Mai 1988 in Freiburg i. Br. gehalten wurden.

Weiterhin berichtet Herr KÖRNER, daß inzwischen der lange erwartete Nachdruck der 1971 vom BLNN herausgegebenen WUTACH-Monographie erschienen ist; der Nachdruck wurde von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Institut für Ökologie und Naturschutz), Karlsruhe, herausgegeben und mit Mitteln der Stiftung Naturschutzfonds beim Ministerium für Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg finanziert. Der Vertrieb erfolgt über den Buchhandel.

#### TOP 4: Verschiedenes

Es werden noch einige Vorschläge und Anregungen aus dem Kreis der Mitglieder diskutiert und auch Fragen beantwortet.

Herr KÖRNER berichtet noch über geplante Veranstaltungen im Sommerhalbjahr und dankt schließlich allen Anwesenden für ihr Erscheinen, den Mitgliedern des Vorstandes für ihre hilfreiche Mitarbeit.

Anschließend hält Herr Dr. CLAUS KÖNIG vom Staatlichen Museum für Naturkunde, Stuttgart, einen Lichtbildervortrag mit dem Titel „Expeditionen im südlichsten Südamerika (Landschaft – Tierwelt – Naturschutzprobleme)“.

H. KÖRNER  
1. Vorsitzender

P. LÖGLER  
Schriftführer

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

Der Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V. (BLNN) ist eine wissenschaftliche Vereinigung, gegr. 1882, die sich der Aufgabe verschrieben hat, die Natur zu erforschen, naturkundliches Wissen zu vermitteln, den Natur- und Umweltschutz zu unterstützen und der zunehmenden Zerstörung der Umwelt entgegenzuwirken.

Zur Verwirklichung dieser Ziele tragen folgende Einrichtungen und Aktivitäten bei:

- \* **Öffentliche Vorträge** von Wissenschaftlern und Vertretern des Naturschutzes dienen der Verbreitung naturkundlichen Wissens und des Naturschutzgedankens; desgleichen fachkundig geführte **Exkursionen** in biologisch und/oder geologisch interessante Gebiete sowie **Besuche von Museen** und anderen Institutionen.
- \* In den jährlich erscheinenden „**Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V.**“ werden wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht, die sich vorwiegend mit der Fauna, Flora und Geologie Südwestdeutschlands befassen; neuerschienene Bücher werden durch Rezensionen vorgestellt.
- \* Die vereinseigene **Bibliothek** enthält neben vielen Einzelwerken aus Biologie und Geowissenschaften zahlreiche naturwissenschaftliche Zeitschriften, die durch **Schriftentausch** mit etwa 150 in- und ausländischen Institutionen erworben werden. Die im Freiburger Museum für Naturkunde untergebrachte Bibliothek ist in das Zeitschriftenverzeichnis der Universitätsbibliothek aufgenommen und damit allgemein zugänglich.
- \* Der **Dr. Erwin Sumser-Naturschutzfonds** dient der Finanzierung von Naturschutzprojekten. Der BLNN betreut damit zahlreiche Gebiete in der Region, die bedrohten Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum dienen.
- \* Aus dem **Prof. Friedrich Kiefer-Fonds** werden alljährlich Stipendien zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten aus Biologie und Geowissenschaften vergeben, die Veröffentlichung solcher Arbeiten in den „Mitteilungen des BLNN“ gefördert und Aufgaben des praktischen Naturschutzes unterstützt.
- \* Die **Arbeitsgruppe Naturschutz Freiburg (AGN)** im BLNN bemüht sich aktiv um die Pflege und Erhaltung bedrohter Lebensräume, wobei Schüler und Studenten in die praktische Naturschutzarbeit eingewiesen werden. Hinzu kommen Bestandsaufnahme und Bewertung naturkundlich wertvoller Gebiete sowie die Nachzucht selten gewordener einheimischer Pflanzen in eigenen Pflanzgärten.
- \* Die **Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF)** im BLNN koordiniert den Schutz der einheimischen Fledermausarten in Südbaden. Bestandserfassungen sowie die Sicherung und Einrichtung von Fledermausquartieren gehören ebenso zu den Aufgaben der AGF wie eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit, die zu einem besseren Verständnis für diese gefährdete Tiergruppe beiträgt.



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	1	273–276	1990	Freiburg im Breisgau 30. November 1990
--	----------	---	---------	------	---

# Satzung des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V.

## § 1 Name, Sitz und Zweck

- (1) Der Verein führt den Namen „Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.“, abgekürzt „BLNN“.
- (2) Der BLNN hat seinen Sitz in Freiburg im Breisgau und ist in das Vereinsregister des Amtsgerichtes Freiburg i. Br. eingetragen.
- (3) Der Verein ist eine wissenschaftliche Vereinigung, deren Zweck und Aufgabe es ist  
die Natur zu erforschen und deren Kenntnis zu vermitteln,  
die Liebe zur Natur zu wecken und zu fördern,  
die Belange des Natur- und Umweltschutzes zu unterstützen und der Zerstörung der Natur entgegenzuwirken.
- (4) Der Verein ist überparteilich und überkonfessionell.
- (5) Er verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung.
- (6) Der Verein ist selbstlos tätig; er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.
- (7) Mittel des Vereins dürfen nur für die satzungsmäßigen Zwecke verwendet werden. Die Mitglieder erhalten keine Zuwendung aus Mitteln des Vereins.
- (8) Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck der Körperschaft fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

## § 2 Tätigkeit

Zur Erreichung des unter § 1 (3) angegebenen Zweckes werden Vorträge und Lehrausflüge veranstaltet. Den Mitgliedern mit gleichen Interessen wird es ermöglicht, sich zu Fachschaften zusammenzuschließen. Die Angehörigen einer Fachschaft bestimmen einen Leiter aus ihrer Mitte.

Der Verein gibt als wissenschaftliche Veröffentlichung die „Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V.“ heraus. Sie stehen den Mitgliedern und, falls die wirtschaftlichen Verhältnisse es erlauben, auch Nichtmitgliedern zur Veröffentlichung geeigneter Arbeiten zur Verfügung. Darüber hinaus erscheinen unregelmäßig und in gewissen Zeitabständen naturkundliche Arbeiten monographischer Art.

Der BLNN verfügt über eine wissenschaftliche Bibliothek. Außerdem pflegt er Schriftentausch mit in- und ausländischen wissenschaftlichen Institutionen.

### § 3 Mitgliedschaft

- (1) Mitglieder können alle natürlichen Personen sowie juristische Personen und Behörden werden.
- (2) Der Verein besteht aus ordentlichen Mitgliedern und Ehrenmitgliedern.
- (3) Zu Ehrenmitgliedern können solche Personen ernannt werden, die sich durch hervorragende Leistungen in der Naturkunde oder durch Verdienste um den Verein ausgezeichnet haben. Der Vorschlag zu ihrer Wahl kann von einzelnen Mitgliedern ausgehen. Die Ernennung erfolgt nach Anhören der Mitgliederversammlung durch den ersten Vorsitzenden. Ehrenmitglieder zahlen keinen Beitrag; sie haben alle Rechte der ordentlichen Mitglieder.
- (4) Die Mitgliedschaft wird formlos bei einem Vorstandsmitglied beantragt. Sie erlischt durch Tod, Austritt oder Ausschluß. Der Austritt ist dem Vorstand spätestens zum 30. November vor Jahresschluß schriftlich mitzuteilen.
- (5) Die ordentliche Mitgliedschaft beginnt und endet mit dem Kalenderjahr.

### § 4 Rechte und Pflichten der Mitglieder

- (1) Alle Mitglieder haben das Recht zur Teilnahme an den Veranstaltungen des Vereins sowie zur Benutzung der Bücherei.
- (2) Jedes Mitglied erhält die Mitteilungen des BLNN kostenlos und portofrei vom Beginn der Mitgliedschaft an zugesandt.
- (3) Das aktive und passive Wahlrecht der Mitglieder regelt sich nach den diesbezüglichen gesetzlichen Bestimmungen für die Wahlen zum Deutschen Bundestag.
- (4) Die Mitglieder haben die Pflicht, die Ziele und Zwecke des BLNN zu unterstützen und das Ansehen des Vereins zu fördern.
- (5) Die Mitglieder zahlen einen jährlichen Beitrag, dessen Höhe die Mitgliederversammlung auf Vorschlag des Vorstandes festsetzt. Die Beiträge werden jeweils am 1. Januar bzw. mit der Aufnahme als Mitglied fällig und sind spätestens zum 1. April auf eines der Vereinskonten zu überweisen.
- (6) Satzungswidriges oder vereinschädigendes Verhalten kann den Ausschluß aus dem Verein zur Folge haben. Der Vorstand beschließt darüber mit einfacher Mehrheit. Zuvor soll dem Betroffenen jedoch Gelegenheit zu schriftlicher Äußerung gegeben werden. Berufung an die Mitgliederversammlung ist zulässig. Ein zweijähriger Verzug in der Zahlung des Mitgliedsbeitrages führt zum Ausschluß.

### § 5 Organe und ihre Aufgaben

- (1) Organe des BLNN sind:  
die Mitgliederversammlung,  
der Vorstand,  
der Beirat.
- (2) Die ordentliche Mitgliederversammlung findet einmal jährlich statt. Sie wird durch den 1. Vorsitzenden einberufen, wobei die Benachrichtigung der Mitglieder acht Tage vorher unter Bekanntgabe der Tagungsordnung zu erfolgen hat. Sie ist zuständig für:

- a) Wahl des Vorstandes und der zwei Kassenprüfer;
- b) Entgegennahme mit nachfolgender Aussprache des Jahresberichtes, erstattet vom 1. Vorsitzenden, des geprüften Kassenberichtes für das abgelaufene Vereinsjahr, erstattet vom Rechner, des Schriftleiter-Berichtes;
- c) die Festsetzung des Jahresbeitrags;
- d) Satzungsänderungen, wobei eine Mehrheit von drei Vierteln der auf eine Einladung mit entsprechender Tagungsordnung erschienenen Mitglieder erforderlich ist.

Eine außerordentliche Mitgliederversammlung kann bei Bedarf jederzeit vom 1. Vorsitzenden einberufen werden. Er ist dazu verpflichtet, wenn der zehnte Teil der Mitglieder eine solche unter Angabe des Grundes verlangt. Für den Modus der Einberufung gelten je nach Zweck § 5 (2) oder § 6 (1).

- (3) Der Vorstand besteht aus dem 1. Vorsitzenden, dem 2. Vorsitzenden, dem Schriftführer, dem Schriftleiter und dem Rechner.  
Der 1. Vorsitzende führt, repräsentiert und vertritt den Verein.  
Der 2. Vorsitzende vertritt den 1. Vorsitzenden und unterstützt ihn insbesondere bei der Planung des Veranstaltungsprogramms und seiner Durchführung.  
Der 1. und 2. Vorsitzende vertreten den Verein gerichtlich und außergerichtlich im Sinn des § 26, Abs. 3 BGB. Beide sind einzeln vertretungsberechtigt.  
Der Schriftführer besorgt den Schriftverkehr, fertigt die Niederschriften über die Mitgliederversammlung und führt das Mitgliederverzeichnis.  
Der Schriftleiter gibt die „Mitteilungen“ und sonstigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen des Vereins heraus. Er leitet auch den Schriftentausch.  
Der Rechner besorgt die Kassenführung. Ferner obliegen ihm der Versand der „Mitteilungen“ und die Erledigung des Schriftverkehrs für die Verrechnung. Die Tätigkeit des Vorstandes ist ehrenamtlich.  
Die Mitgliederversammlung wählt die Vorstandsmitglieder mit einfacher Mehrheit auf 4 Jahre in geheimer Abstimmung. Die Mitgliederversammlung kann einstimmig eine öffentliche Abstimmung beschließen. Die einzelnen Mitglieder des Vorstandes können während ihrer Amtsdauer von einer Mitgliederversammlung in geheimer Abstimmung mit Dreiviertel-Mehrheit der erschienenen Mitglieder wieder abberufen werden. An deren Stelle sind neue Vorstandsmitglieder mit einfacher Stimmenmehrheit zu wählen.
- (4) Vom Vorstand kann ein Beirat gebildet werden, der aus auf bestimmten Gebieten fachlich oder organisatorisch erfahrenen Mitgliedern bestehen soll. Der Beirat unterstützt und berät den Vorstand in seiner Arbeit. Die Amtsdauer des Beirates ist identisch mit der des Vorstandes. Fachschaftsleiter sind Beiräte.

## § 6 Auflösung des Vereins

- (1) Die Auflösung des Vereins kann nur durch eine außerordentliche Mitgliederversammlung mit Dreiviertel-Mehrheit der erschienenen Mitglieder beschlossen werden. Dazu sind die Mitglieder mindestens 4 Wochen vorher unter Ankündigung des Zwecks einzuladen.

- (2) Bei Auflösung des Vereins ist das Vermögen zu steuerbegünstigten Zwecken zu verwenden. Beschlüsse über die künftige Verwendung des Vermögens dürfen erst nach Einwilligung des Finanzamtes ausgeführt werden.

Die vorstehend genannte Satzung wurde am 24. 8. 1989 beim Amtsgericht Freiburg (Registergericht) unter Nr. 477 in das Vereinsregister eingetragen.

Für den Vorstand:

H. KÖRNER  
(1. Vorsitzender)

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

N.F. Band 15, Heft 2

Herausgegeben vom  
Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Schriftleitung: H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI  
Freiburg i. Br. 1991

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	2	277-507	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	---------	---	---------	------	---

**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  
7800 Freiburg i. Br.
2. Vorsitzender: Dr. A. WINSKI  
Mittelstraße 28  
7835 Teningen
- Schriftführer: Dr. P. LÖGLER  
Zasiusstraße 120  
7800 Freiburg i. Br.
- Rechner: W. H. MÜLLER  
% Geschäftsstelle des BLNN  
(s.u.)

**Arbeitsgruppen im BLNN**

Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN)  
Leiter: D. SCHMIDT, Zasiusstraße 43, 7800 Freiburg i. Br.

Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF)  
Leiter: Studienrat E. HENSLE, Runzstraße 14, 7800 Freiburg i. Br.

Geschäftsstelle: Gerberau 32, Museum für Naturkunde  
7800 Freiburg i. Br., Tel. (07 61) 2 16-33 25

Vereins- und Spendenkonten: Öffentliche Sparkasse Freiburg  
(BLZ 680 501 01), Konto-Nr. 2 320 207  
Postgiroamt Karlsruhe  
(BLZ 660 100 75), Konto-Nr. 21 019-759

**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 35,-/Pensionäre, Studenten und Schüler DM 20,-) 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 15, Heft 2

Herausgegeben vom  
Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Schriftleitung: H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI  
Freiburg i. Br. 1991

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	2	277-507	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	---------	---	---------	------	---

Die Drucklegung dieses Heftes wurde gefördert durch einen Zuschuß des Landesnaturschutzverbandes zur Finanzierung wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit ökologischen Grundlagenarbeiten sowie durch Mittel aus dem Prof.-FIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

Herstellung: Systemdruck+Verlags-GmbH, Rehlingstraße 9, 7800 Freiburg i. Br.

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, 7800 Freiburg i. Br.

ISSN 0067-2858



# INHALT

<b>Abhandlungen</b>	Seite
HEYLIGENSTÄDT, K.-L.: Kieselsäure-Vorkommen im Muschelkalk des Enzkreises . . . . .	277
STINGL, A.: Die Wasser- und Ufermoose der Freiburger Dreisam und ihrer Zuflüsse (1985–1988) . . . . .	303
DENZ, O.: Die Vegetation des Zastler Tales im Südlichen Schwarzwald . . . . .	331
MAYER, G.: Die Ortsnamen der „Flora Badensis Alsatica“ Carl Christian GMELINS (1805–1826) . . . . .	367
HÜGIN, G.: Die Gefäßpflanzen und Wirbeltiere der Gemarkung Freiburg i. Br. – Eine Übersicht über die seit 1800 nachgewiesenen Arten und ihre Gefährdung . . . . .	369
EHRMINGER, B., HERDEG, U., MÜNZING, K. & PRIER, H.: Pleistozäne Mollusken aus Bohrungen im südlichen Breisgau . . . . .	407
GERBER, J. & GROH, K.: Mollusken aus der Badquelle, einer Thermalquelle im Zentral-Kaiserstuhl . . . . .	413
BRAUN, A. R. & KUNZ, W.: Zweiter Beitrag zur mittelbadischen Wasserkäfer-Fauna . . . . .	415
MAUS, CH.: Die Apioniden (Coleoptera) der Sammlungen des Museums für Naturkunde in Freiburg . . . . .	439
GERBER, J.: Erster Nachweis der Ibisfliegenart <i>Atrichops crassipes</i> (MEIGEN, 1820) in Süddeutschland anhand von Larvenfunden (Diptera: Athericidae) . . . . .	447
REY, P., SCHRÖDER, P. & TOMKA, I.: Limnologische Austauschprozesse zwischen dem Rhein und seinen Zuflüssen . . . . .	453
BRÜNNER, H. & TROJE, N.: Ein Vorkommen der Hausratte ( <i>Rattus rattus</i> L.) in Südbaden . . . . .	467
MAYER, G.: Carl Wilhelm SPEYER (1877–1927), ein Mannheimer Historiker und Paläontologe . . . . .	469
<b>Bücher- und Zeitschriftenschau</b> . . . . .	475
<b>Vereinsnachrichten</b>	
Mitgliederversammlung für das Jahr 1989 . . . . .	499
Bundesverdienstkreuz am Bande für Dieter KNOCH . . . . .	505



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	277-301	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Kieselsäure-Vorkommen im Muschelkalk des Enzkreises

von

KARL-LUDWIG HEYLIGENSTÄDT, Kämpfelbach 2\*

**Zusammenfassung:** Es wird versucht, einen Überblick über die im Muschelkalk des Enzkreises festgestellten Kieselsäure-Vorkommen zu geben. Dabei erweist sich, daß verschiedenartige Bildungsbedingungen sowie Vorgänge, die mit der Sedimentationsphase einsetzen, während des gesamten Verlaufs der Diagenese und in manchen Fällen auch nach der Verfestigung des Gesteins noch andauern können, die Ursachen für ihr verschiedengestaltiges Auftreten sind. Tabelle 1 faßt das Ergebnis der bisherigen Überlegungen zusammen.

## Einleitung

Kieselsäure, Siliciumdioxid  $\text{SiO}_2$ , gehört zu den in der Erdrinde häufigsten, am weitesten verbreiteten und daher auch am besten untersuchten Mineralien. Sie tritt, abgesehen von einigen seltenen Modifikationen, vorwiegend als Quarz, Chaledon und Opal auf. In karbonatischen Sedimentgesteinen eher spärlich vorkommend, wird sie aber dadurch mineralogisch interessant, daß sie in ihnen genetisch unterschiedliche Formen bildet, die zum Teil an bestimmte Horizonte gebunden sind.

Dies trifft auch für ihr Auftreten im Muschelkalk zu, dessen Schichten einen großen Teil des Enzkreises und des Stadtgebietes von Pforzheim einnehmen, teilweise allerdings durch Löß- oder Lößlehmüberdeckung verhüllt oder überbaut sind (Abb. 1). Sie enden im Süden dort, wo der unter ihnen liegende Buntsandstein zutage tritt. Diese Grenze wird meist mit dem Beginn des Schwarzwaldes gleichgesetzt. Nach Norden zu sinken sie der Einmuldung des Kraichgaus folgend ab und verschwinden schließlich unter den Schichten des Keupers.

Der Untere Muschelkalk, auch „Wellengebirge“ genannt, der im Enzkreis etwa 60 bis 65 m mächtig ist, erweist sich nach den Untersuchungen von SCHWARZ (1970) als eine Flachmeerbildung im Gezeitenbereich. Die verschiedenartigen auffälligen und früher schwer deutbaren Formen seiner Sedimentfolge finden damit ihre Erklärung als „Schräg-, Linsen- und Flaserschichtung, Priele und Kleinrinnen, subaquatische Rutschungen... Strömungs- und Rippelmarken“ (SCHWEIZER & KRAATZ 1982). Er besteht aus einer wechselnden Folge meist dünnschichtiger Ablagerungen, welche im Norden unseres Gebietes mit den Mosbacher Grenzschichten beginnt, die nach Süden zu in die Freudenstädter Fazies übergehen. In seinem unteren Bereich setzt er sich vorwiegend aus dolomitischen, in seinem mittleren Teil vor allem aus kalkigen und darüber überwiegend aus mergeligen Schichten zusammen. Sandschüttungen von Westen her reichen bis südlich Pforzheim.

\* Anschrift des Verfassers: K.-L. HEYLIGENSTÄDT, Schulstraße 1, 7539 Kämpfelbach 2

Tabelle 1 Kieselsäurevorkommen im Muschelkalk des Enzkreises

Nr.	Art des Vorkommens	Entstehungsweise	Bildungsphase	Herkunft der Kieselsäure
1	Quarzsand	fluviatile und äolische Ablagerungen	während der Sedimentation	Verwitterungsmaterial des westl. Festlandes
2	des Gesteins	metasomatisch (porenfüllend b. gesteinsverdrängend)	während der gesamten Diagenese	im Gestein diffundierende Lösungen
3	Verkieselung seines Fossilinhalts	a) Verdrängung d. ursprünglich vorhandenen Substanz b) Ausfüllung v. Hohlräumen, die nach Auflösung d. Fossilinhalts zurückblieben	a) vorwiegend frühdiagenetisch b) nach Verfestigung d. Gesteins	a) im Sediment eingeschlossene Lösungen biogener Herkunft b) im Gestein diffundierende Lösungen
4	idiomorphe Quarze	unter salinarem Einfluß aus Lösungen "schwebend" auskristallisiert	früh- bis spätdiagenetisch, z.T. noch im Verlauf v. Auslaugungsvorgängen	im Gestein diffundierende Lösungen
5	andere Quarzkristalle	in Hohlräumen des Gesteins auskristallisiert	nach Verfestigung des Gesteins	in Klüften und Hohlräumen kursierende Lösungen
6	Tripel	unter dem Einfluß starker Evaporation ausgefällt	während der Sedimentation	anorganisch im Meerwasser gelöste Kieselsäure terrigener Herkunft
7	derbe Quarze und Quarzbrekzien	a) unter dem Einfluß starker Evaporation entstanden b) aus Lösungen ausgeschieden sekundär zerstört und wieder "verkitet"	a) während d. Sedimentation b) während d. Diagenese während und nach Auslaugungsvorgängen	a) anorganisch im Meerwasser gelöste Kieselsäure b) im Gestein diffundierende Lösungen primär gebildete Quarze wie unter a und b
8	Hornstein	a) aus SiO <sub>2</sub> -Gel unter Wasserverlust entstanden b) konkretionär entstanden	a) vorwiegend frühdiagenetisch b) vorwiegend spätdiagenetisch	a) biogen (Schwammnadeln, Foraminiferen etc), aber auch anorganisch (kiesel-saure Lösungen terrigener Herkunft) b) im Gestein diffundierende Lösungen

Zur Zeit der Ablagerung des hier etwa 30 m mächtigen Mittleren Muschelkalks war das Muschelkalkmeer von der Thetys lange fast völlig abgeschnitten. Epirogene Bewegungen hatten zur Einengung der Meeresspalten und zur Bildung untermeerischer Schwellen geführt. Da mehr Wasser verdunstete als vom Lande her zufließte, wurden die Lebensbedingungen immer ungünstiger. Der Salzgehalt stieg an, Dolomit wurde ausgeschieden, und als gar Sulfate und schließlich Salz ausgefällt wurden, konnte sich spärliches Leben höchstens im Bereich von Flußmündungen halten. Über welche weite Flächen hinweg das Salz primär abgelagert wurde, ist schwer nachzuweisen, da es sich im Bereich bewegten Grundwassers nicht erhalten hat. Doch kam es wohl nicht zu einer durchgehend in gleicher Mächtigkeit zusam-

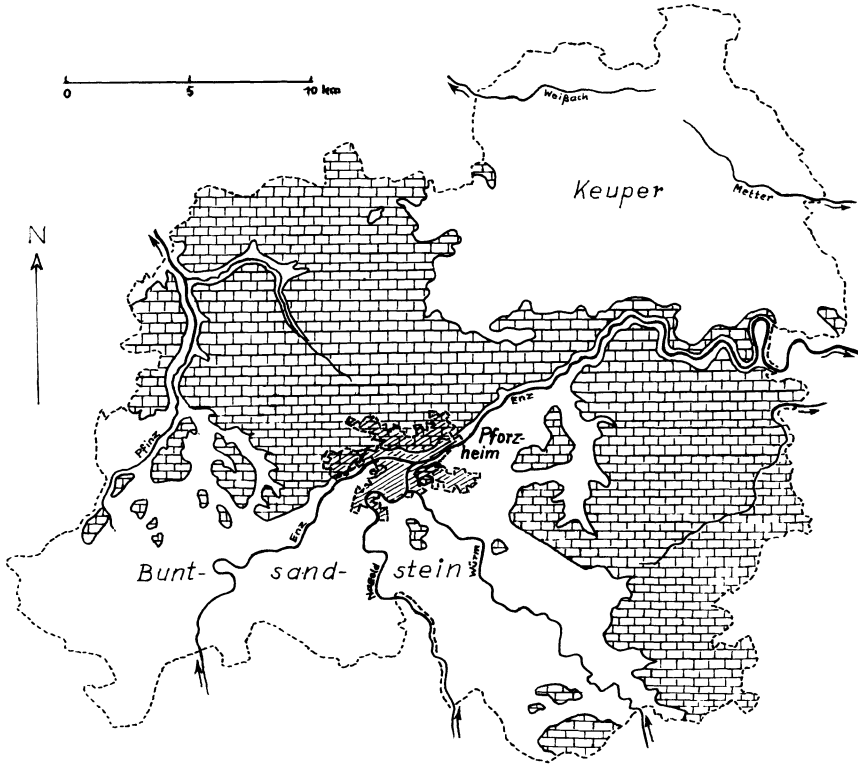
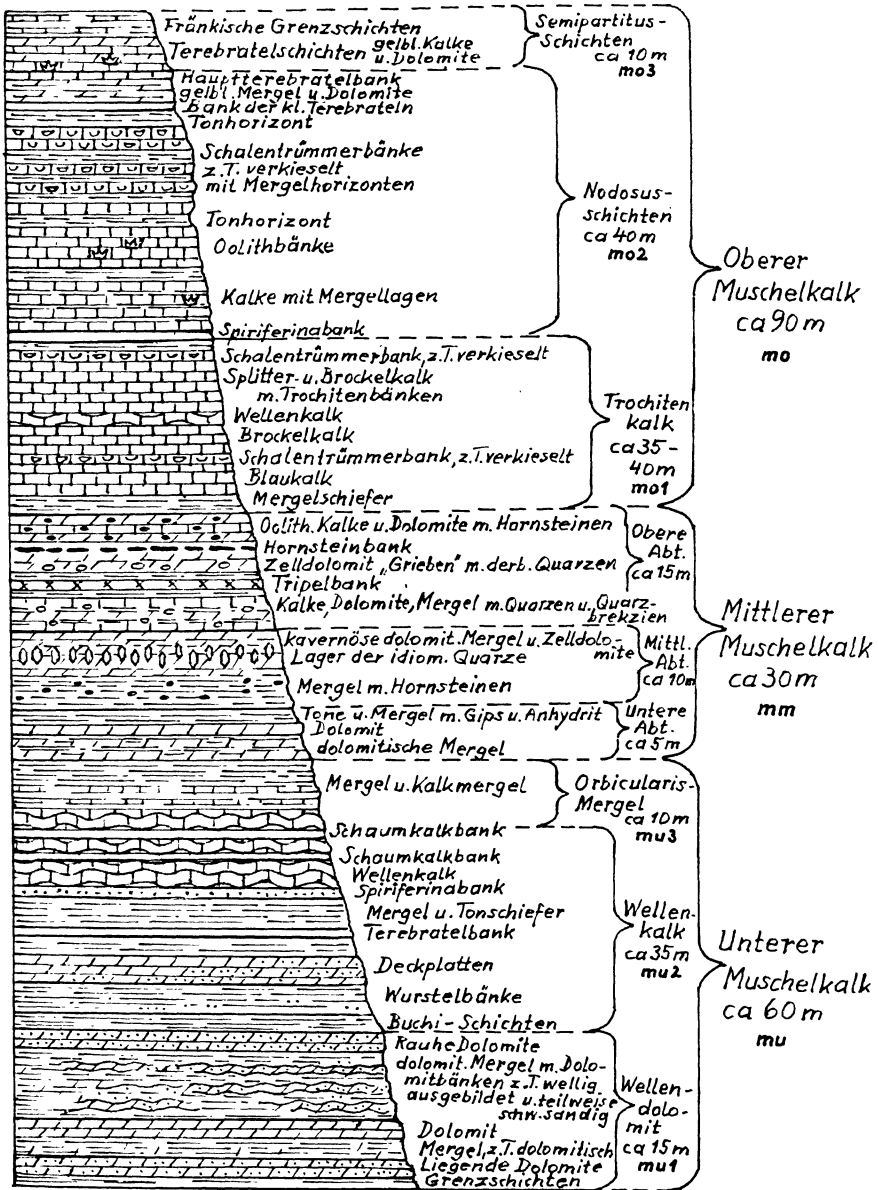


Abb. 1: Verbreitung des Muschelkalks im Enzkreis. - Die Lößbedeckung ist nicht berücksichtigt.

menhängenden Ablagerung. So durchteufte eine Bohrung bei Nordheim unter dem Heuchelberg 28,5 m, eine weitere bei Clebronn unter dem Stromberg aber nur 1,6 m Salz. Offenbar wurde die geringe Stärke der Salzschiefer durch Subrosion verursacht. Nach WILD (1973) waren „anscheinend wenig breite Aufwölbungen (Schwellen) und weitgespannte Mulden vorhanden, in denen sich das Salz bilden konnte“. Auch sind „im Bereich geringerer Salzmächtigkeiten - d.h. im Bereich der Schwellen - Aufarbeitungs- und Erscheinungen von primärer Abtragung des Salzes festzustellen, so daß... das Salz auf kurze Entfernung ganz fehlen kann. In diesen Fällen wird das... Salz durch Ton oder anhydritischen Tonstein ersetzt“. Wenn auch die Annahme einer Flachwasserbedeckung und submariner Erosion wohl die zutreffende Erklärung ist, so fällt es doch nicht schwer, an das vorübergehende Bestehen einer Playa bzw. einer Sabkha mit Restseen zu denken, zumal es nach neueren Feststellungen im sedimentären Milieu dieser Landschaftsformen zu Kieselsäureausscheidungen kommen kann, wie sie auch für den Mittleren Muschelkalk charakteristisch sind.

Als Grenze zum Oberen Muschelkalk, dem „Hauptmuschelkalk“, wird von vielen Autoren die Hornsteinbank angesehen. Es scheint aber sinnvoller zu sein, sie zwischen den Mikrofaunaszichten und dem Trochitenkalk anzusetzen, da sich hier ein deutlicher, durch Änderung der Sedimentationsverhältnisse verursachter Gesteinswechsel ausprägt. Zugleich bekundet die nun einsetzende Fülle fossiler Ein-



- Sand      00 idiom. Quarze      drusig ausgebildete Quarze  
 xxx Tripel      00 derbe Quarze u. Quarzbrekzien  
 00 verkieselte Fossilien      •• Hornsteine

Abb. 2: Profil des Muschelkalks mit SiO<sub>2</sub>-Vorkommen. - Vereinfacht gezeichnet nach WIRTH 1958, METZ & WEINER 1963 u. eigenen Beobachtungen.

schlüsse, daß wieder eine Verbindung zur Thetys besteht, daß Wasseraustausch stattfindet und neues Leben in das Muschelkalkmeer eingedrungen ist, wo es zwar in der Folge zeitweilig eine hohe Individuenzahl erreicht, jedoch hinsichtlich der Artenvielfalt nie mit der Thetys und dem Weltmeer konkurrieren kann. Die Schichten des Oberen Muschelkalks werden im Enzkreis bis zu 80 m mächtig und schließen mit den Semipartitusschichten nach oben ab. Alle Anzeichen weisen darauf hin, daß auch sie in einem Meer von geringer Tiefe abgelagert wurden, wobei das Auftreten von Schalentrümmerbänken auf stärkere Wasserbewegung deutet.

Wie die vereinfachte Gliederung des Muschelkalks zeigt, sind die Vorkommen der Kieselsäure nicht nur sehr ungleich über die Schichten verteilt, sondern auch von sehr unterschiedlicher Beschaffenheit (Abb. 2).

### Quarzsand

Bereits in den Unteren Dolomiten des Unteren Muschelkalks, die im Steinbruch Seeäcker bei Mühlhausen a.d. Würm und in einem ehemaligen Steinbruch nördlich Gräfenhausen (Abb. 3) aufgeschlossen sind, läßt sich Quarz als feinsandiger Bestandteil nachweisen. Ein im Stbr. Seeäcker dem Bereich der Liegenden Dolomite entnommenes Handstück besitzt einen  $\text{SiO}_2$ -Gehalt von 16,8%. Detritische Quarzkörnchen um 0,1 mm Durchmesser wurden in nur geringer Zahl festgestellt, waren jedoch in manchen Lagen bis zu 50% angereichert.

ZIPPRICH (1935) beschreibt die Oberfläche der Liegenden Dolomite als „schwach sandig, etwas glimmerig“. Dazu heißt es in den Erläuterungen zu Bl. 7017 Pfingsttal: Sie „hinterlassen bei der Verwitterung einen... feinen Sandstein“ (SCHNARRENBERGER 1985). Die Erläuterungen zu Bl. 7018, Pforzheim-Nord führen

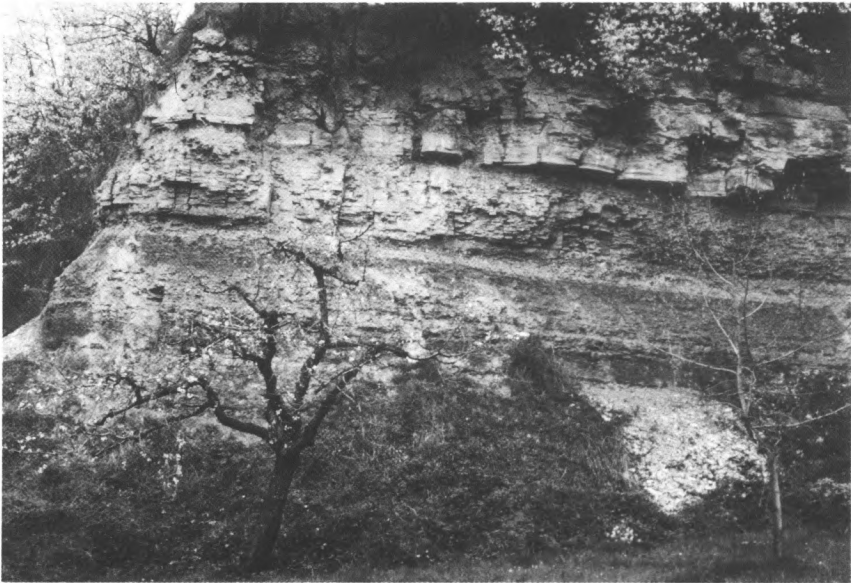


Abb. 3: Steinbruch nördlich Gräfenhausen. –  
V. u. n. o.: Röt, Grenzschichten, Liegende Dolomite, Mergel.

zwei „etwas sandige . . . Dolomitbänke“ an (BRILL 1984a), und in den Erl. zu Bl. 7118 Pforzheim-Süd ist die Rede von einem „oft gut erkennbaren Quarzsandgehalt des Gesteins“ als einem „Zeichen für ausgesprochene Flachseebildung und Küstennähe. Eigenartig ist das fast völlige Fehlen von Glimmer . . .“ (BRILL 1984b). Auch bei Bl. 7117 Birkenfeld wird auf einen „feinen Quarzsandgehalt“, allerdings in den darüber liegenden mergeligen Schichten verwiesen (FRANK 1982). ZIPPRICH (1935) berichtet, der mittlere Teil dieser Mergel enthalte Dolomitbänke, die bei Verwitterung „in einen feinkörnigen feinglimmigen Sandstein“ übergehen. Für das Blatt 7219 Weil der Stadt werden ebenfalls „etwas sandige und glimmerführende, feste Dolomite“ angegeben, die jedoch über den Wurstelbänken, also stratigraphisch höher liegen (SCHMIDT 1961). Es scheint sich dabei um die Region der Deckplatten zu handeln. Mehr oder weniger geringe Sandgehalte sind nach meinen Beobachtungen aber auch in weiteren, in der Literatur nicht erwähnten Schichten festzustellen, so auch bei Ittersbach in den eben genannten Wurstelbänken.

Die Erläuterungen zu Bl. 7117 Birkenfeld erklären: „Es sind diese sandigen Lagen im unteren Wellengebirge die letzten Andeutungen des weiter im Westen, im Elsaß-Lothringer Gebiet, am Fuß des einstigen ostfranzösischen Festlandes zur Zeit des Wellengebirges abgelagerten «Muschelsandsteins».“ Sie wurden von PLATZ schon 1872 in seiner kurzgefaßten „Geologie des Pfingstthals“ angeführt. Er gibt u.a. an: „ . . . in den Umgebungen von Nöttingen, Darmsbach und Ottenhausen fehlt der rothe Schieferthon. An seiner Stelle liegt ein gelber, mürber Sandstein . . . welcher Meerespetrefacten einschließt.“ Er betrachtete ihn also irrtümlich als ein „Äquivalent des Röth“. GRABENDÖRFER (1894) äußert sich dazu nicht, sondern berichtet nur, daß die Dolomitbänke „vielfach reich an feinem Sand sind“.

Daß diese Quarzsande, deren Korn, wie schon SCHMIDT 1907 feststellte, von West nach Ost abnimmt, bereits während der Sedimentationsphase in die Ablagerungen gelangten und nicht etwa metasomatischer Entstehung sind, steht außer Frage. WAGNER (1960) spricht von „Sandschüttungen im Wellengebirge“. Sie lassen sich im Bereich des Enzkreises bis östlich Huchenfeld nachweisen. Da eine Einschwemmung von Flußmündungen her in das sehr flache Meeresbecken wohl nur unter besonders günstigen Strömungsbedingungen so weit gereicht haben kann, muß auch an äolische Einstreuung gedacht werden, so wie dies gegenwärtig noch im Mittelmeerraum zu beobachten ist, wenn starke Winde den Staub der Sahara weit über das Meer tragen.

Untersuchungen ergaben, daß in sehr vielen Schichten des Muschelkalks, wenn auch meist in sehr geringer Menge, winzige detritische Quarzteilchen eingelagert sind (siehe Anmerkungen Tab. 2). Auch bei ihnen dürfte die Möglichkeit einer Einwehung vom Lande her nicht auszuschließen sein, doch sollten daneben auch andere, z.B. die einer Einbringung durch Organismen, in Betracht gezogen werden.

### Verkieselung des Gesteins

Dahingestellt sei, ob alle SiO<sub>2</sub>-Bestandteile der Bank der *Spiriferina fragilis* in diese auf dem Wege der Sandschüttung gelangt sind. SCHNARRENBERGER (1985) berichtet, frisch sei ihr Gestein „dunkelschwarz und fein verkieselt“ und zerfalle „oft schon im Raum eines Handstücks in eine innere dolomitisch spätige und äußere feinsandig ockerige Zone“. Bei TRUNKO (1984) liest man: „Es ist eine komplex aufgebaute sandige Trümmerbank, die obersten Zentimeter bestehen oft aus kalkig dolomitischem Quarzsand.“



Tabelle 2 SiO<sub>2</sub>-Gehalt verschiedener Gesteinsproben

Nr.	Gesteinsprobe	Ort der Entnahme	SiO <sub>2</sub> in %	Anmerkungen
1	Orbicularis- mergel mu3	Hang des Schalken- bergs b.d.Schule, Bilfingen	2,1	sehr wenige detritische Quarzkörnchen bis 0,5 mm Durchmesser im gesamten Gestein
2	Zelldolomit mm	Stbr. Auerhahnen- falz, Dietlingen	18,0	sehr wenige detritische Quarzkörnchen um 0,5 mm Durchm., öfter kleine Chalcedonkonkretionen
3	Mikrofauna- schichten mm	Stbr. Auerhahnen- falz, Dietlingen	20,5	sehr selten detr. Körn- chen bis 0,3 mm Durchm.; poröse, durch Pellets strukturierte Bereiche sind m. Chalcedon imprä- gniert u. bilden d.Horn- steinknollen. Quarz auch als Chalcedon m. Calcit auf Klüften
4	Trochitenkalk mo1	Stbr. Obsthof, Pforzheim	1,8	Quarz enthalten als Teile v. Schalenbruchstücken (Pseudomorphosen v.Chalce- don n.Calcit), etwas Bitu- men
5	Terebratel- bank mo1	Stbr. Obsthof, Pforzheim	3,5	Quarzgehalt submikrosko- pisch verteilt m.Ausnahme eines Fischzähnchens aus Chalcedon
6	knaueriger Blaukalk mo1	Stbr. Obsthof, Pforzheim	3,2	sehr wenige detritische Quarzkörnchen um 0,1 mm Durchmesser; sehr viel Bitumen
7	blaugrauer Schalentrüm- merkalk mo1	Stbr. Obsthof, Pforzheim	10,5	in dichten Gesteinsparti- en als detrit.Körnchen bis 0,3 mm Durchm., in gröberkörnigen, schill- reichen Lagen detrit.Körn- chen bis 0,1 mm Durchm., hier auch pseudom.n.Calcit in Fossilschalen; Spu- ren von Bitumen
8	dolomitisches Gestein mo3	Straßeneinschnitt ca 1 km nördl. v. Göbrichen	6,5	Quarz als wenige detriti- sche Körnchen bis 0,05 mm Durchmesser
9	dolomitische Bank mo3	Straßeneinschnitt ca 1 km nördl. v. Göbrichen	11,8	sehr wenige detrit. Körn- chen bis 0,03 mm Durchm. im gesamten Gestein, in Fraßgängen u. einzelnen Lagen jedoch angereichert bis ca 10 %

Im Mittleren Muschelkalk tritt SiO<sub>2</sub> in manchen Lagen kristallin fein verteilt auf, während andere Lagen eine feine Imprägnierung von Chalcedon aufweisen. Sehr viel höher, im Trigonodusdolomit des Oberen Muschelkalks werden in den Erl. zu Bl. 7019 Vaihingen/Enz bei Dürrmenz „Bänke eines feinsandigen bräunlichen Dolomits“ angeführt. Die Erl. zu Bl. 7119 Weissach verzeichnen bei Serres „ein sandig verwitterndes mürbes Gestein“, von dem nach Auflösung durch HCl nur „ein verschwindender Rückstand klastischer Mineralien, hauptsächlich Quarz“ verblieb. Mit Sicherheit sind geringe Quarzanteile, die den Gesteinen äußerlich nicht anzusehen sind, in den Schichten des Muschelkalks weit verbreitet. So ergab die quantitative Analyse von Sphaerocodiencalken (wie sie auch im Enzkreis z.B. bei

Kieselbronn auftreten) aus der Nähe von Weissach und Heimerdingen einen Quarzanteil von 0,58 bzw. 0,53 % (FRANK 1969). Weitere Untersuchungsergebnisse sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Im Gegensatz zu den echten Sanden des Unteren Muschelkalks handelt es sich hier um das Ergebnis metasomatischer Vorgänge, bei denen die in den Porenräumen des Gesteins sprossende Kieselsäure den Kalk mehr oder weniger stark verdrängen und mit ihm zu einer Art sedimentär quarzitisches Gefüges zusammenwachsen kann. Ihre Ursache sind die Löslichkeitsverhältnisse von  $\text{SiO}_2$  und  $\text{CaCO}_3$  in Abhängigkeit vom pH der Lösung. „Erhöhung des pH wirkt löslichkeitserhöhend auf  $\text{SiO}_2$  und löslichkeitsmindernd auf Kalk“ (v. ENGELHARDT 1973). Derartige Verkieselungsvorgänge können während der gesamten Phase der Diagenese einsetzen. Neuerdings wurde festgestellt, daß auch in gegenwärtig bestehenden Lagunenbereichen ein sehr frühes Wachstum authigenen Quarzes stattfindet (GRESSE 1968).

Da diese Vorgänge das Gestein nur sehr ungleichmäßig ergriffen haben, wechselt die Intensität der Verkieselung oft auf relativ geringe Distanz. „Verkieselung der kristallinen Kalke . . . findet sich hauptsächlich in den Nodosus- aber auch in den Trochitenkalken“ heißt es bei KRANZ (1962). Und wenn etwas weiter vom „teilweise ausgelagten, bisweilen nur noch aus Kieselsäure bestehenden «Nodosuskalk»“ bei Perouse die Rede ist, so dürfte in ihm wohl das Endstadium eines solchen Verdrängungsprozesses vorliegen. Und bei den „Hornsteinbänken“ des oberen Nodosuskalks, früher bei Flacht und Mönnsheim zu Pflastersteinen verarbeitet, handelt es sich nicht um die  $\text{SiO}_2$ -Varietät Hornstein, sondern ebenfalls um stark verkieselte Kalkbänke.

### Verkieselte Fossilien

Nicht selten treten im Muschelkalk auch verkieselte Fossilien auf. Sie sind vor allem im Bereich der Schalentrümmerbänke des Trochiten- und des Nodosuskalks zu finden, jedoch nicht an bestimmte Horizonte gebunden. SCHMIDT (1971) berichtet: „Gelegentlich stellt sich eine leichte Verkieselung in den Kalken ein, so daß von ihr ergriffene Muschelschalen länger der Verwitterung Widerstand leisten und dann, hebräischen Schriftzeichen vergleichbar, herauswittern („Hebräerbänke“). Bei den Steinklopfern waren die sehr harten verkieselten Muschelbänke wenig beliebt, da sie der mechanischen Zerkleinerung großen Widerstand leisteten und deshalb als „knütze Steine“ bezeichnet wurden (SCHMIDT 1985).

Heute finden sich verkieselte Fossilien nur noch selten, herausgewittert im Ackerboden. Früher sollen sie bei Perouse sowie bei Flacht und Rutesheim, also nur wenig außerhalb des Enzkreises, in größerer Zahl gefunden worden sein (ENGEL 1908). Verhältnismäßig häufig findet man dagegen auch heute noch verkieselte Lumachelnstücke im Bereich des Trochiten- und Nodosuskalks, z.B. zwischen Serres und Mönnsheim (KRANZ 1962), nördlich von Enzberg (BRILL 1984a), bei Ispringen, Ersingen und anderen Orten auf den Feldern oder auf Lesesteinhaufen.

Mittels verdünnter Salzsäure lassen sich selbst zartschalige Bivalven oder Gastropoden leicht vom umgebenden Gestein befreien und zeigen dann, sofern sie unbeschädigt in das Sediment eingebettet wurden, ihre vollständige Gestalt (Abb. 4). In ihnen ist an die Stelle ursprünglich vorhandener organogener Substanz Quarz getreten. Dieser fossildiagenetische Prozeß kann bereits unmittelbar nach der Einbettung in das Sediment eingesetzt und sich in mehreren Schritten vollzogen haben. Im Normalfall findet zunächst eine Umwandlung des Aragonits der Muschel- oder Schnecken- schalen in Calcit statt, da die instabile rhombische in die stabilere rhom-



Abb. 4: *Hoernesia socialis*, *Zygopleura* sp. u. *Myophoriopsis* sp. (Dietlingen, Steinbruch an der Straße nach Ersingen).

boedrische Form des Calciumkarbonats übergeht. Es kann aber auch eine Umwandlung in Dolomit erfolgen. Durch einen weiteren Verdrängungsprozeß tritt dann an dessen Stelle  $\text{SiO}_2$ , so daß die Fossilien schließlich als „Quarzpseudomorphosen“ vorliegen. Gewöhnlich haben sie aber schon bei der Umkristallisation des Karbonats ihre Feinstruktur eingebüßt. Daher weisen verkieselte Fossilien fast immer eine matte oder sogar rauh erscheinende Oberfläche auf, die die zarten Strukturen der einstigen Oberfläche nur noch undeutlich erkennen läßt.

Wurden die organogenen Hartteile oder das später an ihre Stelle getretene Karbonat vollständig weggelöst, so blieben entweder die Hohlräume erhalten oder es kristallisierte sich in ihnen aus diffundierenden Wässern zugeführte Substanz aus. Wurden sie von ihr nicht vollständig ausgefüllt, so kam es zur Bildung von „Fossildrusen“. Derartige leere oder nur teilweise ausgefüllte Hohlformen, wie sie z.B. an der Ersinger Sommerhölde als mit Quarzkristallen ausgekleidete Hohlräume nach Terebrateln gefunden wurden, beweisen, daß ihr einstiger Inhalt erst herausgelöst wurde, nachdem das Sediment bereits verfestigt war (GEYER 1973).

### Idiomorphe Quarze

Seit fast 250 Jahren beanspruchen die hellbraunen bis schwarzen Quarzkristalle des Mittleren Muschelkalks die Aufmerksamkeit der Mineralogen. 1745 wurden sie erstmals von GESSNER beschrieben. Er nannte als Fundort Öschelbronn und gab an, daß auch bei Gräfenhausen solche Steine, zuweilen sogar von roter Farbe, gefunden wurden. 1759 berichtete DEIMLING über diese Kristalle und wies darauf hin, daß sie auf Sandstein gerieben, einen Geruch „fast wie bey abgebrantem Schießpulver“ erzeugten. ERHARD (1802), WALCHNER (1829), SANDBERGER (1864), PLATZ (1872), LEONHARD (1876), HOHENSTEIN (1913) u.a. Autoren haben diesen ersten Berichten weitere folgen lassen. So sind im Bereich des Enzkreises und darüber hinaus eine Reihe von Fundstellen bekannt geworden. Manche von ihnen sind längst überbaut,

von anderen, wie Nöttingen, Königsbach, Gräfenhausen und Mönshheim sind neuere Funde nicht zu verzeichnen. Ein kleiner Aufschluß am Leierberg bei Ersingen, wo die Quarzkristalle im anstehenden Gestein auftraten, ist erst kürzlich (1988) zugeschüttet worden. Man findet sie aber noch, wenn auch recht selten, herausgewittert auf Äckern und in Weinbergen der Gemarkungen von Dietlingen, Ellmendingen, Bilfingen, Ersingen, Ispringen, Pforzheim, Öschelbronn und Wurmberg.

Die Größe der Quarzkristalle reicht von wenigen Millimetern bis zu etwa 4 Zentimetern. Daneben finden sich stellenweise im Gestein aber auch winzige, nur mit der Lupe auszumachende Kriställchen. An unversehrten Kristallen sind positives und negatives Rhomboeder sowie die Prismenflächen festzustellen. Nebenflächen fehlen. Häufig aber treten Wachstumsstörungen auf. Verzerrungen durch das Vorherrschen eines Rhomboeders sind nicht selten. Die von GRIMM (1962) aufgestellte Wachstumsreihe idiomorpher Quarze war bisher mit ihren drei ersten Gliedern (positives Rhomboeder = pseudokubischer Quarz, positives-negatives Rhomboeder = pseudokubischer Quarz mit abgeschragten Ecken, Dihexaeder) zwar nicht nachzuweisen, doch liegt ein Kristall von Wurmberg vor, der das Vorherrschen des negativen Rhomboeders bei nur teilweiser und so geringer Ausbildung von Prismenflächen zeigt, daß trotz Verwachsung mit einem kleineren Kristall der Eindruck pseudokubischen Quarzes entsteht (Abb. 5). Verwachsungen mit anderen Kristallen sind häufig, dagegen scheint echte Zwillingsbildung eher selten zu sein und ist schwierig zu erkennen. Bei Wurmberg fand man in neuerer Zeit allseitig in Kristallspitzen endende, auch radialstrahlig aufgebaute Aggregate.

Nach ROSENBUSCH (1927) können die „Stinkquarze“, wie sie wegen des beim Zerreiben oder Zerschlagen entstehenden Geruches auch genannt werden, Calcit, Dolomit, Ton und kohlige Substanz enthalten. JUNG (1960) zufolge sind sie „mit erdölartigen Stoffen durchtränkt“. Sie werden daher auch als „bituminöse Quarze“

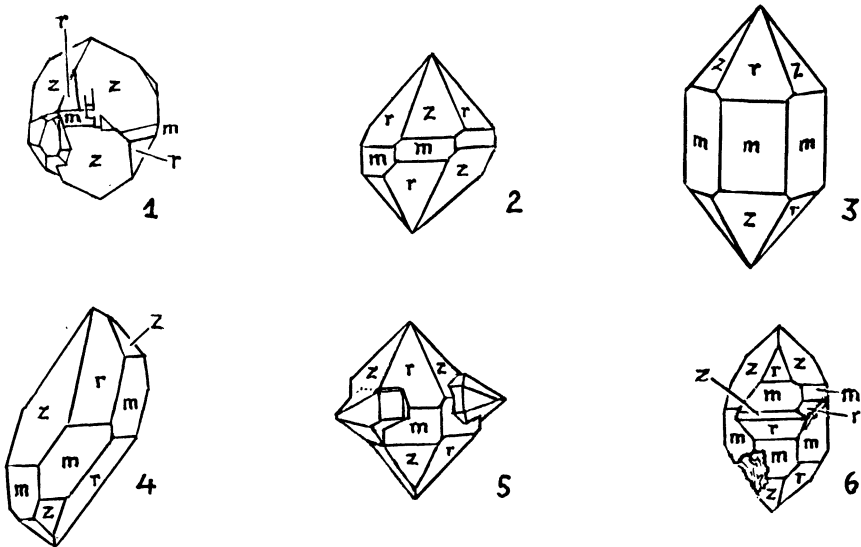


Abb. 5: Idiomorphe Quarze aus dem Enzkreis. -  
1 und 6 Wurmberg, 2 bis 5 Dietlingen.

bezeichnet. An Kristallen von Dietlingen, „die ihre Färbung und auch den beim Zerbrechen auftretenden Geruch bituminöser Substanz verdanken“, zeigte sich nach KORITNIG (1961) bei genauerer Untersuchung, daß sie „voll von Anhydriteinschlüssen sind“. Im Durchschnitt sind es etwa 7 Gew. % Anhydrit. „Bis auf eine geringe Ausnahme sind . . . die Anhydritkriställchen nicht orientiert eingewachsen“. Ferner fanden sich „kleine idiomorphe Dolomitrhomboederchen“. Bei den Kristallen der anderen Fundorte dürfte es sich ähnlich verhalten. Wie die Trübung des Kerns erkennen läßt, häufen sich derartige Einschlüsse im kristallin-körnigen Innern; dagegen besteht die dünne Außenschicht meist aus verhältnismäßig durchsichtigem Quarz. Während viele Kristalle, meist sind es die kleineren, gleichmäßig dunkelbraun oder fast schwarz gefärbt sind, sehen andere hellfleckig oder wie marmoriert aus.

Vielfach meinte man, daß es sich bei diesen Quarzen um relativ junge Bildungen handle. FRANK (1982) nennt sie sogar die „neuauskristallisierten Stinkquarze oder Rauchquarze“. FRAAS (1894), der das Kartenblatt 7516 Freudenstadt bearbeitet hat, wo ebenfalls solche Quarze vorkommen, sah in ihnen Verkieselungen ursprünglich vorhandenen Dolomit- oder Kalksandes, die gesetzmäßig weiterwachsend zur Bildung der Kristalle geführt hatten. Beobachtungen an zahlreichen anderen Fundorten authigener Quarze führten seither zu der Feststellung, daß ihre Entstehung weitgehend auf salinaren Milieu beschränkt und ihr Vorkommen geradezu als Indiz für salinare Bildungsräume anzusehen ist (GRIMM 1962). Nach anderen Autoren gibt es jedoch noch keine schlüssigen Beweise, „den Habitus der authigenen Quarze als Faziesindikator zu diskutieren“ (BEHR et al. 1979). Im Enzkreis und darüber hinaus an der Nord- und Ostabdachung des Schwarzwalds treten sie aber bezeichnenderweise stets in den zwar nicht durchgehend Salz, wohl aber einst Anhydrit führenden Schichten des Mittleren Muschelkalks auf.

Während manche Autoren annehmen, daß die Bildung von Quarzkristallen im Gestein nur aus Lösungen mit hoher  $\text{SiO}_2$ -Konzentration und/oder nur unter besonderen Bedingungen (Veränderung des Drucks, des pH-Werts, der Temperatur u.a.) stattfinden kann, unterliegt es nach JUNG (1960) „keinem Zweifel, daß sich kristallisierte Kieselsäure auch aus Hydrosolen . . . oder Lösungen bilden kann, ohne den Weg über das Gel einzuschlagen“. Nach GRIMM (1962) hängt es „von der Art des Wirtsgesteins, von der Menge und Lösungsform der antransportierten Kieselsäure und ihrer Kristallisationsgeschwindigkeit“ ab, ob es zur Bildung eines Gels oder eines Kristalls kommt. Aus anormal stark angereicherten und überwiegend in kolloidaler Dispersion vorhandenen Lösungen scheidet sich Kieselsäure meist rasch und als Gel aus, während bei normal geringer  $\text{SiO}_2$ -Konzentration ein geordnetes Wachstum von Kristallen einsetzt. Unter salinarem Einfluß, also bei erhöhter Elektrolyt-Konzentration, kommt es im karbonatischen Sediment zur Quarzneubildung, da dann die in molekularer Lösung meist als Orthokieselsäure  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  vorliegende Kieselsäure fast vollständig ausgefällt wird. Eine in der Natur wohl immer gegebene Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein von Kristallkeimen, die sich durch spontanes Zusammenfügen von  $\text{SiO}_2$ -Molekülen bilden können. Und wie bei der hydrothermalen Quarzsynthese scheint auch der Einfluß anderer in Lösung vorhandener Substanzen eine mehr oder minder begünstigende Rolle zu spielen.

Die Salzlösungen, die die Ausscheidung von Quarz bewirken, können dem Gestein selbst entstammen oder aus entfernteren stark salinaren Gesteinen eingewandert sein. Im Falle des Mittleren Muschelkalks trifft das erstere zu. Die Bildung der hier beschriebenen Kristalle dürfte von Beginn bis Ende der salinaren Phase, also während einer langen Zeit der Diagenese stattgefunden haben. Die Meinung, daß

sie relativ junger Entstehung seien, ist nach neueren Beobachtungen am sedimentären Milieu von Gezeitenbereichen, Lagunen und Sabkhas nicht mehr aufrecht zu halten. Sie zeigten, daß unter den Bedingungen der Evaporation die Bildung von authigenem Quarz schon sehr früh einsetzen kann. Dabei kann der Quarz Relikte von Sulfaten und Karbonaten umschließen, und man ist versucht, an die Anhydrit- und Dolomiteinschlüsse zu denken, die KORITNIG (1961) in Quarzkristallen von Dietlingen nachwies. Doch wäre es zu weit gefolgert, daraufhin das Bestehen der erwähnten Landschaftsformen für unser Gebiet anzunehmen. Seine Sedimente sind eindeutig marin und müssen in einem Flachmeer abgelagert worden sein.

Nicht auszuschließen ist, daß mit dem Einsetzen der Auslaugungsvorgänge die im Gestein migrierenden Wässer eine erneute Elektrolytzufuhr bewirkten. Vielleicht verdanken die sehr kleinen, meist wasserhellen Quarzkristalle, die mit der Lupe in manchen brekziösen Handstücken auszumachen sind, diesem Umstand ihre Entstehung.

### Andere Quarzkristalle

Keine Andeutung bituminöser Einschlüsse weisen die meist recht kleinen (2 bis 6 cm Durchmesser) aus dem Oberen Muschelkalk stammenden Kristallgruppen auf, die sich am Ameisenberg, Ersingen, herausgewittert auf Steinriegeln fanden. Ähnliche Kristallaggregate wurden aus dem anstehenden Gestein der unteren Nodosus-schichten im Steinbruch nördlich der Bahnlinie zwischen Enzberg und Mühlacker geborgen. Ein größeres Kristallaggregat konnte im Straßeneinschnitt ca. 1 km nördlich von Göbrichen einer kluftartigen Höhlung der dolomitisch ausgebildeten Terebratelschichten des obersten Hauptmuschelkalks entnommen werden (Abb. 6).



Abb. 6: Quarzkristalle mit Brauneisen, Göbrichen.

BRILL (1984b) berichtet über Funde von Quarzdrusen in den dolomitischen, sehr kavernen Kalkbänken bei Kleinvillars sowie im Steinbruch westlich von Ölbronn. Auch von Heimsheim sind Funde solcher Quarzdrusen bekannt geworden.

Die einzelnen Kristalle, die kaum je 1 cm Größe überschreiten, sind von weißer Farbe, zuweilen aber durch einen leichten Überzug von Brauneisen gelbbraunlich verfärbt, und zeigen pseudohexagonalen Habitus. Häufig sind sie jedoch unvollkommen ausgebildet, sei es wegen gegenseitiger oder durch Fremdeinfluß verursachter Störung des Wachstums, sei es durch natürliche Anätzungs- oder Auflösungserscheinungen. Sie stehen in unregelmäßigen Gruppen zusammen, bilden aber auch sternquarzähnliche, rosettenartige Formen aus. Bei dem Göbricher Stück sitzen die Kristalle der sehr unebenen Wandung eines Auslaugungshohlraumes auf, jedoch nicht als einfacher Kristallrasen, sondern in bizarren köpfchenähnlichen Formen. Zwischen ihnen und unter ihnen wurde Brauneisen ausgeschieden. Außerdem ist zu erkennen, daß sich die Auflösung des Gesteins noch fortgesetzt haben muß, als die Bildung der Quarzkristalle fast oder gar ganz abgeschlossen war. Auf Enzberger Stücken ist der Quarz dagegen mit Calcit vergesellschaftet, wobei letzterer sowohl unter als auch auf dem Quarz auskristallisiert ist. Vielleicht darf daraus auf ein Schwanken des pH-Werts und damit der Lösungskraft der migrierenden Wässer geschlossen werden, denen die Quarze ihre Entstehung verdanken.

Diese migrierenden Wässer sind als mittelbare Folgeerscheinung der Erosions- und Subrosionsvorgänge zu sehen, die nach der Aufwölbung des Schwarzwaldes und der Einmuldung des Kraichgaus einsetzten und in unserem Bereich letztlich auch zur Verkarstung der Muschelkalkfläche führten. Damit ist zumindest für einen Teil der Quarzdrusen ein annähernd tertiäres Alter zu vermuten. Die Kristallbildung erfolgte also nicht unter salinarem Einfluß. Es muß vielmehr angenommen werden, daß an Gesteinsflächen freiliegende Quarzpartikel gleich Kristallkeimen (die weite Verbreitung feinverteilter Quarzsubstanz wurde unter «Verkieselung des Gesteins» bereits besprochen) die Möglichkeit zur Anlagerung weiterer  $\text{SiO}_2$ -Teilchen boten und so das Wachstum der Kristallgruppen einleiteten.

Noch zu erwähnen sind die winzigen wasserklaren Quarzkristalle, die die Wandungen einzelner kleiner Hohlräume der Hornsteinbank, manchmal auch kleine Flächen von Hornsteinknollen bedecken. Sie dürften auf gleiche Weise entstanden sein. Bei einzelnen Stücken könnte vielleicht an partielle Auskristallisation von Quarz aus dem ursprünglichen Gel gedacht werden.

## Tripel

Ganz anderer Art ist ein weiteres  $\text{SiO}_2$ -Vorkommen, das im Mittleren Muschelkalk nur wenig unter der dunklen oolithischen Hornsteinbank liegt. Es ist ein äußerst feinkristalliner Pelit, der Tripel, mundartlich auch kurz „Trip“ genannt wird. Er erhielt seinen Namen nach der „Terra tripolitana“, die man früher aus der Gegend von Tripolis als Poliermittel einführte. Zuletzt wurde der Tripel von METZ & WEINER (1963) deren grundlegenden Ausführungen diese kurze Darstellung nur weitgehend folgen kann, genau untersucht und beschrieben.

Der Tripel bildet in Brötzingen, einem westlichen Stadtteil Pforzheims, eine Schicht von 20 bis 30 cm Dicke. Sie wird im Liegenden und im Hangenden von Kalk- und Dolomitmergeln mit Tripelanteilen begleitet, die von den Tripelgräbern als „Bliesch“ bezeichnet werden. Bis vor wenigen Jahren wurde der Tripel in Pforzheim-Brötzingen bergmännisch gewonnen und hauptsächlich von der Schmuck-

industrie nach entsprechender Aufbereitung als Poliermittel benützt. Früher waren im Bereich des Enzkreises und darüber hinaus noch weitere Fundstellen bekannt, die jedoch nicht alle erschlossen wurden, weil sie entweder wegen zu geringer Stärke der Trippelschicht oder wegen zu schlechter Qualität nicht abbauwürdig waren. So wurden im Jahre 1776 Vorkommen auf den heute zum Enzkreis gehörenden Gemarkungen von Ellmendingen, Göbrichen, Bilfingen, Ersingen, Eisingen, Dürrn und Königsbach erwähnt. 1777 wurde das Tripelgraben als unter das Regal fallend und damit für abgabepflichtig erklärt.

Wie WALCHNER schon 1829 berichtet, ist Tripel „gelblichgrau, ins ockergelbe übergehend, auch aschgrau, matt undurchsichtig, weich zerreiblich; fühlt sich mager und etwas rau an, hängt nicht an der Zunge“. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten „idiomorphe scharfkantige Kriställchen . . . , die einzeln oder zu Aggregaten vereinigt an Zahl weit überwiegen (Quarzkristalle). Daneben sind zwei Arten von Nebengemengteilen zu unterscheiden: . . . dünnplattige Individuen, . . . die einem Tonmineral zugeordnet werden müssen und . . . spießig-strahlige, oft sternförmig aggregierte Teilchen . . . wahrscheinlich Nadeleisenerz“. „Ausmessungen zahlreicher Korn- bzw. Aggregatdurchmesser auf elektronenmikroskopischen Aufnahmen ergaben Werte zwischen etwa 3  $\mu$  und 1  $\mu$ .“ Röntgenographischen Untersuchungen und chemischen Analysen zufolge besteht der Tripel aus mehr als 80 Gew.-% Tiefquarz und enthält geringe Anteile von Illit und Eisenhydroxyd. (METZ & WEINER 1963).

Über die Entstehung des Tripels wurden mancherlei Vermutungen angestellt. Auch eine Bildung aus Hornsteinen wurde in Betracht gezogen. SCHNARRENBARGER (1985) faßte den „Trip, der fast immer von milchweißen Quarzmassen begleitet ist“, als Auslaugungsprodukt kieseliger, brauner, gebänderter Dolomite auf. Wie die Untersuchungen von METZ & WEINER belegen, muß Tripel aber, auf primärer Lagerstätte vorkommend, keinerlei Organismenreste enthaltend und  $\text{SiO}_2$  allein in kristallisierter Ausbildung aufweisend, unter entsprechend günstigen Konzentrations- und Temperaturbedingungen anorganisch aus salinärer Lösung ausgefällt worden sein. – Kieselgur, die mit ihm in der Literatur zuweilen fälschlich gleichgesetzt wird (selbst MURAWSKI [1983] erklärt noch: „sehr feingeschichtete Diatomeenerde“), unterscheidet sich von ihm durch das Vorhandensein von Organismenresten und organogener Opalsubstanz.

## Derbe Quarze und Quarzbrekzien

So charakteristisch das Auftreten heller Quarzgebilde für die Schichten des Mittleren Muschelkalks vom Lager der idiomorphen Quarze bis zur Hornsteinbank auch ist, in der Literatur fanden sie bisher wenig Beachtung. Anscheinend kommen sie nicht überall, wo der Mittlere Muschelkalk zutage tritt, in gleicher Häufigkeit vor. BRILL (1984b) äußert dazu: „Kristalline Verkieselungen in Form von Quarz sind verhältnismäßig selten“. Gegenwärtig findet man sie noch in den Weinbergen bei Dietlingen und Ellmendingen aber auch anderenorts als etwa hühnerei- bis handflächen-große, unregelmäßig abgeflacht ausgebildete Quarzbrocken. Die immer wieder gebrauchte Bezeichnung „Quarzbrekzien“ trifft offensichtlich nicht für alle Stücke zu. Man findet sowohl typisch brekziöse Stücke (Abb. 7) als auch feinkristalline kompakte Quarze. Letztere sind seltener und meist von geringerer Größe. Sie füllen mitunter Hohlräume des dolomitisch-kavernösen Gesteins aus, das stellenweise selbst sekundär verkieselt vorkommt. Inmitten tonigmergeliger Schichten tritt es in





Abb. 7: Quarzbrekzie, Bilfingen. – Halbe natürl. Größe.

mächtigen, jedoch unregelmäßigen Lagen als derber Zeldolomit (Rauhwacke) auf. „Es sind das durch Gebirgsdruck zertrümmerte Mergel, in denen die Klüfte und deren nächste Umgebung mit hartem Dolomit infiltriert wurden und nun wie Zellen oder Kästchen die weicheren, leicht herauswitternden Mergelbrocken umschließen...“, so beschreibt SCHMIDT (1928) sehr anschaulich zugleich seine Entstehung und sein unverwechselbares Aussehen.

Die abgestumpft-eckige Form der kleineren mehr oder weniger kompakten feinkristallinen Quarze zeichnet vermutlich die unregelmäßig-zellige Gestalt des Hohlraums nach, den sie einst ausfüllten. Es ist aber auch möglich, daß sie nur kompakte Bruchstücke einer größeren Quarzbrekzie sind. Meist sehen diese wie flachgedrückt aus. Im Querbruch zeigen sie gewöhnlich flache Quarzteile als stark verzahntes Pflaster mit Korngrößen um 1 Millimeter, die durch dünne Zwischenlagen mit Calcitpseudomorphosen nach Anhydritleisten und -büscheln voneinander getrennt sind. Der Quarzgehalt eines solchen Stückes lag bei 62,5 %. Ihre Beschaffenheit verdanken diese Brekzien den Folgen der Auslaugungsvorgänge.

Nicht unbeachtet sollte SCHNARRENBERGERS Hinweis bleiben, daß das Vorkommen von Tripel „fast immer von milchweißen Quarzmassen begleitet ist“ (1985). Er legt die Vermutung nahe, daß die Bildung zumindest eines Teils der feinkristallinen Quarze auf Vorgänge zurückgeht, die im Zusammenhang mit der Ablagerung des Tripels stehen. Andererseits scheint ihr Vorkommen in Hohlräumen des Gesteins darauf hinzudeuten, daß sie erst während der Diagenese entstanden sind, also mit der stellenweise zu beobachtenden Silifizierung des Gesteins zu tun haben.

Im ganzen betrachtet ist das Vorhandensein so beträchtlicher Kieselsäuremengen (Tripel, Quarz, Hornstein) in den oberen Schichten des Mittleren Muschelkalks zu auffällig, als daß es nicht zu weiteren Vermutungen Anlaß gäbe. Recht nahe scheint die Erklärung zu liegen, daß sich im Verlaufe der langfristig fast vollständigen Abschnürung des Muschelkalkmeeres von der Thetys unter den Bedingungen der Evaporation nicht nur Karbonat, Sulfat und Salz, sondern trotz nur geringer Zufuhr allmählich auch  $\text{SiO}_2$  in gelöster Form angereichert haben muß.

Als sich im Südwesten erneut die Verbindung zur Thetys öffnete – man wird an

eine nach zunächst nur vorübergehenden Überflutungen sich langsam vertiefende Niedrigwasserzone denken müssen – konnte deren leichteres, weil salzärmeres Wasser zuströmen, sich über dem schwereren des Muschelkalkmeeres ausbreiten und mit ihm vermischen. Als Folge ist ein Absinken von dessen Alkalität und damit eine Verminderung seiner Lösungswirksamkeit anzunehmen. Es kann also zu mehr oder minder weiträumigen Ausfällungen von  $\text{SiO}_2$  gekommen sein. Dabei mag die Anwesenheit bestimmter Begleitsubstanzen (insbesondere  $\text{Al}^{+++}$ ) eine spontane Kristallbildung begünstigt und so die Bildung des Tripels bewirkt haben, während es sonst zu einem Ausflocken der Kieselsäure als Gel kam, aus dem im Verlauf der Diagenese durch Wasserverlust und Auskristallisation ein pigmentfreies, daher weißes mikro- bzw. feinkristallines Aggregat entstand, das seinem Erscheinungsbild nach nicht als Chalcedon sondern als Quarz anzusprechen ist.

Diese Überlegungen können nur Annäherungsversuche an den wahrscheinlich weit komplexeren wirklichen Sachverhalt sein und bedürfen der Überprüfung. Zu erwägen wäre auch, ob nicht schon große Niederschlagsmengen („Ruckregen“), wie sie, wenn auch selten, in südlichen Gebieten fallen können, eine vorübergehende Verminderung der Alkalität in den oberen Meeresschichten und damit eine spontane Ausfällung von  $\text{SiO}_2$  zur Folge haben konnten. Mag solchen Gedanken auch mit Vorbehalten zu begegnen sein, so ist doch die Vermutung nicht von der Hand zu weisen, daß eine eingehende Untersuchung sowohl der in den Zeldolomiten als auch der lose vorkommenden Quarze eine bessere Kenntnis ihrer Genese und damit vielleicht auch der Sedimentationsverhältnisse zur Zeit ihrer Entstehung vermitteln könnte.

## Hornstein

Hornsteine finden sich in der mittleren und oberen Abteilung des Mittleren Muschelkalks, selten in den untersten Lagen des Oberen Muschelkalks. Sie sind teils knollenartig, teils horizontartig als flache Linsen oder gar über weite Strecken hinweg als Hornsteinbank ausgebildet. Ihre Farbe kann weißlich, bläulichgrau, hornartig bräunlich, dunkelgrau bis schwarz sein. Der für den Mittleren Muschelkalk von OSANN (1927) als „verbreitet“ angegebene und auch von ENGEL (1908) erwähnte rote Karneol wurde im Enzkreis bisher nicht festgestellt.

Die Hornsteine glänzen matt fett- oder wachsartig und haben einen splittrigen bis muscheligen Bruch. Oft sind in dunkler Grundmasse helle Ooide eingebettet, doch kann das Farbverhältnis auch umgekehrt sein. Die Größe der Ooide, deren Umhüllung aus konzentrischen Lagen von faserigem Chalcedon und Quarz besteht, beträgt etwa 0,4 bis 1 Millimeter. Seltener kommen größere, mehr scheibenförmige Ooide vor. Schon PLATZ und E. FRAAS hatten, wie FRANK (1982) mitteilt, in den oolithischen Hornsteinen „keine nachweisbaren Fossilien, etwa Foraminiferen“ gefunden und erklärten, „daß es sich um reine, sekundär verkieselte Oolithe handelt“. Es finden sich in ihnen aber auch Stellen, an denen nicht alle Ooide vollständig verkieselt sind oder sogar nur aus Kalk bestehen. Angewittert erhalten sie ein poröses Aussehen, ursprünglich lagen also karbonatische Oolithe vor.

Gewandelt haben sich die Ansichten über die Entstehung der Hornsteine. Die Möglichkeit einer direkten Ausfällung aus dem Meerwasser, die von nicht wenigen Autoren bestritten wurde und bereits als widerlegt galt, kann nach neueren Beobachtungen in Evaporationsbereichen nicht mehr völlig ausgeschlossen werden. Andererseits unterliegt es heute aber keinem Zweifel, daß die von Organismenresten

gespeicherte Kieselsäure im karbonatischen Sediment, wenn dieses einen hohen pH-Wert aufweist, im Porenwasser gelöst und als Gel wieder ausgefällt werden kann. Beim Altern des Gels geht dieses vom amorphen Zustand (Opal) unter Wasserverlust in einen meist faserig-kristallinen Zustand über: Es entstehen Chalcedon, seltener Quarzin (nur röntgenographisch unterscheidbar) oder ein feinkörnig-kristallines Aggregat (BARTH et al. 1939).

Die dunkle Hornsteinbank, die von den meisten Autoren als Grenze zwischen dem Mittleren und dem Oberen Muschelkalk angesehen wird, ist voll von den winzigen Oiden und weist gelegentlich flache Einschlüsse von Letten sowie kleine Hohlräume auf, in denen Calcit, seltener Quarz auskristallisiert ist. An manchen Stellen ist ein schichtartiger Aufbau erkennbar (Abb. 8). Sie war früher im großen Steinbruch des Schotterwerks Ispringen aufgeschlossen, wo sie nach WIRTH (1958) 3 bis 25 cm stark entwickelt war und dolomitische Partien aufwies. Gegenwärtig ist sie noch im Steinbruch Auerhahnfalz (Schotterwerk) bei Dietlingen zu sehen. Sie ist hier streckenweise als eine bis ca. 22 cm starke Bank ausgebildet, kann sich stellenweise in zwei bis drei dünnere Bänke auflösen, ganz auskeilen oder als dolomitische Bank fortsetzen (Abb. 9). Bei der Dietlinger Straße südlich des Mittelsberges bei Pforzheim war die dunkle Hornsteinbank zeitweilig ebenfalls aufgeschlossen und vorübergehend auch im Neubaugebiet am Ersinger Ameisenberg und bei der Anlage des neuen Sportplatzes von Bilfingen nachzuweisen. WIRTH (1958) fand sie ferner im Autobahneinschnitt nördlich von Eutingen und östlich von Friolzheim vor.

Bei Dietlingen traten 1954 bei Wegebauarbeiten oberhalb der Bannsteig Teilstücke einer größeren hellbläulichgrauen Hornsteinlinse zutage. Knollen und Bruchstücke von Hornsteinen finden sich, örtlich teils mehr, teils weniger häufig



Abb. 8: Teilstück der Hornsteinbank (Dietlingen, Steinbruch Auerhahnentalz). - Etwas vergr.

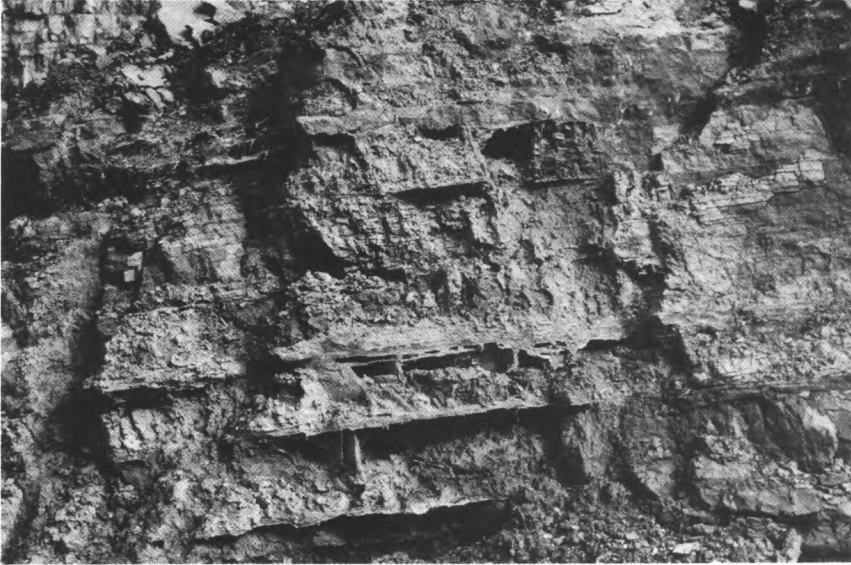


Abb. 9: Hornsteinbank, in der Mitte dolomitisch, links u. rechts verkieselt, z.T. übersintert. Bildbreite ca. 2,75 m.

vorkommend, bei Ellmendingen, Dietlingen und Birkenfeld, bei Singen, Königsbach, Bilingen, Ersingen und Ispringen, nördlich von Pforzheim, am Enztalhang zwischen Eutingen und Enzberg, zwischen Niefern und Öschelbronn, bei Wimsheim, Wurmberg, Mönshheim, Pinache und Serres. Neben diesen Hornsteinen primärer Fundorte sind noch die auf sekundärer Lagerstätte lagernden abgerollten Hornsteine der wahrscheinlich spättertiären Enzschotter bei Mühlacker, Lomersheim u.a. Orten zu nennen. Sie entstammen den zu Zeit ihrer Ablagerung noch nicht abgetragenen Muschelkalkschichten des nördlichen Schwarzwaldes (SCHMIDT 1971). Schwach abgerundete Hornsteingeschiebe finden sich auch in Ablagerungen diluvialen Lehms am Pfinztalrand, die sich etwa 50 m über die Talsohle erheben (PLATZ 1872).

Wie HOHENSTEIN (1913) für die Gegend Weil der Stadt nachwies, können die oolithischen Hornsteine aber nicht nur Foraminiferen (sehr häufig: *Hyperammina suevica!*), sondern regional auch eine reiche Fauna vorwiegend kleinwüchsiger Muscheln und Schnecken enthalten. Im Bereich des Enzkreises sind bisher jedoch nur wenige derartige Funde bekannt geworden. In einem oolithischen Hornstein von Dietlingen fand ich 1954 eine kleine Schnecke (*Actaeonina* sp.), 1964 fand MAYER in Hornsteinknollen des Pforzheimer Wartberges den „Steinkern einer kleinen Muschel, vermutlich *Nucula*“ sowie „ein Stück des Abdrucks einer flachen, größeren Schale (*Pecten*)“. Einzelne der Hornsteine „müssen ursprünglich von lauter kleinen etwa millimetergroßen Anhydritkriställchen umgeben gewesen sein. Die Rinde zeigt die scharfen Abdrücke der kleinen Parallelepipede dichtgedrängt nebeneinander“ (BRILL 1984b). Auch auf Stücken der Hornsteinbank sind diese winzigen Negativformen zu erkennen. Im Innern von Hornsteinen, von denen einzelne auch poröse Partien enthalten, sind mitunter Hohlräume nach kleinen aufgelösten An-

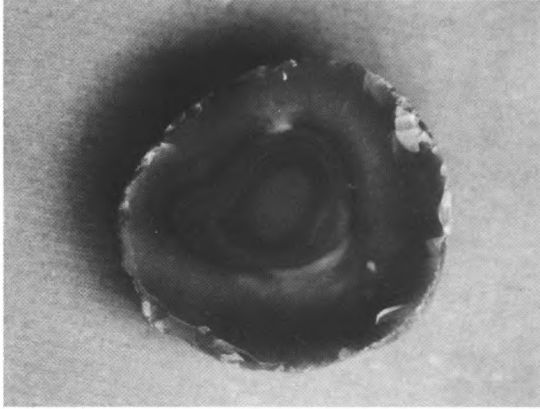


Abb. 10: Hornsteinknolle mit Fällungsringen, Lesestein, Königsbach. – Natürl. Größe.

hydritkristallen wahrzunehmen. Eine kleine runde Knolle von Königsbach weist durch Brauneisen gefärbte Fällungsringe auf (Abb. 10).

Im Steinbruch Auerhahnfalz bei Dietlingen finden sich nur wenig über der Hornsteinbank im Bereich der Zwergfaunaschichten gerundete Kieselknollen, deren Kontur gegen das umgebende Gestein nicht überall klar umrissen erscheint. Sie sind den Hornsteinen zuzurechnen, obwohl man erkennen kann, daß sie aus einer mehr oder weniger stark durch Kieselsäure imprägnierten Zone des Gesteins bestehen, innerhalb derer sich bis zu 1 cm große, zuweilen fast achatähnlich aussehende weißgraue Chalcedoneinschlüsse befinden. Manche Stücke zeigen eine Schichtung, die sich im unmittelbar angrenzenden, stellenweise von feinen calcit- oder chalcidongefüllten Klüften durchtrümmerten Gestein oft nur schwer erkennbar fortsetzt. Besonders deutlich ist sie an herausgewitterten Konkretionen wahrzunehmen, bei denen schon Lupenvergrößerung erweist, daß Chalcedon die Feinschichtung nachgezeichnet und winzige Spalten und Hohlräume ausgefüllt hat, wobei anscheinend besonders das Karbonat verdrängt wurde, tonhaltigere Schichten aber ziemlich unberührt blieben und erst nachträglich herauswitterten (Abb. 11). Wie die genauere Untersuchung eines solchen Stückes ergab, entstehen die Hornsteinknollen offenbar vor allem dort, wo poröse, durch Pellets strukturierte Bereiche mit Chalcedon imprägniert werden (Vergl. Tab. 2).

„Da das als Porenlösung eingeschlossene Meerwasser nur wenig  $\text{SiO}_2$  enthält und eine Zufuhr aus anderen Quellen zumindest für die frühen Diagenesestadien ausgeschlossen ist, muß das  $\text{SiO}_2$  der Hornsteinkonkretionen aus dem Sediment selbst stammen“ (v. ENGELHARDT 1973). Im Muschelkalk scheinen vor allem Schwämme die Lieferanten der Kieselsäure gewesen zu sein. HOHENSTEIN wies 1913 das massenhafte Vorkommen von Schwammnadeln im unteren Trochitenkalk des Pforzheimer Wartbergs nach. MAYER fand 1964 am Wartberg in einem Hornsteinknollen „eine einzelne Schwammnadel (Monactinellida)... aus durchscheinender Kieselsubstanz“. Ganze Schwämme haben sich nur unter besonders günstigen Einbettungsbedingungen im Muschelkalk fossil erhalten können. Eine Schwammversteinigung mit deutlich erkennbaren, in Calcit umgewandelten Skelettnadeln aus dem Trochitenkalk von Ersingen, die ich 1963 den Landessammlungen für Naturkunde in

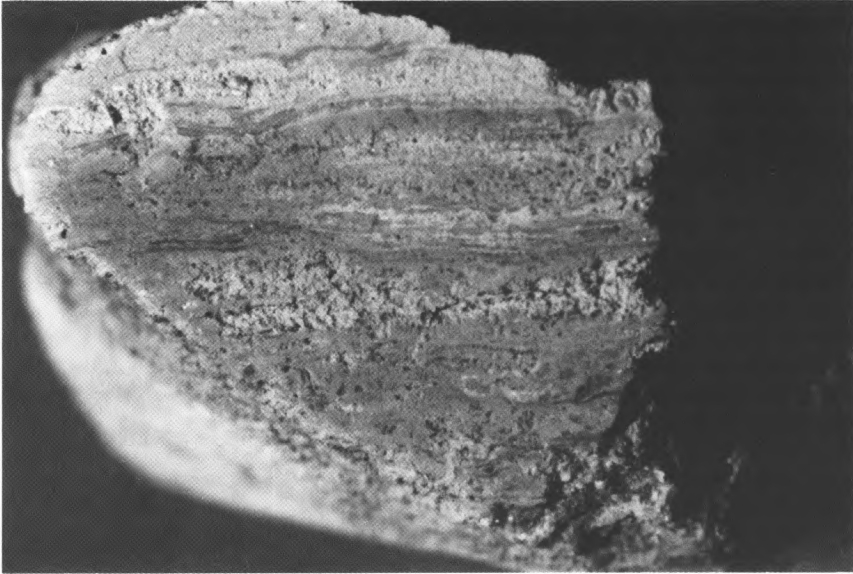


Abb. 11: Teil einer herausgewitterten  $\text{SiO}_2$ -Konkretion, untere Mikrofaunaschichten (Dietlingen, Steinbruch Auerhahnenfalz). – 2mal verg.

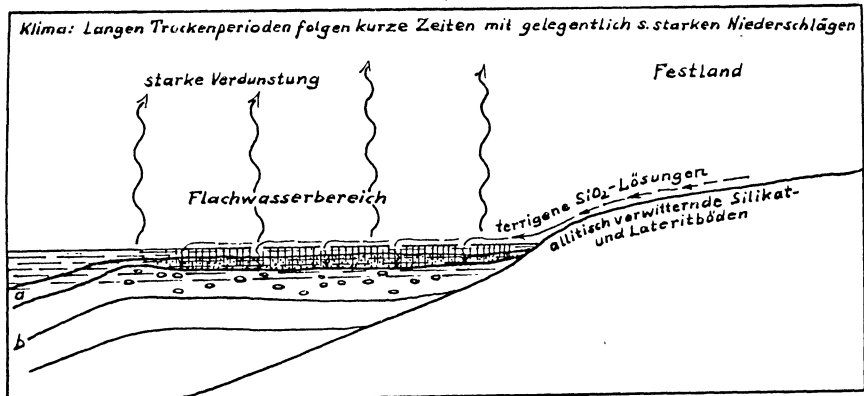
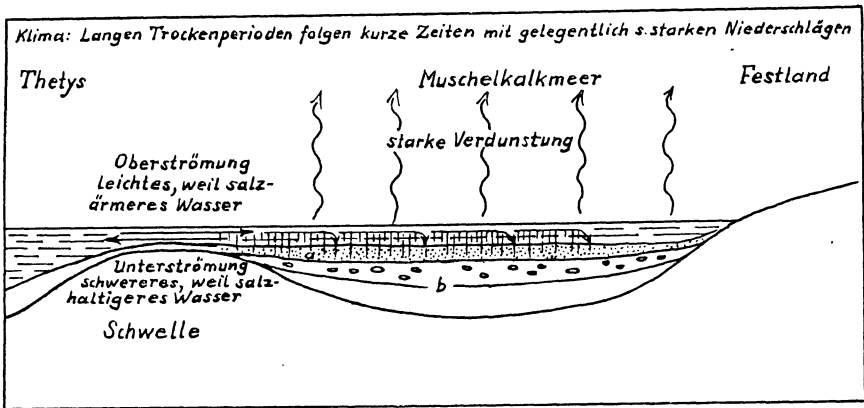
Karlsruhe überließ, gehört mit großer Wahrscheinlichkeit zu den Kieselschwämmen der Ordnung Hexactinellida (MAYER 1964).

HOHENSTEIN (1913) spricht bereits von einer wahrscheinlich dia-genetischen Entstehung der Hornsteine und betrachtet den Nachweis von Spongien als „von nicht zu unterschätzender Bedeutung“. Er schließt aber auch „eine Einschwemmung von gelöster Kieselsäure mit den Niederschlägen einer das Mittlere Muschelkalkmeer umgebenden Wüste“ nicht aus. Man muß sich fragen: Konnten unter den Meeresverhältnissen der Zeit des Mittleren Muschelkalks überhaupt Schwämme oder andere  $\text{SiO}_2$  liefernde Organismen existieren? Die Salzkonzentration war so weit überhöht, daß bei langfristig weitgehender Abschnürung des Muschelkalkmeeres Gips (Anhydrit) und sogar Steinsalz ausgeschieden wurden. Die Zuflüsse aus den umgebenden Festlandsbereichen konnten den Verdunstungsverlust nicht ausgleichen. Die Ablagerungen dieses Zeitraumes enthalten daher im Enzkreis so gut wie keine fossilen  $\text{SiO}_2$ -Lieferanten. Erst nahe der Grenze zum Oberen Muschelkalk und in dessen unteren Schichten lassen sich, wie die bisherigen Funde belegen, entsprechende Organismen nachweisen.

Es darf jedoch als sicher gelten, daß zu Beginn der Zeit des Mittleren Muschelkalks biogene Kieselsäure im Meerwasser enthalten war. In der Folge aber muß sie allmählich in das Sediment gelangt sein, ohne daß weitere biogene Kieselsäure zugeführt wurde. Daher mußte mit der Zeit eine Minderung des  $\text{SiO}_2$ -Gehalts eintreten oder es muß durch Zufuhr anorganischer Kieselsäure ein Ausgleich herbeigeführt worden sein. Die Fülle der  $\text{SiO}_2$ -Ausscheidungen gerade in den höheren Lagen dieser Stufe (idiomorphe Quarze, Tripel, derbe Quarze und Quarzbrekzien, Hornsteine) dürfte das letztere bestätigen. Dem entspräche auch die von METZ & WEINER (1963) angenommene anorganische Ausfällung des Tripels. Zwar ist  $\text{SiO}_2$  bei

normaler Temperatur nur schwer löslich, doch „treten vor allem bei der Zersetzung der Silikate, auf der die chemische Verwitterung beruht, in großen Mengen  $\text{SiO}_2$ -Sole auf, deren Teilchengröße heruntergehen kann bis zu molekularer Größe“ (JUNG 1960). Die Kieselsäure wird dabei „mindestens zunächst in echter Lösung weggeführt“ und geht, „wenn die Löslichkeit überschritten wird, in den «Sol»zustand über“, was durch Verdunsten des Wassers oder Abnahme der Alkalität geschehen kann (CORRENS et al. 1968).

In Trockengebieten wird die Kieselsäure aus Verwitterungslösungen aber auch sehr schnell wieder ausgeschieden. Nur ein Teil von ihr gelangt mit Bächen oder Flüssen bis ins Meer, wo sie im Normalfall dem Aufbau der Skelette mariner Organismen dient. Fehlen solche Organismen, so muß sie auf anorganischem Wege in das Sediment gelangen. Eine primäre Ausflockung kann aber unter normalen Verhältnissen nicht stattfinden, da die Löslichkeit der Kieselsäure im schwach alkalischen Meerwasser höher als im schwach sauren Flußwasser ist. Nur wenn sehr große



a Jüngstes Sediment: im Bereich sehr flachen, aber bewegten Wassers noch nicht verfestigter, locker  
 b Älteres Sediment: stärker verdichtete Ablagerungen (Unt. u. Mittl. Muschelkalk) gepackter Kalkoolith  
 ≡ Salzgehalt    ||||| eindringende  $\text{SiO}_2$ -Lösungen    ▨▨▨ im Mischbereich  $\text{SiO}_2$ -Ausfällung  
 oolithisches Sediment (Schichtdicke stark übertrieben!)  
 ⊙ ⊙  $\text{SiO}_2$ -Gel, später Hornsteinknollen bzw. -linsen

Abb. 12: Zur Entstehung der Hornsteinbank.



Mengen gelöster Kieselsäure, etwa in der Folge extremer klimatischer Ereignisse, in das Meer gelangten, könnte es vorübergehend zu einem Ausflocken kommen, sofern die gleichzeitige Zufuhr atmosphärischen Wassers ausreicht, die Alkalität wenigstens des oberflächennahen Meerwassers kurzzeitig herabzusetzen. SEIBOLD (1974) hält es immerhin für möglich, daß „an den Flußmündungen . . . 10–20 % durch Adsorption an Mineraloberflächen entfernt werden“ und berichtet, daß es bei Schwankungen des pH-Werts im Flachwasser zur anorganischen Ausfällung kommen kann. Laut FÜCHTBAUER & MÜLLER (1970) konnte „der Beweis, daß Hornsteine rein anorganischen Ursprungs sein können und durch primäre evaporitische Abscheidung von Opal oder durch Umwandlung anorganisch abgeschiedener Magadiit-Lagen gebildet werden, . . . erst in jüngster Zeit erbracht werden“.

Nicht erwiesen ist, daß diese aus Beobachtungen an australischen und afrikanischen Seen gewonnenen Erkenntnisse sich auf den Mittleren Muschelkalk übertragen lassen, obwohl auch er unter evaporitischen Bedingungen gebildet wurde. Die von episodischen, während des Sommers austrocknenden, mit der Coorong-Lagune in Südaustralien in Verbindung stehenden Seen beschriebenen Vorgänge hätten wohl nur in adäquaten Randbereichen des Muschelkalkmeeres stattfinden können. Sie zeigen, daß die Bildung eines Opal-Cristobalit-Gels noch heute stattfindet. Da die Alterung des Gels zu hornsteinartigen Sedimenten führen muß, kann sie „in der geologischen Vergangenheit eine große Rolle gespielt haben, insbesondere bei Hornsteinen, die . . . in Karbonatgesteinen auftreten“ (FÜCHTBAUER & MÜLLER 1970). Und das wenig beständige Natriumsilikat Magadiit, dessen Abscheidung aus alkalisch hochkonzentrierten,  $\text{SiO}_2$  enthaltenden Salzlösungen stattfindet, wenn es in der Regenzeit unter dem Einfluß des überlagernden,  $\text{CO}_2$  abgebenden Süßwassers an der Berührungsfläche mit dem Salzwasser zu einem Sinken des pH-Werts kommt, wurde bisher nicht nachgewiesen, obwohl es einst vielleicht auch hier vorhanden gewesen ist. Wahrscheinlich läßt sich also der Widerspruch, daß es einerseits während langer Zeit ein Leben  $\text{SiO}_2$  liefernder Organismen nicht gegeben haben kann, andererseits  $\text{SiO}_2$  aber von solchen Organismen herrühren soll, für die höheren Lagen des Mittleren Muschelkalks eben doch nur durch die Annahme terrigener Zufuhr und zweitweilig anorganischer Ausfällung erklären.

Die Frage nach dem Entstehen der Hornsteinbank bleibt damit offen, und man kann HOHENSTEINS Äußerung „Eine selektive Verkieselung . . . der durchgehenden Hornsteinbank . . . erscheint mir wenig glaubwürdig“ (1913), nur zustimmen. Festzustehen scheint, daß es sich um die Verkieselung eines ursprünglich karbonatischen Ooliths handelt, der in sehr oberflächennahem Wasser gebildet wurde, wobei sogar an zeitweiliges Trockenfallen weiter Meeresteile, etwa einem Wattenmeer vergleichbar, gedacht werden darf.

Der zunächst noch locker gepackte und keinem Kompaktionsdruck unterliegende Oolith enthielt in seinem Porenraum reichlich alkalisches, salzhaltiges Meerwasser. Es liegt nahe, an ergiebige Niederschläge zu denken, als deren Folge eine Schwächung der Alkalität, also der Lösungskraft, und damit eine Ausfällung von  $\text{SiO}_2$  (auch im Oolith!) eintreten mußte. Auch könnte vermutet werden, daß nach der erneuten Öffnung der südwestlichen Pforte zur Thetys deren nun zuströmendes, weit weniger alkalisches und salzhaltiges Wasser die Abscheidung von Kieselsäure auslöste. Vielleicht wäre sogar an einen nach starken Niederschlägen sich flächenhaft ausbreitenden Zustrom terrigener  $\text{SiO}_2$ -Lösungen zu denken, die beim Zusammentreffen mit dem Elektrolyt des eingeschlossenen Wassers eine Ausfällung von  $\text{SiO}_2$  im Oolith zur Folge haben mußten. Alle diese Vorgänge könnten die Verkieselung eingeleitet haben, die sich dann im Verlauf der Diagenese vollendete.



Die Tatsache, daß die Hornsteinbank stellenweise stärkere Verdickungen aufweist, sich auf wenige Meter in zwei bis drei dünnere Bänke auflösen oder gar auskeilen und nach kurzer Unterbrechung wieder auftreten kann, dürfte durch wechselnde Sedimentationsverhältnisse bei teils erodierender, teils anhäufender Tätigkeit zeitweilig stärker bewegten Wassers zu erklären sein.

Ob solche hypothetischen Erklärungsversuche einer sorgfältigen Überprüfung standhalten, sei dahingestellt. Gewiß lassen sich manche Einwände gegen sie erheben und man muß sich dessen bewußt sein, daß sie sich dem realen Sachverhalt, der ein sehr viel differenzierteres Geschehen darstellen dürfte, bestenfalls nur nähern, ihn aber keinesfalls in seiner Gesamtheit erfassen können.

**Danksagung:** Sehr zu danken habe ich Herrn Prof. Dr. R. METZ (Karlsruhe) für wertvolle Hinweise und Auskünfte und Herrn Geologiedirektor Dr. H. MAUS (Freiburg) für die Untersuchung einer Reihe von Gesteinsproben. Besonderen Dank auch Frau Dipl.-Geol. S. MITZEL (Freiburg) und Herrn G. MAYER (Karlsruhe) für weitere wertvolle Hinweise auf wichtige Literatur.

### Schrifttum

- BARTH, T. W. F., CORRENS, C. W., ESKOLA, P. (1959): Die Entstehung der Gesteine. - 422 S., Berlin (Springer).
- BEHR, H., HESS, H., OEHLSCHEGEL, G. & LINI ENBERG, H. G. (1979): Die Quarzmineralisation vom Typ Suttrop am N-Rand des rechtsrhein. Schiefergebirges. - Aufschluß, Sonderbd. 29, S. 205-231, Heidelberg.
- BRILL, R. (1984a): Erläuterungen zu Bl. 7018 Pforzheim-Nord (1929: Bl. Bauschlott). - Geol. Karte v. Baden-Württemberg, Unveränd. Nachdruck, 58 S., Stuttgart.
- BRILL, R. (1984b): Erläuterungen zu Bl. 7118 Pforzheim-Süd (1933: Bl. Pforzheim). - Geol. Karte v. Baden-Württemberg, Unveränd. Nachdruck, 80 S., Stuttgart.
- CORRENS, C. W., ZEMANN, J. & KORITNIG, S. (1968): Einführung in die Mineralogie (Kristallographie u. Petrologie). - 2. Auflage, 428 S., Berlin Heidelberg New York (Springer).
- DEIMLING, G. B. (1759): Abhandlung von denen Pforzheimer Strahlsteinen. - Carlsruher nützl. Sammlungen od. Abhandlungen 1, 245-251, Karlsruhe.
- ENGEL, Th. (1908): Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. - 3. Aufl., 645 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- v. ENGELHARDT (1973): Die Bildung von Sedimenten und Sedimentgesteinen. - Sediment-Petrologie Teil III, 378 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- ERHARD, C. F. (1802): Badisches Mineralreich. - Magazin von und für Baden Bd. I, 358 S., Karlsruhe.
- FRAAS, E. (1894): Begleitworte zum Atlasblatt Freudenstadt. - Geognostische Spezialkarte von Württemberg, 26 S., Stuttgart.
- FRAAS, E. (1899): Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie. - Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, 55. Jg., S. 36-100, Stuttgart.
- FRANK, M. (1982): Erläuterungen zu Bl. 7117 Birkenfeld (1934 Blatt Neuenbürg). - Geol. Karte v. Baden-Württemberg, 154 S., Unveränd. Nachdruck, Stuttgart.
- FRANK, M. (1949): Technologische Geologie der Bodenschätze Württembergs. - 446 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- FÜCHTBAUER, H. & MÜLLER, G. (1970): Sedimente und Sedimentgesteine. - Sediment-petrologie Teil II, 784 S., Stuttgart (Schweizerbart).

- GESSNER, J. A. (1745): Von besondern schwarzen Crystallsteinen, welche in dem Herzogthum Württemberg gefunden werden. – Sel. phys. oecon. Stuttgart, Bd. III, St. 14, 106–108, Stuttgart.
- GEYER, O. F. (1973): Grundzüge der Stratigraphie und Fazieskunde. 1. Bd. – 308 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1964): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. – 223 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- GRESSE, P. (1968): Authigenèse actuelle de quartz pyramidés dans la lagune de Fernan Vaz (Gabon). – C. R. Acad. Sci. Paris, 267, sér. D, 145–147, Paris.
- GRABENDÖRFER, J. (1894): Beiträge zur Orographie und Geognosie der Gegend von Pforzheim. – Beil. zum Progr. der Realschule zu Pforzheim. 31 S., Pforzheim.
- GRIMM, W. D. (1962): Idiomorphe Quarze als Leitminerale für saline Fazies. – Erdöl und Kohle Erdgas Petrochemie, 15. Jg., Nr. 11, S. 880–887.
- HOHENSTEIN, V. (1913): Beiträge zur Kenntnis des Mittleren Muschelkalks und des unteren Trochitenkalks am östlichen Schwarzwaldrand. – 100 S., Jena.
- JUNG, H. (1960): Grundriß der Mineralogie und Petrographie. – 468 S., Jena (Fischer).
- KORITNIG, S. (1961): Einschlüsse in schwebend gebildeten Quarzen von Suttrop/Warstein und Dietlingen/Pforzheim. – Der Aufschluß, Jg. 1961, Nr. 10, S. 298–300, Heidelberg.
- KRANZ, W. (1962): Erläuterungen zu Bl. 7119 Weissach. – Geol. Karte v. Baden-Württemberg, Unveränd. Nachdruck v. 1923, 171 S., Stuttgart.
- LEONHARD, G. (1861): Geognostische Skizze des Großherzogthums Baden. – 168 S., Stuttgart.
- LEONHARD, G. (1876): Die Mineralien Badens nach ihren Vorkommen. – 3. Aufl., 65 S., Stuttgart.
- MAYER, G. (1950): Zur Kenntnis des unteren und mittleren Hauptmuschelkalks der Gegend von Bruchsal mit Berücksichtigung des Gesamtkraichgaus und benachbarter Gebiete. – Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F. 32, S. 47–88, Freiburg/Br.
- MAYER, G. (1964): Ein Schwamm aus dem unteren Trochitenkalk von Ersingen (Kr. Pforzheim). – Der Aufschluß Jg. 1964, Nr. 11, S. 297–300, Heidelberg.
- MAYER, G. (1965): Muschelkalkaufschlüsse im südlichen Kraichgau, VII. Pforzheim. – Der Aufschluß Jg. 1965, Nr. 10, S. 246–253, Heidelberg.
- METZ, R. & WEINER, K.-L. (1963): Die Tripellagerstätten im Kraichgau und im Bauland. – Oberrh. geol. Abh., Jg. 12, Heft 1/2, S. 95–117, Karlsruhe.
- MURAWSKI, H. (1983): Geologisches Wörterbuch. – 8. Aufl., 281 S., Stuttgart.
- OSANN, A. (1927): Die Mineralien Badens. – Stuttgart.
- PLATZ, Ph. (1872): Geologie des Pfintzthals. – Beilage z. Programm d. Großherz. Realgymn. zu Karlsruhe. 31 S., Karlsruhe.
- ROSENBUSCH, H. (1927): Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien, Bd. I., 402 S., Stuttgart.
- SANDBERGER, F. (1864): Zur Erläuterung der geologischen Karte der Umgebung von Karlsruhe (Durlach). – Verhandl. d. naturw. Ver. in Karlsruhe. 1. Heft, S. 20–29, Karlsruhe.
- SCHMIDT, A. (1971): Erläuterungen zu Bl. 7019 Vaihingen a.d. Enz. – Geol. Karte v. Baden-Württemberg, Nachdruck der 1. Aufl. v. 1934, 55 S., Stuttgart.
- SCHMIDT, A. (1961): Erläuterungen zu Bl. 7219 Weil der Stadt. – Geol. Karte v. Baden-Württemberg, Nachdruck der 1. Aufl. v. 1928, 63 S., Stuttgart.
- SCHMIDT, M. (1928): Die Lebewelt unserer Trias. – 461 S., Öhringen (Rau).
- SCHNARRENBERGER, K. (1985): Erläuterungen zu Bl. 7017 Pfintztal (1914: Königsbach). – Geol. Karte v. Baden-Württemberg, 58 S., Stuttgart.
- SCHWARZ, H. U. (1970): Zur Sedimentologie und Fazies des Unteren Muschelkalkes in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten. – Diss. Univ. Tübingen, 243 S., Tübingen.

- SCHWEIZER, V. & KRAATZ, R. (1982): Kraichgau und südlicher Odenwald. - Sammlg. geol. Führer, Bd. 72, 203 S., Berlin Stuttgart (Borntraeger).
- SEIBOLD, E. (1974): Der Meeresboden. Ergebnisse und Probleme der Meeresbiologie. - 183 S., Berlin Heidelberg New York (Springer).
- TRUNKO, L. (1984): Karlsruhe und Umgebung. - Sammlg. geol. Führer, Bd. 78, 227 S., Berlin Stuttgart (Borntraeger).
- WAGNER, G. (1960): Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte mit besonderer Berücksichtigung Süddeutschlands. - 694 S., Öhringen (Rau).
- WALCHNER, F.A. (1829): Handbuch der gesamten Mineralogie in techn. Beziehung m. besonderer Berücksichtigung d. mineralogischen Verhältnisse des Großherzogthums Baden. - 631 S., Karlsruhe.
- WILD, H. (1973): Neue Erkenntnisse über Genese und Lagerung des Salzes im Mittleren Muschelkalk in Süddeutschland. - Jber. u. Mitt. oberrh. geol. Ver., N.F. 55, S. 95-132, Stuttgart.
- WIRTH, W. (1958): Profile aus dem Trochitenkalk im nordwestlichen Baden-Württemberg. - Arbeiten a. d. Geol. - Paläont. Inst. d. Techn. Hochschule Stuttgart, N.F. Nr. 18, 99 S., Stuttgart.
- ZIPPRICH, K. (1935): Das Untere Wellengebirge des Kraichgaus in der Mosbacher und Freudenstädter Fazies. - Mitt. u. Arb. a. d. Geol.-Paläont. Inst. d. Univ. Heidelberg, N.F. 288, 88 S., Heidelberg.

(Am 30. April 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	303-329	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Die Wasser- und Ufermoose der Freiburger Dreisam und ihrer Zuflüsse (1985-1988)

von

ANTON STINGL, Freiburg i. Br.\*

**Wie es zu dieser Arbeit kam:** Das Untersuchungsgebiet und vor allem das Dreisamufer waren mir seit der Zeit meines Studiums der Mathematik, Physik und Musik (ab 1927) als Spaziergänger gut vertraut. Ich freute mich über das liebliche Dreisamtal mit dem Blick auf die Schwarzwaldberge und über die Blütenpflanzen und Gräser am Dreisamufer. Erst spät nahm ich die Existenz der verborgenen und interessanten Welt der Moose wahr und wiederum später erfuhr ich etwas von der Existenz von Wassermoosen. Im März 1985 wollte ich es mit ihnen genauer wissen. Ich griff beim Betasten eines Steins im Wasser, östlich des Brunnenstegs, vom Ufer aus nach einem Moos, das sich beim Bestimmen als *Hygrohypnum dilatatum* erwies. Dr. GEORG PHILIPPI in Karlsruhe hielt den Fund für bemerkenswert, weil er einer der tiefstgelegenen Funde (300 m ü. NN) sei, und er ermunterte mich, weiteren Vorkommen dieses Mooses nachzuspüren. Die genannte Art wächst auf kalkarmem Gestein in raschfließenden Gebirgsbächen und an Wasserfällen, im Bayerischen Wald, im Schwarzwald und im Harz und wird von FRAHM & FREY (1983) als selten angegeben. Nach BERTSCH (1949) kommt sie im Schwarzwald zerstreut vor.

Dieser Fund war der Anstoß zur vorliegenden Arbeit. Als Folge ergab sich, das Untersuchungsgebiet auf das gesamte Bachnetz zur Dreisam auszudehnen und dabei alle Moosarten auch am Ufer einschließlich der Epiphyten an Bäumen mit aufzuzeichnen. Da man die Freiburger Dreisam (280-325 m ü. NN) nicht mehr als Gebirgsbach bezeichnen kann, war es für mich überraschend, *Hygrohypnum dilatatum* hier 12mal anzutreffen, während es in den eigentlichen Gebirgsbächen nur je einmal im St. Wilhelmer-Bach (700 m ü. NN, reichlich), im Zastlerbach (500 m ü. NN) und in der Brugga (420 m ü. NN) zu finden war. So weit zugänglich, untersuchte ich alle Bäche genau.

## Das Untersuchungsgebiet

Es umfaßt die Freiburger Dreisam mit ihren Zuflüssen Zastlerbach, Osterbach, St. Wilhelmer-Bach, Brugga, Rotbach, Wagensteigbach, Ibenbach und Eschbach (Abb. 1). Die Vorkommen der Wasser- und Ufermoose einschließlich der Epiphy-

---

\* Anschrift des Verfassers: Prof. A. STINGL, Hammerschmiedstraße 6, 7800 Freiburg i. Br.

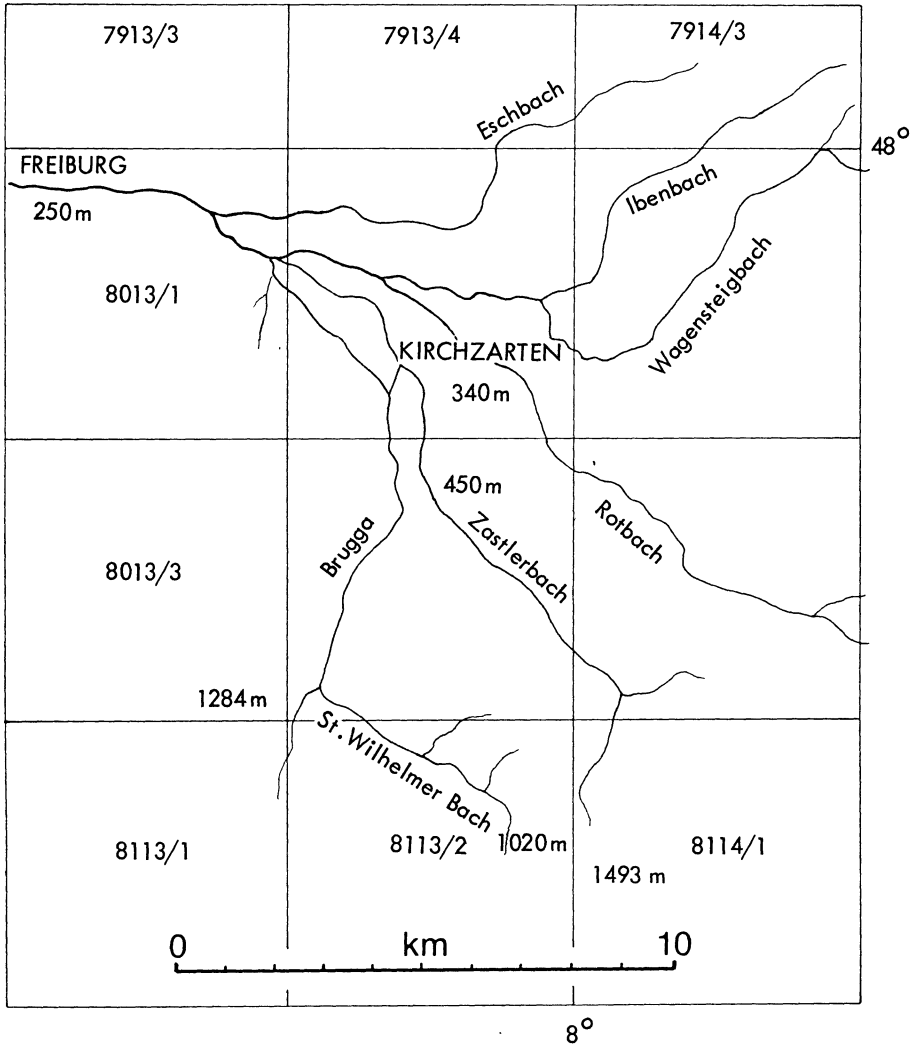


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet, die Freiburger Dreisam mit ihren Zuflüssen.

tenmoose an Bäumen wurden gezählt und in einer Gesamtliste dargestellt (Tab. 1). Bei den häufig und massenhaft vorkommenden Arten war eine genaue Zahlenangabe nicht möglich, dies wird durch das Zeichen > (mehr als) zum Ausdruck gebracht. Gezählt wurden immer zusammengehörige Moosrasen. Dadurch kann eine einigermaßen gute Vorstellung der Moosflora gegeben werden.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt Höhenlagen von 280 bis 1.000 m ü. NN. Die Dreisam liegt sonniger als die durch Bewaldung und enge Tallagen beschatteten Gebirgsbäche. Obwohl das Gebiet als Teil des Schwarzwaldes aus Silikatgesteinen (Gneisen) und fluviatilen Ablagerungen besteht, gibt es z.B. durch Mauern, die zum Teil verwittert sind, sekundäre Standorte von Kalkmoosen. Dies alles ermöglicht

eine vielfältig zusammengesetzte und interessante Moosflora. Das Untersuchungsgebiet hat insgesamt eine Länge von etwa 60 km.

An dieser Stelle möchte ich Herrn JOACHIM GROHMANN danken, der mich mit seinem Auto oft an die Fundstellen gefahren hat und mir beim Suchen, Einpacken und Beschriften der Belege behilflich war. Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. GEORG PHILIPPI. Ohne seine ermunternden und sachkundigen Hinweise wäre die Arbeit nicht zustande gekommen. Er bestimmte auch zahlreiche Arten. Die Ausführung der Abbildungen verdanke ich Herrn WEICK, dem Zeichner des Staatl. Museums für Naturkunde in Karlsruhe.

## 1. Die Moose der Freiburger Dreisam und ihrer Nebenflüsse

Mit der folgenden Liste (Tab. 1) wird das Ergebnis der Untersuchungen für das gesamte Gebiet vorgestellt. In den späteren Kapiteln werden dann die einzelnen Teilgebiete näher besprochen.

## 2. Die einzelnen Gebiete

### 2.1 Die Freiburger Dreisam

Als „Freiburger“ Dreisam sei hier das Teilstück verstanden von der Leo-Wohleb-Brücke bis zum Wasserschutzgebiet.

Höhenlage 280–325 m ü. NN, Flußbreite ca. 12–20 m, Länge (L) 4,5 km. Die Regulierung des Gefälles von 45 m über eine Strecke von 4,5 km geschieht durch 3 Staumauern von ca. 2–3 m Höhe und viele kleinere Holzschwelen. Im 1,5–3 km breiten Tal liegen die Stadtteile Wiehre, Waldsee und Ebnet.

Die Uferstreifen sind verschieden gestaltet, als Steilufer oder Böschungen verschiedener Neigung, zum Teil mit Steinen gefaßt, zum Teil mit Grasbewuchs. Nur wenige Stellen sind unzugänglich, weil sie zu steil sind oder sich in privatem Besitz befinden. An manchen Stellen wächst Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), im Spätsommer blüht Mädesüß und an sonnigen Böschungen des Nordufers Erdbeer- und Frühlingsfingerkraut und die Frühlingssegge (*Carex caryophylla*). Über die Dreisam führen 4 Brücken und 5 Stege, welche zusammen mit dem kleinen Wasserfall an der Jugendherberge für die Einteilung in 10 Abschnitte (I–X) verwendet wurden.

Bei der folgenden Liste der Dreisam-Moose (Tab. 2) habe ich zur besseren Vergleichsmöglichkeit die Numerierung der Gesamtliste beibehalten.

Tab. 1: Gesamtliste mit Häufigkeitsangabe (1985-1988) - Teil 1

Einzelgebiet:	Dr	Za	O	St. W	Br	R	Wa	Ib	Σ
Länge (km)	4,5	5	3	5	6,5	10	9	3,5	
m ü. NN	280	450	400	650	400	450	390	500	
	-325	-750	-450	-1000	-650	-720	-540	-570	
1. <i>Abietinella abietina</i>	23								23
2. <i>Amblystegium serpens</i>	1								1
3. <i>Amblystegium varium</i>	2								3
4. <i>Anomodon attenuatus</i>		1	1	1	1	1	>	4	> 11
5. <i>Antitrichia curtipendula</i>									2
6. <i>Atrichum undulatum</i>								2	3
7. <i>Barbilophozia barbata</i>									1
8. <i>Barbula fallax</i>	9				1				10
9. <i>Barbula reflexa</i>	1								1
10. <i>Barbula unguiculata</i>	5							1	6
11. <i>Barbula vinealis</i> ssp. <i>cylindrica</i>	2								2
12. <i>Brachythecium albicans</i>	23								23
13. <i>Brachythecium plumosum</i> W	> 16		>	10			5	13	> 53
14. <i>Brachythecium populeum</i>	>					>	>	1	> 10
15. <i>Brachythecium rivulare</i> W	> 338	>	6	>	>	>	14	20	> 415
16. <i>Brachythecium rotabulum</i>	2	>	10			>		2	> 5
17. <i>Brachythecium salebrosum</i>	1							2	5
18. <i>Brachythecium velutinum</i>	1	1						2	2
19. <i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	3	1		2				2	4
20. <i>Bryum argenteum</i>	1								3
21. <i>Bryum bicolor</i>	1								1
22. <i>Bryum capillare</i>	12								13
23. <i>Bryum rubens</i>	1				1				1

Zeichenerklärung:

Dr = Dreisam, Za = Zastlerbach, O = Osterbach, St. W = St. Wilhelmer Bach, Br = Brugga, R = Rotbach, Wa = Wagensteigbach, Ib = Ibenbach;  
 Σ = Summa; W = Wassermoose (Nomenklatur nach FRAHM & FREI)



Tab. 1: Gesamtliste mit Häufigkeitsangabe (1985–1988) – Teil 2

Einzelgebiet:	Dr	Za	O	St. W	Br	R	Wa	Ib	Σ
Länge (km)	4,5	5	3	5	6,5	10	9	3,5	
m ü. NN	280 -325	450 -750	400 -450	650 -1000	400 -650	450 -720	390 -540	500 -570	
24. <i>Calligonella cuspidata</i> W	2	> 3		1	> 3				> 9
25. <i>Campylopus flexuosus</i>				1					1
26. <i>Ceratodon purpurens</i>	1			1					2
27. <i>Chiloscyphus polyanthus</i> W	> 14	3	4	4	> 12	1		1	> 39
28. <i>Chiloscyphus polyanthus</i> var. <i>rivularis</i> W				1					1
29. <i>Cirriophyllum crassinervium</i>	1			1			> 3		> 4
30. <i>Climacium dendroides</i>	2			5					9
31. <i>Ctenidium molluscum</i> var. <i>condensatum</i>				1					2
32. <i>Dichodontium pellucidum</i>	3	1		1					5
33. <i>Dicranella palustris</i> W				4					4
34. <i>Dicranodontium denudatum</i>				1	1				1
35. <i>Dicranum scoparium</i>				1		> 1			2
36. <i>Diplophyllum albicans</i>				1	1				1
37. <i>Entosthodon fascicularis</i>	1								1
38. <i>Eurhynchium praelongum</i>				3					3
39. <i>Eurhynchium praelongum</i> var. <i>stokesii</i>								5	5
40. <i>Eurhynchium striatum</i>				1	> 6		> 10	2	2
41. <i>Fontinalis antipyretica</i> W	> 266	1	4	1			> 17	1	> 289
42. <i>Fontinalis squamosa</i> W	38	1							> 55
43. <i>Funaria hygrometrica</i>				1					1
44. <i>Grimmia bartmanii</i>				1				1	2
45. <i>Grimmia ovalis</i>				1					1
46. <i>Grimmia pulvinata</i>	7			1					8



Tab. 1: Gesamtliste mit Häufigkeitsangabe (1985-1988) – Teil 4

Einzelgebiet:	Dr	Za	O	St. W	Br	R	Wa	Ib	Σ
Länge (km)	4,5	5	3	5	6,5	10	9	3,5	
m ü. NN	280 -325	450 -750	400 -450	650 -1000	400 -650	450 -720	390 -540	500 -570	
70. <i>Mnium bornum</i>				1				3	4
71. <i>Orthotrichum anomalum</i>								1	1
72. <i>Oxystegus tenuirostris</i>								1	1
73. <i>Paraleucobryum longifolium</i>				3					3
74. <i>Phascum cuspidatum</i>	1	> 3						1	1
75. <i>Plagiochila asplenoides</i>				>				4	> 4
76. <i>Plagiochila porolloides</i>	2			1					5
77. <i>Plagiommium affine</i>									2
78. <i>Plagiommium cuspidatum</i>	1	> 5		2	> 5		3		1
79. <i>Plagiommium undulatum</i>									2
80. <i>Plagiothecium cavifolium</i>									1
81. <i>Plagiothecium curvifolium</i>									1
82. <i>Plagiothecium nemorale</i>	1	1							1
83. <i>Plagiothecium rubrei</i>						1			3
84. <i>Pleuroidium acuminatum</i>	2								1
85. <i>Pleurozium schreberi</i>	>			1		> 3			2
86. <i>Polytrichum formosum</i>				2		> 1			7
87. <i>Polytrichum juniperinum</i>	1							2	> 5
88. <i>Pottia truncata</i>	1								1
89. <i>Rhacomitrium aciculare</i> W	2	> 1	1	> 11	7	> 3		2	> 32
90. <i>Rhacomitrium aquaticum</i> W				3					3
91. <i>Rhacomitrium canescens</i>	1	> 3							> 5
92. <i>Rhacomitrium canescens</i> var. <i>ericoides</i>				3					3

Tab. 1: Gesamtliste mit Häufigkeitsangabe (1985-1988) – Teil 5

Einzelgebiet:	Dr	Za	O	St. W	Br	R	Wa	Ib	Σ
Länge (km)	4,5	5	3	5	6,5	10	9	3,5	
m ü. NN	280 -325	450 -750	400 -450	650 -1000	400 -650	450 -720	390 -540	500 -570	
93. <i>Rhacomitrium fasciculare</i>		1		3					3
94. <i>Rhacomitrium heterostichum</i>				6					7
95. <i>Rhacomitrium lanuginosum</i>				4	2	1			7
96. <i>Rhizomnium punctatum</i>	1	1	2	>		1		4	> 13
97. <i>Rhynchoszegium riparioides</i> W	59	> 10	4	>	> 15	> 6	14	10	> 124
98. <i>Rhytidialephum squarrosum</i>	> 20				>	3		1	> 24
99. <i>Rhytidialephum triquetrum</i>								2	2
100. <i>Rhytidium rugosum</i>	1								1
101. <i>Sanionia uncinata</i>				1	1	1			3
102. <i>Scapania nemorea</i>				2		1			3
103. <i>Scapania undulata</i> W				3		1		2	6
104. <i>Schistidium apocarpum</i>	7	>	2	8	1			2	> 22
105. <i>Schistidium rivulare</i> W	14	2	2	4	> 7			5	> 36
106. <i>Scleropodium purum</i>	> 21								> 21
107. <i>Thamnobryum alopecurum</i> W	>	>		>	4	1	4	9	> 34
108. <i>Thuidium tamariscinum</i>								1	1
109. <i>Tortula muralis</i>	1								1
110. <i>Tortula ruralis</i>	2								2
111. <i>Tortula subulata</i>				1					1
Artenzahl	55	27	13	56	26	24	9	45	
gebietseigene Arten <sup>1)</sup>	20	2	0	15	4	2	0	12	

<sup>1)</sup> d.h. Zahl der nur in diesem Gebiet beobachteten Arten

Tab. 2: Dreissamose von der Wohlebrücke bis zum Wasserschurzgebiet – Teil I

Einzelabschnitte Σ	Wohlebrücke 280 m ü. NN		Sandfangbrücke 300 m ü. NN		Ebnetbrücke 314 m ü. NN		Wasserschurzgebiet 325 m ü. NN				
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Σ
1. <i>Abietinella abietina</i>					23(23)						23(23)
2. <i>Amblystegium serpens</i>					1(1)						1(1)
3. <i>Amblystegium varium</i>					5(5)				2(2)		2(2)
8. <i>Barbula fallax</i>					1				1(1)		9(7)
9. <i>Barbula reflexa</i>					1				1		1
10. <i>Barbula unguiculata</i>		2			1(1)				1		5
11. <i>Barbula vinealis</i> ssp. <i>cylindrica</i>		3			7(7)				> 5(5)		2(2)
12. <i>Brachythecium albicans</i>					2(1)				2(1)		26(21)
13. <i>Brachythecium plumosum</i> W					1(1)				> 10		16(3)
14. <i>Brachythecium populaceum</i>				2	1(1)				1(1)		7(2)
15. <i>Brachythecium ritulare</i> W	> 7	> 5	> 16(1)	3	> 16(10)	> 40			> 250(27)		> 338(38)
16. <i>Brachythecium rutabulum</i>			1		1(1)						2(1)
17. <i>Brachythecium salebrosum</i>											1
19. <i>Bryoerthrophyllum recurvirostre</i>						1					1
20. <i>Bryum argenteum</i>			1			2(2)					3(2)
21. <i>Bryum bicolor</i>						1(1)					1(1)
22. <i>Bryum capillare</i>			1			3(2)					1(1)
23. <i>Bryum rubens</i>									3	2	12(5)
24. <i>Calliergemma cuspidata</i> W			2								1(1)
26. <i>Ceratodon purpurens</i>			1						1(1)		2
27. <i>Chlosoyphus polyanthus</i>			4		5	3					1
29. <i>Cirriphyllum crassinervium</i>			1								14
30. <i>Climacium dendroideus</i>						1(1)			1(1)		1
32. <i>Dichodontium pellucidum</i>						2					2(2)
37. <i>Entosthodon fascicularis</i>			1								3
41. <i>Fontinalis antipyretica</i> W	> 53	> 5	> 5	> 13	> 142(1)	> 20			> 6	> 17	> 266(1)
42. <i>Fontinalis squamosa</i> W					33				1	3	38
46. <i>Grimmia pubinata</i>			1			6(6)					7(6)
47. <i>Hedwigia ciliata</i>									1		1

Zeichenerklärung:

Zahlen ohne ( ) bedeuten das Vorkommen einer Moosart in dem betreffenden Teilabschnitt.

Zahlen mit ( ) bedeuten das Vorkommen am Nordufer des betreffenden Teilabschnittes, z.B. 97. *Rhynchosstegium riparioides* in III hat 4(1), d.h. Moosvorkommen in III = 4, am Nordufer Moosvorkommen = 1, der Rest 4-1=3 = Moosvorkommen am Südufer.

Tab. 2: Dreisammosse von der Wohlebrücke bis zum Wasserschurzgebiet – Teil 2

Einzelabschnitte $\Sigma$	Wohlebrücke 280 m ü. NN		Sandfangbrücke 300 m ü. NN		Ebnetbrücke 314 m ü. NN		Wasserschurzgebiet 325 m ü. NN				
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	$\Sigma$
50. <i>Homalothecium sericeum</i>	> 45	> 5	1	> 6	1(1)	>	2(2)	> 3			>
52. <i>Hygroamblystegium fluviatile</i> W			> 6		65(1)	40			22(4)	1	> 7(3)
53. <i>Hygroamblystegium tenax</i> W				6					1(1)		> 190(5)
54. <i>Hygrohypnum dilatatum</i> W			1		3	1			1	1	1(1)
57. <i>Hypnum cupressiforme</i>			22	3		5(5)	> 3		1		12
63. <i>Lepidocyllum riparium</i> W	> 104	10				2					> 10(5)
74. <i>Phascum cuspidatum</i>						1(1)					> 141
77. <i>Plagiominium affine</i>							2				1(1)
78. <i>Plagiominium cuspidatum</i>											2
82. <i>Plagiothecium nemorale</i>									1(1)		1(1)
84. <i>Pleuridium acuminatum</i>					1(1)				1(1)		1(1)
85. <i>Pleurocium schreberi</i>											2(2)
87. <i>Polytrichum juniperum</i>									> 3(3)		> 3(3)
88. <i>Pottia truncata</i>					1(1)				1(1)		1(1)
89. <i>Rhacomitrium aciculare</i> W								2			2
91. <i>Rhacomitrium canescens</i>											1
96. <i>Rhizomnium punctatum</i>											1(1)
97. <i>Rhynchosetegium riparioides</i> W			4(1)		2	33			1	18	59(1)
98. <i>Rhyidiadelphus squarrosus</i>					3(3)	6(3)			1(1)	> 10	20(7)
100. <i>Rhytidium rugosum</i>			3			1(1)					1(1)
104. <i>Schistidium apocarpum</i>											7(3)
105. <i>Schistidium rivulare</i> W		1							2(1)	4(3)	14(1)
106. <i>Scleropodium purum</i>									> 7(7)	6	21(15)
107. <i>Thamnobryum alopecurum</i> W					1(1)				1		9
109. <i>Tortula muralis</i>											1(1)
110. <i>Tortula ruralis</i>											2(2)
Moosvorkommen:	> 209	> 32	> 71(2)	> 42	> 287(32)	> 238(76)	> 15	> 36(22)	> 345(42)	> 23	> 1298(174)
Artenzahl:	4	8	17	9	17	35	9	17	21	6	

### 2.1.1 Moosdichte der Einzelabschnitte an der Dreisam

Unter Moosdichte (Md) verstehen wir die Anzahl der Moosvorkommen (Mv) pro 100 m Flußlänge. Da die einzelnen Abschnitte (I-X) verschieden in der Länge (L) sind, ist es nötig, diesen Wert zu berechnen, um ein Bild der Moosverteilung zu erhalten. Dies geschah in der folgenden Tabelle.

Tab. 3a: Moosdichte an der Dreisam

Abschnitt	Mv	Md	L(m)	
I	209	52,2	400	Wohlebbrücke 280 m ü. NN
II	32	7,3	440	Oberaubrücke
III	71	14,9	475	Hirzbergsteg
IV	42	11,2	375	Bertholdsteg
V	287	34,2	840	Sandfangbrücke 300 m ü. NN
VI	238	95,2	250	St. Ottiliensteg
VII	15	3,7	400	Wasserfall DJH
VIII	36	10,0	360	Ebnetbrücke 314 m ü. NN
IX	345	43,1	800	Ebnet Schloßbrücke
X	23	15,9	145	Brunnensteg
I-X	1.298	28,9	4.485	Bruggazufluß 325 m ü. NN

### 2.1.2 Abhängigkeit von Emission und Moosdichte

Bei Tab. 3a fällt das große Absinken der Moosdichte in den Abschnitten VII und VIII (3,7 und 10,0) auf zwischen den stark über den Mittelwert (28,9) erhöhten Werten des angrenzenden westlichen (95,2) und östlichen (43,1) Abschnittes. Wenn man weiß, daß über die Ebnet Brücke der ganze Freiburger West-Ost-Verkehr verläuft, der mit zu den höchsten Emissionswerten Freiburgs führt, dann erklärt sich vielleicht daraus dieser enorme Rückgang der Moose. Hinzu kommen noch die erhöhten Emissionen, die durch den Ortsteil Ebnet verursacht werden. Ein ähnliches, aber geringeres Absinken ist in den Abschnitten V und IV zu beobachten. Man muß nur wissen, daß ab der Sandfangbrücke die Bebauung auf beiden Seiten des Ufers zunimmt, wodurch die Moosdichte allgemein abnimmt. Sehr überraschend ist dann aber die plötzliche Zunahme im Abschnitt I. Auch hierfür ist eine Ursache zu finden: Am Südufer, gleich nach der Oberaubrücke, befindet sich die Brauerei Ganter, welche Abwässer in die Dreisam einleitet, die von Gerste, Hopfen, Malz und Waschmitteln herrühren. Sie verändern die ökologischen Verhältnisse des Gewässers. Wenn man in Tab. 2 im Abschnitt I nachsieht, dann stößt man auf das bemerkenswerte reiche Vorkommen von *Leptodictyum riparium* (104!). Auch *Hygroamblystegium fluviatile* (45) und *Fontinalis antipyretica* (53) schnellen auf die zehnfachen Werte an. Ich denke mir, daß diese 3 Arten durch die zugeführten Nährstoffe begünstigt werden.

Auch in Abschnitt VI gelangen vom Strandbad größere Mengen von Abwässern in die Dreisam, die am Auslaufkanal eine sprunghafte Erhöhung der Werte von *Brachythecium rivulare* zur Folge haben. Es sind dort die schönsten und leuchtendsten Rasen dieses kalkliebenden Moooses zu beobachten. Auch *Hygroamblystegium fluviatile* und *Fontinalis antipyretica* und *Leptodictyum riparium* tauchen bei den Wassermooosen hier verstärkt auf, so daß mir diese Erklärung plausibel erscheint.

### 2.1.3 Verschiedenheit von Nord- und Südufer

#### 2.1.3.1 Verschiedenes Verhalten der Wassermooose

Schon in kurzer Zeit konnte ich bei meinen zahlreichen Exkursionen feststellen, daß die eigentlichen Wassermooose fast nur am Südufer der Dreisam wachsen. Hier ist die Sonneneinstrahlung und damit die Austrocknung in regenarmen Zeiten viel geringer als am sonnigeren Nordufer. So bestehen hier für die Wassermooose bessere Überlebenschancen.

Wenn man in Tab. 2 bei den mit einem W bezeichneten Wassermooosen die geringen (eingeklammerten) Werte der Norduferanteile sieht, dann wird dieser Unterschied sehr deutlich. Die einzige Ausnahme bildet das seltene *Hygroamblystegium tenax*, welches nur einmal und nur am Nordufer gefunden wurde.

#### 2.1.3.2 Vergleich der Mooose des Südufers mit denen der höheren Zuflüsse des Untersuchungsgebietes

Tab. 3b: Mooose, die zu 50–100 % am Südufer vorkommen

<i>Barbula reflexa</i> ,	<i>Fontinalis squamosa</i> , W, m,
<i>Barbula unguiculata</i> , m,	<i>Hedwigia ciliata</i> , m,
<i>Brachythecium plumosum</i> (87 %), W, m,	<i>Homalothecium sericeum</i> (57 %), m,
<i>Brachythecium populeum</i> (71 %), m,	<i>Hygroamblystegium fluviatile</i> (97 %), W, m,
<i>Brachythecium rivulare</i> (99 %), W, m,	<i>Hygrohypnum dilatatum</i> , W, m,
<i>Brachythecium rutabulum</i> (50 %), m,	<i>Hypnum cupressiforme</i> , m,
<i>Brachythecium salebrosum</i> , m,	<i>Leptodictyum riparium</i> , W,
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i> , m,	<i>Plagiomnium affine</i> ,
<i>Bryum capillare</i> (71 %), m,	<i>Rhacomitrium aciculare</i> , W, m,
<i>Calliergonella cuspidata</i> , W, m,	<i>Rhacomitrium canescens</i> , m,
<i>Ceratodon purpureus</i> , m,	<i>Rhynchostegium riparioides</i> , W, m,
<i>Chiloscyphus polyanthus</i> , W, m,	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (65 %), m,
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> , m,	<i>Schistidium apocarpum</i> (57 %), m,
<i>Dichodontium pellucidum</i> , m,	<i>Schistidium rivulare</i> (77 %), W, m,
<i>Entosthodon fascicularis</i> ,	<i>Thamnobryum alopecurum</i> , W, m,
<i>Fontinalis antipyretica</i> (99,7 %), W, m,	

Zeichenerklärung:

Die Moosarten, welche auch in den höheren Zuflüssen vorkommen, werden mit einem hinzugefügten m (= montan) bezeichnet.

Das sind 31 Arten gegenüber den 24 Arten am Nordufer (vgl. Tab. 2). Was die Artenzahl betrifft, besteht da kein so großer Unterschied (56 % gegen 44 %). Aber



beim allgemeinen Moosvorkommen ist der Unterschied beträchtlich, nämlich 1.124 Mv = 87 % am Südufer und 174 Mv = 13 % am Nordufer. Hauptsächlich kommt das von den 13 Wassermoosen, die mit Ausnahme von einem Vorkommen, *Hygroamblystegium tenax*, das schattigere Südufer bevorzugen, denn nur da können sie in den regenarmen Zeiten überleben.

Es besteht noch ein Unterschied. Beim Vergleich der Dreisammoose mit denen der höher gelegenen Zuflüsse fällt auf, wenn man die Gesamtliste (Tab. 1) mit der Dreisamliste (Tab. 2) vergleicht, daß der Anteil der „Bergmoose“, so wollen wir diese nennen, am Südufer größer ist als am Nordufer. Am Südufer haben wir bei den 31 Moosarten 24 „Bergmoose“ und am Nordufer bei den 24 Moosarten nur 8 „Bergmoose“. In Prozenten sind das 75 % am Süd- gegenüber 25 % am Nordufer. Die Zuflüsse sind überwiegend bewaldet und dadurch schattiger als die relativ baumarme Dreisam. Dies entspricht dem schattigeren Südufer infolge des Neigungswinkels, der die Sonneneinstrahlung reduziert, wie er sie andererseits auf der Norduferseite erhöht.

### 2.1.3.3 Auffallende und/oder bemerkenswerte Dreisammoose

#### *Brachythecium rivulare* (Hedw.) B.S.G.

ist an der Dreisam das zuerst in die Augen springende Moos – es fiel mir schon auf, als ich noch nichts von Wassermoosen wußte. In Tab. 2 steht es mit 338 Vorkommen an erster Stelle. Es gedeiht gleichermaßen im Wasser untergetaucht wie am Land, weite Rasen bedeckend, vorausgesetzt, daß der Boden genügend Feuchtigkeit behält. Dies ist nur am Südufer der Fall. Am Nordufer war es nur 37mal zu finden. Nie habe ich es mit Kapseln angetroffen.

*Br. rivulare* fehlt auch in keinem der Zuflüsse des Untersuchungsgebietes, wenn es auch in viel geringeren Moosdichten (Md = Vorkommen auf L = 100 m) vorkommt, wie Tab. 4 zeigt.

Tab. 4: Moosdichte von *Brachythecium rivulare*

	Mv	L (km)	Md	m ü. NN
Dr	> 338	4,5	> 7,51	280- 325
Za	> 10	5,0	> 0,20	450- 750
O	6	3,0	0,20	400- 450
St. W	> 6	5,0	> 0,12	650-1.000
Br	> 15	6,5	> 0,23	400- 650
R	> 6	10,0	> 0,06	450- 720
Wa	14	9,0	0,16	390- 540
lb	20	3,5	0,57	500- 572

*Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.

Sehr bemerkenswert war das fast explosionsartige Auftauchen dieses Wasser-  
mooses, besonders im Abschnitt I (s. Tab. 2). Im Oktober 1985 konnte man bei  
extrem niedrigem Wasserstand das Flußbett der Dreisam betreten. Überall lagen  
schlaffe Büschel von *Fontinalis antipyretica* auf und zwischen den Bachkieseln. Auf  
dem sich bildenden Schlick zwischen den vermodernden Moosbüscheln wuchsen  
überall Rasen von *Leptodictyum riparium*, meist üppig mit den gekrümmten Kapseln  
versehen. Während der 5 Exkursionen (vom 14.-31. 10. 1985) war die Zunahme  
dieser im Untersuchungsgebiet nur auf die Dreisam beschränkten Art direkt augen-  
scheinlich wahrzunehmen, wie im Wettkampf mit der Zeit. Seither konnte ich es  
nicht mehr beobachten, weil das linke Dreisamufer in diesem Abschnitt für den  
Ausbau eines Radweges gesperrt wurde. Erst nach Freigabe des Weges war es 1989  
wieder an den dampfenden Zuflußstellen der Ganterbrauerei üppig wahrzunehmen.

Auf einen vermuteten Zusammenhang zwischen der Brauerei und dem Moosvor-  
kommen von *Leptodictyum* hatte ich schon in Abschnitt 2.1.2 hingewiesen. Nach  
Fertigstellung dieser Arbeit machte mich Dr. PHILIPPI auf einen Artikel aufmerksam  
im Journal of Bryology 14 (4) 1987, S. 792 „*Amblystegium* in brewery effluent  
channels“, in welchem berichtet wird über die Ausbreitung von *Leptodictyum ripa-  
rium* in Abflußkanälen von Brauereien in Nordostengland. Als Ursachen werden  
hohe organische Gehalte und erhöhte Temperaturen im Wasser angeführt. PHILIPPI  
hält dafür, daß auch erhöhte Konzentrationen von Calcium und Magnesium eine  
Rolle spielen.

*Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Card.

Diese Art kannte ich bisher nur von Brunnen und kleinen Bächen in den  
Wäldern der Bergrücken, die das östliche Freiburg um die Dreisam von Norden und  
Süden umgeben. Es waren nur geringe Vorkommen. Jetzt erst beim intensiven  
Durchsuchen der Dreisamufer fand ich es überraschend häufig, aber ausschließlich  
am schattigen Südufer in Pegelhöhe vom Wasser umspült. In der Dreisam ist sein  
Vorkommen nicht so hoch wie das von *Brachythecium rivulare*, aber in den höher  
gelegenen Bächen hat es fast dieselbe Moosdichte wie jenes, wie Tab. 5 im Vergleich  
zeigt.

Tab. 5: Moosdichten von *Brachythecium rivulare* und *Rhynchostegium riparioides*

	Dr	Za	O	St. W	Br	R	Wa	Ib
<i>Brachythecium rivulare</i> Md	> 7,50	> 0,20	> 0,20	> 0,12	> 0,23	> 0,8	0,16	0,57
<i>Rhynchostegium riparioides</i> Md	1,29	0,20	0,13	> 0,12	> 0,23	> 0,06	0,16	0,57

Man sieht nur beim Rotbach ein Absinken auf 1/10 gegenüber *Br. rivulare* und im  
Osterbach auf 2/3, aber die anderen 5 Bäche zeigen die gleiche Moosdichte bei  
beiden Arten. Kapseln sind relativ selten, nur jeder 26. Beleg trägt Sporen.

*Hygrohypnum dilatatum* (Wils.) Loeske

wurde von mir zum ersten Mal in der Dreisam am 30. 3. 1985 gefunden. Es ist hier wegen der tiefen Lage (300–325 m ü. NN) das bemerkenswerteste Moos, obwohl es, wenn man nicht gezielt sucht, gar nicht bemerkt wird, weil es nur unter Wasser an der Sogseite der Steine festsitzt. Nur bei extrem niedrigem Wasserstand ist es direkt zu sehen. Ich habe es auch seit dem Jahr der Entdeckung in der Dreisam nicht mehr beobachtet. Es war ein Glücksfall, daß Ende 1985 der extrem niedrige Wasserstand eintrat. Im ganzen Untersuchungsgebiet wurde *Hygrohypnum dilatatum* immer ohne Kapseln gefunden.

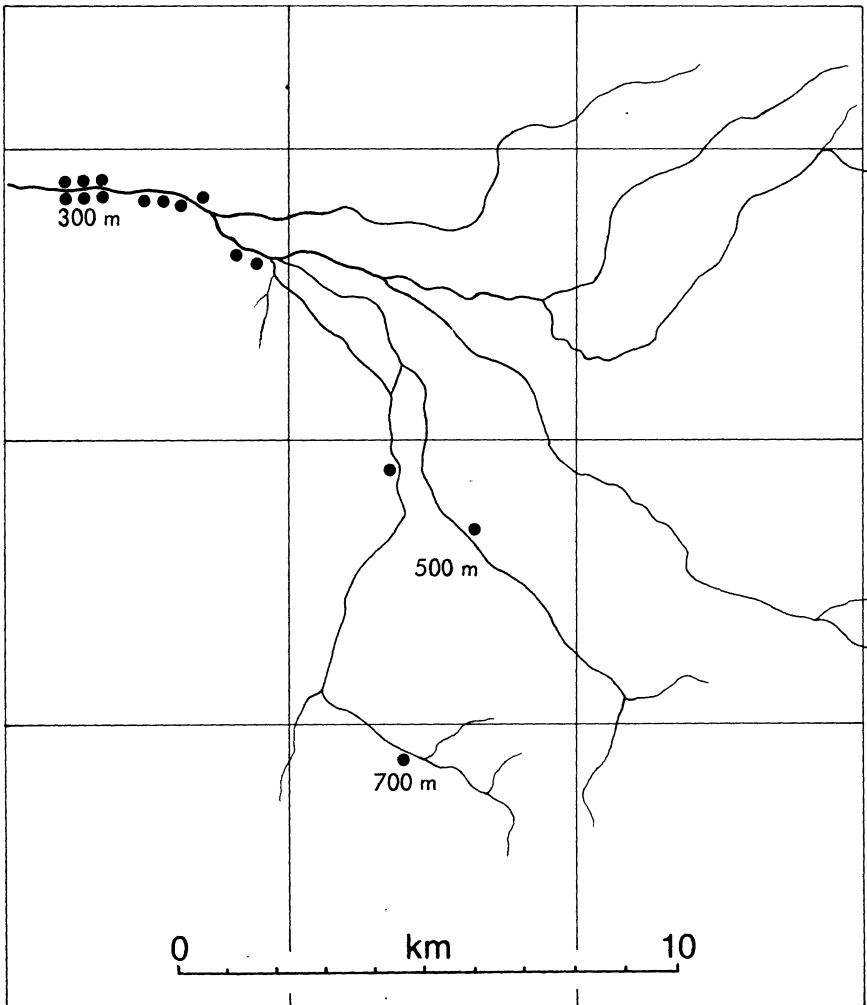


Abb. 2: Fundstellen von *Hygrohypnum dilatatum* im Untersuchungsgebiet.

Die größere Zahl der Vorkommen von *H. dilatatum* in der Dreisam als in den eigentlichen Gebirgsbächen erklärt sich vielleicht dadurch, daß viele Stellen der Zuflüsse nicht oder nur sehr riskant zugänglich sind. Abb. 2 soll die Lage der einzelnen Funde verdeutlichen.

Man erkennt die 3 Fundstellen in den Bächen, die vom Feldberg (1.493 m) ihr Wasser bekommen. Es sind: der Zastlerbach ( 500 m ü. NN), der St. Wilhelmer Bach (700 m ü. NN) und die Brugga (420 m ü. NN). Zwischen diesen und den 12 Vorkommen der Dreisam war dieses Moos nicht zu finden. Überhaupt sind unterhalb Kirchzarten, welches immer dichter besiedelt wird, nur noch die 6 robustesten Moose festzustellen und diese nur noch spärlich. Es sind die Arten: *Brachythecium rivulare*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Fontinalis antipyretica*, *Hygroamblystegium fluviatile*, *Rhacomitrium aciculare* und *Rhynchostegium riparioides*, die fast durchweg in allen Bächen des Untersuchungsgebietes vorkommen. Ich habe sie in Tab. 1 nicht notiert, weil der Zugang zu den Bächen meist nicht möglich war und die wenigen freien Stellen fast keine Moosflora erkennen ließen.

*Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske

Im Untersuchungsgebiet war ein eklatanter Unterschied der hohen Werte der Dreisam gegenüber den geringen Werten in den höher gelegenen Bächen festzustellen. Im St. Wilhelmer Bach und im Rotbach fehlt das Moos ganz und oberhalb 750 m ü. NN wurde es nicht gefunden. Aus der folgenden Tabelle mit den berechneten Werten der jeweiligen Moosdichte geht dies deutlich hervor.

Tab. 6: Moosdichte von *Hygroamblystegium fluviatile*

	Mv	L (km)	Md	m ü. NN
Dr	> 190	4,5	> 4,22	280- 325
Za	> 3	5,0	> 0,06	450- 750
O	3	3,0	0,10	400- 450
St. W	0	5,0	0,00	650-1.000
Br	> 6	6,5	> 0,09	400- 600
R	0	10,0	0,00	450- 720
Wa	3	9,0	0,03	390- 540
Ib	4	3,5	0,11	500- 572

*Brachythecium albicans* (Hedw.) B.S.G.

Nur an ganz wenigen Stellen fand ich bisher im Freiburger Raum dieses Moos, das auf Heide und Silikatböden wächst, bis ich es zu meiner Überraschung auf den sonnigen Böschungen des Nordufers der Dreisam zwischen Gräsern und Tretrasen antraf. Es wuchs auf vielen zugänglichen Stellen mehr oder weniger dicht. Manchmal ist es kleinen Exemplaren von *Br. salebrosum* ähnlich, wenn die Blätter nicht

dicht dachziegelig anliegen, was gelegentlich vorkommt. Selten krümmen sich die Äste, so daß es im Habitus großgewachsenen Formen von *Homalothecium sericeum* nahe kommt. Nur 5mal fand ich es am schattigeren und deshalb feuchteren Südufer, z.B. an trockenen Stellen von Steinböschungen, die das Wasser schnell abfließen lassen.

*Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp.

Das Moos wird im Gebirge als verbreitet angegeben. Man müßte mit BERTSCH sagen: „im Schwarzwald zerstreut“. Als kalkliebendes Moos kann es hier nicht häufig sein. An der Dreisam fand ich es nur am (feuchten!) Nordufer 3mal. Nur je 1mal war es im Zastlerbach bei 750 m ü. NN im St. Wilhelmer Bach bei 900 m ü. NN.

*Entosthodon fascicularis* (Hedw.) C. Müll.

Ein Fund an der Dreisam in Abschnitt VI am 25. 4. 1987 am Südufer gegenüber der Jugendherberge in der Nähe des Zuflußrohres vom Strandbad dicht beim Wasserpegel auf Stein. Nahe Freiburg habe ich die Art nur einige Male im Kaiserstuhl gesehen.

*Rhacomitrium canescens* (Hedw.) Brid.

Ein Nachweis in Abschnitt VI am Südufer beim Stauwehr auf einem kleineren Findling. Einziger Fund aus dem Jahre 1973! Er ist historisch, weil das Ufer seither kultiviert wurde und dabei der Findling verschwinden mußte. – Ein einzigartiges und einmaliges Vorkommen dieser Art fand ich in Freiburg auf einem Dachgarten in der Konradstraße, wo sie zusammen mit *Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Campylopus introflexus* (!), *Cephaloziella divaricata*, *Hypnum cupressiforme*, *Polytrichum piliferum* und *Tortella inclinata* (!) vorgekommen ist.

## 2.1.4 Die ausgelassenen Gebiete der Dreisam

2.1.4.1: Der östlich von Freiburg-Ebnet gelegene obere Teil der Dreisam beginnt zunächst mit dem allgemein nicht zugänglichen Wasserschutzgebiet. Danach ist bis zur Vereinigung des Wagensteigbaches mit dem Rotbach bei Zarten (368 m ü. NN), wo die Dreisam beginnt, das 2,5 km lange Flußbett tief in die Talebene eingegraben. Die Ufer sind durch vertikale Steineinfassungen stark befestigt und mit Bäumen und Sträuchern dicht bewachsen und meist unzugänglich. Die wenigen zugänglichen Stellen bei den Staumauern zeigten keine nennenswerte Moosflora, die eine Aufzeichnung gelohnt hätte. Die Wiesen sind landwirtschaftlich genutzt. Auch befindet sich auf der Südseite ein großer Golfplatz.

2.1.4.2: Die Dreisam westlich der Wohlebbrücke wurde auch nicht untersucht. Die beiden Ufer, Teil der städtischen Anlagen, sind mit Steinen befestigt und werden gärtnerisch in Ordnung gehalten. Außerhalb des Stadtkerns beginnt der Dreisamkanal, der Pflanzen und Tieren keine Chance bietet. Zur Zeit bestehen beim Wasserwirtschaftsamt Pläne, diesen Teil durch besondere Methoden wieder ökologisch aufzuwerten.

## 2.2 Der Zastlerbach

450–750 m ü. NN, Bachbreite = 6 m, L = 5 km. – Untersucht wurde der Bach im Zastlertal vom Hercherhof (450 m) aufwärts bis zum Schweizerhof (750 m). Er ist meist reichlich und aufgelockert mit Bäumen und Sträuchern bewachsen (Esche, Grauerle, Hasel, Ahorn, Linde u.a.), wodurch er meist schattig liegt. Nur eine Exkursion wurde zur Untersuchung des Baches am 6. 10. 1986 durchgeführt. Unter den 22 Moosarten ist mit 3 Vorkommen *Rhacomitrium canescens* an den schattenlosen Straßenmauern bemerkenswert.

Die größte Häufigkeit zeigt in den Gebirgsbächen des Untersuchungsgebietes hier *Jungermannia exsertifolia* Steph. ssp. *cordifolia* (Dum.) Vana. Es gelang mir, dieses Lebermoos im Osterbach (400 m ü. NN), als niederster Stelle im Gebiet vor Kirchzarten, und in der Brugga bei Geroldstal (420 m ü. NN) zu finden. Das ist 100 m tiefer als R. DÜLL (1969) es für Südwestdeutschland angab: „Feldberg im Zastlertal zwischen 500 m und fast 1.500 m“. Im Zastlerbach fand ich die Art ab 750 m abwärts an 6 verschiedenen Stellen bis kurz vor den letzten Häusern des Tals, wo der Bach rechts um die Ecke zum Osterbach wird. Den Sprung ins Dreisamtal hat die Art nicht mehr geschafft. Es blieb das „Moos der kalten, raschfließenden Gebirgsbäche im Urgebirge“. Abb. 3 zeigt seine Verbreitung im Untersuchungsgebiet.

## 2.3 Der Osterbach

400–450 m ü. NN, Bachbreite = 5–6 m, L = 3 km. 2 Exkursionen: 6. 10. 1986 und 8. 10. 1986.

Osterbach heißt der nördliche Teil des Zastlerbaches vor Kirchzarten. Die Ufer sind locker mit Bäumen und Sträuchern bewachsen. Im Vergleich zum Zastlerbach mit 27 Moosarten erscheint der Osterbach ärmlich. Die Natur weicht allmählich der Kultur der intensiven Landwirtschaft. 13 Arten gibt es hier noch und nur 2 davon kommen nicht in der Dreisam vor. Die eine, *Anomodon attenuatus* am Ufer, ist gerade nichts besonderes; umso bemerkenswerter ist die zweite, *Jungermannia exsertifolia* ssp. *cordifolia*, im Wasser, die sich mit ihrem tiefsten Vorkommen bei 400 m ü. NN vorstellt (Abb. 3).

## 2.4 Der St. Wilhelmer Bach

650–1.000 m ü. NN, Bachbreite = 5–7 m, L = 5 km. 5 Exkursionen: 18. 9. 1985 und 16. 10. 1985; 11. 8. 1986; 14. 9. 1987, 21. 9. 1987 u. 28. 9. 1987. – Das Wilhelmer Tal ist für den Wanderer wie für den Bryologen wohl das reizvollste Tal des Untersuchungsgebietes. Mit seinen 56 Moosarten (davon 17 gebietseigene) ist es von den Gebirgsbächen das moosreichste. Es steht fast an gleicher Stelle mit der Dreisam. Jene hat wohl 20 gebietseigene Arten, aber hier finden wir mehr seltenere.

Leider beobachtete ich bei den 3 Exkursionen im Jahre 1987 einen radikalen Rückgang von *Jungermannia cordifolia* und *Hygrohypnum dilatatum*. An Stelle des üppigen, einige Meter langen Teppichs von *J. cordifolia* im Jahre 1985 waren nur lange Fäden einer Algenart zu sehen, die sich beim Trocknen verhärteten. Man konnte am Geruch die deutlich schlechtere Wasserqualität feststellen. Hoffen wir, daß der Ort St. Wilhelm die stetige Umstellung seiner Einwohner von Landwirtschaft auf Touristik ökologisch in den Griff bekommt, und daß mit dem landschaftlichen Wert des Tals auch seine Moosflora erhalten bleibt.

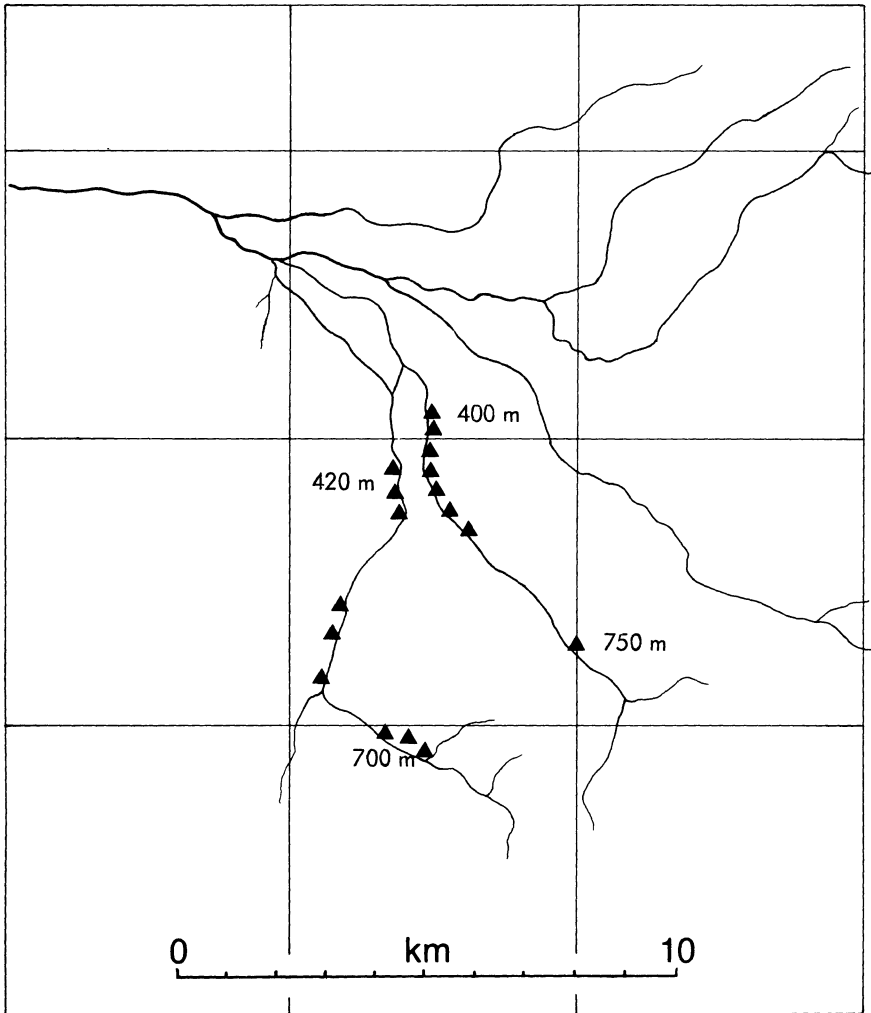


Abb. 3: Fundstellen von *Jungermannia exsertifolia* ssp. *cordifolia* im Untersuchungsgebiet.

#### 2.4.1 Bemerkenswerte Moose

Hier fällt vor allem die große Artenzahl der Gattung *Rhacomitrium* auf. *Rhacomitrium aciculare* (Hedw.) Brid., das mit Ausnahme des Wagensteigbaches in allen Bächen des Untersuchungsgebietes vorkommt, zeigt im St. Wilhelmer Bach die größte Moosdichte, wie Tabelle 7 ausweist.

Tab. 7: Moosdichte von *Racomitrium aciculare*

	Mv	L (km)	Md	m ü. NN
Dr	2	4,5	0,04	280- 325
Za	6	5,0	0,12	450- 750
O	1	3,0	0,03	400- 450
St. W	11	5,0	0,22	650-1.000
Br	7	6,5	0,11	400- 650
R	3	10,0	0,03	450- 720
Wa	-	9,0	-	390- 540
Ib	2	3,5	0,06	500- 572

Man sieht, wenn man den ökologisch geschädigten Rotbach ausläßt, daß die Art deutlich (!) die höhergelegenen Bäche bevorzugt.

Andere hier auftretende *Racomitrium*-Arten mit Höhenangaben:

- Rh. aquaticum* (3x), 100-680 m
- Rh. canescens* (1x), 680 m
- Rh. canescens* var. *ericoides* (3x), 1.000-650 m
- Rh. fasciculare* (3x), 1.000-830 m
- Rh. heterostichum* (6x), 1.000-650 m
- Rh. lanuginosum* (4x), 1.000-680 m

Übrige bemerkenswerte Moosarten:

- Barbilophozia barbata* (1x), 750 m
- Brachythecium plumosum* (10x), 1.000-650 m
- Chiloscyphus polyanthus* var. *rivulare* (1x), 700 m
- Ctenidium molluscum* var. *condensatum* (1x), 700 m
- Dichodontium pellucidum* (1x), 1.000 m
- Dicranella palustris* (4x), 900 m, in seitlichen Wassergräben
- Fontinalis antipyretica* (nur 1x!), 1.000 m

Anmerkung: Bemerkenswert ist hier das nur einmalige Auffinden der letztgenannten Art, wie auch im Zastlerbach. Im Rotbach und Wagensteigbach fehlt sie ganz. Nach NYHOLM ist *F. antipyretica* allgemein verbreitet in fließenden Gewässern vom Tiefland bis zu den tieferen Teilen der Gebirge. Der Grund des Abnehmens mit der Höhe scheint mir mit den steil herabstürzenden Wassermassen zusammenzuhängen, die in den steilen Gebirgsbächen, mit viel Sand begleitet, die langen Moosbüschel dieser Art zerfetzen. Einmal konnte ich einen noch am Stein haftenden schwarzen Stengel ohne Äste und Blätter beobachten, von dem ich vermute, daß er zu *F. antipyretica* gehörte.

- Grimmia hartmanii* (1x), 720 m
- Gr. ovalis* (1x), 830 m
- Heterocladium heteropterum* (1x), 1.000 m
- Hypnum lindbergii* (2x), 1.000 m, 900 m
- Marsupella emarginata* (1x reichlich), 1.000 m
- Jungermannia cordifolia* (3x), 700 m, 500 m
- Scapania undulata* (2x), 1.000 m
- Schistidium rivulare* (4x), 1.000 m, 700 m



## 2.5 Die Brugga

650–460 m ü. NN (a), 460–420 m ü. NN (b), 420–400 m ü. NN (c); Bachbreite = 6 m, L = 6,5 (3 + 2 + 1,5) km. 3 Exkursionen: 23. 9. 1986 (a), 27. 9. 1986 (b), 30. 9. 1986 (c).

Die Brugga erhält ihr Wasser bei der Hohen Brücke (650 m) einerseits vom St. Wilhemer Bach und andererseits von den vereinigten Bächen, die vom Schauinsland und Notschrei herunterkommen. Der erste Abschnitt (a) bis Oberried hat den Charakter eines echten Gebirgsbaches. Das durch ein starkes Gefälle tiefeingegrabene Bachbett ist mit Mauern befestigt. Im von Sträuchern und kleinen Laubbäumen dicht umsäumten Bachbett liegen große abgerundete Steinblöcke, die meist von dem Wassermoose *Schistidium rivulare* mit seinen grünlich schwarzen Rasen dicht besetzt sind, wie man das in keinem der anderen Bäche des Untersuchungsgebietes beobachten kann; hierdurch wird der urtümliche Charakter des Oberrieder Tales mit geprägt. Ab Oberried (b) verringert sich das Gefälle, die Ebene zur Dreisam öffnet sich langsam, Wiesen- und Ackerland breiten sich aus, das Bachbett wird flacher. Ab Geroldstal (c) wird das Gefälle noch geringer und die Brugga verästelt sich in viele kleine Seitenbäche, die sich später auch mit Rinnen des Osterbaches vereinigen. Bis Dietenbach haben wir meist nur Weideland, bis danach die Brugga aus verkehrstechnischen Gründen abgesichert wird und deswegen auch unzugänglich ist.

Die 3 Abschnitte (a, b, c) sind bryologisch ganz verschieden. Deshalb habe ich zur Veranschaulichung die Spalte der Brugga in der folgenden Tabelle (Tab. 8) in 3 Spalten (a, b, c) aufgeteilt, wobei die Moose nicht alphabetisch folgen, sondern in der natürlichen Reihenfolge, wie sie von oben nach unten beobachtet worden sind.

Man erkennt aus der Tabelle 8, daß die allgemeinen Wassermoose *Brachythecium rivulare*, *Rhynchostegium riparioides* und *Chiloscyphus polyanthus* in allen 3 Abschnitten vorkommen. Die nur hier im Schwarzwald vorkommende *Jungermannia cordifolia* erreicht ihren zweittiefsten Standort (420 m) im Gebiet bei Geroldstal (vgl. Osterbach u. Abb. 3).

*Schistidium rivulare* verschwindet im Abschnitt c wie auch *Marchantia polymorpha*. Im Abschnitt b kommen zu den in a vorhandenen 7 Wassermoose 4 neue hinzu: *Thamnobryum alopecurum*, *Fontinalis antipyretica*, *Hygroamblystegium fluviatile* und *Calliergonella cuspidata*. *Hygrohypnum dilatatum*, welches im St. Wilhemer Bach mehrfach beobachtet wurde, tauchte in der Brugga nur 1mal in Abschnitt c auf und erscheint erst wieder 100 m tiefer in der Dreisam.

*Hygrohypnum dilatatum*, welches im St. Wilhemer Bach mehrfach beobachtet wurde, tauchte in der Brugga nur 1mal in Abschnitt c auf und erscheint erst wieder 100 m tiefer in der Dreisam.

Sehr bemerkenswert war hier auch *Homomallium incurvatum* (det. PHILIPPI) an einem nach Gemarkungszeichen aussehenden rötlich-grauen Sandstein auf einer Wiese.

## 2.6 Der Rotbach

450–720 m ü. NN; Bachbreite 5–7 m; L = ca. 10 km.

Der Rotbach hat seinen Ursprung über Hinterzarten im Feldberg-Gebiet (Zartener Bach), dann fließt er durch das Löffeltal, an dessen Ausgang über Höllsteig (720 m) unser Untersuchungsgebiet beginnt. In den Rotbach mündet unweit von hier der Bach der Ravenna-Schlucht, die nicht berücksichtigt wurde. Der Bach fließt nun durchs Höllental mit starkem Gefälle; das Bachbett ist tief eingegraben, stark ge-

Tab. 8: Brugga-Moose

	L (km): 3	2	1,5
	a	b	c
<i>Diplophyllum albicans</i>	1		
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	2		
<i>Dicranodontium denudatum</i>	1		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	> 5	
<i>Sanionia uncinata</i>	1		
<i>Brachythecium rivulare</i> W	> 5	> 5	> 5
<i>Rhynchostegium riparioides</i> W	> 5	> 5	> 5
<i>Chiloscyphus polyanthus</i> W	> 5	> 3	> 4
<i>Rhacomitrium aciculare</i> W	> 4	> 3	
<i>Jungermannia exsertifolia</i> W			
ssp. cordifolia	> 5	1	1
<i>Schistidium rivulare</i> W	> 6	1	
<i>Marchantia polymorpha</i> W	2	1	
<i>Barbula fallax</i>	1		
<i>Brachythecium populeum</i>		1	
<i>Thamnobryum alopecurum</i> W		1	3
<i>Fontinalis antipyretica</i> W		1	> 5
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i> W		1	> 5
<i>Bryum capillare</i>		1	
<i>Plagiomnium undulatum</i>		> 5	
<i>Calliergonella cuspidata</i> W		> 3	
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>		> 3	
<i>Hygrohypnum dilatatum</i> W			1
<i>Homomallium incurvatum</i>			1
<i>Anomodum attenuatus</i>			1
<i>Plagiothecium cavifolium</i>			2
Mv	>39	>40	>33
Arten	13	16	11
Wassermoose	7	11	8

Zeichenerklärung:

Spalte a: Hohe Brücke (650 m) bis Oberried (460 m)

Spalte b: Oberried bis Geroldstal (420 m)

Spalte c: Geroldstal bis Dietenbach (400 m)

L = Länge des Abschnitts in km

Mv = Gesamtvorkommen

sichert und meistens unzugänglich. Bei Himmelreich (450 m ü. NN), wo sich das enge Höllental in das Dreisambecken (Zartener Becken) öffnet, enden die Untersuchungen am Rotbach, weil die Moosvorkommen dort verschwindend gering werden. Wie in allen diesen Tälern beschränken sich die Aufzeichnungen thematisch auf die Bachufermoose, die wegen des oft nicht zugänglichen Rotbaches

keineswegs alles erfassen können. Leider ist die Wasserqualität im ganzen Höllental schlecht. Von den meisten Anwohnergebäuden und kleineren Pensionen fließen Abwässer ungereinigt in den Bach, von dem immer wieder ein beißender Fäkalien-geruch ausgeht. Deshalb ist Zahl und Häufigkeit der Moosarten trotz der Länge des Baches und des landschaftlich bedeutenden Gebietes mit großer Besucherzahl nicht so groß, wie dies früher sicher der Fall gewesen ist. Immerhin fanden wir noch 24 Moosarten, allerdings mit der geringsten Moosdichte im ganzen Gebiet. Die folgende Tabelle (Tab. 9) möge dies veranschaulichen.

Tab. 9: Moosdichte der Teilgebiete

	Dr	Za	O	St. W	Br	R	Wa	Ib
L (km)	4,5	5	3	5	6,5	10	9	3,5
Mv	1.298	75	41	152	112	43	71	147
Md	28,9	1,5	1,4	3	1,7	0,43	0,8	4,2
Az	55	27	13	55	26	24	9	45

Az = Artenzahl, Mv = Moosvorkommen, Md = Moosdichte

### 2.6.1 Bemerkenswerte Moose

Es ist beim Zustand des Rotbaches nicht verwunderlich, daß die Liste der bemerkenswerten Moose auf ein einziges zusammenschumpft. Es ist *Plagiothecium ruthei* Limpr., ein Ufermoos unterhalb Hirschsprung (523 m ü. NN) am Jägerpfad auf Stein (19. 6. 1985).

Bemerkenswert war noch ein außergewöhnlich schöner und großer Rasen von *Brachythecium plumosum* (Hedw.) B.S.G., mit großen Ästen, der wegen seines besonderen Habitus' Bestimmungsschwierigkeiten machte. Er wuchs auf der schrägen, aus Steinen gemauerten Uferböschung.

## 2.7 Der Wagensteigbach

m ü. NN: (a) 380-450, (b) ca. 450, (c) 450-500, (d) 500-540;  
L: (a) = 3,5 km, (b) = 0,5 km, (c) = 3,5 km, (d) = 1,5 km.

Der Wagensteigbach ist der östlichste Zufluß der Nordzuflüsse zum Dreisamtal, welche kaum mehr montanen Charakter haben im Gegensatz zu den vom südlichen Feldberggebiet kommenden Gebirgsbächen, deren Moose in den Kapiteln 2.2-2.5 dargestellt wurden.

Der unterste Teil (a) des Wagensteigbaches liegt schon in der Dreisamebene, das eigentliche Tal beginnt erst beim Ort Buchenbach (b). Im nächsten Abschnitt (c) wird die Besiedlung dünner (Rathaus Wagensteig) und im oberen (d) sind nur noch einzelne Höfe. Die verhältnismäßig geringe Artenzahl (8) ist auf landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. Der untere Teil (a) des mit dem Ibenbach vereinigten Wagensteigbaches war für mich eine Überraschung: Mitten im ebenen Dreisamtal

trifft man auf eine durch Bäume verborgene und fast weglose 10–15 m tiefe Schlucht!

Die Moose der Abschnitte a–d sind in Tab. 10 dargestellt.

Tab. 10: Moose des Wagensteigbaches

	Abschnitt:				
	a	b	c	d	Sa
<i>Fontinalis squamosa</i>	4	> 5	3	5	> 17
<i>Fontinalis antipyretica</i>		> 5	2	3	> 10
<i>Brachythecium rivulare</i>	5	> 3	> 3	> 3	> 14
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	3	> 5	> 3	> 3	> 14
<i>Thamnobryum alopecuroides</i>	1	1	2		4
<i>Cirriphyllum crassinervium</i>		> 3			> 3
<i>Anomodon attenuatus</i>		> 3			> 3
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>	3				3
Artenzahl:	5	7	5	4	8

### 2.7.1 Bemerkenswerte Moose

#### *Fontinalis squamosa* (Hedw.)

Von den Bächen des gesamten Untersuchungsgebietes unterscheidet sich der Wagensteigbach durch die nur hier vorkommende *Fontinalis squamosa*. Typisch für diese Art ist, daß sie ohne bekannten Grund in einem Bach auftaucht und im nächst benachbarten wieder nicht. Auch innerhalb eines Baches gibt es immer nur einzelne voneinander getrennte Konzentrationsstellen und wieder lange Strecken, wo man es nicht findet. Das höchstgelegene Vorkommen konnte ich beim Haurihof (540 m) feststellen. In Abschnitt d und c gab es in größeren Abständen einige kleinere Büschel und erst bei Buchenbach (b) befand sich das größte Vorkommen dieses Moores. Zwischen Buchenbach und Unterbirken (a), wo es an 2 benachbarten Stellen plötzlich wieder erschien, war es ganz verschwunden. Und erst in der Freiburger Dreisam konnte ich es dann besonders in Abschnitt V nachweisen (s. Tab. 2).

In Abb. 4 wird die genaue heutige Verbreitung im Untersuchungsgebiet dargestellt.

### 2.8 Der Eschbach

Ausnahmsweise will ich nicht die geographische Reihenfolge in der Aufzählung der Nordbäche einhalten, um nicht mit dem bryologisch enttäuschenden Eschbachtal die Arbeit beschließen zu müssen. Der Eschbach entspringt bei St. Peter und fließt dann mit einer Linksabiegung durch das sich lang dahinziehende Dorf Eschbach. In Stegen erreicht der Bach das Dreisamtal, wo er mit einer scharfen Rechts-

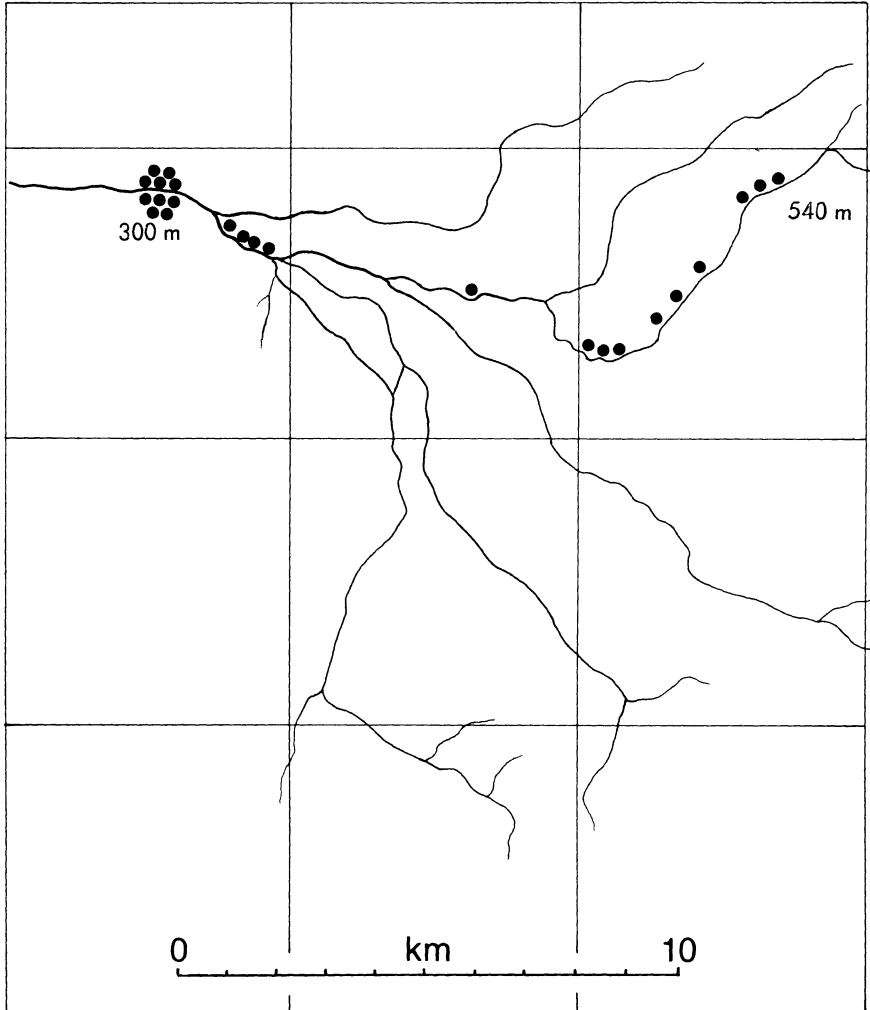


Abb. 4: Fundstellen von *Fontinalis squamosa* im Untersuchungsgebiet.

abbiegung nach Westen zieht, bis er am Ende des Freiburger Vorortes Ebnet in die Dreisam einmündet.

Mit mehreren Stichproben konnte ich im Bach nur sehr spärliche und unansehnliche Reste von *Brachythecium rivulare* und *Rhynchostegium riparioides* feststellen. Ufermoose waren überhaupt nicht zu finden. Der Bach befindet sich in einem sehr desolaten Zustand. Die Gründe dafür liegen in immer stärkerer Besiedlung und intensiver Landwirtschaft.

## 2.9 Der Ibenbach

572-500 m ü. NN; Bachbreite = 3-5 m; L = 3,5 km.

Nach den schlechten Erfahrungen mit dem Eschbach drückte ich mich lange um

eine Exkursion zum Ibenbach. Ich kannte bisher nur den Ort Unteribenbach am Taleingang, eine ganz neue, hygienisch einwandfreie Siedlung mit einem ebenso sauberen, aber sterilen Bach ohne Moose. In den ersten Novemberwochen 1987 gab es noch einige spätherbstliche schöne Tage und es gelang mir, zusammen mit dem immer interessierten Herrn GROHMANN 2 Nachmittage für Exkursionen freizumachen. Wir beschränkten die Untersuchungen wegen Zeitknappheit auf einen zwischen Unter- und Oberibental liegenden Teil des Baches.

Das Ergebnis war unerwartet groß. Erstens hat der obere Teil des Ibentales noch eine richtig natürlich ursprüngliche Landschaft. Der Bach sprudelt klar über die Steine, er ist umwachsen von den einheimischen Eschen, Ulmen, Ahorn, Haseln und Weiden, an denen auch Epiphytenmoose wachsen. Die große Überraschung war nun, daß die Zahl der Moosarten dieses kurzen Stückes von 3 km Länge mit 45 gleich hinter der mit dem St. Wilhelmer Bach fast gleichrangigen Dreisam (mit 55 Arten) folgte, und entsprechend auch die Zahl der nur hier beobachteten Moosarten mit 12 an dritter Stelle lag (s. Tab. 1, Spalte 1b).

### 2.9.1 Bemerkenswerte Moose

#### *Brachythecium plumosum* (Hedw.) B.S.G.

Im ganzen Untersuchungsgebiet erreichte *Br. plumosum* hier seine größte Dichte (0,37), wie aus Tab. 11 zu ersehen ist.

Tab. 11: Moosdichte von *Brachythecium plumosum*

	Dr	Za	O	St. W	Br	R	Wa	Ib
L (km)	4,5	5	3	5	5,5	10	8	3,5
Mv	15	0	9	10	0	5	0	13
Md	0,33	0	0,3	0,2	0	0,05	0	0,37

Manche Bryologen scheuen sich, *Brachythecium plumosum* als Wassermoos zu bezeichnen. Seit ich auf diese reichen und üppigen Vorkommen in dem Gebiet gestoßen bin – bisher fand ich es nur in sehr ärmlichen Formen an feuchten Stellen und nie vom Wasser bespült –, halte ich diese Bezeichnung für adäquat.

*Brachythecium plumosum* fehlte im Zastler- und Wagensteigbach und in der Brugga. Einen Grund dafür kann ich nicht angeben. BERTSCH gibt es als kalkscheues Moos der Bergländer an und für den Schwarzwald zerstreut. Bei FRAHM & FREY steht: „Im ganzen Gebiet (der BRD) verbreitet“, was ich für das Untersuchungsgebiet (300–1.000 m) bestätigt fand, wenn auch sein Fehlen in 3 Teilgebieten eine Einschränkung bedeutet.

Weitere bemerkenswerte Moose am Ibenbach:

*Ctenidium molluscum* var. *condensatum* (Schimp/Britt., Mem. Torrey Bot. Cl., 1984); siehe SMITH, S. 658 – 1mal auf Stein (530 m).

Im Gegensatz zu *C.m. var. molluscum* ist *C.m. var. condensatum* weniger an Kalk gebunden; siehe auch St. Wilhelmer Bach. Ich fand die Art über Freiburg 3mal unterhalb des Rehhagsattels 1988, und 1978 im Steinbachtal bei St. Märgen und im Kappeler Großtal je 1mal.

*Grimmia hartmanii* Schimp. (540 m ü. NN) – 1mal am Bach auf Stein, siehe auch St. Wilhelmer Bach.

*Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. (560 m ü. NN) – 2mal epiphytisch auf *Plagiochila porelloides* u.a.

*Metzgeria conjugata* Lindb. (530 m ü. NN) – 1mal auf feuchtem Stein.

*Oxystegus tenuirostris* (Hook. & Tayl.) A. J. Smith (530 m ü. NN) – 1mal auf alter verwitterter feuchter Mauer am Bachufer.

### Schrifttum

- BERTSCH, K. (1966): Moosflora von Südwestdeutschland. – Ulmer, Stuttgart.
- DÜLL, R. (1969–1976): Moosflora von Südwestdeutschland. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 10 u. 11 (mehrere Artikel), Freiburg i. Br.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1983): Moosflora. – Ulmer, Stuttgart.
- GAMS, H. (1973): Die Moos- und Farnpflanzen. – G. Fischer, Stuttgart.
- LIEHL, E. (1980): Der Hohe Schwarzwald. – Rombach, Freiburg i. Br.
- NYHOLM, E. (1974): Mossflora of Fennoscandia. – NFR, Stockholm.
- PHILIPPI, Georg (1968): Neue Moosfunde aus dem südlichen Rheingebiet zwischen Bodensee und Mannheim (sowie den angrenzenden Gebieten). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 9, 687–724, Freiburg i. Br.
- PHILIPPI, Günter (1956): Beiträge zur Moosflora Badens. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 6, 349–356, Freiburg i. Br.
- SMITH, A. J. E. (1978): The mossflora of Britain and Ireland. – Cambridge University Press, London.
- STINGL, A. (1985): Epiphytische Moose auf Bäumen des Konrad-Guenther-Parks und des Mösele in Freiburg. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 13 (3/4), 325–332, Freiburg i. Br.
- STINGL, A. (1985): Epiphytenmoose an Bäumen in Stadt und Raum Freiburg. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 13 (3/4), 333–341, Freiburg i. Br.

(Am 30. August 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	331-365	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Die Vegetation des Zastler Tales im Südlichen Schwarzwald\*

von

OLAF DENZ, Bonn\*\*

## Inhaltsübersicht

### Einleitung

#### I. UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. Topographie - 2. Geologie und Geomorphologie - 3. Böden - 4. Klima -  
5. Siedlungsgeschichte, heutiges Siedlungsbild und Grundzüge der aktuellen  
Vegetation

#### II. METHODEN

#### III. PFLANZENGESELLSCHAFTEN

##### 1. Die Waldgesellschaften:

1.1 Luzulo-Quercetum petraeae - 1.2 Carici remotae-Fraxinetum -  
1.3 Aceri-Fraxinetum - 1.4 Aceri-Tilietum - 1.5 Melico-Fagetum -  
1.5.1 Melico-Fagetum typicum - 1.5.2 Melico-Fagetum festucetosum  
altissimae - 1.5.3 Melico-Fagetum luzuletosum luzuloidis -  
1.5.4 „Haselbosch“ - 1.6 Abieti-Fagetum - 1.7 Luzulo-Fagetum -  
1.7.1 Luzulo-Fagetum myrtilletosum - 1.7.2 Luzulo-Fagetum luzuletosum  
sylvaticae - 1.7.3 Luzulo-Fagetum typicum und Ausbildungen -  
1.8 Forstgesellschaften

##### 2. Die Vegetation der Gesteinsschutthalden:

2.1 Rubo-Coryletum und „*Calamagrostis*-Blockhalde“

##### 3. Die Vegetation der Waldlichtungen:

3.1 *Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft - 3.2 Senecionetum fuchsii,  
Rubetum idaei und Sambucetum racemosae - 3.3 Sambucetum nigrae -  
3.4 Epilobio-Salicetum capreae und *Betula pendula*-Vorwald

### Schrifttum

Anhang: Stetigkeitstabelle mit Erläuterungen und Vegetationskarte

\* Umgearbeitete und gekürzte Fassung einer am Institut für Biologie II der Universität Freiburg, Lehrstuhl für Geobotanik, angefertigten Diplomarbeit.

\*\* Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. O. DENZ, Deutschherrenstraße 71a, 5300 Bonn 2

**Zusammenfassung:** Die über große Bereiche des Untersuchungsgebietes Zastler Tal hinweg weitgehend naturnahe Vegetation zeichnet mit ihrer großen Vielfalt sehr fein das abwechslungsreiche Standortmosaik nach. So finden sich neben Buchen- und Tannenhochwaldbeständen mit den Hainsimsen-Traubeneichenwäldern (*Luzulo-Quercetum petraeae*), Bach-Eschenwäldern (*Carici remotae-Fraxinetum*), Eschen-Ahorn-Schatthangwäldern (*Aceri-Fraxinetum*) und Spitzahorn-Lindenwäldern (*Aceri-Tilietum*) einige auf Sonderstandorte spezialisierte Waldgesellschaften. Waldfreie Gesteinsschutthalde und Felsstandorte zeigen überdies die edaphisch bedingten natürlichen Grenzen des Waldwuchses an.

Besonders in den unteren, hofnahen Hanglagen erinnern „Haselbösch“ und Eichenüberhälter in eindringlicher Weise an eine längst vergangene bäuerliche Nieder- und Mittelwaldwirtschaft. Moderne forstwirtschaftliche Eingriffe haben aber stellenweise auch zu einer Monotonisierung der Landschaft geführt.

## Einleitung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit einer Analyse des Vegetationsmosaiks in einem Waldgebiet des Südlichen Schwarzwaldes. Dieses wird als Ausdruck sowohl natürlicher Gegebenheiten als auch anthropogener Überprägungen diskutiert. Als konkretes Beispiel dient hierfür das im Südosten von Freiburg gelegene Zastler Tal mit seinem südwestexponierten Hang im vorderen Talabschnitt.

Die Grundzüge der Vegetationsgliederung sind bereits in der Vegetationskarte Blatt Freiburg SO (TK 25, 8013) dargestellt. Auf dieser grundlegenden Arbeit OBERDORFERS (1957a) fußend wird versucht, die Feindifferenzierung der Vegetation zu erfassen und diese in einer Vegetationskarte im Maßstab 1 : 10.000 zu dokumentieren.

### I. Untersuchungsgebiet

#### 1. Topographie

Das über 8 km lange Zastler Tal läuft vom Feldberg nach Nordwesten ins Zartener Becken aus. Dieses bildet als tektonische Senke die natürliche Grenze zum Mittleren Schwarzwald. Naturräumlich gehört das Zastler Tal daher noch zum Südlichen Schwarzwald.

Die Bildung des Zastler Tales ist präglazial. Seine fluviale Anlage im Feldberg-Schauinsland-Horst wird in ihrer Grundrißgestaltung durch Verwerfungen bestimmt, die mit der Bonndorfer Störungszone im Zusammenhang stehen. Ein Ausläufer der letzteren setzt sich nämlich vom Ostrand des Gebirges aus in herzynischer Richtung über das Zartener Becken bis in die Freiburger Bucht hinein zum Rheingrabensystem fort.

Während das Zastler Tal in seinem unteren Abschnitt tief eingekerbt, steilwandig und an manchen Stellen beinahe schluchtartig eng ist, besitzt es in seinem oberen Teil einen ganz anderen Charakter. Hier ist es als Ausdruck glazialer Überformung fast trogartig geweitet und endet mit dem Zastler Kar in einem zirkusartigen Talschluß.

Gerade der untere, enge Talabschnitt mit seinen schroff abfallenden Hängen weist auf die Zugehörigkeit des Zastler Tales zur jungen rhenanischen Erosionslandschaft hin. Bei der nordöstlichen Umrahmung des Tales fällt ferner der z.T. recht deutliche Knick im oberen Hangabschnitt unterhalb der flachen Kuppen und

Rücken von Häusleberg, Roteck und Hinterwaldkopf auf, der mit der heutigen Kulturlandschaftsgrenze von Wald gegen offenes Hochlagenweideland zusammenfällt. Diese hügelige Landschaftsform mit ihren sanften Hängen ist ein Rest der ehemals im Tertiär plateauartig ausgedehnten, danubisch geprägten Hochflächenlandschaft, die während der etappenweisen Heraushebung des Schwarzwaldes in unterschiedlichen Niveaus angelegt wurde.

Das nähere Untersuchungsgebiet umfaßt mit dem unteren SW-exponierten Talabschnitt durchschnittlich 20–30 Grad stark einfallende, skelettreiche Hänge in einer Höhenlage von 500–1.100 m ü. NN und fällt damit in die submontane Eichen-Buchenwald- sowie montane Tannen-Buchenwaldstufe.

Das Relief ist stellenweise durch mächtige Felsbildungen (Schloß- und Scheibenselsen), die aus den bewaldeten Hängen hervortreten, und durch tiefer eingeschnittene Schluchten (Fuchsdobel) sehr abwechslungsreich gestaltet. Ferner bestimmen ausgedehnte Blockhalden über weite Flächen das Bild der Landschaft.

## 2. Geologie und Geomorphologie

Ein Blick auf die geologische Karte (HÜTTNER, WIMMENAUER 1967) zeigt, daß im gesamten Untersuchungsgebiet saure, variskische Anatexite (Paragneisemetatexite sowie inhomogene und homogene Diatexite) das geologische Ausgangsgestein bilden, so daß vom Bodenchemismus her keine grundlegenden Differenzierungen in der Vegetation zu erwarten sind.

Die anstehenden Anatexite sind geologisch dem Grundgebirge zuzuordnen. Das ursprünglich auflagernde, sedimentäre Deckgebirge ist nach der pliopleistozänen Heraushebung des Schwarzwaldes bereits vollständig abgetragen worden.

Im Gegensatz zum anstehenden Gestein kommt der geomorphologischen Ausgestaltung der Landschaft eine weitaus größere Bedeutung bei der vielfältigen Ausbildung der Vegetation zu. In den Hang eingeschnittene Dobel mit feucht-kühlem Lokalklima sowie gewissermaßen aus ihm herauspräparierte, sonn- und wind-exponierte Felsmassive bestimmen das wechselvolle Relief, das von der Vegetation überaus deutlich nachgezeichnet wird.

Während der Glazialzeit entstanden durch kryoklastische Prozesse aus dem anstehenden Gestein periglaziale Deckschichten, die in z.T. mehreren Metern Mächtigkeit die Hänge des Zastler Tales überziehen. Dieser Hangschutt bildet das Ausgangssubstrat für die holozäne Bodenbildung.

Die Besiedlung des Hangschutts ist im hohen Maße vom anteilmäßig überwiegenden Korngrößendurchmesser des Gesteinsmaterials sowie vom Stabilitätsgrad der Schurtauflage abhängig.

## 3. Böden

Vorherrschend sind durchweg sehr skelettreiche Mull- oder Moderbraunerden auf periglazialen Schuttdecken. Je nach Hanglage und Reliefform wechselt ihre Gründigkeit von tiefgründigen Profilen am Hangfuß und in ausgesprochenen Muldenlagen bis hin zu mehr flachgründigen im oberen Hangbereich und über Kuppen und Rippen.

In offensichtlichen Erosionslagen an übersteilen Hangabschnitten und auf vorspringenden Felspartien werden die bodenbildenden Prozesse immer wieder

unterbrochen, so daß die Entwicklung nicht über ein Syrosem- oder Rankerstadium hinaus zu einer Braunerde führt. Gehölze können auf diesen Rohböden mit ihren geringmächtigen humosen Oberböden nur dann gedeihen, wenn ihren Wurzeln in tieferen Klüften oder Schuttdecken Feinerde zugänglich ist, die eine ausreichende Versorgung mit Nährstoffen und Feuchtigkeit gewährleistet.

Schließlich lassen sich im Bereich sickerfrischer Quellaustritte kleinflächig gleyartige Bodenbildungen beobachten.

#### 4. Klima

Das Klima im Zastler Tal kann als gemäßigt humid bezeichnet werden. Die Lufttemperaturen weisen keine Monatsextreme auf und betragen im Jahresmittel etwa 8 Grad Celsius (DEUTSCHER WETTERDIENST 1953).

Nahe des Schwarzwald-Westrandes gelegen haben die regenreichen Westwinde Zutritt in das Tal, so daß die jährliche Niederschlagshöhe mit einem Wert von ca. 1.500 mm verhältnismäßig hoch ist (SCHIRMER, VENT-SCHMIDT 1979).

#### 5. Siedlungsgeschichte, heutiges Siedlungsbild und Grundzüge der aktuellen Vegetation

Das Zastler Tal liegt innerhalb des Hofgütergebietes, das im Süden durch den hohen Kamm Bärhalde-Feldberg-Stübenwasen-Notschrei-Schauinsland vom Freiteilungsgebiet geschieden ist (ABETZ 1955).

Noch in der ersten Hälfte des 19. Jh. gehörte zu jedem Hof ein Berghaus mit Stallungen (z.B. das Jockelehäusle). Als Vorwerk auf den weiter vom Hofgebäude entfernt liegenden Weidfeldern diente es der Unterbringung des Personals, das mit der allgemeinen Beaufsichtigung und Betreuung des Weideviehs betraut war.

Nach dem in der zweiten Hälfte des vorigen Jh. einsetzenden Verkauf der im wesentlichen durch sinkende Holzpreise in wirtschaftliche Notlage geratenen Höfe mitsamt den dazugehörigen Waldungen an den Badischen Staat hielten die Pächter nur noch selten Vieh, so daß viele der ehemaligen Weideflächen aufgelassen wurden. Die Häuslematte ist ein Beispiel dafür. Sie beginnt bereits stellenweise durch das randliche Eindringen von Gehölzen zu verbuschen.

Die wirtschaftliche Existenz der Einwohner des Zastler Tales beruhte zu allen Zeiten auf der Holzgewinnung. Das Ortswappen zeigt auf blauem Grund ein silbernes Mühlrad, als Hinweis auf die einst mit Wasserkraft betriebenen Sägemühlen. So standen noch bis zum Beginn des 18. Jh. 16 Klopfsägen im Tal in Betrieb. Das Schnittholz beförderte man ebenso wie das Brenn- und Bauholz auf einem zu diesem Zweck errichteten Floßkanal ins Dreisamtal. Die oberhalb des Schweizerhofs gelegene Kluse ermöglichte einen schubweisen Holztransport, da die Wasserführung des Zastlerbachs für einen Dauerbetrieb der Flößerei offensichtlich nicht ausreichte (WALLNER 1953).

So ist es verständlich, daß bereits gegen Ende des 18. Jh. die Waldungen im Zastler Tal auf weiter Fläche abgeholzt waren. Die kartographische Darstellung der Gemarkung Zastler von 1774 (WALLNER 1953) zeigt denn auch deutlich einen etwa 500 m breiten Streifen baumarmen bis kahlen Geländes, teilweise mit eingestreuten Gebüschgruppen, der sich parallel zur Talsohle zwischen den hofnahen, kleineren Acker- und Wiesenflächen und dem geschlossenen Hochwald erstreckt. Diese

Flächen sind nach Übernahme der Höfe in den staatlichen Besitz sehr bald aufgeforstet worden.

Im Zastler Tal bedingen das stark bewegte Relief und die steilen, skelettreichen Hänge eine gewisse Siedlungs- und Nutzungsungunst. So liegen die einzelnen Hofgebäude im tief eingeschnittenen, engen Tal am Hangfuß, in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen aneinandergereiht (Kettensiedlung, Zinken).

Der geschlossene Wald stockt nach oben anschließend auf den steilen Taleinhängen. Dort, wo diese in der Höhe in leichter geneigtes Gelände übergehen, befinden sich die montanen Flügelginsterweiden (*Festuco-Genistetum*) zur Sömmierung des Jungviehs. Für Ackerbau und Grünlandwirtschaft stehen nur sehr begrenzte Flächen im Talgrund zur Verfügung.

## II. Methoden

Grundlegende, ausführliche Anleitungen zur pflanzensoziologischen Arbeitsweise geben ELLENBERG (1956), BRAUN-BLANQUET (1964), KNAPP (1971) sowie REICHELDT und WILMANN (1973), so daß im Rahmen dieser Darstellungen auf weitere Ausführungen verzichtet werden kann.

Bodenprofile sind in den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Waldgesellschaften mittels Bohrstock und/oder Abgrabungen erstellt worden.

## III. Pflanzengesellschaften

### 1. Die Waldgesellschaften

#### 1.1 *Luzulo-Quercetum petraeae* (I)

Das *Luzulo-Quercetum petraeae* Knapp 48 em. Oberd. 50 (Hainsimsen - Traubeneichenwald) hat an der Südwestgrenze des Untersuchungsgebietes sein einziges Vorkommen im Zastler Tal. Dort stockt es, einen ansehnlichen Bestand bildend, in der submontan-montanen Stufe auf einer sonn exponierten, warmtrockenen, von anstehendem Fels durchsetzten, steinig-flachgründigen Kuppe, die inselartig aus dem sie umgebenden *Luzulo-Fagetum* hervortritt.

Die entscheidenden Standortsfaktoren sind die Flachgründigkeit des Bodens (Syrosem-Ranker und Braunerde-Ranker), sowie seine Trockenheit und Basenarmut. Untersuchungen von BÜCKING (1972) zur Stickstoffversorgung südwestdeutscher Waldgesellschaften belegen, daß im *Luzulo-Quercetum* die Stickstoff-Nachlieferung sehr gering ist.

Die Nährstoffarmut des Standorts wird floristisch durch eine Reihe anspruchslos-azidophytischer Arten ohne strengen Gesellschaftsanschluß unterstrichen: *Calluna vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Rumex acetosella*, *Veronica officinalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum pratense*, *Teucrium scorodonia*, *Holcus mollis*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula luzuloides* und *Anthoxanthum odoratum*. Einige dieser Arten - sowie das mehrfach in seiner Zuordnung zur Kennartengarnitur des *Quercion roboripetraeae* diskutierte *Hieracium lachenalii* (WILMANN et al. 1979) - erlangen in den azidophytischen Säumen ihre optimale Entfaltung, wodurch besonders ihre Lichtbedürftigkeit zum Ausdruck kommt.

Dementsprechend bietet das Luzulo-Quercetum auch das Bild eines reichlich durchlichteten Bestandes. Die Baumschicht ist lückig und bildet kein geschlossenes Blätterdach aus, da die Einzelbäume zum einen infolge der Flachgründigkeit des Substrats und der daraus resultierenden hohen Wurzelkonkurrenz in weiten Abständen zueinander stehen, zum anderen aber auch der anstehende Fels Baumwuchs unmöglich macht. Die Eichen selbst dokumentieren diese Waldfeindlichkeit des Standorts mit ihrem kurzschäftigen, krüppelhaften Wuchs. So erreichen sie oftmals kaum eine Höhe von 10 m und verzweigen sich bereits 2–3 m über dem Erdboden. Ihre gedrungenen, knorrig-derben Formen verleihen jedem Baum gewissermaßen als Ausdruck der kargen Lebensbedingungen einen individuellen Charakter. Durch die offensichtliche Standortungunst wird sogar die Eichenverjüngung merklich behindert. Die Buche verbleibt ohnehin mit reduzierter Vitalität in der Strauchschicht. Aufgrund der locker angeordneten Bäume hat der Wind freien Zutritt in den Bestand und kann die ohnedies schon geringe herbstliche Laubmenge leicht verblasen, so daß sich verschiedene Flechten-Arten aus den Gattungen *Parmelia* und *Cladonia*, sowie das wärmeliebende Bodenmoos *Rhytidium rugosum*, eigentlich eine lichtliebende Art sonniger Trockenrasen, ansiedeln können.

Auch die Krautschicht ist sehr lückig. Lediglich *Calluna vulgaris* und *Vaccinium myrtillus* können dank ihrer Mykorrhiza, die eine ausreichende Versorgung mit Ionen auf dem nährstoffarmen Boden gewährleistet, stellenweise höhere Deckung erreichen.

Die beiden Ericaceen sind zugleich charakteristisch für die beiden unterschiedenen Ausbildungen des Hainsimsen-Traubeneichenwaldes. Das Heidekraut differenziert die trocken-wärmeliebende, artenreichere Subassoziation silenetosum (I 1). Diese ist auf den breiteren Felsabsätzen und -nasen ausgebildet, die den versteilten, unteren Hangabschnitt kleinflächig terrassieren. Der Standort ist infolge seiner Struktur und der den Seitenlichteinfall begünstigenden Neigung besonders licht und allgemein strahlungsexponiert, eine Tatsache, die durch einige wärmebedürftige Arten bestätigt wird: *Silene nutans*, *Genista tinctoria*, *G. sagittalis*, *Hieracium sabaudum*, *Digitalis lutea* und *Platanthera bifolia* (vergl. auch KERSTING 1986). Charakteristisch für diese felsige Einheit sind ferner die lichtliebenden Moose *Polytrichum piliferum* und *Andreaea rupestris* sowie die Nabelflechte *Lasallia pustulata*, deren graubraune Thalli vielerorts im Schwarzwald an den entsprechenden Stellen das Silikatgestein deckenartig überziehen (Lasallietum pustulatae Hil. 25).

Demgegenüber treten in der artenärmeren Ausbildung des Luzulo-Quercetum (Subassoziation myrtilletosum; I 2), die auf dem ausgedehnten, leicht verebneten, oberen Hangabschnitt stockt, die wärmebedürftigen Arten zurück. Dafür kann hier, besonders bei leichter Beschattung *Vaccinium myrtillus* größere Teppiche bilden (vergl. auch KERSTING 1986). Mit der Heidelbeere ist zumeist der Hemiparasit *Melampyrum pratense* ssp. *commutatum* vergesellschaftet.

An diese *Vaccinium myrtillus*-reiche Ausbildung schließt floristisch-standörtlich unmittelbar das Luzulo-Fagetum myrtilletosum (vergl. 1.7.1) an, falls das Substrat nicht mehr extrem flachgründig ist, so daß die Buche der Eiche eindeutig überlegen ist.

## 1.2 Carici remotae-Fraxinetum (X)

Das Carici remotae-Fraxinetum W. Koch 26 stockt in der montanen Stufe des Untersuchungsgebietes auf – zumindest zeitweise – lebhaft durchsickerten, quelli-

gen Hangnischen. Der Boden dieser Quellmulden ist ganzjährig feucht bis naß und weist ein Gley-Profil auf.

Die Baumschicht wird in den Beständen des Zastler Tales von der Esche beherrscht. Ihre Stämme werden des öfteren bis weit hinauf vom dunklen Grün des Wurzelkletterers *Hedera helix* dicht umspinnen. Der Efeu wird durch das wintermilde, halbschattig-luftfeuchte Bestandesklima begünstigt.

Die Schwarz-Erle ist als charakteristisches Element des Bach-Eschenwaldes nur beigemischt und nicht aspektbestimmend. Sie kommt offensichtlich dann stärker auf – so in der Subassoziation *caricetosum pendulae* –, wenn das Substrat infolge hochanstehenden Grund- oder Bodenwassers zur dauerhaften Vernässung neigt und somit vermutlich eine ausreichende Durchlüftung des Oberbodens aufgrund mangelnder Wasserbewegung nicht mehr gewährleistet ist. Dieses Verhalten weist auf die standörtliche Ähnlichkeit mit den sumpfigen Erlenbruchwäldern des *Alnion glutinosae* hin, in denen *Alnus glutinosa* in der Baumschicht dominiert.

*Prunus avium* und *Carpinus betulus* vervollständigen das Bild in der Baumschicht. Beide Arten gelten als Kennarten des Carpinion betuli und haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf vom Grundwasser beeinflussten Böden.

Die Strauchschicht erreicht aufgrund der mäßig beschattenden Baumschicht stellenweise verhältnismäßig hohe Deckungswerte (max. 30–35 %). In ihr finden sich einige lichtliebende Arten, die ihre optimale Entfaltung in den Prunetalia haben. *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* und verschiedene Rosen-Sträucher geben Hinweise auf ein leicht wärmegetöntes Lokalklima, wogegen *Corylus avellana*, *Sambucus nigra* und *Crataegus laevigata* eher die Bodenfrische und den Nährstoffreichtum des Standorts anzeigen.

Die mit maximal 44 Spezies sehr artenreiche Krautschicht ist nochmals in sich geschichtet. Die mit oberirdischen Ausläufern am Boden kriechenden Arten *Lysimachia nemorum*, *Veronica montana*, *Fragaria vesca*, *Ajuga reptans*, *Ranunculus repens* und *Potentilla sterilis* werden durch eine große Zahl von Hochstauden unterschiedlicher syntaxonomischer Zugehörigkeit beschattet. Diese bestimmen auch den Aspekt der Bestände.

Der üppige Wuchs dieser Arten ist Ausdruck des luftfeuchten Bestandesklimas und der guten Nährstoffversorgung des Standorts. Besonders während der Schneeschmelze oder nach starken Gewitterregen wird verstärkt Feinmaterial herangeführt. Außerdem verbessert die Schwarz-Erle mit ihren symbiontischen, den molekularen Luft-Stickstoff fixierenden Actinomyceten in den Wurzelknöllchen die Nährstoffsituation.

Zu den bezeichnenden krautigen Begleitern des Carici remotae-Fraxinetum zählen neben einer ganzen Reihe von Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den bodenfrischen, nitrophytischen Saumgesellschaften der Glechometalia haben, auch solche, die charakteristisch für die nährstoffreichen, sumpfigen Naßwiesen des Calthion sind.

Versucht man bei der Gliederung der Bestände des Carici-remotae-Fraxinetum aus dem Bearbeitungsgebiet derjenigen, die an anderen Orten gefunden wurde, zu entsprechen (BARTSCH 1940, TÜXEN 1970, NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA 1977), so läßt sich eine Subassoziation mit *Chrysosplenium oppositifolium* (X 3) und eine mit *Carex pendula* (X 2) unterscheiden. Das Gegenblättrige Milzkraut überzieht mit seinen Ausläufern die steinigen, hangabwärts ziehenden, durchsickerten Rinnen. Dagegen erreicht die Hänge-Segge unter dem lichten Schirm von Esche und Schwarz-Erle auf den sumpfig-nassen, schwach verebneten Stellen hohe Vitalität, besonders dann, wenn ihr Wurzelhorizont infolge hochanstehenden Grund- oder oberflächennahen

Stau- und Sickerwassers ganzjährig vernäßt ist. Beide Subassoziationen sind räumlich nur schwer gegeneinander abzugrenzen, da ihre Wuchsorte sich oftmals mosaikartig ablösen.

Die Bestände, in denen *Brachypodium sylvaticum* vergleichsweise hohe Deckungswerte erzielt (X 1), sind floristisch nur noch sehr bedingt an das Carici remotae-Fraxinetum anzugliedern, da in ihnen – von wenigen Ausnahmen abgesehen – sämtliche Kennarten der Assoziation und des Verbandes Alno-Ulmion fehlen. Die feuchtigkeitsliebenden Arten aus dem Calthion, Filipendulion und Cardaminomontion sowie die hygrophytischen Moose fallen vollständig aus. Lediglich die Baumschicht rechtfertigt mit reichlich *Fraxinus excelsior* und beigemischter *Alnus glutinosa* und *Prunus avium* die getroffene Zuordnung.

Bei diesen Beständen handelt es sich um ein fragmentarisch-reliktisches, gewissermaßen durch *Brachypodium sylvaticum* versaumtes Carici remotae-Fraxinetum, das nach Anlage einer Quellsfassung gegen Ende der 60er Jahre oberflächennah abgetrocknet ist. So haben lediglich die Bäume mit ihrem tiefreichenden Wurzelwerk noch Anschluß an das Grundwasser.

### 1.3 Aceri-Fraxinetum (VIII)

Das Aceri-Fraxinetum W. Koch 26 em. Th. Müll. 66, der Eschen-Ahorn-Schatthangwald, ist im Untersuchungsgebiet in seiner Verbreitung auf die wenigen schmalen, mäßig eingetieften Hangeinschnitte beschränkt. Dort ist das Lokalklima kühl und luftfeucht, erreicht aber infolge der vorherrschenden SW-Exposition des Zastler Hanges wohl nicht die Ausgeglichenheit, die für das Bestandesklima eines mehr schluchtwaldartigen Aceri-Fraxinetum so bezeichnend ist (VON GADOW 1975).

Die Standortverhältnisse des Eschen-Ahorn-Schatthangwaldes werden im Bearbeitungsgebiet in entscheidendem Maße von den edaphischen Faktoren geprägt:

- hoher Bodenskelettanteil, wobei das Schwergewicht hinsichtlich der Korngrößenverteilung auf dem Block- und Grobschutt liegt,
- geringer Feinerdreichum,
- gute Wasserversorgung infolge ständiger oberflächennaher Durchrieselung bzw. kontinuierlicher Durchsickerung tieferer Bodenschichten,
- gewisse Instabilität des Bodens.

Die größeren, ruhenden Blöcke sind als Ausdruck des luftfeuchten Bestandesklimas regelmäßig von mehr oder weniger ausgedehnten Moosteppichen überzogen, unter denen anteilmäßig *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Hylocomium splendens* und *Isoetecium alopecuroides* stärker hervortreten.

Trotz der Feinerdearmut des Standorts erreicht die Krautschicht nicht selten hohe Deckungswerte. Der üppige Wuchs einiger Pflanzenarten, die bezüglich der Nährstoffversorgung des Substrats anspruchsvoll sind (*Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Galium odoratum*), sowie die stellenweise Fazies bildende *Urtica dioica*, die als Stickstoffzeiger gilt, deuten auf eine gute Nitrifikation hin (VON GADOW 1975).

Die leichte Wärmetönung der Bestände äußert sich darin, daß in der Baumschicht die etwas wärmeliebende, spätfrostgefährdete Esche nahezu ausnahmslos zur Dominanz gelangt, und der Berg-Ahorn, der für gewöhnlich im Aceri-Fraxinetum



die Oberhand gewinnt, nur eine untergeordnete Rolle spielt. Vergleicht man diese Situation mit derjenigen im *Carici remotae-Fraxinetum* (X), so werden gewisse Parallelen deutlich, denn auch dort herrscht die Esche in der Baumschicht, wogegen die Schwarz-Erle als bezeichnender Begleiter – gewissermaßen stellvertretend für den Berg-Ahorn im *Aceri-Fraxinetum* – lediglich mit zumeist geringen Deckungswerten beigemischt ist. So erscheint es auch verständlich, daß *Aceri-Fraxinetum* und *Carici remotae-Fraxinetum* anfangs noch nicht soziologisch auf Assoziationsniveau getrennt betrachtet wurden (BARTSCH 1952).

Die entscheidenden floristischen Unterschiede zwischen den genannten Gesellschaften sind nicht so sehr in der Baumschicht zu suchen als vielmehr in der Ausstattung der Krautschicht, denn im Eschen-Ahorn-Schatthangwald treten – abgesehen von *Impatiens noli-tangere* – mit *Stachys sylvatica* und *Circaea lutetiana* die charakteristischen Bodenfeuchtigkeitsanzeiger des Alno-Ulmion zurück, ebenso *Cardamine flexuosa* und *Chrysosplenium oppositifolium* aus dem Cardamino-Montion. Zumeist verläuft der Sickerwasserzug nämlich entweder in tieferen Bodenschichten oder das herabrieselnde Wasser verschwindet alsbald zwischen den mächtigen Blöcken. In jedem Fall bleibt es so für die meisten Kräuter unerreichbar, und nur die Bäume mit ihrem ausgedehnten, tiefreichenden Wurzelwerk können die Feuchte des Bodens nutzen.

Infolge des oftmals sehr hohen Blockschuttreichtums der Standorte ist der Kronenschluß der Bestände stellenweise ziemlich lückig. Außerdem wirkt die Esche selbst bei verhältnismäßig dicht ausgebildetem Blätterdach noch vergleichsweise wenig beschattend, so daß man eine artenreiche Strauchschicht erwarten könnte. Die spezifischen Standortbedingungen vermögen indes nur wenige Spezialisten, so der ausschlagfreudige Pionierstrauch *Corylus avellana*, zu meistern.

Auf die günstigen Lichtverhältnisse in den Beständen weist, neben dem weitverbreiteten Verlichtungszeiger *Senecio fuchsii*, eine ganze Reihe von Arten hin, die in den frischen, nitrophytischen Saumgesellschaften der Glechometalia ihren Verbreitungsschwerpunkt haben. Möglicherweise haben diese Arten an Lichtinseln im *Aceri-Fraxinetum* ihr ursprüngliches Vorkommen. KERSTING (1986) weist auf derartige „Binnensäume“ im Bestandesinneren des Luzulo-Quercetum hin.

Die im allgemeinen so konkurrenzstarke Buche muß den Edellaubhölzern *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, sowie seltener *Ulmus glabra* und *Tilia platyphyllos* das Feld überlassen, da sie bekanntlich bewegten Schuttböden nicht gewachsen ist (z.B. SCHWABE-BRAUN 1979, ELLENBERG 1986).

Neben einer Typischen Variante (VIII 2), in der *Mercurialis perennis* aufgrund ihrer unterirdischen Ausläufer stellenweise dichte Herden zu bilden vermag, kann man auf den blockschuttreichen Lokalitäten zwei weitere Ausbildungen beobachten. Sowohl in den schattig-luftfeuchten Beständen mit *Dryopteris dilatata* und *D. filix-mas* (VIII 1), als auch in der etwas aufgelichteten, vermutlich nährstoffreicheren Ausbildung mit faziesbildender *Urtica dioica* wurzeln die Pflanzen bevorzugt in den locker-humosen Laubtaschen zwischen den Blöcken, dort wo die eingetragene Laubstreu nesterartig zusammenrutscht und vor allzu starker Austrocknung bewahrt bleibt.

#### 1.4 *Aceri-Tilietum* (IX)

Sobald das Lokalklima nicht mehr ausgeprägt kühl und luftfeucht ist, treten in südlicher Exposition auf den mehr oder weniger bewegten Steinschuttböden der

montanen Stufe die für das Aceri-Fraxinetum bezeichnenden Arten *Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus* in der Baumschicht merklich zurück. Stattdessen kann sich ein Aceri-Tilietum Fab. 36, der Spitzahorn-Lindenwald entwickeln, in dem die Baumschicht von *Acer platanoides*, *Tilia platyphyllos* und *Quercus petraea* beherrscht wird. Als Charakterarten des Eschen-Ahorn-Schatthangwaldes greift stellenweise *Ulmus glabra* in die Bestände des Aceri-Tilietum über, erreicht aber in dem warm-trockenen Bestandesklima keine hohe Vitalität.

Die Bestände des Spitzahorn-Lindenwaldes umrahmen am Zastler Hang mantelartig die vegetationsarme Blockhalde unterhalb des Scheibenfelsens. Aus diesem „Mantel“ schieben sich an mehreren Stellen mäßig breite Streifen zungenförmig in die Blockade vor. Diese werden zumeist von pionierartigen Beständen des Aceri-Tilietum aufgebaut, in deren Baum- und Strauchschicht verschiedene Vorwaldgehölze zusammen hohe Deckungswerte erreichen können (IX 2). Bezeichnend für diese Ausbildung ist der Blockschuttreichtum des Standorts. Auf den festliegenden Felsblöcken können verschiedene Moosarten stellenweise ausgedehnte Überzüge bilden. Diese kann man als Differentialarten gegenüber der Typischen Ausbildung des Aceri-Tilietum verwenden (IX 1), die insbesondere am Fuße des Scheibenfelsensmassivs auf sehr stark geneigten (40–45 Grad), nicht konsolidierten Grobschuttböden stockt. Hier fehlt eine Mooschicht aus verständlichen Gründen völlig.

Die spezifischen edaphischen Standortbedingungen äußern sich nicht nur in einer bewegten, lockeren Bodenoberfläche, sondern auch darin, daß immer wieder kleinere, von Regengüssen oder von der Frostsprengung ausgelöste Steinlawinen vom Scheibenfelsen aus auf die Bestände des Aceri-Tilietum niederprasseln. Das dabei mitgeführte Feinmaterial wird schließlich in tiefere Schichten der abrutschenden Schuttauflage eingearbeitet. Das nach starken Regengüssen oder während der Schneeschmelze von den Felswänden des Scheibenfelsens herabrieselnde Wasser wird von der Feinerde pflanzenverfügbar gespeichert und ist in den tieferen Bodenschichten vor allzu rascher Evaporation weitgehend geschützt, so daß im Boden ständig eine gewisse Frische aufrechterhalten wird.

Die Bestände des Aceri-Tilietum sind sowohl in der Strauch- als auch in der Krautschicht sehr artenarm und erreichen in letzterer kaum einmal 5 % Deckung. Diese Artenarmut in der Krautschicht sowie der hohe Eichenanteil in der Baumschicht legen einen Vergleich zu den von RÜHL (1967) aus dem Hessischen Bergland beschriebenen, anspruchslosen Eichen-Linden-Blockhaldenwäldern nahe, in denen die Deckung in der artenarmen Krautschicht ebenfalls meist unter 10 % bleibt.

### 1.5 Melico-Fagetum (III)

Das Melico-Fagetum Lohm. in Seibert 54, der Perlgras-Buchenwald, stockt als ein gewissermaßen saumartig schmal ausgebildetes und nur stellenweise unterbrochenes Band auf den schwerkraftbedingten Anreicherungsstandorten am Hangfuß in der submontan-montanen Höhenstufe.

Als Zentral- oder Kernassoziation des Eu-Fagion besitzt der Perlgras-Buchenwald keine eigenen Kennarten (DIERSCHKE 1981), sondern wird durch eine bezeichnende Artenkombination, in der sich besonders die frische, nährstoffreiche Mullböden bevorzugenden Charakterarten des Fagion (*Galium odoratum* und *Neottia nidus-avis*) und der Fagetalia (*Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Lamium galeobdolon*, *Viola reichenbachiana*, *Dryopteris filix-mas* und *Polygonatum multiflorum*) gut entfal-

ten, ausreichend gekennzeichnet. Die namengebende *Melica uniflora* kann lediglich als lokale Schwerpunktart gewertet werden, da sie zum ersten bereits in Süddeutschland in Carpineten fast ebenso häufig zu finden ist wie in Fageten (OBERDORFER, MÜLLER 1984), zum zweiten aber auch in manchen Gebieten, wie z.B. im östlichen Alpenvorland, und in den dortigen, dem Melico-Fagetum ähnlichen Buchenwäldern (wohl aus einwanderungsgeschichtlichen Gründen noch) fehlt (WILMANN 1989). Auch im Untersuchungsgebiet erreicht *Galium odoratum* in allen Ausbildungen des Melico-Fagetum die höchste Stetigkeit und kommt damit bezeichnenderweise wesentlich regelmäßiger vor als *Melica uniflora*.

Das Melico-Fagetum steht von Natur aus besonders durch die etwas wärme liebenden Carpinion-Kennarten *Carpinus betulus* und *Prunus avium*, sowie einige andere Arten (z.B. *Quercus petraea* und *Hedera helix*) den Eichen-Hainbuchenwäldern sehr nahe. Nicht selten ist die Hainbuche in den Beständen des Zastler Tales sogar die dominierende Baumart und die Buche ist nur eingestreut. Tritt noch die Eiche hinzu, so entsteht der Eindruck, daß es sich hier um natürliche Ausbildungsformen von Eichen-Hainbuchenwäldern handeln könnte.

Wie KLÖTZLI (1968) aber bei der soziologischen und ökologischen Abgrenzung der schweizerischen Carpinion- von den Fagion-Wäldern zeigen konnte, beschränken sich natürliche Carpinion-Wälder im klimatischen Optimalbereich der Buche ausschließlich auf die für die Buche aus lokalklimatischen oder edaphischen Gründen ungünstigen Standorte. Die betreffenden Standorte im Untersuchungsgebiet sind für die Buche aber weder aus klimatischen oder edaphischen Gründen zu trocken, noch sind die Böden infolge einer zeitweiligen Grundwasserbeeinflussung nur unzureichend durchlüftet. Auch handelt es sich nicht um bewegte Schuttauflagen, die von *Fagus sylvatica* im allgemeinen gemieden werden. So weist auch das hochstete Vorkommen der Buche – entweder schon in der Baumschicht vorkommend oder noch in der Strauch- und Krautschicht gewissermaßen in Warteposition verharrend – auf ihren „Herrschaftsanspruch“ gegenüber der Hainbuche hin. In natürlichen Carpineten ist *Fagus sylvatica* demgegenüber wesentlich konkurrenzschwächer.

Diese Beobachtungen legen deshalb den Schluß nahe, daß es sich bei den *Carpinus*-reichen Waldbeständen im Bearbeitungsgebiet ausnahmslos um anthropogene Ersatzgesellschaften des Melico-Fagetum handelt, in denen die Hainbuche einstmals aufgrund ihrer hohen Ausschlagfähigkeit durch Nieder- und Mittelwaldbetrieb gegenüber der Buche begünstigt worden ist. Immer wieder in die Baumschicht eingestreute mächtige Trauben-Eichen weisen als ehemalige, bauholzliefernde Überhälter ebenso auf mittelwaldartige Nutzung hin. So konnte SEIBERT (1955) zeigen, daß durch Nieder- bzw. Mittelwaldwirtschaft genutzte Melico-Fageten sich zu Querco-Carpineten entwickeln können.

Die Hainbuche wurde in früheren Zeiten nicht nur geschätzt, weil sie hochwertiges Brennholz lieferte, sondern gerade auch deshalb, weil sich ihr hartes, zähes Nutzholz für speziell hoch beanspruchte Werkzeug- und Maschinenteile eignete (MAYER 1977). So wurde es in der Wagnerie beispielsweise zur Anfertigung hölzerner Arbeitsgeräte für die Holzfällerei sowie für das Gestänge und die Antriebsräder der Säge- und Mehlmühlen verwendet. Gerade dies unterstreicht die hohe Bedeutung, die der Hainbuche als Nutzholzlieferant im Zastler Tal zugekommen sein muß, denn zumindest bis zur Mitte des 19. Jh. war die Holzfällerei für die Einwohner der Gemeinde Zastler die ausschließliche Einkommensquelle und noch bis zum Anfang des 18. Jh. standen 16 Klopfsägen im Tal in Betrieb. WALLNER (1953) spricht in diesem Zusammenhang geradezu vom Zastler als einer Holzhauergemeinde.

### 1.5.1 Melico-Fagetum typicum (III 3)

Die Typische Subassoziation des Perlgras-Buchenwaldes stockt in der Regel auf den tiefgründigen, grundfeuchten Braunerden. In diesem standörtlichen Mittelbereich läßt sich mit dem Vorkommen des Springkrautes an Standorten im Unterhangbereich, die offenbar durch ein etwas kühleres und luftfeuchteres Lokalklima gekennzeichnet sind, eine *Impatiens noli-tangere*-Variante (III 3b) von der Typischen Variante (III 3a) abgrenzen.

Dazu treten sowohl *Mercurialis perennis*- als auch *Melica uniflora*-Fazies auf. Standörtlich unterscheiden sich die Bestände, in denen das Ausdauernde Bingelkraut aufgrund seiner unterirdischen Ausläufer z.T. einartige Herden zu bilden vermag, von denen der *Melica uniflora*-Fazies durch eine ausgesprochene Muldenlage, so daß der Anreicherungscharakter dieser Wuchsorte schon aus den orographischen Verhältnissen abzulesen ist. Im Gegensatz dazu stocken die *Melica uniflora*-reichen Bestände eher an Standorten, die entweder infolge ihrer vorherrschenden S-Exposition wärmebegünstigt oder aber wegen ihres räumlichen Kontaktes zum Bach-Eschenwald etwas aufgelichtet sind und daher aus diesem Grund eine leichte Wärmetönung erhalten.

### 1.5.2 Melico-Fagetum festucetosum altissimae (III 2)

Ähnlich wie das Melico-Fagetum luzuletosum luzuloidis (vergl. 1.5.3) sind auch die Wald-Schwingel-reichen Bestände des Perlgras-Buchenwaldes, die auf steinigem, weniger tiefgründigen Böden stocken, im Übergangsbereich vom Luzulo- zum Melico-Fagetum anzusiedeln (ELLENBERG 1986). Die Mullbodenarten erlangen hier zwar zumeist noch eine hohe Stetigkeit, aber nur noch selten einen größeren Deckungsanteil.

### 1.5.3 Melico-Fagetum luzuletosum luzuloidis (III 1)

Diese z.T. in der Krautschicht etwas deckungsarmen, dafür aber an Moosarten reicheren Bestände vermitteln aufgrund der mit relativ hoher Stetigkeit vorkommenden und für das Luzulo-Fagion bezeichnenden Säure- und Magerkeitszeiger *Luzula luzuloides* und *Deschampsia flexuosa* sowie infolge des stärkeren Zurücktretens, aber nicht völligen Ausbleibens der anspruchsvollen Mullbodenarten aus dem Fagion und den Fagetalia zu den Hainsimsen-Buchenwäldern.

Meist stockt das Melico-Fagetum luzuletosum luzuloidis auf leicht hervortretenden Rippen oder breiteren Rücken. Damit läßt sich seine orographische Situation mit derjenigen der Aushagerungsstandorte des Luzulo-Fagetum vergleichen. In anderen Fällen aber, besonders auch dort, wo die Baumschicht von *Carpinus betulus* dominiert wird, scheinen die orographischen Gegebenheiten sich wenig von denen zu unterscheiden, die einer großen Anzahl von Beständen des Melico-Fagetum typicum zukommt. Nicht selten sind an diesen Standorten dann auch Mullbodenarten, wie *Mercurialis perennis* und *Galium odoratum*, nesterartig in die deckungsarme Krautschicht eingesprengt. Dafür lassen sich zum einen Standortsunterschiede im Mikror relief verantwortlich machen, zum anderen kann man aber auch den begründeten Verdacht äußern, daß diesen relativ hofnahen Waldbeständen der unteren Hanglagen durch frühere anthropogene Einwirkungen, wie das Laubstreusammeln

und die Holzernte, nachhaltig Nährstoffe entzogen worden sind, so daß die Wälder infolgedessen floristisch verarmt sind.

### „Haselbosch“ (VI)

Ein Paradebeispiel bäuerlicher Nieder- und Mittelwaldwirtschaft stellen die auf ursprünglichen Buchenwald-Standorten wachsenden Haselwäldchen dar, in denen die ausschlagfreudige, etwas lichtliebende *Corylus avellana*, die ihr Optimum in den Mantelgesellschaften der *Prunetalia* hat, die Strauchschicht dominiert. In der Baumschicht findet sich bezeichnenderweise nur selten einmal die durch die bäuerliche Waldwirtschaft benachteiligte Buche; viel häufiger sind hier die stockausschlagfähige Hainbuche, die als ehemalige Überhälter belassene Trauben-Eiche und die Pioniergehölze Esche und Birke.

Die Nutzung der Hasel war früher sehr vielseitig. Sie lieferte nicht nur Brennholz, speziell Wellen für die Kachelöfen, sondern diente auch zur Anfertigung von Faßreifen und Bindeweiden für die Flößerei (ABETZ 1955).

Die floristische Ähnlichkeit zwischen den anthropogenen „Haselböschchen“ und dem natürlichen, auf Blockhalden vorkommenden *Rubo-Coryletum* (vergl. 2.1) ist ganz unverkennbar. Die floristische Analyse verdeutlicht aber, daß die Bestände der Blockhalden positiv insbesondere durch die sehr hohe Stetigkeit erlangende *Calamagrostis arundinacea*, negativ durch das Fehlen der humose Böden bevorzugenden Arten *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon* und *Viola reichenbachiana* gegenüber den Haselböschchen differenziert werden. Vermutlich sind den Mullbodenarten die Felsstandorte zu flachgründig.

### 1.6 Abieti-Fagetum

Die artenreichen, gut wüchsigen Tannenmischwälder des Abieti-Fagetum Oberd. 38 em. 57 ersetzen auf Anreicherungsstandorten in der montanen Höhenstufe das Melico-Fagetum.

Der Buchen-Tannenwald ist durch eine bezeichnende Artenkombination ohne treue Charakterarten gekennzeichnet. Zu den hinsichtlich Bodenfeuchtigkeit und Nährstoffversorgung etwas anspruchsvolleren Begleitern montaner Fagion-Gesellschaften (*Athyrium filix-femina*, *Oxalis acetosella*, *Circaea alpina* und *Dryopteris dilatata*) treten mit hoher Stetigkeit die folgenden, als Trennarten gegenüber dem Hainsimsen-Buchenwald zu verwendenden, Mullböden anzeigenden Ordnungskennarten der Fagetalia: *Mercurialis perennis*, *Dryopteris filix-mas* und *Viola reichenbachiana*. Ferner kommen nicht nur eine ganze Reihe weiterer anspruchsvoller Arten regelmäßig vor, sondern es fehlen mit *Luzula luzuloides* und *Deschampsia flexuosa* auch die für das Luzulo-Fagion bezeichnenden Säure- und Magerkeitszeiger.

Lediglich einige kleinflächig ausgebildete, hallenwaldartige Bestände sickerfrischer, verhältnismäßig nährstoffreicher Muldenlagen in NW-Exposition können als annähernd Reine Ausbildung des Abieti-Fagetum mit typischerweise vereinzelt in die Baumschicht eingestreutem *Acer pseudoplatanus* betrachtet werden (IV 2). Gegenüber den weiteren mehr oder weniger stark aufgelichteten Ausbildungen des Buchen-Tannenwaldes sind sie zum einen durch das regelmäßige Vorkommen der vor allem montane Fagion-Gesellschaften begleitenden, schattenfesten Farne *Gymnocarpium dryopteris* und *Thelypteris phegopteris* positiv, zum anderen durch das

Zurücktreten der für Verlichtungsbestände bezeichnenden Arten *Impatiens noli-tangere* und *Senecio fuchsii*, sowie durch das gänzliche Fehlen von *Sambucus racemosa* negativ gekennzeichnet.

Die Baumschicht der übrigen, hier ebenfalls dem Buchen-Tannenwald zugeordneten krautreichen Bestände ist durch Einzelstammentnahme forstlicherseits stellenweise aufgelockert. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen lokalklimatischen Verhältnissen gelangen in der Krautschicht bestimmte Arten zur Dominanz, so an luftfeuchten, schattigen Stellen *Impatiens noli-tangere* (IV 1) und an mehr sonnexponierten Lokalitäten *Senecio fuchsii* (IV 3).

*Festuca altissima*, die gewöhnlich für das Abieti-Fagetum sehr bezeichnend ist, tritt in den Beständen am Zastler Hang zurück.

Im wissenschaftlichen Gesellschaftsnamen des Buchen-Tannenwaldes wird die Buche als die gewöhnlich bestandsbildende Baumart hervorgehoben. Die Tanne, die in kühl-humider Klimalage zwischen 400 und 900 m ü. NN optimale Wuchseleistungen erzielt, ist zwar von Natur aus in größerer Höhe angereichert, kann aber eigentlich nur bei forstwirtschaftlich einseitiger Begünstigung, wie sie nachweislich am Zastler Hang gegeben ist, die Herrschaft im Abieti-Fagetum antreten und die Buche beinahe vollständig zurückdrängen.

## 1.7 Luzulo-Fagetum (II)

Die weitaus größte Fläche nimmt auf den vorherrschend skelettreichen, mäßig frischen Hängen des Zastler Tales das Luzulo-Fagetum Meus. 37, der Hainsimsen-Buchenwald ein, in dessen Baumschicht von Natur aus die Buche die uneingeschränkte Herrscherin ist. Die Trauben-Eiche ist stets eingestreut und mitwüchsig. Hin und wieder dürfte sie vermutlich auch anthropogen als Bauholzlieferant oder als Mastbaum für die Schweinezucht gefördert worden sein.

Die Wälder bieten über weite Strecken das Bild einer offen-durchsichtigen, dämmerigen Säulenhalle, die nur hier und dort durch einzeln eingestreuten Buchenjungwuchs oder -strauchgruppen als Naturverjüngung eine strukturelle Bereicherung erfährt.

Bei einer mittleren Zahl von nur 6 krautigen Arten findet sich manchmal kaum eine Pflanze im Unterwuchs, was dem sog. Fagetum nudum sehr nahe kommt. Für diese Verhältnisse kann ein ganzer Ursachenkomplex verantwortlich gemacht werden:

Das dicht geschlossene Blätterdach der Buche läßt nur sehr wenig Licht auf den Boden gelangen, so daß sich eine deckungsreiche Feldschicht nicht zu entwickeln vermag. Bezeichnenderweise bleiben *Luzula luzuloides* und *Deschampsia flexuosa* im Waldschatten häufig steril, und auch *Prenanthes purpurea*, *Senecio fuchsii* und *Mycelis muralis* gelangen nur ganz vereinzelt und zwar zumeist an verlichteten Standorten zur Blüte.

Großräumig betrachtet nimmt das Luzulo-Fagetum gegenüber dem artenreicheren Melico-Fagetum im wesentlichen die Aushagerungsstandorte im mittleren und oberen Hangbereich des Untersuchungsgebietes ein, denen das oberflächlich abfließende Niederschlagswasser sowie der die Laubstreu verblasende Wind ständig Nährstoffe entführen. Was hier verloren geht, kommt den Anreicherungsstandorten des Perlgras-Buchenwaldes am Hangfuß zugute. Aufgrund der Basenarmut des Sub-

strats fehlen daher auch die anspruchsvollen Mullbodenarten nahezu vollständig. Demgegenüber erreichen unter den anspruchslosen, azidophytischen Arten besonders *Luzula luzuloides* und *Deschampsia flexuosa* bei zumeist geringen Deckungsanteilen eine sehr hohe Stetigkeit. Daneben kommen auch *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris* und *Anthoxanthum odoratum* regelmäßig vor, die im Zastler Tal ihren Schwerpunkt in den nährstoffarmen Beständen des Luzulo-Quercetum haben.

Das Nährstoffangebot und die Bodenfeuchteverhältnisse sind allein schon aufgrund des Skelettreichtums und der Feinerdearmut der Böden ungünstig. So handelt es sich überwiegend um flachgründige Braunerde-Ranker oder Ranker-Braunerden. Unter einer schwach humosen Grobschuttauflage ist ein verbraunter Horizont als schmales, mehr oder weniger durchgehendes Band entwickelt, das nur dort größere Mächtigkeit erlangt, wo das anstehende silikatische Festgestein teilweise oberflächlich zerklüftet ist und die Feinerde sich nesterartig ansammeln kann.

Die nur langsam abbaubare Laubstreu kann sich stellenweise, z.B. im Bereich heruntergefallener Äste, in mächtigen, moderigen Auflagen ansammeln und die Bodenoberfläche lückenlos bedecken, so daß sie auf diese Weise den krautigen Jungwuchs wörtlich im Keim erstickt.

Die Moosschicht erreicht im Waldesinneren an Stellen, die durch Windzutritt laubfrei gehalten werden, hohe Deckungswerte. Hier vermag insbesondere *Polytrichum formosum* ausgedehnte Teppiche zu bilden.

Auffällig ist andernorts der hohe Anteil an Moosarten, die in verschiedenen kurzlebigen Erdmoos-Gesellschaften mehr oder weniger saurer und ausgehagerter Rohböden, die in der Klasse Pogonato-Dicranelletea heteromallae v. Hübschmann 67 zusammengefaßt werden, ihren Schwerpunkt haben: *Dicranella heteromalla*, *Pohlia nutans*, *Diplophyllum albicans*, *Isopterygium elegans*, *Diphyscium foliosum*, *Pogonatum aloides*, *Scapania nemorea* und *Plagiothecium nemorale*. Diese Pionierarten konzentrieren sich im Mikrorelief auf kleine laubfreie Kanten und Buckel sowie auf offene Erdanrisse des Waldbodens, wo sie zu Mikrogesellschaften oder Synusien zusammentreten können.

### 1.7.1 Luzulo-Fagetum myrtilletosum (II 1)

Auf den gut durchlichteten, besonders flachgründigen Kuppen und Rippen, an denen nicht selten der stellenweise dicht mit den Thalli von *Parmelia saxatilis* überzogene Fels oberflächlich ansteht und auch die Buche und die mehr oder weniger regelmäßig beigemischte Trauben-Eiche nicht die gewohnte Vitalität erreichen, sowie ferner auf etwas stärker beschatteten Hangrücken (Aushagerungsstandorte!) kann die lichtliebende, anspruchslose Heidelbeere oftmals hohe Deckungswerte erzielen. Das sie des öfteren begleitende *Melampyrum pratense* ssp. *commutatatum* tritt in lichterem Beständen stärker hervor (II 1a).

Wenn sich die Heidelbeer-Sträucher zu dichten Teppichen zusammenschließen, so geschieht dies nicht selten an regelrechten, im Durchmesser wenige Meter messenden Lichtinseln im ansonsten schattigen Buchenwald.

Das Luzulo-Fagetum myrtilletosum schließt standörtlich-floristisch direkt an das Luzulo-Quercetum petraeae an, insbesondere an dessen frischen Flügel (Subassoziation myrtilletosum) und vermittelt damit zwischen den Fagetalia sylvaticae und Quercetalia robori-petraeae.

### 1.7.2 Luzulo-Fagetum luzuletosum sylvaticae (II 3)

Im Luzulo-Fagetum luzuletosum sylvaticae bildet die Wald-Hainsimse mit ihren ausdauernden Horsten stellenweise flächendeckende Herden, in denen die Verjüngung der Buche mitunter gehemmt ist. Nach OBERDORFER (1983b) ist diese Gesellschaft im weiten Übergangsbereich zwischen Luzulo- und Eu-Fagion einzuordnen.

Zumeist siedelt sich *Luzula sylvatica* auf den schwach geneigten Schultern mäßig eingetiefter Mulden inmitten des Typischen Buchenwaldes an, oder auch an steileren Lehnen im Kontakt zu den luftfeuchten Hangeinschnitten, in denen das Aceri-Fraxinetum stockt. Da die Wald-Hainsimse als subozeanische Art gilt und frische Böden in luftfeuchter Klimalage bevorzugt, sind zumindest im ersten Fall die standörtlichen Verhältnisse, die sie an den bezeichneten Stellen begünstigen, nicht unmittelbar einsichtig.

So kann man beobachten, daß der Wald-Hainsimse nach Ansiedlung an den beschriebenen Lokalitäten im mäßig frischen Typischen Buchenwald durch die um ihre ausdauernden Horste sich ansammelnde Laubstreu, die nicht selten zu dicht übereinanderliegenden, von Pilzhyphen durchsponnenen, feucht-moderigen Paketen verklebt ist, ständig eine gewisse Feuchtigkeit zur Verfügung steht. Auf diese Weise schafft sie sich selbst sehr wahrscheinlich eine Art luftfeuchten Mikroklimas. Außerdem dürfte die Laubstreuauflage einer raschen Austrocknung des Bodens entgegenwirken. Schließlich darf man auch annehmen, daß die Laubpakete aufgrund ihres - zumindest in den oberen Lagen - verhältnismäßig hohen Luftreichtums vor allzu starker winterlicher Auskühlung weitgehend schützen und derart auch eine Art wintermilden Mikroklimas ohne allzu strenge Frosteinwirkungen schaffen.

### 1.7.3 Luzulo-Fagetum typicum und Ausbildungen (II 2)

Das Luzulo-Fagetum typicum kommt im Untersuchungsgebiet in mehreren Formen vor. Neben einer typischen Ausbildung sind auch *Quercus petraea*- und *Abies alba*-reiche Bestände in einigen Bereichen am Zastler Hang anzutreffen.

HARTMANN und JAHN (1967) versuchen diese Ausbildungen als Luzulo-(Querco-)Fagetum und Luzulo-(Abieti-)Fagetum ein wenig aus dem Hainsimsen-Buchenwald herauszulösen. Nachdem aber OBERDORFER et al. (1967) im Diskussionsentwurf zur systematischen Gliederung der westdeutschen Pflanzengesellschaften die Abtrennung des collin-submontanen, Eichen-reichen Melampyro-Fagetum und die des Tannen-reichen Luzulo-Fagetum montanum vom Hainsimsen-Buchenwald aufgegeben haben, werden sie im allgemeinen zu den artenarmen Waldgesellschaften des Luzulo-Fagetum gestellt und nur noch als deren nach der Höhenlage variierende Formen betrachtet.

*Abies alba*, die für gewöhnlich auf frischen Böden in humider Klimalage ihr Optimum erlangt, ist am sonnexponierten Zastler Hang von Natur aus vermutlich nur in den kühl-feuchten, wolkenreicheren Höhenlagen zwischen 900 und 1.100 m ü. NN etwas stärker in der Baumschicht des Luzulo-Fagetum vertreten. Allerdings ist nicht nur ihre natürliche Höhenbegrenzung, sondern auch ihr natürlicher Anteil am Bestandaufbau infolge des menschlichen Einflusses auf die Baumartenverteilung kaum mit Bestimmtheit festzustellen. So ist die Tanne über ausgedehnte Flächen des Zastler Hanges hinweg gegenüber der Buche in der Baumschicht des Luzulo-Fage-



tum nämlich bis zur absoluten Dominanz gefördert worden (vergl. OBERDORFER, MULLER 1984).

Die *Quercus petraea*-reiche Ausbildung des Luzulo-Fagetum ist von Natur aus eher in den collin-submontanen Tieflagen verbreitet. Dort kann sie den Übergang zum Luzulo-Quercetum markieren, wenn in ihrer Krautschicht lichtbedürftige Eichenbegleiter wie *Teucrium scorodonia* und *Hieracium lachenalii* in das Gefüge des Hainsimsen-Buchenwaldes übergreifen. Am Zastler Hang findet man die Bestände des Eichen-reichen Hainsimsen-Buchenwaldes allerdings ausnahmslos im montanen Verbreitungskern des Luzulo-Fagetum, vereinzelt sogar bis zu einer Höhe von etwa 1.000 m ü. NN, in der dann bereits mit merklich beigemischter *Abies alba* der Übergang zur Tannen-reichen Höhengestaltung des Hainsimsen-Buchenwaldes vollzogen wird. Daß die wärmeliebende Trauben-Eiche noch in solchen Höhen am Bestandaufbau beteiligt sein kann, ist auf die deutlich wärmebegünstigte, strenge S-Exposition der betreffenden Hangabschnitte zurückzuführen. Möglicherweise profitiert sie zusätzlich auch von den über der Blockhalde am Fuße des Scheibelfelsenmassivs aufgeheizten und aufsteigenden warmen Luftmassen.

### 1.8 Forstgesellschaften (V)

Von der modernen, sehr ökonomisch ausgerichteten Forstwirtschaft ist auch das Zastler Tal nicht unberührt geblieben. Forstliche Monokulturen haben – in der Mehrzahl als Fichten-Douglasien –, seltener auch als Lärchenforste – einen bedeutenden Anteil am Landschaftsbild des Untersuchungsgebietes.

Die Forstgesellschaften besitzen keine eigenen Charakterarten. Gelegentlich eingewanderte oder eingeschleppte Arten, die wie das in manchen Beständen am Zastler Hang anzutreffende *Galium rotundifolium* bezeichnend für die von Natur aus nadelholzreichen Gesellschaften des Galio-Abietion sind, reichen nicht aus, sie in deren Naturwaldgesellschaften miteinzubeziehen.

Handelt es sich bei den Forstgesellschaften des Untersuchungsgebietes nicht um ausgesprochen dunkle und daher völlig krautschichtlose Dickichte, sondern um ältere, weniger dicht geschlossene Bestände mit deutlich ausgebildetem Kronen- und begehbarem Standraum, die zudem noch durch Einzelstamm-Entnahme stellenweise aufgelichtet sind, so gelangt ausreichend Licht auf den Boden und ermöglicht auf geeigneten Standorten auch die Ausbildung einer entsprechend reichhaltigen Krautschicht. In dieser lassen sich neben Arten, die für Verlichtungsgesellschaften charakteristisch sind, zumeist auch lokal gültige Differentialarten auffinden, so daß man die Forstgesellschaften auf die natürlichen Waldgesellschaften vor der Aufforstung zurückführen kann. Dabei geben oft auch Beobachtungen der orographischen, edaphischen und lokalklimatischen Verhältnisse sowie des räumlichen Kontaktes zur umgebenden Vegetation mitentscheidende Hinweise auf die potentielle natürliche Vegetation am betreffenden Standort.

Die große Zahl der in den Beständen der krautschichtreichen Forstgesellschaften vorkommenden Fagetalia- und Fagionkennarten weist auf ihre Zugehörigkeit zum Verband der Rotbuchenwälder hin. Die charakteristische Artenkombination in der Krautschicht, in der die für das Luzulo-Fagion bezeichnenden anspruchslosen Arten weitgehend fehlen, zeigt des weiteren das Eu-Fagion an. Schließlich macht ein Tabellenvergleich deutlich, daß sich die Bestände der krautschichtreichen Forstgesellschaften zwei unterschiedlichen Einheiten zuordnen lassen von denen die eine auf potentiellen Standorten des Melico-Fagetum (V 1b und V 2), die andere auf

solchen des Abieti-Fagetum stockt (V 1a). Diese Verhältnisse werden floristisch weniger durch die beiden Baumarten *Abies alba* und *Acer pseudoplatanus*, die stellenweise in die von der Fichte und Douglasie beherrschte Baumschicht der potentiellen Buchen-Tannenwald-Standorte eingesprengt sind, angedeutet, als vielmehr besonders scharf durch die etwas wärmeliebende *Melica uniflora* angezeigt. Das Einblütige Perlgras differenziert nämlich als lokale Trennart am Zastler Hang die reicheren Tief-lagen-Fageten des Perlgras-Buchenwaldes von den reicheren Hochlagen-Fageten des Buchen-Tannenwaldes.

## 2. Die Vegetation der Gesteinsschutthalden

### 2.1 Rubo-Coryletum (VII 1) und „Calamagrostis-Blockhalde“ (VII 2)

Die Blockhalden mit ihren oftmals Quadratmeter-großen Gesteinsblöcken sind von Natur aus waldfreie Standorte. Sie können nur dann von Höheren Pflanzen besiedelt werden, wenn die eingetragene organische Substanz nicht unerreichbar tief in den Spalten zwischen den ruhenden Felsen verschwindet. Die meisten Pflanzenkeimlinge besitzen nämlich nicht genügend Reservestoffe, um das Licht zu erreichen, wenn sie ihre Entwicklung in den metertiefen, dunklen Spalten begonnen haben. Daher sind die offenen Blockhalden zumeist die Domäne der felsbesiedelnden Flechten und Moose. Auf denjenigen Blockhalden aber, die den Kormophyten aufgrund der leichter zugänglichen Feinerde eine ausreichende Versorgung mit Nährstoffen und Feuchtigkeit gewährleisten können, bildet das azidophytische, frischeliebende Rubo-Coryletum Oberd. 57 kleinflächige Bestände aus (VII 1).

Bezeichnende krautige Begleiter dieser sickerfrischen, mäßig wärmebegünstigten Standorte sind *Mercurialis perennis* und *Urtica dioica*. Auf den mäßig frischen, sonn exponierten Blockhalden tritt *Corylus avellana* dagegen vollständig zurück. Hier wird der Aspekt in der Krautschicht durch die mächtigen Horste von *Calamagrostis arundinacea* gebildet (VII 2). Die synsystematische Verwandtschaft beider Gesellschaften wird aus einem Vergleich ihrer Artenspektren deutlich.

Der Brombeer-Haselbusch kommt auch als Ersatzmantel (WILMANN 1989) an anthropogenen Waldrändern vor. Dort bilden seine Bestände nicht selten einen höherwüchsigen Hasel-Haupt- und einen niedrigen Brombeer-Vormantel. Diese Auflösung der Mantelgesellschaft in eigenständige Strukturelemente läßt sich stellenweise auch am Rande ausgedehnter Blockhalden erkennen, an denen *Rubus fruticosus* sich etwas weiter auf die freie und in ihrem Kern nur noch von Moosen und Flechten besiedelte Halde hinauswagt. An diesen natürlichen Waldrändern bildet das Rubo-Coryletum einen sog. Gefällemantel aus. Haben die Blockhalden eine nur geringe flächenmäßige Ausdehnung, so kann der Haselstrauch als ausschlagfähiges und somit regenerationskräftiges Pioniergehölz (Steinschlagkatastrophen!) von den Rändern her die gesamte Halde erobern. Derartig „verbuschte“ Blockhalden können als Dauer-Pionierstandorte des Rubo-Coryletum angesehen werden. Sie existieren möglicherweise schon seit der postglazialen Haselzeit (ca. 7.000–6.000 v. Chr.) als natürlicher „Haselbosch“ (OBERDORFER 1957b). Bezeichnend ist für sie auch das Vorkommen des lichtliebenden Waldpionierbaumes *Populus tremula*, der auf solchen natürlichen Dauerstandorten beste Vitalität erreicht.

Innerhalb des Rubo-Coryletum fallen einige Bestände mit reichlich *Fraxinus excelsior* in der Baumschicht auf. Diese sind charakteristisch für ständig durchrieselte

Haldenstandorte, auf denen die Esche mit ihrem tiefreichenden Wurzelwerk Anschluß an das Bodenwasser gewinnt. Diese Bestände sind in ganz gesetzmäßiger Weise mit dem Carici remotae-Fraxinetum zu einem räumlichen Komplex angeordnet. Denn dort, wo die quelligen, leicht versumpften, flachen Hangmulden, auf denen der Bach-Eschenwald stockt, mit den steileren, hangabwärtsziehenden Blockschuttstreifen abwechseln, bleiben die für das Carici remotae-Fraxinetum typischen Feuchtigkeitszeiger der Krautschicht zurück, da sie die Frische des Bodens mit ihrem wenig tiefreichenden Wurzelwerk nicht mehr erreichen können. Allein die Esche wagt sich als ausschlagfähiges Pionierholz auch auf die Steinrasseln hinaus und vergesellschaftet sich dort nicht selten mit der Hasel.

Die Blockhalden enthalten oftmals Elemente aus verschiedenen Gesellschaften. So können *Rubus idaeus* und *Senecio fuchsii* als bezeichnende Arten der Vegetation älterer Schläge angesehen werden, die auf den Halden adäquate Lebensbedingungen vorfinden. Das Vorkommen von *Sambucus racemosa* weist zudem deutlich auf den Vorwaldcharakter mancher Bestände hin. *Geranium robertianum*, *Epilobium montanum* und *Moehringia trinervia* sind charakteristisch für das Epilobio-Geranietum.

### 3. Die Vegetation der Waldlichtungen (XI–XVII)

Natürliche Waldlichtungen entstehen häufig durch Windwurf, Schneebruch und nach dem Umstürzen überalterter oder kranker Bäume. Im Untersuchungsgebiet sind solche Stellen kleinflächig ausgebildet und tragen nicht die charakteristischen Verlichtungsbestände. Diese stellen sich auch nur dann ein, wenn es nach der Lichtstellung zu einer qualitativen Änderung des Standorts, wie Nährstoffmobilisierung und Vernässungserscheinungen kommt (WILMANN 1989, ELLENBERG 1986). Typisch entwickelte Verlichtungsbestände sind auf die beiden großflächigen Kahlschläge im Nordwesten und Südosten des Zastler Hanges beschränkt. Außerdem findet man sie an den Rändern von Schutthalden sowie an Wegen.

#### 3.1 *Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft (XVII)

Am Zastler Hang sind die forstlichen Abteilungsgrenzen nicht selten durch einen unbewaldeten, 5–10 m breiten Verlichtungsstreifen gekennzeichnet. Diese Binnensäume meist zwischen weitgehend naturbelassenem Buchenwald auf der einen und Nadelholzdickicht auf der anderen Seite werden von lückigen, stellenweise auch etwas dichter schließenden *Deschampsia flexuosa*-Vergrasungsstadien beherrscht. Diese werden synsystematisch als ranglose Gesellschaften betrachtet (OBERDORFER 1978).

Die *Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft läßt sich kleinflächig in einen trockenen Flügel mit *Polytrichum piliferum* (XVII 2) und in einen mäßig trockenen – mäßig frischen mit *Polytrichum formosum*, *Atrichum undulatum*, *Hieracium lachenalii* und *H. sylvaticum* gliedern (XVII 1).

#### 3.2 *Senecionetum fuchsii* (XVI), *Rubetum idaei* (XV) und *Sambucetum racemosae* (XIV)

*Senecionetum fuchsii* (Kaiser 26) Pfeiff. 36 em. Oberd. 73, *Rubetum idaei* Pfeiff. 36 em. Oberd. 73 und *Sambucetum racemosae* (Noirf. 49) Oberd. 73 sind die

charakteristischen Gesellschaften der nährstoffreichen, älteren Schläge. Sie zeichnen sich durch eine große Dynamik aus, so daß es zur Überlagerung von Arten verschiedener syntaxonomischer Zugehörigkeit kommt. Das Mosaik der sich sowohl räumlich als auch zeitlich rasch ablösenden Lebensformen (Hochstauden, Gestrüpp, höheres Gesträuch) läßt sich oftmals nur schwer auflösen.

Das Senecionetum fuchsii, die Schlagflur des Fuchs-Greiskrauts (XVI), ist als charakteristische Gesellschaft älterer Schläge auf frischen, nährstoffreichen Böden auch für das Untersuchungsgebiet bezeichnend. *Rubus idaeus* vermag auf diesen Standorten dank seiner Kriechwurzeln und Wurzelbrut nicht selten Fazies zu bilden. Schließlich kann sich auf trockenen, nährstoffärmeren Örtlichkeiten auch ein nahezu undurchdringliches Rubetum idaei einstellen (XV). Das Himbeer-Gestrüpp wächst stellenweise an den besonnten, skelettreichen Wegböschungen, sowie randlich und auch flächig ausgedehnt auf den sonnig-warmen, feinerdearmen Blockhalden.

Das Sambucetum racemosae (XIV) hat seinen Verbreitungsschwerpunkt auf frischen, nährstoffreichen Böden in der montanen Stufe. Die Ausbreitung seiner Kennart übernehmen Vögel, für die die roten Früchte des Trauben-Holunders eine begehrte Nahrung darstellen. Das Traubenholunder-Gesträuch läßt sich physiognomisch gegenüber Senecionetum und Rubetum im allgemeinen ohne größere Schwierigkeiten abgrenzen, da die höherwüchsigen Sträucher von *Sambucus racemosa* sich schon von weitem, gut sichtbar aus der Krautschicht der Senecio fuchsii-Stauden und des *Rubus idaeus*-Gestrüpps herausheben. Allerdings baut der Trauben-Holunder nur selten ausgedehntere Bestände auf, die die Ansprüche eines Minimalareals erfüllen; viel häufiger findet man einzelne, in das Senecionetum oder Rubetum eingesprengte Sträucher. So braucht es gar nicht zu verwundern, daß das Sambucetum sich bezüglich seiner Artenzusammensetzung in der Krautschicht nur unwesentlich von diesen beiden Gesellschaften unterscheidet. Als Differentialarten sickerfeuchter, nährstoffreicher Standorte können am Zastler Hang *Impatiens noli-tangere*, *Circaea alpina* und vielleicht *Urtica dioica* gewertet werden.

Die auf den Schlägen herrschenden ökologischen Bedingungen werden im einzelnen durch bestimmte Gruppen schlagbegünstigter Begleitpflanzen angezeigt. Diese treten mit unterschiedlichen Stetigkeiten auf. Als typische Nährstoffzeiger können *Urtica dioica* und *Cirsium arvense* betrachtet werden. Als Ver-nässungszeiger gelten *Juncus effusus*, *Cardamine flexuosa*, *Cirsium palustre* und *Eupatorium cannabinum*. Unter den lichtliebenden Waldsaumarten treten *Teucrium scorodonia*, *Hypericum perforatum*, *Agrostis capillaris* und *Calamagrostis arundinacea* hervor. Die eigentlichen Waldarten, die durch die Lichtstellung und die sich daraus ergebenden ökologischen Veränderungen ebenfalls eine Förderung erfahren, sind als Relikte der früheren Waldgesellschaft aufzufassen. Sie zeigen gleichzeitig die entsprechende Sukzessionsrichtung an.

### 3.3 Sambucetum nigrae (XIII)

Das Sambucetum nigrae Oberd. 73 stockt ebenso wie das Sambucetum racemosae schwerpunktmäßig auf frischen, nährstoffreichen Böden. Seine Standorte sind allerdings ein wenig ruderal beeinflusst. Darauf deutet in der Krautschicht - neben *Aegopodium podagraria* und *Lamium maculatum* - der stark deckende Stickstoffzeiger *Urtica dioica* hin. Im Gegensatz zum Trauben-Holunder

ist der Schwarze Holunder etwas wärmebedürftiger, so daß er die submontane Stufe bevorzugt. Dort sorgen die Vögel für seine Ausbreitung.

Bezeichnend für den Schwarzholunder-Vorwald ist das Auftreten von *Clematis vitalba*, die als Kletterpflanze die Strauchschicht des Sambucetum im Herbst stellenweise mit ihren weiß-federigen Fruchständen überzieht.

### 3.4 Epilobio-Salicetum capreae (XI) und Betula pendula-Vorwald (XII)

Das Epilobio-Salicetum capreae Oberd. 57 begleitet als allgemein weitverbreitete Vorwaldgesellschaft im Untersuchungsgebiet vor allem die schmalen, steinig-felsigen, mäßig frischen und mäßig humusreichen Böschungen der Wege. Seltener findet man es auch in kleinflächiger Ausdehnung am Rande der lichten, warm-trockenen Blockhalden. Der Aspekt des Salweiden-Gesträuchs wird zumeist in entscheidender Weise von den kräftigen Horsten der wärmeliebenden *Calamagrostis arundinacea*-Hochstauden bestimmt.

Als frischliebender Rohbodenpionier kann die Sal-Weide stellenweise allein in der Baumschicht herrschen. Mit ihr verbindet sich gern die Birke, die schließlich auch allein die trockenen und nährstoffarmen Böden erobert. Die *Salix caprea*-reichen Bestände sind in der Krautschicht durch das Vorkommen der frischliebenden, basenreiche Standorte anzeigenden Farne *Athyrium filix-femina* und *Dryopteris filix-mas* schwach positiv, durch das Zurücktreten des Magerkeitszeigers *Deschampsia flexuosa* negativ gegenüber dem *Betula pendula*-Vorwald gekennzeichnet.

Einige Bestände des Salweiden-Gesträuchs zeichnen sich durch das Vorkommen von *Digitalis lutea* aus. Der Gelbe Fingerhut ist eine submediterran-subatlantisch verbreitete Art, deren östliche Verbreitungsgrenze im Schwarzwald verläuft (MEUSEL et al. 1965/78). An den klimatisch entsprechend getönten, warm-humiden, lichten und steinigen Böschungen kann er sich optimal entwickeln. *Digitalis lutea* vertritt im Untersuchungsgebiet offensichtlich ihre subkontinentale Vikariante *D. grandiflora*, die im Schwarzwald ausklingt (MEUSEL et al. 1965/78) und am Zastler Hang nur an wenigen Stellen anzutreffen ist. Interessanterweise vergesellschaftet sich der Gelbe Fingerhut mit *Calamagrostis arundinacea* in der gleichen Weise, wie es der Großblütige Fingerhut im Calamagrostio-Digitalietum grandiflorae, einer mehr östlich verbreiteten Schlaggesellschaft sommerwarmer Hänge auf kalkarmen, aber basenreichen Böden tut (OBERDORFER 1978).

Der Birken-Vorwald bildet unterhalb des Scheibenfelsenmassivs im nordwestlichen Zipfel der ausgedehnten Blockhalde mit dem Galeopsietum setetum einen großflächigen Vegetationskomplex aus. An dieser Stelle geht der Block- in Grobschutt über.

## Schrifttum

- ABETZ, K. (1955): Bäuerliche Waldwirtschaft: Dargestellt an den Verhältnissen in Baden. - 348 S., Hamburg, Berlin.
- BARTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. - Pflanzensoziologie 4, 229 S., Jena.
- BARTSCH, J. & M. (1952): Der Schluchtwald und der Bacheschenwald. - Angewandte Pflanzensoziologie, 102 S., Wien.
- BRUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., 865 S., Wien, New York.
- BÜCKING, W. (1972): Zur Stickstoffversorgung von südwestdeutschen Waldgesellschaften. - Flora 161, 383-400.
- DENZ, O. (1988): Die Vegetation des südwestexponierten Hanges des vorderen Zastler Tales im Südlichen Schwarzwald. - Dipl.-Arb., Biol. Inst. II, Univ. Freiburg i. Br., 166 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (Hrsg.) (1953): Klima-Atlas von Baden-Württemberg. - Bad Kissingen.
- DIRSCHKE, H. (1981): Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichnete Pflanzengesellschaften. - Ber. Int. Symp. Rinteln 1980 Int. Verein. Veg.kde.: Syntaxonomie, 109-122.
- ELLENBERG, H. (1956): Grundlagen der Vegetationsgliederung: 1. Teil: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. - 136 S., Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - 2. Aufl., Scripta Geobotanica 9, 122 S., Göttingen.
- ELLENBERG, H. (1986): Grundlagen der Vegetationsgliederung: 2. Teil: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - 4. Aufl., 989 S., Stuttgart.
- VON GADOW, A. (1975): Ökologische Untersuchungen in Ahorn-Eschenwäldern. Dissertation, Göttingen, 71 S.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (1981): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Freiburg i. Br. 1 : 50.000. - 354 S. + Karte, Stuttgart.
- GEYER, O. & GWINNER, P. (1968): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. - 2. Aufl., 228 S., Stuttgart.
- HARTMANN, F.K. & JAHN, G. (1967): Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. - Text- (636 S.) + Tab.-Bd., Stuttgart.
- VON HÜBSCHMANN, A. (1986): Prodomus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. - Bryophytorum Bibliotheca 32, 413 S., Berlin, Stuttgart.
- HÜTTNER, R. & WIMMENAUER, W. (1967): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25.000 und Erläuterungen zu Blatt 8013 Freiburg. - Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (Hrsg.), 159 S., Stuttgart.
- KERSTING, G. (1986): Die Pflanzengesellschaften des Unteren Schwarza- und Schluchtales im Südostschwarzwald. - Dipl.-Arb. Biol. Inst. II/III Univ. Freiburg i. Br. 160 S.
- KNAPP, R. (1971): Einführung in die Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., 388 S., Stuttgart.
- LANDESVERMESSUNGSAMT BADEN-WÜRTTEMBERG: Deutsche Grundkarte (DGK 1 : 5.000). Blatt-Nr. 8013.27 Weilersbach (1957), 8013.28 Jockelehof (1957), 8013.35 Zastler (1959).
- LIEHL, E. (1982): Landschaftsgeschichte des Feldberggebietes: Altlandschaft - Eiszeit - Verwitterung und Abtragung heute. In: Der Feldberg im Schwarzwald: Subalpine Insel im Mittelgebirge, S. 13-147. - Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 12, 526 S., Karlsruhe.
- MAYER, H. (1977): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. - 483 S., Stuttgart, New York.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E. (1965/78): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora, 4 Bde. - Jena.

- MOOR, M. (1952): Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. - Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 31, 201 S., Bern.
- NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA, Z. (1977): Beitrag zur Kenntnis des Carici remotae-Fraxinetum in der Tschechischen Sozialistischen Republik. - Fol. geobot. phytotax. 12, 225-243, Praha.
- OBERDORFER, E. (1957a): Eine Vegetationskarte von Freiburg i. Br. - Ber. Naturf. Ges. Frbg. i. Br. 47 (2), 139-145 + Karte, Freiburg.
- OBERDORFER, E. (1957b): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - 564 S., Jena.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1977/78/83a): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl., Teil I, 311 S., Teil II, 355 S., Teil III, 455 S., Jena.
- OBERDORFER, E. (1983b): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 5. Aufl., 1051 S., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. & MÜLLER, T. (1984): Zur Synsystematik artenreicher Buchenwälder, insbesondere im praealpinen Nordsaum der Alpen. - Phytocoenologia 12, 539-562.
- OBERDORFER, E. et al. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften: Ein Diskussionsentwurf. - Bundesanstalt Veg.kde., Naturschutz, Landschaftspflege: Schriftenreihe Veg.kde. 2, 7-63, Bad Godesberg.
- REICHELT, G. & WILMANN, O. (1973): Vegetationsgeographie: Praktische Arbeitsweisen. - 210 S., Braunschweig.
- RÜHL, A. (1967): Das Hessische Bergland: Eine forstlich-vegetationsgeographische Übersicht. - Forsch. z. dt. Landeskde., 161, 164 S., Bad Godesberg.
- SCHEFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1984): Lehrbuch der Bodenkunde. 11. Aufl., 442 S., Stuttgart.
- SCHIRMER, H. & VENT-SCHMIDT, V. (1979): Mittlere Niederschlagshöhen für Monate und Jahr 1931-1960. (1. Lieferung: Das Klima der Bundesrepublik Deutschland). - Deutscher Wetterdienst, 24 S. + Tab./Karten, Offenbach.
- SCHWABE-BRAUN, A., DIETRICH, H. & BUCKING, W. (1979): Der Bannwald Flüh. - Waldschutzgebiete 1, 101 S., Freiburg i. Br.
- SEIBERT, P. (1955): Die Niederwaldgesellschaften des südwestfälischen Berglandes. - Allg. Forst-Jagdztg. 126, 1-11.
- TÜXEN, R. (1970): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. (Reprint). *Historiae Naturalis Classica* 85, 170 S., Lehre.
- TÜXEN, R. (1986): Unser Buchenwald im Jahresverlauf. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 47, 128 S., Karlsruhe.
- WALLNER, E. M. (1953): Zastler, eine Holzhauergemeinde im Schwarzwald. - 101 S., Veröff. Alemann. Inst. Frbg. i. Br.
- WILMANN, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. - 4. Aufl. 378 S., UTB 269, Heidelberg.
- WILMANN, O., SCHWABE-BRAUN, A. & EMTER, M. (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des Mittleren Schwarzwaldes. - *Documents phytosociologiques*, N.S., IV.

**Danksagung:** Für die jederzeit engagierte Betreuung der Diplomarbeit und für die kritische Durchsicht des Manuskriptes möchte ich Frau Prof. Dr. O. WILMANN herzlich danken.

(Am 17. Januar 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

## Anhang

### Stetigkeitstabelle mit Erläuterungen und Vegetationskarte

Das umfangreiche Aufnahmematerial läßt aus Gründen der Platzersparnis die Anfertigung einer Gesamtstetigkeitstabelle ratsam erscheinen. In dieser werden die Stetigkeitswerte sämtlicher Sippen – ausgenommen sind Begleiter mit einer Stetigkeit unter II – aus den betreffenden und in den einzelnen Gesellschaftstabellen unterschiedenen Syntaxa zusammengefaßt. Bei Gehölzen, die in der Baum-, Strauch- und Krautschicht auftreten, wird von vornherein nur das Vorkommen in der diagnostisch entscheidenden Vegetationsschicht berücksichtigt. Zumeist handelt es sich dabei um die Baumschicht, so daß zufälligen Keimerfolgen kein allzu großer Stellenwert beigemessen wird.

Die Stetigkeit gibt in Prozentwerten an, in wievielen Probeflächen der jeweiligen Gesellschaft die entsprechende Art, unabhängig von ihrer Artmächtigkeit, angetroffen wird. Zur Erhöhung der Übersichtlichkeit werden die Stetigkeitswerte in Stetigkeitsklassen zusammengefaßt. Die römischen Zahlen I, II... V bedeuten dabei 1–20, 21–40... 81–100 % Stetigkeit, wenn fünf und mehr Aufnahmen für eine Gesellschaft zur Verfügung stehen. Andernfalls werden mit arabischen Zahlen (1–4) absolute Häufigkeiten angegeben.

- I Luzulo-Quercetum petraeae Knapp 48 em. Oberd. 50
  - 1 silenetosum Oberd. 57
  - 2 myrtilletosum
- II Luzulo-Fagetum Meus. 37
  - 1 myrtilletosum Oberd. 57
    - a Variante mit *Melampyrum pratense*
    - b Typische Variante
  - 2 typicum
  - 3 luzuletosum sylvaticae Oberd. 57
- III Melico-Fagetum Lohm. in Seibert 54
  - 1 luzuletosum luzuloidis
  - 2 festucetosum altissimae
  - 3 typicum
    - a Typische Variante
    - b *Impatiens noli-tangere*-Variante
- IV Abieti-Fagetum Oberd. 38 em. 57
  - 1 Fazies von *Impatiens noli-tangere*
  - 2 Typische Ausbildung
  - 3 Fazies von *Senecio fuchsii*
- V Forstgesellschaften
  - 1 Fichten- und Douglasienforste
    - a Ausbildung auf Standorten des Abieti-Fagetum
    - b Ausbildung auf Standorten des Melico-Fagetum
  - 2 Lärchenforste auf Standorten des Melico-Fagetum
- VI „Haselbosch“
- VII
  - 1 Rubo-Coryletum Oberd. 57
  - 2 „*Calamagrostis arundinacea*-Blockhalde“



- VIII Aceri-Fraxinetum W. Koch 26 em. Th. Müll. 66  
1 Variante mit *Dryopteris dilatata*  
2 Typische Variante
- IX Aceri-Tilietum Fab. 36  
1 Typische Ausbildung  
2 Ausbildung mit *Betula pendula*
- X Carici remotae-Fraxinetum W. Koch 26  
1 fragmentarische Reliktbestände  
2 caricetosum pendulae Tx. 37  
3 chrysosplenietosum oppositifolii Tx. 37
- XI Epilobio-Salicetum capreae Oberd. 57
- XII *Betula pendula*-Vorwald
- XIII Sambucetum nigrae Oberd. 73
- XIV Sambucetum racemosae (Noirf. 49) Oberd. 73
- XV Rubetum idaei Pfeiff. 36 em. Oberd. 73
- XVI Senecionetum fuchsii (Kaiser 26) Pfeiff. 36 em. Oberd. 73
- XVII *Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft  
1 Ausbildung mit *Polytrichum formosum*  
2 Ausbildung mit *Polytrichum piliferum*









I		II		III		IV		V		VI	VII		VIII		IX		X		XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	
1	2	1a	1b	2	3	1	2	3a	3b	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3					1	2	


































- Cardamine pratensis*
- Carex remota*
- Rumex sanguineus*
- Veronica montana*
- Festuca gigantea*
- Ranunculus repens*
- Poa trivialis*
- Galium palustre*
- Chrysosplenium oppositifolium*
- Cirsium palustre*
- Crepis paludosa*
- Juncus effusus*
- Caltha palustris*
- Dactylis glomerata*
- Hyosotis nemorosa*
- Primula elatior*
- Stellaria uliginosa*
- Hypericum maculatum*
- Vicia sepium*
- Aquilegia vulgaris*
- Lapsana communis*
- Hypericum perforatum*
- Agrostis capillaris*
- Campanula rotundifolia*
- Digitalis lutea*
- Galium album*
- Festuca heterophylla*
- Lanium maculatum*
- Digitalis purpurea*
- Emilohium annustifolium*

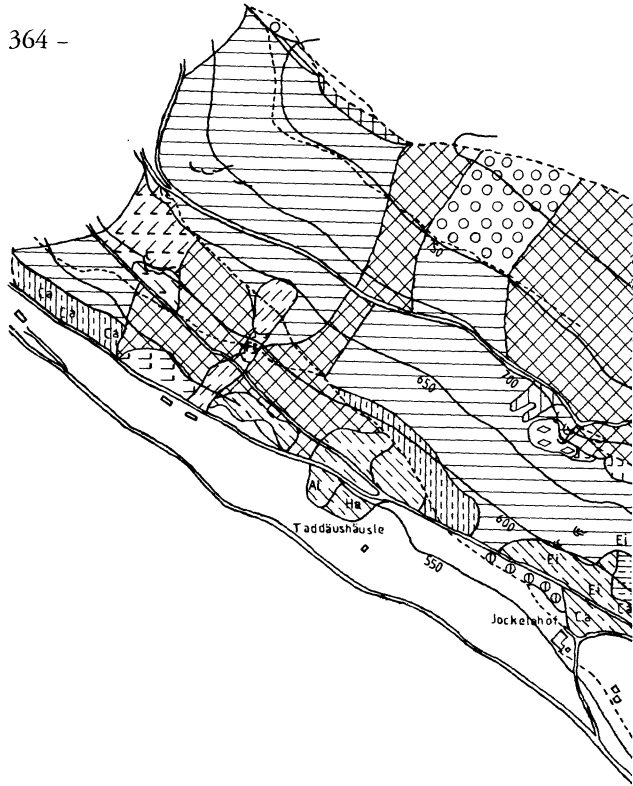






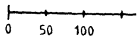
Legende zur Vegetationskarte

	Kryptogamengesellschaften kor- nophytenarmer Blockhalden		3. Fazies von <i>Urtica dioica</i>
	Gesellschaften der Schläge und Vorwaldgehölze		4. <i>Aceri-Filietum</i>
	1. <i>Senecionetum fuchsii</i>		5. <i>Melico-Fagetum</i> 1. <i>typicum</i> 1. Typische Variante
	2. <i>Rubetum idaei</i>		2. <i>Impatiens noli-tangere</i> - Variante
	3. <i>Sambucetum racemosae</i>		2. <i>festucetosum altissimae</i>
	4. <i>Sambucetum nigrae</i>		3. <i>luzuletosum luzuloidis</i>
	5. <i>Epilobio-Salicetum caprae</i>		6. <i>Abieti-Fagetum</i> 1. Typische Ausbildung
	6. <i>Betula pendula</i> -Vorwald		2. Fazies von <i>Impatiens</i> <i>noli-tangere</i>
	Strauchgesellschaften der Block- halden		3. Fazies von <i>Senecio fuchsii</i>
	1. <i>Rubo-Coryletum</i>		7. <i>Luzulo-Fagetum</i> 1. <i>typicum</i>
	2. <i>Calamagrostis arundinacea</i> - Blockhalde		2. <i>myrtilletosum</i>
	Waldgesellschaften		3. <i>luzuletosum sylvaticae</i>
	1. <i>Luzulo-Quercetum petraeae</i> 1. <i>myrtilletosum</i>		8. Forstgesellschaften 1. Lärchenforste auf Stand- orten des <i>Melico-Fagetum</i>
	2. <i>silenetosum</i>		2. Fichten- und Douglasien- forste 1. krautschichtarme Dickichte
	2. <i>Carici remotae-Fraxinetum</i> 1. <i>chrysosplenietosum oppo-</i> <i>sitifolii</i>		2. krautschichtreiche Forste 1. Ausbildung auf Standorten des <i>Melico-Fagetum</i>
	2. <i>caricetosum pendulae</i>		2. Ausbildung auf Standorten des <i>Abieti-Fagetum</i>
	3. Komplex aus <i>chrysosple-</i> <i>nietosum</i> und <i>caricetosum</i>		
	4. Fragmentarische Reliktbe- stände		
	3. <i>Aceri-Fraxinetum</i> 1. Typische Variante		
	2. Variante mit <i>Dryopteris</i> <i>dilatata</i>		



Besonders reichliche Vorkommen von:

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>Al</b> | 1. <i>Alnus glutinosa</i>               |
| <b>Be</b> | 2. <i>Betula pendula</i>                |
| <b>Ca</b> | 3. <i>Carpinus betulus</i>              |
| <b>Ei</b> | 4. <i>Quercus petraea</i>               |
| <b>Fr</b> | 5. <i>Fraxinus excelsior</i>            |
| <b>Ha</b> | 6. <i>Corylus avellana</i> (Haselbosch) |
| <b>Li</b> | 7. <i>Tilia platyphyllos</i>            |
| <b>Ta</b> | 8. <i>Abies alba</i>                    |

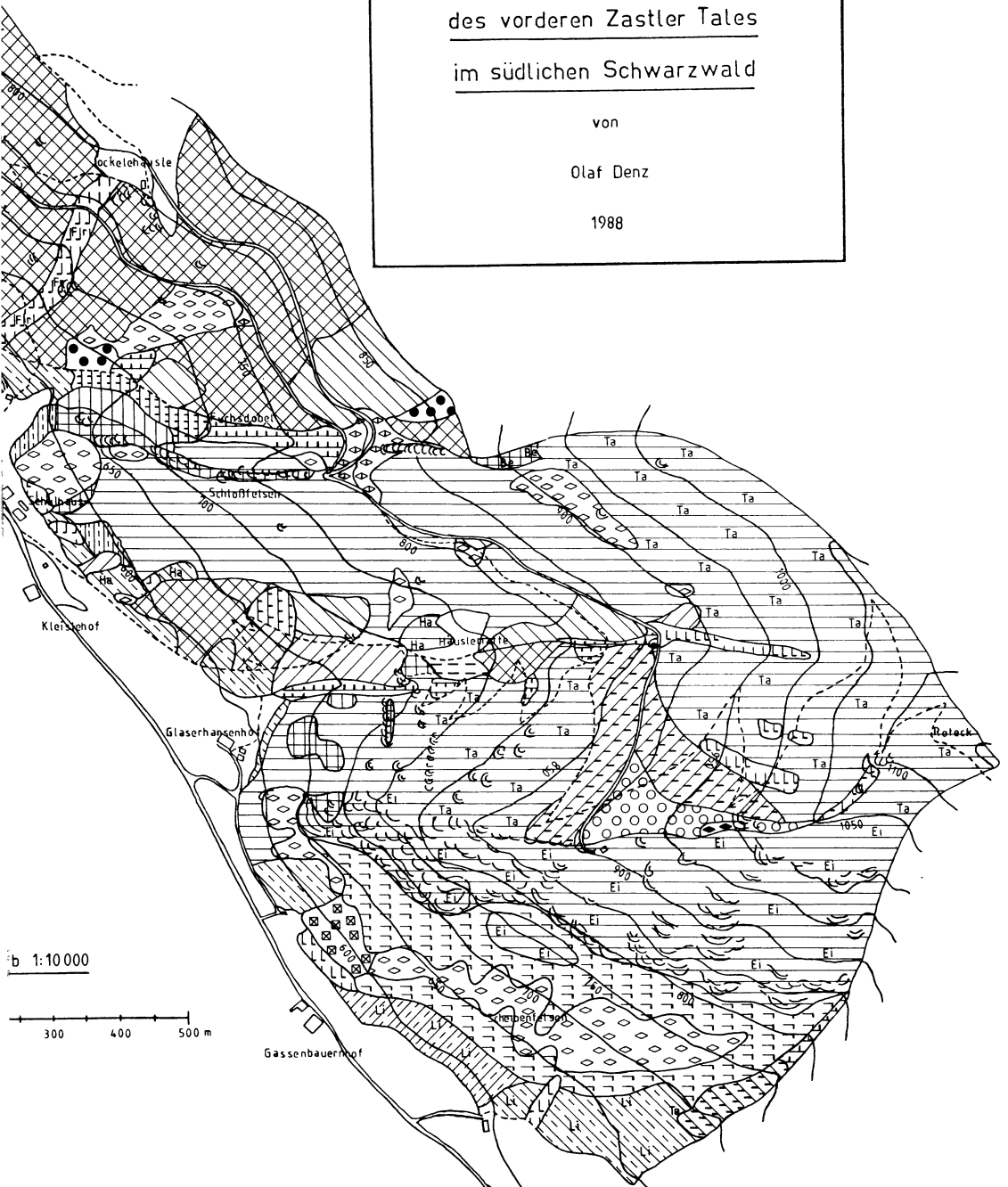


Vegetationskundliche Karte  
vom südwestexponierten Hang  
des vorderen Zastler Tales  
im südlichen Schwarzwald

von

Olaf Denz

1988





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	367-368	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Die Ortsnamen der „Flora Badensis Alsatica . . .“ Carl Christian GMELINS (1805–1826)

von

GASTON MAYER, Karlsruhe\*

Das Haupt- und Lebenswerk Carl Christian GMELINS (1762–1837), des ersten Direktors des markgräflichen, später großherzoglichen Naturalienkabinetts in Karlsruhe, war seine vierbändige „Flora Badensis Alsatica et confinium Regionum cis et Transrhenana plantas a Lacu Bodamico usque ad confluentem systema sexuale“ (I. Carlsruhe 1805, II. 1806, III. 1808, IV. Supplementa cum indicibus 1826). Leider besitzt das heute noch nützliche Werk kein Ortsverzeichnis, was für den lokal und regional arbeitenden Botaniker wünschenswert wäre. Im Rahmen meiner Studien zur Geschichte des Museums habe ich mich vor Jahren der Mühe unterzogen und ein Register erstellt.

Bei den von GMELIN genannten Orten und Örtlichkeiten handelt es sich in erster Linie um solche, in deren Bereich oder Umgebung (a, ac, ad, am, an, ante, auf, bei, circa, cis- et trans . . . , erga, extra, gegen, hinter, in, in ditione, in regione, in vicinia, infra, inter . . . , et . . . , juxta, non procul, oberhalb, pone, prope, proxime, retro, supra, trans, über, ultra, versus, vor, zwischen) er Exkursionen durchgeführt hat, in zweiter Linie um von Gewährleuten übernommene Angaben. Die Schreibweise GMELINS weicht von der heutigen oft ab, auch hat er diese nicht einheitlich gehandhabt; bis zu 5 Versionen ein und desselben Namens sind feststellbar, doch sind einige „Schreibweisen“ offensichtlich Druckfehler. Manche Ortsnamen ließen sich nur mit Mühe identifizieren, einige gar nicht oder nur mit Vorbehalten.

Von der heute gültigen Schreibweise abweichende Schreibungen GMELINS, bzw. vermutliche Druckfehler sowie lateinische oder latinisierte Namen wurden in Klammern beige-  
setzt. Die elsässischen Orte wurden in ihrer deutschen Version wiedergegeben. Die zu einer Stadt oder Landgemeinde gehörigen Örtlichkeiten, wie unselbständige Wohnplätze, Burgen, Schlösser, Berge, Gewanne, Straßen, Gebäude usw., sind eingerückt unter dem betr. Hauptort zu suchen. Nur wo dieser nie genannt wird, ist die betreffende Örtlichkeit alphabetisch eingeordnet, die Gemeinde zu der sie gehört dahinter vermerkt. Von Ortsnamen abgeleitete Adjektive wurden jeweils dem betr. Substantiv zugeordnet (z.B. Horti Carlsruhani = Karlsruhe, ripa rhenana = Rhein usw.).

Insgesamt nennt GMELIN 1.355 geographische Namen, von Erdteilen bis hin zu kleinsten, zu einzelnen Orten gehörenden Einheiten. Die badischen Orte stellen

---

\* Anschrift des Verfassers: G. MAYER, Friedrich-Wolff-Straße 77, 7500 Karlsruhe.

naturgemäß den größten Anteil, gefolgt von den elsässischen, bedingt durch seinen Studienaufenthalt in Straßburg (1778-1782), von wo aus er zahlreiche Exkursionen unternommen hat. Da die Grafschaft Sponheim im Hunsrück zu GMELINS Zeiten zur Markgrafschaft Baden-Durlach gehörte, hat er seine Exkursionen auch bis dahin ausgedehnt, sodaß auch zahlreiche Orte von Rheinland-Pfalz aufgeführt sind.

Stark vertreten ist auch die Schweiz, besonders die Kantone Basel-Stadt und Basel-Land.

Auch sein Studienaufenthalt in Erlangen (1782-1785 und 1794-1797) hat sich in seiner „Flora“ niedergeschlagen, von wo aus er Franken und das Fichtel- und Erzgebirge bereiste. Von den außerdem an Baden angrenzenden Ländern sind 16 hessische Orte und Örtlichkeiten zu erwähnen, während er ganze 7 württembergische Orte nennt.

Schließlich manifestiert sich seine Spanienreise in zahlreichen Nennungen von „Spanien“ und „Pyrenäen“ sowie einzelner Provinzen und Örtlichkeiten Spaniens und Südfrankreichs.

Intensiv hat er natürlich seinen Wohnsitz Karlsruhe erforscht, was sich in den 61 Örtlichkeiten in und um die Stadt wie folgt widerspiegelt:

Baumschule, Botanischer Garten, Bürgerhospital, Damm des Landgrabens, Durlacher Tor, Ettlinger Tor, Fasanengarten, Gottesaue, Haha, Hardtwald, Heckengässlein, Hirschpark, Hofbibliothek, Holzhof, Holzmagazin, Holzplatz, Holzweg, Kanzlei, Landgraben, Lange Blöße, Marstall, Mühlburger Tor, Neue Straße über die Schießwiese, Plantagegarten, Scheibenhardt, Schießwiese, Schloßgarten, Schloßplatz, Schützenhaus, Stutenseer Allee. – Dazu kommen noch die heute eingemeindeten Orte Aue (mit Killisfeld), Beiertheim (mit Auacker, Auackerwald, Beiertheimer Feld, -Wald), Bulach, Daxlanden (mit Damm, Federbach, Lutherisches Wäldlein, Rheindamm), Durlach (mit Eisenhafen, Gänsweide, Rittnerthof, Schloßgarten, Turmberg, Durlacher Wald), Grünwinkel, Knielingen, Mühlburg (mit Alte Schanzen, Exerzierplatz, Landgraben, Ziegelhütte), Neureut, Rintheim, Rüppur.

Umfangreich ist auch die Liste der Straßburger Örtlichkeiten mit folgenden 54 Namen:

Alter Schießberg, Aubrücke, Auenheimer Wörth, Beckenwäldlein, Bergerie, Botanischer Garten, Bruckhof, Citadelle, Contrescarpe, Elisabethenwall, Elsau, Fischerpfähle, Fischertor, Fünfzehnerwörth, Gansau, Gansauer Wald, Glacis, Große Schleuse, Grüne Warth, Hohenwart, Judentor, Judentorwall, Kanal, Kleiner Rhein, Kronenburger Tor, Krümmerich, Lazarett, Lohmühle, Mauerhof, Metzgerau, Metzgerwall, Polygon, Rheingiessen, Rheinwörth, Rheinziegelofen, Rheinzoll, Ruprechtsau, Ruprechtsauer Wald, Sankt Arbogast, Sankt Gallen, Saubrücke, Schießrain, Schiffmatt, Spital, Spitalmühle, Spitaltor, Stadtgräben, Stadtwälle, Steinstraßentor, Wacken, Walkmühle, Wasserzoll, Weissenturmtor, Wickhäusel. – dazu kommen die eingemeindeten Orte Graffenstaden, Lingolsheim, Ostwald (mit Fischerpfähle, Große Schleuse, Nachtweide und Ostwinkel) und Wanzenau.

An dritter Stelle folgt Basel mit 21 Ortsteilen und Lokalitäten:

Aeschentor, Albentor, Birsigbrücke, Collegium Erasmianum, Davidsboden, Fuhrengässlein, Galgenfelder, Gellert, Gundeldingen, Kleinriehen, Rheinschänzlein, Riehentor, Sandgrube, Sankt Alban, Sankt Jakob, Sankt Johannestor, Sankt Johannisgraben, Schänzlein, Siechenhaus, Spalentor, Steinentor.

Interessenten können eine Kopie des 64 Schreibmaschinenseiten umfassenden vollständigen Registers bei der Geschäftsstelle des BLNN (% Museum für Naturkunde, Gerberau 32, 7800 Freiburg i. Br.) anfordern.

(Am 11. Juni 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	369-406	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Die Gefäßpflanzen und Wirbeltiere der Gemarkung Freiburg i. Br.

Eine Übersicht über die seit 1800 nachgewiesenen Arten und ihre Gefährdung

Mit einem Verzeichnis von Schriften zur Gefäßpflanzen-Flora und  
Wirbeltier-Fauna der Gemarkung

von

GEROLD HÜGIN, Freiburg i. Br.\*

1. Einleitung
2. Lage, Klima, Geologie, Böden und Vegetation der Gemarkung Freiburg
3. Liste der wildwachsenden Gefäßpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta)
4. Liste der freilebenden Wirbeltiere (Vertebrata)
  - 4.1 Fische (Pisces)
  - 4.2 Lurche (Amphibia)
  - 4.3 Kriechtiere (Reptilia)
  - 4.4 Vögel (Aves)
  - 4.5 Säugetiere (Mammalia)
5. Die Gefährdung der nachgewiesenen Gefäßpflanzen und Wirbeltiere
6. Verzeichnis von Schriften zur Gefäßpflanzen-Flora und Wirbeltier-Fauna der Gemarkung Freiburg
  - 6.1 Flora
  - 6.2 Fauna

Schrifttum

## 1. Einleitung

Tausende von Jahren liegen zurück, seit der Mensch durch Ackerbau und Viehzucht begann, das einstige Waldland Mitteleuropas in Kultur zu nehmen. Wenn auch damals schon mancher Lebensraum eingeengt oder gar zerstört wurde durch Lichten und Roden der dichten, zusammenhängenden Waldungen, so wurden doch gleichzeitig für viele Pflanzen und Tiere, die der ursprünglichen Naturlandschaft fehlten oder in ihr auf ganz wenige Sonderstandorte beschränkt waren, erst Lebensräume geschaffen.

Dieser Zustand währte lange.

---

\* Anschrift des Verfassers: Dr. G. HÜGIN jun., Institut für Landespflege der Universität Freiburg, Werdering 6, 7800 Freiburg i. Br.

Erst mit dem Beginn der Neuzeit begann er sich grundlegend zu ändern. Der menschliche Einfluß war allmählich so tiefgreifend und umwälzend geworden, daß er nicht mehr bereicherte, sondern zerstörte; die Verluste begannen zu überwiegen. Davon betroffen waren in erster Linie die ursprüngliche Fauna und Flora – aber auch Arten, die erst durch extensive menschliche Bewirtschaftung auf relativ naturnah gebliebenen Standorten heimisch geworden waren.

Diese Entwicklung blieb zunächst örtlich und auf die Umgebung größerer Städte beschränkt. In der Nachkriegszeit nahm sie jedoch flächenhafte Ausmaße an. Durch moderne Verkehrsmittel rückten auch entlegene Dörfer in die Nähe der Städte; Eingemeindungen brachten sie endgültig unter städtischen Einfluß. Auch die Landwirtschaft wurde zunehmend nach industriellen Gesichtspunkten betrieben.

Die dargestellte Entwicklung ist in den letzten Jahren so rasend verlaufen, daß es nicht mehr Einzelne geblieben sind, die die Folgen erkannt haben. Spätestens seit wir wissen, daß die uns umgebende Tier- und Pflanzenwelt Ausdruck der herrschenden Umweltbedingungen ist, sie also letztlich als Zeiger für den Zustand einer Landschaft gewertet werden darf, können uns Veränderungen im Artenbestand nicht mehr gleichgültig sein. Da auch wir Teil dieses Gesamtgefüges sind, muß eine Verarmung der natürlichen Vielfalt, wie sie als Folge menschlicher Eingriffe zu beobachten ist, gleichgesetzt werden mit einer Verarmung unserer eigenen Lebensqualität.

Unter dem Druck der Öffentlichkeit konnten sich auf Dauer auch die Politiker der Forderung nicht widersetzen, daß die Planung weiterer Maßnahmen von naturwissenschaftlichen Untersuchungen begleitet werden müsse. Heute muß jedoch verlangt werden: naturwissenschaftliche Umweltverträglichkeitsprüfung vor jeglicher Planung! Daß diese notwendige Forderung auch in die Tat umgesetzt werde, davon sind wir allerdings noch weit entfernt.

Als ein Schritt in diese Richtung ist die Stadtbiotopkartierung Freiburg zu begrüßen (vgl. BÜRGER & SITTLER 1990).

Mit den Untersuchungen zur Stadtbiotopkartierung wurde das Institut für Landespflege der Universität Freiburg beauftragt. Für die Fauna und Flora sollte im Rahmen der Stadtbiotopkartierung zunächst eine Übersicht der in der Literatur für die Gemarkung Freiburg genannten Arten zusammengestellt und durch das Wissen örtlicher Kenner auf den heutigen Kenntnisstand gebracht werden. In einem zweiten Schritt war vorgesehen, verbliebene Kenntnislücken zu schließen, den aktuellen Zustand genau zu erfassen und die Verbreitung seltener und ökologisch besonders aussagekräftiger Sippen aufzunehmen. Da die Stadtbiotopkartierung aus finanziellen Gründen nicht im geplanten Umfange fortgesetzt werden kann, wird der vorgesehene zweite – der entscheidende – Schritt leider wohl entfallen müssen.

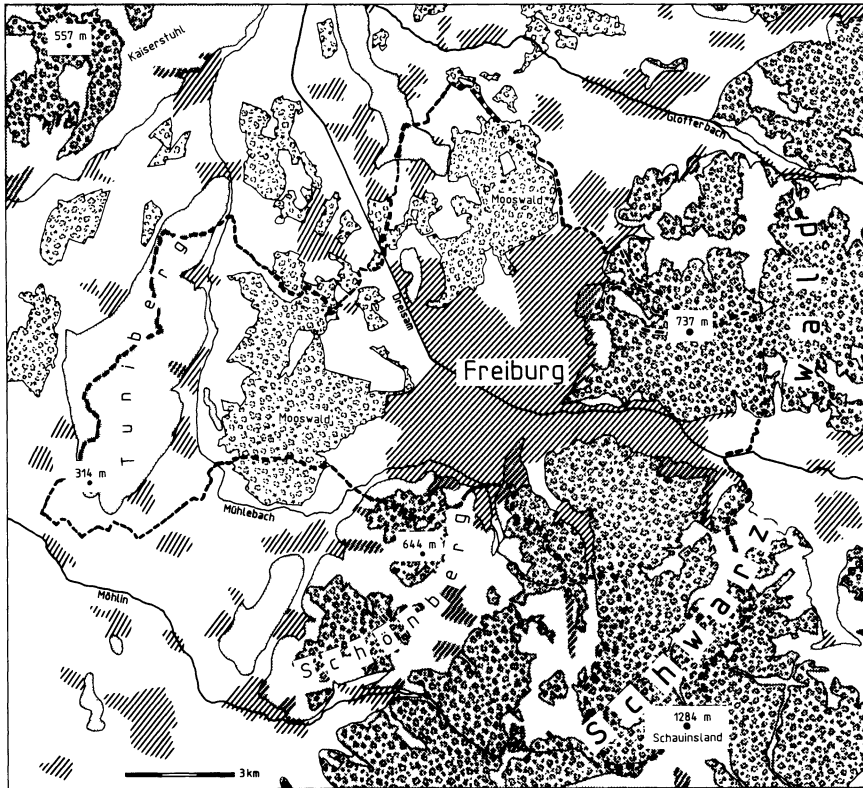
Diese Grundlagenuntersuchungen sind jedoch so wichtig, daß es mir gerechtfertigt erschien, auch ein vorläufiges Ergebnis in Form reiner Artenlisten, die den bisherigen Wissensstand zusammenfassen, zu veröffentlichen. Denn die Listen zeigen in aller Deutlichkeit das Ausmaß des Artenrückgangs. Sie regen aber vielleicht auch an zu dringend notwendiger Erforschung der nächsten Umgebung. Können doch auch noch so lange Artenlisten nicht darüber hinwegtäuschen, daß bei vielen Tier- und Pflanzengruppen die Kenntnisse tatsächlich so lückenhaft sind, daß es berechtigt war, von „terra incognita“ in und um Freiburg zu sprechen (EWALD 1990).

Mein Dank gilt zahlreichen Fachleuten, die bereitwillig auch unveröffentlichte Funde zur Verfügung gestellt haben; ihre Namen sind bei den jeweiligen Listen genannt. Erwähnen will



ich hier nur die Herren Dr. O. HOFFRICHTER, Dr. F. KÄMMER, U. KOCH, Prof. Dr. G. PILIPPI und K. WESTERMANN, die mir entscheidende Anregungen gegeben haben. Danken möchte ich auch den Mitarbeitern am Institut für Landespflege, die mich bei meiner Arbeit unterstützt haben. So wäre es ohne die Hilfe von Frau A. RABA nicht möglich gewesen, die umfangreichen Listen gleich druckfertig zu gestalten; die beiden Abbildungen hat Herr J. WALDVOGEL angefertigt.

## 2. Lage, Klima, Geologie, Böden und Vegetation der Gemarkung Freiburg



□ Vorbergzone, Schwarzwald  
▨ Wald

▨ Siedlung  
--- Gemarkungsgrenze

Abb. 1: Übersichtskarte für die Gemarkung Freiburg.

Gemarkungsfläche: etwa 15.500 ha

Wald:	43 %	Verkehrsflächen:	9 %
Siedlungen (excl. Verkehrsflächen):	20 %	Dauergrünland:	9 %
Ackerland (incl. Reben):	17 %	Gewässer:	1 %

(nach Angaben der Stadt Freiburg)

Die Gemarkung Freiburg hat Anteil an drei verschiedenen Naturräumen (Niederung, Vorbergzone, Schwarzwald) und zieht sich über alle Höhenstufen hinweg von der planaren Stufe (Mooswaldniederung) über die kolline (Vorberge) bis hin zum subalpinen Schauinslandgipfel.

In der planaren und kollinen Stufe trägt das Klima fast submediterrane Züge, am Schauinslandgipfel fast subalpine (Freiburg >10 °C Jahresmitteltemperatur, Schauinsland ~ 5 °C). Trockengebiete (Tuniberg, ~ 700 mm Jahresniederschlag) und äußerst niederschlagsreiche Gegenden (Schauinsland, knapp 1.600 mm) liegen nur wenige Kilometer auseinander.

Die Niederung besteht aus quartären Schottern, die Vorberge (Schönberg, Tuniberg) aus mesozoischen und tertiären Schichtgesteinen, der Schwarzwald aus Grundgebirge (Gneis). Auch heute noch bedeckt eine Lößauflage manche Vorberge (Tuniberg) und selbst in der Niederung sind einzelne Lößrücken erhalten geblieben.

Die Böden sind teils kalkhaltig (Schönberg, Tuniberg), teils sauer (Mooswaldniederung, Schwarzwald), teils sind es schwere Kalkverwitterungslehme (Schönberg), teils mehr oder weniger sandig-kiesige Böden (Schotterfächer der Dreisam). Im Schwarzwald herrschen relativ nährstoffarme Gneisverwitterungsböden vor, am Tuniberg nährstoffreiche Pararendzinen aus Löß.

Zusammen mit dem Wechselspiel von Exposition, Bodenmächtigkeit, Hang- und Grundwasser ergibt sich daraus ein buntes Mosaik unterschiedlichster Standorte.

Die potentielle natürliche Vegetation sind Eichen-Hainbuchenwälder und Erlen-Eschenwälder (Mooswaldniederung), Buchenwälder (Schönberg, Tuniberg, niedere Schwarzwaldlagen) und Tannen-Buchenwälder (Schwarzwald). Nur kleinflächig ausgebildet – für Fauna und Flora aber von besonderer Bedeutung – sind von Natur aus waldfreie oder walddarme Sonderstandorte mit Trockenrasen (Schönberg, Tuniberg) und Moorstandorte (Schwarzwald, früher sogar im Mooswald).

Diese große Vielfalt an unterschiedlichen Standorten – durch den wirtschaftenden Menschen einst noch beträchtlich gesteigert – ist Ursache für den außergewöhnlichen Artenreichtum auf der Freiburger Gemarkung.

### 3. Liste der wildwachsenden Gefäßpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta)

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, sind nur Arten aufgenommen, die in der Liste der einheimischen und eingebürgerten Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland geführt werden (KORNECK & SUKOPP 1988). Es handelt sich also in allen Fällen um Arten, die sich im Gebiet aus eigener Kraft dauerhaft halten (bzw. früher gehalten haben) und vermehren.

Namengebung nach KORNECK & Sukopp (1988); wenn bei kritischen Sippen nur die Artengruppe angegeben werden konnte, erfolgte die Aggregatbezeichnung nach EHRENDORFER (1973).

Artenzuwachs ist in den letzten 100 Jahren fast nur noch auf Standorten zu verzeichnen, wo das ursprüngliche Standorts- und Artengefüge mehr oder weniger zerstört wurde. Eine eigentliche Bereicherung ist darin nicht zu sehen. Dies gilt insbesondere für die unzähligen, nur vorübergehend verschleppten Arten, wie sie für alle Verkehrs- und Industrieballungsräume bezeichnend sind. Diese Sippen machen die Artenlisten großer Städte zwar umfangreich, aber recht wertlos, wenn nicht gar irreführend, will man daraus Rückschlüsse auf die natürlichen Grundlagen und deren Zustand ziehen.

Neophyten (in der Neuzeit eingeschleppte Arten) mit nur sehr seltenen Vorkommen blieben daher unberücksichtigt. Ebenfalls nicht aufgenommen wurden Bastarde.

Manche Fundortangabe für seltene oder kritische Arten konnte nicht übernommen werden, weil sie nicht überprüfbar war. Belege für früher gesammelte Pflanzen sind größtenteils im letzten Krieg vernichtet worden. Später wurden kaum noch Belege gesammelt, auch nicht in Fällen, wo dies mit dem Naturschutz zu vereinbaren und für eine exakte Bestimmung unerlässlich gewesen wäre. Vielfach hatte sich in den letzten Jahrzehnten die Meinung breit gemacht, daß auch kritische Sippen mit den gängigen Bestimmungsbüchern – ohne Vergleichsmaterial und ohne gründliche Einarbeitung – bestimmbar seien. Schuld an dieser Fehlentwicklung ist die Tatsache, daß Floristik (und Faunistik) als eher beschreibende Wissenschaften lange Zeit als unwissenschaftlich belächelt und daher kaum gepflegt wurden. Erst seit man wieder in Zusammenhängen denkt, hat man sich darauf besonnen, daß Floristik und Faunistik entscheidende, weil grundlegende Wissenschaftszweige sind.

Unveröffentlichte Daten für diese Liste stammen von: Prof. Dr. A. BOGENRIEDER (Univ. Freiburg), Ch. HUBER (Freiburg), Dr. G. HÜGIN sen. (†), Dr. G. HÜGIN jun. (Univ. Freiburg), Dr. F. KÄMMER (Freiburg), G. KERSTING (BNL Freiburg), U. KOCH (Freiburg), Dr. W. KRAMER (BNL Freiburg), Prof. Dr. E. OBERDORFER (Freiburg), Prof. Dr. G. PHILIPPI (Staatl. Museum f. Naturkunde Karlsruhe), H. & Dr. K. RASBACH (Glottertal), D. REINEKE (Freiburg), Dr. P. THOMAS (Karlsruhe), Dr. M. WITSCHER (BNL Freiburg).

[ ] Art nur für die nähere Umgebung der Gemarkung nachgewiesen (etwa im Umkreis von 5 km, sofern nicht in anderen Naturräumen wie Kaiserstuhl oder Rheinniederung gelegen)

( ) eine exakte Zuordnung des Fundes zur Gemarkung war nicht möglich (Angaben wie „Schauinsland“, „Schönberg“, „Tüniberg“)

\* gefährdete Art (Angabe nach Roten Listen der BRD bzw. Baden-Württembergs)

(\* ) regional gefährdete Art (gilt z.T. nur für Vorkommen außerhalb des Schwarzwaldes)

! auf Gemarkung Freiburg ausgestorbene oder verschollene Arten (für einige dieser Arten sind in der näheren Umgebung der Gemarkung noch Vorkommen bekannt, die jedoch alle gefährdet sind)

- \* *Abies alba*
- Acer campestre*
  - *negundo*
  - *platanoides*
  - *pseudoplatanus*
- ! *Aceras anthropophorum*
- Achillea millefolium* agg.
  - \* - *nobilis*
- (\*) - *ptarmica*
  - [*Aconitum napellus*]
  - [ - *vulparia*]
- Acorus calamus*
- Actaea spicata*
- Adenostyles alliariae*
- ! [*Adonis aestivalis*]
- ! - *flammea*
- Adoxa moschatellina*
- Aegopodium podagraria*
- Aethusa cynapium*
- Agrimonia eupatoria*
  - *procera*
- Agropyron caninum*
  - *repens*
- ! *Agrostemma githago*
- (\*) *Agrostis canina*
  - *capillaris*
  - *stolonifera*
- Ailanthus altissima*
- \* *Aira caryophylla*
  - ! [ - *praecox*]
- ! *Ajuga chamaepitys*
- (\*) ( - *genevensis*)
  - *reptans*
- Alchemilla vulgaris* agg.
- (\*) *Alisma lanceolatum*
  - *plantago-aquatica*
- Alliaria petiolata*
- ! *Allium carinatum* ?
  - *oleraceum*
- \* - *sphaerocephalon*
- *ursinum*
- *vineale*
- Alnus glutinosa*
  - *viridis*
- (\*) *Alopecurus aequalis*
- (\*) - *geniculatus*
- *myosuroides*
- *pratensis*
- ! *Althaea hirsuta*
- ! *Alyssum alyssoides*
  - [*Amaranthus albus*]
  - [ - *blitoides*]
  - *chlorostachys*
- (\*) [ - *graecizans*]
  - *lividus*
  - *retroflexus*
- Ambrosia artemisiifolia*
- Amelanchier ovalis*
- \* *Anacamptis pyramidalis*
- Anagallis arvensis*
  - ! - *foemina*
  - ! - *tenella*
- (\*) *Anchusa arvensis*
- Anemone nemorosa*
  - *ranunculoides*
- \* - *sylvestris*
- Angelica sylvestris*
- ! *Antennaria dioica*
- (\*) *Anthemis arvensis*
  - ! - *cotula*
- \* *Anthericum liliago*
- Anthoxanthum odoratum*
- Anthriscus nitida* ?
  - *sylvestris*
- (\*) *Anthyllis vulneraria*
- (\*) *Antirrhinum majus*
- Apera spica-venti*
- Aphanes arvensis*
  - ! - *inexpectata*
- Aquilegia vulgaris*
- Arabidopsis thaliana*
- Arabis glabra*
  - *hirsuta* agg.
- Arctium lappa*
  - *minus*
  - *tomentosum*
- Arenaria serpyllifolia* agg.
- ! *Aristolochia clematitis*
- Armoracia rusticana*
- \* *Arnica montana*
- ! *Arnoseris minima*
- Arrhenatherum elatius*
- Artemisia campestris*
  - [ - *verlotiorum*]
  - *vulgaris*
- Arum maculatum*
- Arunco dioicus*
- Asarum europaeum*
- Asparagus officinalis*
- ! *Asperugo procumbens*
- ! *Asperula arvensis*
  - (\*) - *cynanchica*
- (\*) *Asplenium adiantum-nigrum*
  - *ruta-muraria*
  - *septentrionale*
  - *trichomanes*
- (\*) [ - *viride*]
- (\*) *Aster amellus*
  - \* - *linosyris*
  - *novi-belgii*
- ! [*Astragalus cicer*]
  - *glycyphyllos*
- Athyrium distentifolium*
  - *filix-femina*
- Atriplex patula*
  - *prostrata*
- Atropa bella-donna*
- Avena fatua*
- (\*) *Ballota nigra*
- Barbarea vulgaris*
- Bellis perennis*
- Berberis vulgaris*
- (\*) *Berteroa incana*
- (\*) *Berula erecta*
- (\*) *Betonica officinalis*

- Betula pendula*  
 (\*) - pubescens  
 ! *Bidens cernua*  
   - frondosa  
   - tripartita  
 \* *Blackstonia perfoliata*  
 (\*) *Blechnum spicant*  
 \* [*Blysmus compressus*]  
 \* *Bothriochloa ischaemum*  
 ! *Botrychium lunaria*  
 ! [ - *matricariifolium*]  
*Brachypodium pinnatum*  
   - sylvaticum  
 (\*) *Briza media*  
 ! *Bromus arvensis*  
   - erectus  
 \* [ - *grossus*]  
   - hordeaceus  
   - inermis  
 \* - racemosus  
   - ramosus  
 \* - secalinus  
   - sterilis  
   - tectorum  
*Bryonia dioica*  
*Buddleja davidii*  
*Bunias orientalis*  
 (\*) *Bupleurum falcatum*  
 ! *Butomus umbellatus*
- Calamagrostis arundinacea*  
 (\*) - canescens  
   - epigejos  
 (\*) *Calamintha acinos*  
 (\*) [ - *sylvatica*]  
 (\*) [*Callitriche cophocarpa*]  
 (\*) - hamulata  
   - obtusangula  
 ! - palustris  
   - platycarpa  
 (\*) - stagnalis  
 (\*) *Calluna vulgaris*  
 (\*) *Caltha palustris*  
*Calystegia sepium*  
 ! *Camelina sativa* agg.  
 ! *Campanula cervicaria*  
 (\*) ( - *glomerata*)  
   - patula  
   - persicifolia  
   - rapunculoides  
   - rapunculus  
 \* [ - *rhomboidalis*]  
   - rotundifolia  
   - trachelium  
*Capsella bursa-pastoris*  
 (\*) *Cardamine amara*  
   - flexuosa  
   - hirsuta  
 ( - *impatiens*)  
   - pratensis agg.  
*Cardaminopsis arenosa*  
*Cardaria draba*  
*Carduus crispus*
- (\*) - nutans  
 (\*) *Carex acuta*  
   - acutiformis  
   [ - *alba*]  
 ! - *appropinquata*  
 ! - *bohemica*  
   - *brizoides*  
 ! [ - *buxbaumii*]  
 (\*) - *canescens*  
   - *caryophyllea*  
 \* - *davalliana*  
 ! - *diandra*  
   - *digitata*  
   - *distans*  
 (\*) - *disticha*  
 (\*) - *echinata*  
 (\*) - *elata*  
 (\*) - *elongata*  
   - *flacca*  
 (\*) - *flava* agg.  
 ! - *hartmanii*  
   - *hirta*  
 ! - *hostiana*  
   [ - *humilis*]  
 ! - *lasiocarpa*  
   - *leporina*  
 ! - *limosa*  
   - *montana*  
   - *muricata* agg.  
 (\*) - *nigra*  
   - *ornithopoda*  
   - *pallescens*  
 (\*) - *panicea*  
 (\*) - *paniculata*  
 ! - *pauciflora*  
   - *pendula*  
   [ - *pilosa*]  
   - *pilulifera*  
 (\*) - *pseudocyperus*  
 \* - *pulicaris*  
   - *remota*  
 (\*) - *riparia*  
 (\*) - *rostrata*  
 (\*) - *strigosa*  
   - *sylvatica*  
 \* [ - *tomentosa*]  
   - *umbrosa*  
 (\*) - *vesicaria*  
 (\*) - *vulpina* agg.  
 (\*) *Carlina acaulis*  
 (\*) - *vulgaris*  
*Carpinus betulus*  
*Carum carvi*  
*Castanea sativa*  
 ! [*Catabrosa aquatica*]  
 ! [*Caucalis platycarpos*]  
 \* *Centaurea cyanus*  
   - *jacea*  
   ( - *montana*)  
   - *nemorialis*  
 (\*) - *scabiosa*  
 (\*) *Centaurium erythraea*  
 (\*) - *pulchellum*

- \* *Centunculus minimus*
- Cephalanthera damasonium*
- \* - *longifolia*
- *rubra*
- Cerastium arvense*
- *brachypetalum*
- *glomeratum*
- *holosteoides*
- *pumilum*
- Ceratophyllum demersum*
- ! [*Ceterach officinarum*]
- Chaenorhinum minus*
- [*Chaerophyllum aureum*]
- *hirsutum*
- *temulum*
- ! *Cheiranthus cheiri*
- Chelidonium majus*
- Chenopodium album*
- \* - *bonus-henricus*
- [ - *ficifolium*]
- ! - *glaucum*
- *hybridum*
- ! - *murale*
- ! - *opulifolium*
- *polyspermum*
- (\*) - *strictum*
- ! - *urbicum*
- ! - *vulvaria*
- \* *Chondrilla juncea*
- (*Chrysanthemum corymbosum*)
- *leucanthemum* agg.
- *parthenium*
- *vulgare*
- (\*) *Chrysosplenium alternifolium*
- (\*) - *oppositifolium*
- ! *Cicendia filiformis*
- Cicerbita alpina*
- Cichorium intybus*
- ! *Cicuta virosa*
- (*Circaea alpina*) ?
- *intermedia*
- *lutetiana*
- (\*) (*Cirsium acaule*)
- *arvense*
- *oleraceum*
- *palustre*
- (\*) - *rivulare*
- ! [ - *tuberosum*]
- *vulgare*
- ! [*Cladium mariscus*]
- Clematis vitalba*
- Clinopodium vulgare*
- ! *Coeloglossum viride*
- (\*) *Colchicum autumnale*
- \* (*Colutea arborescens*)
- \* *Conium maculatum*
- ! [*Conringia orientalis*]
- ! *Consolida regalis*
- Convallaria majalis*
- Convolvulus arvensis*
- Conyza canadensis*
- Cornus sanguinea*
- (\*) *Coronilla emerus*
- *varia*
- Coronopus didymus*
- ! - *squamatus*
- ! *Corrigiola litoralis*
- Corydalis cava*
- *lutea*
- *solida*
- Corylus avellana*
- Crataegus laevigata*
- *monogyna*
- Crepis biennis*
- *capillaris*
- ! - *foetida*
- *mollis*
- (\*) - *paludosa*
- (\*) - *praemorsa*
- ! - *pulchra*
- *taraxacifolia*
- ! [ - *tectorum*]
- Cruciata laevipes*
- \* [*Cryptogramma crispa*]
- (\*) *Cuscuta epithymum*
- (\*) [ - *europaea*]
- Cymbalaria muralis*
- Cynodon dactylon*
- ! *Cynoglossum officinale*
- Cynosurus cristatus*
- ! *Cyperus flavescens*
- \* - *fuscus*
- Cystopteris fragilis*
- Cytisus scoparius*
- Dactylis glomerata*
- *polygama*
- ! [*Dactylorhiza incarnata*]
- (\*) - *maculata*
- \* - *majalis*
- (\*) *Danthonia decumbens*
- Daphne mezereum*
- Datura stramonium*
- Daucus carota*
- Dentaria bulbifera*
- *heptaphyllos*
- Deschampsia cespitosa*
- *flexuosa*
- ! *Descurainia sophia*
- Dianthus armeria*
- (\*) - *carthusianorum*
- \* - *deltoides*
- \* - *superbus*
- Digitalis grandiflora*
- \* - *lutea*
- *purpurea*
- Digitaria ischaemum*
- *sanguinalis*
- ! [*Diphasiastrum alpinum*]
- ! ( - *tristachyum*)
- ! *Diplotaxis muralis*
- *tenuifolia*
- \* *Dipsacus laciniatus*
- *pilosus*
- *sylvestris*
- [*Doronicum pardalianches*]

- ! *Drosera rotundifolia*
- Dryopteris affinis*
  - *carthusiana*
- !
  - *cristata*
  - *dilatata*
  - *filix-mas*
  - *remota*
- Echinochloa crus-galli*
- (\*) *Echinops sphaerocephalus*
- Echium vulgare*
- ! *Elatine alsinastrum*
- ! [ - *hydropiper*]
- ! [ - *triandra*]
- ! *Eleocharis acicularis*
- \* - *ovata*
- (\*) - *palustris* agg.
- Elodea canadensis*
- Elymus elongatus*
- Epilobium adenocaulon*
  - *angustifolium*
  - *collinum*
  - *dodonaei*
  - *hirsutum*
  - *lamyi*
  - *lanceolatum*
  - *montanum*
  - *obscurum*
- (\*) - *palustre*
- *parviflorum*
- *roseum*
- *tetragonum*
- ! *Epipactis atrorubens*
  - *helleborine*
  - [ - *leptochila*]
- \* [ - *microphylla*]
- [ - *muelleri*]
- ! - *palustris*
- *purpurata*
- ! [*Epipogium aphyllum*]
- Equisetum arvense*
- (\*) - *fluviatile*
- *hyemale*
- *palustre*
- \* [ - *ramosissimum*]
- (\*) - *sylvaticum*
- *telmateja*
- ! [ - *variegatum*]
- Eragrostis minor*
  - *multicaulis*
- \* - *pilosa*
- Erigeron acris*
  - *annuus*
- \* *Eriophorum angustifolium*
- ! - *latifolium*
- Erodium cicutarium*
- Erophila verna* agg.
- (\*) *Erucastrum gallicum*
- (\*) *Eryngium campestre*
- Erysimum cheiranthoides*
- Euonymus europaeus*
- Eupatorium cannabinum*
- Euphorbia amygdaloides*
  - *cyparissias*
  - *dulcis*
  - *exigua*
- ! [ - *falcata*]
- *helioscopia*
- *humifusa*
- *maculata*
- *peplus*
- [ - *platyphyllos*]
- \* - *seguierana*
- *stricta*
- (\*) - *verrucosa*
- ! [ - *virgata*]
- \* *Euphrasia nemorosa*
- (\*) - *rostkoviana*
- (\*) - *stricta*
- Fagus sylvatica*
- Falcaria vulgaris*
- Fallopia convolvulus*
  - *dumetorum*
- Festuca altissima*
  - *arundinacea*
  - *gigantea*
  - *heterophylla*
  - *ovina* agg.
  - *pratensis*
  - *rubra*
- \* *Filago arvensis*
- ! [ - *gallica*]
- ! - *minima*
- \* - *vulgaris* agg.
- Filipendula ulmaria*
  - *vulgaris*
- \* *Fragaria moschata*
  - *vesca*
  - *viridis*
- (\*) *Frangula alnus*
- Fraxinus excelsior*
- Fumaria officinalis*
- \* ( - *vaillantii*)
- (\*) *Gagea lutea*
- ! - *villosa*
- Galega officinalis*
- Galeobdolon montanum*
- Galeopsis ladanum* agg.
  - *segetum*
  - *tetrahit*
- Galinsoga ciliata*
  - *parviflora*
- Galium album*
  - *aparine*
- ! - *boreale*
- (\*) - *glaucum*
- (\*) - *harcynicum*
- *odoratum*
- (\*) - *palustre*
- ! [ - *parisiense*]
- (\*) - *pumilum*
- *rotundifolium*
- *sylvaticum*
- ! - *tricornutum*

- (\*) - uliginosum
- verum
- Genista germanica
- pilosa
- tinctoria
- (\*) Genistella sagittalis
- ! Gentiana cruciata
- \* - lutea
- ! [Gentianella campestris]
- \* - ciliata
- ! (- germanica)
- Geranium columbinum
- dissectum
- molle
- (\*) - palustre
- pratense
- pusillum
- pyrenaicum
- robertianum
- rotundifolium
- (\*) - sanguineum
- sylvaticum
- Geum rivale
- urbanum
- Glechoma hederacea
- \* (Globularia punctata)
- Glyceria declinata
- fluitans
- maxima
- plicata
- \* Gnaphalium luteo-album
- \* (- norvegicum)
- sylvaticum
- uliginosum
- ! Goodyera repens
- ! [Gratiola officinalis]
- ! Groenlandia densa
- (\*) Gymnadenia conopsea
- \* [- odoratissima]
- Gymnocarpium dryopteris
- robertianum
- \* Gypsophila muralis
  
- Hedera helix
- (\*) Helianthemum nummularium
- Helicotrichon pubescens
- ! Heliotropium europaeum
- [Helleborus foetidus]
- \* [- viridis]
- (Hepatica nobilis)?
- Heracleum mantegazzianum
- sphondylium
- ! Herminium monorchis
- Herniaria glabra
- \* - hirsuta
- Hesperis matronalis
- Hieracium bauginii
- \* [- caespitosum]
- \* - cymosum
- lachenalii
- \* - lactucella
- laevigatum
- murorum
- pilosella
- piloselloides agg.
- sabaudum
- schmidtii
- umbellatum
- \* Himantoglossum hircinum
- (\*) (Hippocrepis comosa)
- Holcus lanatus
- mollis
- (\*) Holosteum umbellatum
- Hordelymus europaeus
- Hordeum murinum
- Humulus lupulus
- Huperzia selago
- ! Hydrocharis morsus-ranae
- ! Hydrocotyle vulgaris
- ! Hyoscyamus niger
- Hypericum hirsutum
- humifusum
- maculatum
- montanum
- perforatum
- pulchrum
- tetrapterum
- ! [Hypochoeris glabra]
- radicata
  
- Ilex aquifolium
- ! Illecebrum verticillatum
- Impatiens glandulifera
- noli-tangere
- parviflora
- Inula conyza
- (\*) - salicina
- (\*) Iris germanica
- pseudacorus
- Isatis tinctoria
- (\*) Isolepis setacea
  
- \* Jasione laevis
- (\*) - montana
- Juglans regia
- (\*) Juncus acutiflorus
- \* [- alpinus]
- articulatus
- bufonius agg.
- (\*) - bulbosus
- compressus
- conglomeratus
- effusus
- ! - filiformis
- inflexus
- ! [- subnodulosus]
- \* - tenageia
- tenuis
- (\*) Juniperus communis
  
- \* Kickxia elatine
- ! - spuria
- Knautia arvensis
- dipsacifolia
- (\*) Koeleria pyramidata agg.



- Lactuca serriola
  - virosa
- Lamium album
  - ampexicaule
  - maculatum
  - purpureum
- ! (Lappula squarrosa)
- Lapsana communis
  - [Lathraea squamaria]
- ! Lathyrus aphaca
  - ! [- hirsutus]
  - montanus
  - niger
- ! - nissolia
  - pratensis
  - sylvestris
- (\*) - tuberosus
- \* Leersia oryzoides
- ! Legousia hybrida
- \* - speculum-veneris
- ! [Lemna gibba]
  - minor
  - minuscula
- ! - trisulca
- Leontodon autumnalis
  - (\*) - helveticus
  - hispidus
  - nudicaulis
- ! Leonurus cardiaca
- Lepidium campestre
  - [- heterophyllum]
  - ruderale
  - virginicum
- \* Leucojum vernum
- Ligustrum vulgare
- Lilium martagon
- ! Limosella aquatica
- ! [Linaria arvensis]
  - repens
  - vulgaris
- ! Lindernia procumbens
- (\*) Linum catharticum
  - ! - tenuifolium
  - ! [Liparis loeselii]
  - \* [Listera cordata]
    - ovata
- (\*) Lithospermum arvense
  - ( - purpureocaeruleum)
  - Lolium multiflorum
    - perenne
  - ! (- temulentum)
  - (Lonicera nigra)
    - periclymenum
    - xylostemum
  - Lotus corniculatus
    - (\*) - uliginosus
  - ! Ludwigia palustris
  - Lunaria rediviva
  - Lupinus polyphyllus
  - Luzula campestris
    - luzuloides
    - multiflora
    - pilosa
  - sylvatica
- Lychnis flos-cuculi
- ! Lycopodiella inundata (Lycopodium annotinum)
  - \* - clavatum
- Lycopus europaeus
- Lysimachia nemorum
  - nummularia
  - vulgaris
- \* Lythrum hyssopifolia
  - salicaria
- Maianthemum bifolium
- Malus sylvestris ?
- Malva alcea
  - moschata
  - neglecta
- (\*) - sylvestris
- ! Marrubium vulgare
- Matricaria chamomilla
  - discoidea
  - perforata
- \* Matteuccia struthiopteris
- Medicago arabica
  - falcata
  - lupulina
- ! [Melampyrum arvense]
  - pratense
  - sylvaticum
- Melica nutans
  - uniflora
- Melilotus alba
  - altissima
  - officinalis
- Melittis melissophyllum
- Mentha aquatica
  - arvensis
  - longifolia
- ! [- pulegium]
- \* (- suaveolens) ?
- ! Menyanthes trifoliata
- Mercurialis annua
  - perennis
- \* Meum athamanticum
- Milium effusum
- Mimulus guttatus
- \* Minuartia hybrida
- \* Misopates orontium
- Moehringia trinervia
- (\*) Molinia caerulea agg.
  - \* [Moneses uniflora]
- Monotropa hypopitys agg.
- \* Montia fontana
- \* [Muscari botryoides]
  - ! - comosum
  - \* - racemosum
- Mycelis muralis
- Myosotis arvensis
  - \* - discolor
  - palustris agg.
  - \* - ramosissima
  - \* - stricta
  - ( - sylvatica)

- Myosoton aquaticum
- \* Myosurus minimus
- Myriophyllum spicatum
- ! - verticillatum
  
- \* Najas marina
- ! Nardurus halleri
- (\*) Nardus stricta
- Nasturtium officinale
- Neottia nidus-avis
- ! Nepeta cataria
- ! (Neslia paniculata)
- ! [Nigella arvensis]
- [Nuphar lutea]
- ! Nymphaea alba
  
- ! Odontites lutea
- rubra agg.
- ! Oenanthe aquatica
- ! - fistulosa
- ! - lachenalii ?
- Oenothera biennis
- erythrosepala
- parviflora
- Onobrychis viciifolia
- (\*) Ononis campestris
- (\*) (- repens)
- \* Onopordum acanthium
- \* Ophioglossum vulgatum
- \* Ophrys apifera
- \* [- araneola]
- ! - fuciflora
- ! - insectifera
- ! - sphegodes
- ! Orchis coriophora
- \* - mascula
- \* - militaris
- ! - morio
- ! [- palustris]
- \* - purpurea
- ! - simia
- ! - ustulata
- Origanum vulgare
- Ornithogalum umbellatum
- (\*) Ornithopus perpusillus
- \* [Orobanche alsatica]
- \* [- amethystea]
- \* (- arenaria)
- \* - caryophyllacea
- ! [- gracilis]
- \* - hederiae
- \* - lutea
- \* - minor
- \* - purpurea
- ! - ramosa
- \* [- teucrii]
- ! Orthilia secunda
- \* Osmunda regalis
- Oxalis acetosella
- corniculata
- dilleni
- fontana
- ! Oxycoccus palustris
  
- Panicum capillare
- \* Papaver argemone
- dubium agg.
- (\*) - rhoeas
- ! Parietaria officinalis
- Paris quadrifolia
- \* Parnassia palustris
- Parthenocissus inserta
- Pastinaca sativa
- ! Pedicularis palustris
- \* - sylvatica
- \* Peplis portula
- Petasites albus
- hybridus
- (\*) Petrorhagia prolifera
- (\*) Peucedanum cervaria
- \* - oreoselinum
- \* - palustre
- Phalaris arundinacea
- ! Phleum paniculatum
- (\*) (- phleoides)
- pratense agg.
- Phragmites australis
- (\*) Phyllitis scolopendrium
- \* Physalis alkekengi
- Phyteuma nigrum
- spicatum
- Picea abies
- Picris hieracioides
- ! [Pilularia globulifera]
- Pimpinella major
- saxifraga
- \* Pinguicula vulgaris
- Pinus sylvestris
- Plantago lanceolata
- major
- media
- \* Platanthera bifolia
- \* - chlorantha
- Poa annua agg.
- ! - bulbosa
- chaixii
- compressa
- nemoralis
- palustris
- pratensis agg.
- trivialis
- ! [Polycnemum arvense]
- ! [- majus]
- \* [Polygala calcarea]
- (\*) - comosa
- \* - serpyllifolia
- (\*) - vulgaris
- Polygonatum multiflorum
- (- odoratum)
- verticillatum
- Polygonum amphibium
- aviculare agg.
- bistorta
- hydropiper
- lapathifolium
- minus

- mite
- persicaria
- (\*) *Polypodium interjectum*
- vulgare
- Polystichum aculeatum*
- \* [- braunii]
- (\*) [- lonchitis]
- \* - setiferum
- Populus tremula*
- Portulaca oleracea*
- ! [Potamogeton acutifolius] ?
- ! [- coloratus]
- crispus
- natans
- nodosus
- perfoliatus
- pusillus agg.
- Potentilla anserina*
- \* (- arenaria)
- argentea
- (\*) (- aurea)
- \* [- collina agg.]
- erecta
- \* - heptaphylla
- \* [- inclinata]
- (\*) - norvegica
- ! - palustris
- recta
- reptans
- sterilis
- ! - supina
- tabernaemontani
- Prenanthes purpurea*
- ! [Primula auricula] ?
- elatior
- (\*) - veris
- (\*) (*Prunella grandiflora*)
- vulgaris
- Prunus avium*
- cerasus
- padus
- serotina
- spinosa
- \* *Pseudorchis albida*
- Pteridium aquilinum*
- (*Puccinellia distans*)
- (\*) *Pulicaria dysenterica*
- ! - vulgaris
- Pulmonaria montana*
- officinalis agg.
- \* *Pulsatilla vulgaris*
- \* *Pyrola minor*
- \* - rotundifolia
- (*Pyrus pyraeaster*) ?
- Quercus petraea*
- robur
- ! [Radiola linoides]
- Ranunculus aconitifolius*
- acris
- aquatilis agg.
- \* [- arvensis]
- (\*) - auricomus agg.
- bulbosus
- ficaria
- flammula
- fluitans ?
- ! [- lingua]
- nemorosus
- platanifolius
- repens
- ! - sardous
- (\*) - sceleratus
- serpens
- Raphanus raphanistrum*
- Reseda lutea*
- (\*) - luteola
- Reynoutria japonica*
- Rhamnus catharticus*
- Rhinanthus alectorolophus*
- (\*) - minor
- \* - serotinus
- Rhynchosinapis cheiranthos*
- ! *Rhynchospora alba*
- (*Ribes alpinum*)
- \* - nigrum
- rubrum agg.
- uva-crispa
- Robinia pseudacacia*
- Rorippa palustris*
- (\*) - pyrenaica
- sylvestris
- Rosa arvensis*
- canina
- corymbifera
- \* (- jundzillii)
- \* - obtusifolia ?
- pendulina
- rubiginosa
- tomentosa
- (- vosagiaca)
- Rubus caesius*
- fruticosus agg.
- idaeus
- Rumex acetosa*
- acetosella agg.
- alpestris
- [- alpinus]
- conglomeratus
- crispus
- (\*) [- hydrolapathum]
- obtusifolius
- sanguineus
- (\*) - scutatus
- thyrsoiflorus
- Sagina apetala* agg.
- procumbens
- ! [- saginoides]
- Salix alba*
- aurita
- caprea
- cinerea
- fragilis
- nigricans

- *purpurea*
- ! - *repens*
- *triandra*
- *viminalis*
- Salvia pratensis*
- Sambucus ebulus*
- *nigra*
- *racemosa*
- \* [*Samolus valerandi*]
- Sanguisorba minor*
- *officinalis*
- Sanicula europaea*
- Saponaria officinalis*
- (\*) *Saxifraga granulata*
- \* [- *stellaris*]
- *tridactylites*
- \* *Scabiosa canescens*
- (\*) - *columbaria*
- ! [*Scandix pecten-veneris*]
- Schoenoplectus lacustris*
- [- *tabernaemontani*]
- [*Scilla bifolia*]
- Scirpus sylvaticus*
- Scleranthus annuus* agg.
- \* - *perennis*
- ! *Scrophularia auriculata*
- *canina*
- *nodosa*
- *umbrosa*
- (\*) *Scutellaria galericulata*
- Sedum acre*
- *album*
- \* - *annuum*
- \* [- *dasyphyllum*]
- *reflexum*
- ! - *rubens*
- *sexangulare*
- *spurium*
- *telephium* agg.
- ! [- *villosum*]
- ! *Selinum carvifolia*
- (\*) *Senecio aquaticus*
- *erucifolius*
- *jacobaea*
- *nemorensis* agg.
- *sylvaticus*
- *viscosus*
- *vulgaris*
- ! *Serratula tinctoria*
- \* [*Seseli annuum*]
- Setaria pumila*
- *verticillata*
- [- *verticilliformis*]
- *viridis*
- Sherardia arvensis*
- Silaum silaus*
- Silene alba*
- *dioica*
- ! - *noctiflora*
- *nutans*
- *rupestris*
- *vulgaris*
- Sinapis arvensis*
- Sisymbrium officinale*
- Solanum dulcamara*
- *nigrum*
- *nitidibaccatum*
- Solidago canadensis*
- *gigantea*
- *virgaurea*
- Sonchus arvensis*
- *asper*
- *oleraceus*
- Sorbus aria*
- *aucuparia*
- *torminalis*
- Sparganium emersum*
- *erectum*
- ! [- *minimum*]
- (\*) *Spergula arvensis*
- \* *Spergularia rubra*
- ! [*Spiranthes aestivalis*]
- ! - *spiralis*
- Spirodela polyrhiza*
- ! [*Stachys annua*]
- ! - *arvensis*
- ! - *germanica*
- *palustris*
- (\*) - *recta*
- *sylvatica*
- Stellaria alsine*
- *graminea*
- *holostea*
- *media* agg.
- *nemorum*
- ! [- *palustris*]
- [*Streptopus amplexifolius*]
- (\*) *Succisa pratensis*
- Symphytum officinale*
- Tamus communis*
- (\*) [*Taraxacum erythrospermum* agg.]
- *officinale* agg.
- ! - *palustre* agg.
- ! *Teesdalia nudicaulis*
- ! (*Teucrium botrys*)
- (\*) - *chamaedrys*
- *scorodonia*
- Thalictrum aquilegifolium*
- \* (- *minus*)
- Thelypteris limbosperma*
- \* - *palustris*
- *phegopteris*
- ! *Thesium bavarum* ?
- \* - *pyrenaicum*
- Thlaspi arvense*
- *perfoliatum*
- ! *Thymelaea passerina*
- Thymus pulegioides*
- Tilia cordata*
- *platyphyllos*
- \* [*Tofieldia calyculata*]
- \* *Torilis arvensis*
- *japonica*
- Tragopogon dubius*
- *pratensis*

- ! *Trapa natans*
- ! [*Traunsteinera globosa*]
- Trifolium alpestre*
- (\*) - *arvense*
- (\*) - *aureum*
- *campestre*
- *dubium*
- \* - *fragiferum*
- *hybridum*
- *medium*
- (\*) - *montanum*
- \* - *ochroleucon*
- *pratense*
- *repens*
- \* [ - *rubens*]
- ! - *striatum*
- ! *Triglochin palustre*
- Trisetum flavescens*
- ! *Trollius europaeus*
- \* [*Tulipa sylvestris*]
- Tussilago farfara*
- Typha latifolia*
  
- (\*) *Ulmus glabra*
- (\*) - *laevis*
- \* - *minor*
- Urtica dioica*
- *urens*
- \* [*Utricularia australis*]
- ! - *minor*
- ! - *ochroleuca*
- ! - *vulgaris* ?
  
- ! (*Vaccaria hispanica*)
- Vaccinium myrtillus*
- \* - *vitis-idaea*
- (\*) *Valeriana dioica*
- *officinalis* agg.
- *tripteris*
- Valerianella carinata*
- (\*) - *dentata*
- *locusta*
- ! - *rimosa*
- \* *Verbascum blattaria*
- *densiflorum*
- *lychnitis*
- *nigrum*
- *thapsus* ?
- Verbena officinalis*
- \* [*Veronica acinifolia*]
- *agrestis*
- *anagallis-aquatica*
- *arvensis*
- *beccabunga*
- *chamaedrys*
- *filiformis*
- *hederifolia*
- *montana*
- *officinalis*
- *peregrina*
- *persica*
- *polita*
- \* - *praecox*
  
- \* [ - *prostrata*]
- \* - *scutellata*
- *serpyllifolia*
- ! [ - *spicata*]
- (\*) ( - *teucrium*)
- \* - *triphyllos*
- ! - *verna* ?
- Viburnum lantana*
- *opulus*
- Vicia angustifolia*
- *cracca*
- *dumetorum* ?
- *hirsuta*
- ! - *lathyroides*
- *sepium*
- *tenuifolia* ?
- *tetrasperma*
- (\*) - *villosa*
- Vinca minor*
- Vincetoxicum hircundinaria*
- \* *Viola alba*
- *arvensis*
- (\*) - *canina*
- *hirta*
- *odorata*
- (\*) - *palustris*
- *reichenbachiana*
- *riniviana*
- Viscum album*
- \* *Vulpia bromoides*
- *myuros*
  
- ! *Wahlenbergia hederacea*
  
- (\*) *Zannichellia palustris*

#### 4. Liste der nachgewiesenen freilebenden Wirbeltiere (Vertebrata)

Es sind nur Arten genannt, die sich im Gebiet aus eigener Kraft dauerhaft halten (bzw. gehalten haben) und vermehren. Ausnahmen wurden nur gemacht bei den Vögeln und bei den Fledermäusen (Durchzügler und Wintergäste).

Namengebung nach STRESEMANN (1987)

- [ ] Art nur für die nähere Umgebung der Gemarkung nachgewiesen (etwa im Umkreis von 5 km, sofern nicht in anderen Naturräumen wie Kaiserstuhl oder Rheinniederung gelegen)
- ( ) eine exakte Zuordnung des Fundes zur Gemarkung war nicht möglich (Angaben wie „Schauinsland“, „Schönberg“, „Tuniberg“)
- \* gefährdete Art (Angabe nach Roten Listen der BRD bzw. Baden-Württembergs)
- (\*) regional gefährdete Art
- ! auf Gemarkung Freiburg ausgestorbene oder verschollene Art (für einige dieser Arten sind in der näheren Umgebung der Gemarkung noch Vorkommen bekannt, die jedoch alle gefährdet sind)

##### 4.1 Fische (Pisces)

<b>Abramis brama</b>	<b>Brachsen</b>
* <b>Acerina cernua</b>	<b>Kaulbarsch</b>
* <b>Alburnoides bipunctatus</b>	<b>Schneider</b>
<b>Alburnus alburnus</b>	<b>Ukelei</b>
* <b>Anguilla anguilla</b>	<b>Flußaal</b>
* <b>Barbus barbus</b>	<b>Flußbarbe</b>
* <b>Carassius carassius</b>	<b>Karausehe</b>
* <b>Chondrostoma nasus</b>	<b>Nase</b>
* <b>Cottus gobio</b>	<b>Groppe</b>
<b>Cyprinus carpio</b>	<b>Karpfen</b>
<b>Esox lucius</b>	<b>Hecht</b>
* <b>Gasterosteus aculeatus</b>	<b>Dreistachliger Stichling</b>
* <b>Gobio gobio</b>	<b>Gründling</b>
<b>Ictalurus nebulosus</b>	<b>Zwergwels</b>
* <b>Lampetra planeri</b>	<b>Bachneunauge</b>
<b>Leuciscus cephalus</b>	<b>Döbel</b>
- <b>leuciscus</b>	<b>Hasel</b>
<b>Lucioperca lucioperca</b>	<b>Zander</b>
* <b>Neomacheilus barbatulus</b>	<b>Schmerle</b>
<b>Perca fluviatilis</b>	<b>Flußbarsch</b>
* <b>Phoxinus phoxinus</b>	<b>Elritze</b>
* <b>Rhodeus sericeus amarus</b>	<b>Bitterling</b>
<b>Rutilus rutilus</b>	<b>Plötze</b>
* <b>Salmo trutta f. fario</b>	<b>Bachforelle</b>
* <b>Scardinius erythrophthalmus</b>	<b>Rotfeder</b>
* <b>Thymallus thymallus</b>	<b>Äsche</b>
<b>Tinca tinca</b>	<b>Schlei</b>

Zu dieser Liste haben unveröffentlichte Daten geliefert: Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg (Dr. R. BERG, S. BLANK), Dr. H.-J. WETZLAR (Regierungspräsidium Freiburg).

Regelmäßig eingesetzt werden Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri*) und Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*); sie vermehren sich jedoch nicht. Wo Besatz erfolgt, sind Flußaal und Bachforelle nicht gefährdet.

Alte Angaben zur Fisch-Fauna sind nicht bekannt. Sie dürfte äußerst reichhaltig gewesen sein bis zur Dreisamkanalisierung, und als die Mooswälder noch von zahllosen klaren Gewässern durchzogen waren. Heute sind bei dieser Tiergruppe kaum mehr Aussagen zur Ursprünglichkeit möglich; viele Fischbestände dürften auf - regelmäßigen - Besatz zurückgehen. Über die Qualität der Gewässer brauchen solche Vorkommen nichts auszusagen.

#### 4.2 Lurche (Amphibia)

* <i>Alytes obstetricans</i>	<b>Geburtshelferkröte</b>
* <i>Bombina variegata</i>	<b>Gelbbauchunke</b>
* <i>Bufo bufo</i>	<b>Erdkröte</b>
* - <i>calamita</i>	<b>Kreuzkröte</b>
* <i>Hyla arborea</i>	<b>Laubfrosch</b>
! <i>Pelobates fuscus</i>	<b>Knoblauchkröte</b>
* <i>Rana dalmatina</i>	<b>Springfrosch</b>
- <i>esculenta</i>	<b>Wasserfrosch</b>
- <i>lessonae</i>	<b>Kleiner Wasserfrosch</b>
* - <i>ridibunda</i>	<b>Seefrosch</b>
* - <i>temporaria</i>	<b>Grasfrosch</b>
* <i>Salamandra salamandra</i>	<b>Feuersalamander</b>
<i>Triturus alpestris</i>	<b>Bergmolch</b>
* - <i>cristatus</i>	<b>Kammolch</b>
- <i>helveticus</i>	<b>Fadenmolch</b>
( - <i>vulgaris</i> )	<b>Teichmolch</b>

#### 4.3 Kriechtiere (Reptilia)

* <i>Anguis fragilis</i>	<b>Blindschleiche</b>
* <i>Coronella austriaca</i>	<b>Schlingnatter</b>
<i>Lacerta agilis</i>	<b>Zauneidechse</b>
* - <i>muralis</i>	<b>Mauereidechse</b>
* - <i>viridis</i>	<b>Smaragdeidechse</b>
- <i>vivipara</i>	<b>Waldeidechse</b>
* <i>Natrix natrix</i>	<b>Ringelnatter</b>

Zur Amphibien- und Reptilienliste hat ABS (Amphibien/Reptilien-Biotop-Schutz; K. FRITZ, Dr. P. SOWIG) unveröffentlichte Daten zur Verfügung gestellt.

#### 4.4 Vögel (Aves)

Von Irrgästen abgesehen, kann das Vorkommen von Durchzüglern über den Lebensraum, in dem sie nachgewiesen wurden, etwas aussagen: viele sind auf dem Zug auf spezifische Nahrungs- und Rastbiotope angewiesen. Sie wurden deshalb in die Liste aufgenommen.

Normaldruck: mehr oder weniger regelmäßiger Durchzügler (also kein Brutvogel)  
Zusätzliche Angabe Wg bedeutet: Durchzügler, der sich den ganzen Winter über im Gebiet aufhält (Wintergast)

<b>Acanthis cannabina</b>	<b>Bluthänfling</b>
- flammea	Birkenzeisig
- flavirostris	Berghänfling
* <b>Accipiter gentilis</b>	<b>Habicht</b>
* - <b>nisus</b>	<b>Sperber</b>
Acrocephalus arundinaceus	Drosselrohrsänger
- paludicola	Seggenrohrsänger
- <b>palustris</b>	<b>Sumpfrohrsänger</b>
- schoenobaenus	Schilfrohrsänger
* - <b>scirpaceus</b>	<b>Teichrohrsänger</b>
<b>Aegithalos caudatus</b>	<b>Schwanzmeise</b>
Aegolius funereus	Rauhfußkauz
<b>Alauda arvensis</b>	<b>Feldlerche</b>
* <b>Alcedo atthis</b>	<b>Eisvogel</b>
Anas acuta	Spießente
- clypeata	Löffelente
wg - crecca	Krickente
- penelope	Pfeifente
- <b>platyrhynchos</b>	<b>Stockente</b>
- querquedula	Knäente
- strepera	Schnatterente
Anser albifrons	Bleßgans
- anser	Graugans
- fabalis	Saatgans
Anthus campestris	Brachpieper
* ( - <b>pratensis</b> )	<b>Wiesenpieper</b>
* ( - <b>spinoletta spinoletta</b> )	<b>Wasserpieper</b>
- <b>trivialis</b>	<b>Baumpieper</b>
<b>Apus apus</b>	<b>Mauersegler</b>
* - <b>melba</b>	<b>Alpensegler</b>
Aquila chrysaetos	Steinadler
! <b>Ardea cinerea</b>	<b>Graureiher</b>
- purpurea	Purpurreiher
Asio flammeus	Sumpfohreule
- <b>otus</b>	<b>Waldohreule</b>
! <b>Athene noctua</b>	<b>Steinkauz</b>
wg Aythya ferina	Tafelente
wg - fuligula	Reiherente
- marila	Bergente
- nyroca	Moorente
Bombycilla garrulus	Seidenschwanz
Botaurus stellaris	Große Rohrdommel
Bubo bubo	Uhu
Bucephala clangula	Schellente
<b>Buteo buteo</b>	<b>Mäusebussard</b>
- lagopus	Rauhfußbussard
Calidris alpina	Alpenstrandläufer
- ferruginea	Sichelstrandläufer
- minuta	Zwergstrandläufer
- temminckii	Temminck-Strandläufer
Caprimulgus europaeus	Ziegenmelker
<b>Carduelis carduelis</b>	<b>Stieglitz</b>
- chloris	<b>Grünfink</b>
wg - spinus	Erlenzeisig
<b>Certhia brachydactyla</b>	<b>Gartenbaumläufer</b>
- familiaris	<b>Waldbaumläufer</b>
* <b>Charadrius dubius</b>	<b>Flußregenpfeifer</b>
- hiaticula	Sandregenpfeifer
Chlidonias nigra	Trauerseeschwalbe
* <b>Ciconia ciconia</b>	<b>Weißstorch</b>
- nigra	Schwarzstorch
* <b>Cinclus cinclus</b>	<b>Wasseramsel</b>
! <b>Circaetus gallicus</b>	<b>Schlangenadler</b>



Circus aeruginosus	Rohrweihe
- cyaneus	Kornweihe
- pygargus	Wiesenweihe
Clangula hyemalis	Eisente
Coccothraustes coccothraustes	<b>Kernbeißer</b>
<b>Columba livia f.domestica</b>	<b>Straßentaube</b>
* - oenas	<b>Hohltaube</b>
- palumbus	<b>Ringeltaube</b>
Coracias garrulus	Blauracke
* <b>Corvus corax</b>	<b>Kolkrabe</b>
- corone cornix	Nebelkrähe
- corone corone	<b>Rabenkrähe</b>
! - frugilegus	<b>Saatkrähe</b>
* - monedula	<b>Dohle</b>
* <b>Coturnix coturnix</b>	<b>Wachtel</b>
! <b>Crex crex</b>	<b>Wachtelkönig</b>
Cuculus canorus	<b>Kuckuck</b>
Cygnus cygnus	Singschwan
- olor	<b>Höckerschwan</b>
<b>Delichon urbica</b>	<b>Mehlschwalbe</b>
<b>Dryobates major</b>	<b>Buntspecht</b>
* - medius	<b>Mittelspecht</b>
- minor	<b>Kleinspecht</b>
* <b>Dryocopus martius</b>	<b>Schwarzspecht</b>
Egretta garzetta	Seidenreiher
* <b>Emberiza calandra</b>	<b>Grauammer</b>
! - cia	<b>Zippammer</b>
* - cirulus	<b>Zaunammer</b>
- citrinella	<b>Goldammer</b>
- hortulana	Ortolan
(*) - schoeniclus	<b>Rohammer</b>
<b>Erithacus rubecula</b>	<b>Rotkehlchen</b>
Falco columbarius	Merlin
! - peregrinus	<b>Wanderfalke</b>
* - subbuteo	<b>Baumfalke</b>
- tinnunculus	<b>Turmfalke</b>
- vespertinus	Rotfußfalke
Ficedula albicollis	Halsbandfliegenschnäpper
- hypoleuca	<b>Trauerfliegenschnäpper</b>
<b>Fringilla coelebs</b>	<b>Buchfink</b>
wg - montifringilla	Bergfink
<b>Fulica atra</b>	<b>Bleßralle</b>
! <b>Galerida cristata</b>	<b>Haubenlerche</b>
! (Gallinago gallinago)	<b>Bekassine</b>
<b>Gallinula chloropus</b>	<b>Teichralle</b>
<b>Garrulus glandarius</b>	<b>Eichelhäher</b>
Gavia arctica	Prachtaucher
- stellata	Sterntaucher
Grus grus	Kranich
Himantopus himantopus	Stelzenläufer
(*) <b>Hippolais icterina</b>	<b>Gelbspötter</b>
<b>Hirundo rustica</b>	<b>Rauchschwalbe</b>
Ixobrychus minutus	Zwergrohrdommel
* <b>Jynx torquilla</b>	<b>Wendehals</b>
* <b>Lanius collurio</b>	<b>Neuntöter</b>
! - excubitor	<b>Raubwürger</b>
! - minor	<b>Schwarzstirnwürger</b>
! - senator	<b>Rotkopfwürger</b>
Larus cachinnans	Weißkopfmöwe
- canus	Sturmmöwe
- minutus	Zwergmöwe
wg - ridibundus	Lachmöwe
<b>Limosa lapponica</b>	<b>Pfuhlschnepfe</b>

- limosa	Uferschnepfe
(* <b>Locustella naevia</b>	<b>Feldschwirl</b>
<b>Loxia curvirostra</b>	<b>Fichtenkreuzschnabel</b>
! <b>Lullula arborea</b>	<b>Heidelerche</b>
<b>Luscinia megarhynchos</b>	<b>Nachtigall</b>
- svecica	Blaukehlchen
Lymnocyptes minimus	Zwergschnepfe
Melanitta fusca	Samtente
- nigra	Trauerente
Mergus albellus	Zwergsäger
- merganser	Gänsesäger
- serrator	Mittelsäger
* <b>Milvus migrans</b>	<b>Schwarzer Milan</b>
- milvus	<b>Roter Milan</b>
* <b>Motacilla alba alba</b>	<b>Bachstelze</b>
- cinerea	<b>Gebirgsstelze</b>
- flava	Schafstelze
<b>Muscicapa striata</b>	<b>Grauer Fliegenschnäpper</b>
Netta rufina	Kolbenente
<b>Nucifraga caryocatactes</b>	<b>Tannenhäher</b>
! <b>Numenius arquata</b>	<b>Großer Brachvogel</b>
- phaeopus	Regenbrachvogel
* [Oenanthe oenanthe]	<b>Steinschmätzer</b>
* <b>Oriolus oriolus</b>	<b>Pirol</b>
Otis tarda	Großtrappe
Pandion haliaeetus	Fischadler
<b>Parus ater</b>	<b>Tannenmeise</b>
- caeruleus	<b>Blaumeise</b>
- cristatus	<b>Haubenmeise</b>
- major	<b>Kohlmeise</b>
- montanus	Weidenmeise
- palustris	<b>Sumpfmeise</b>
<b>Passer domesticus</b>	<b>Hausperling</b>
- montanus	<b>Feldperling</b>
* <b>Perdix perdix</b>	<b>Rebhuhn</b>
* <b>Pernis apivorus</b>	<b>Wespenbussard</b>
wg Phalacrocorax carbo	Kormoran
<b>Phasianus colchicus</b>	<b>Jagdhasan</b>
Philomachus pugnax	Kampfläufer
<b>Phoenicurus ochrurus</b>	<b>Hausrotschwanz</b>
- phoenicurus	<b>Gartenrotschwanz</b>
* <b>Phylloscopus bonelli</b>	<b>Berglaubsänger</b>
- collybita	<b>Zilpzalp</b>
- sibilatrix	<b>Waldlaubsänger</b>
- trochilus	Fitis
<b>Pica pica</b>	<b>Elster</b>
<b>Picus canus</b>	<b>Grauspecht</b>
- viridis	<b>Grünspecht</b>
Plectrophenax nivalis	Schneeammer
Plegadis falcinellus	Brauner Sichler
Pluvialis apricarius	Goldregenpfeifer
Podiceps auritus	Ohrentaucher
* - cristatus	<b>Haubentaucher</b>
- griseigena	Rothalstaucher
- nigricollis	Schwarzhalstaucher
- ruficollis	Zwergtaucher
Porzana porzana	Tüpfelralle
<b>Prunella modularis</b>	<b>Heckenbraunelle</b>
<b>Pyrrhula pyrrhula</b>	<b>Gimpel</b>
* <b>Rallus aquaticus</b>	<b>Wasserralle</b>
Recurvirostra avosetta	Säbelschnäbler
<b>Regulus ignicapillus</b>	<b>Sommergoldhähnchen</b>
- regulus	<b>Wintergoldhähnchen</b>

Remiz pendulinus	Beutelmeise
! <b>Riparia riparia</b>	<b>Uferschwalbe</b>
* <b>Saxicola rubetra</b>	<b>Braunkehlchen</b>
* - <b>torquata</b>	<b>Schwarzkehlchen</b>
* <b>Scolopax rusticola</b>	<b>Waldschnepfe</b>
* <b>(Serinus citrinella)</b>	<b>Zitronengirlitz</b>
- <b>serinus</b>	<b>Girlitz</b>
<b>Sitta europaea</b>	<b>Kleiber</b>
Somateria mollissima	Eiderente
Sterna hirundo	Flußseeschwalbe
<b>Streptopelia decaocto</b>	<b>Türkentaube</b>
* - <b>turtur</b>	<b>Turteltaube</b>
<b>Strix aluco</b>	<b>Waldkauz</b>
<b>Sturnus vulgaris</b>	<b>Star</b>
<b>Sylvia atricapilla</b>	<b>Mönchsgrasmücke</b>
- <b>borin</b>	<b>Gartengrasmücke</b>
* - <b>communis</b>	<b>Dorngrasmücke</b>
- <b>curruca</b>	<b>Klappergrasmücke</b>
! - <b>nisoria</b>	<b>Sperbergrasmücke</b>
Tadorna tadorna	Brandgans
* <b>(Tetrao urogallus)</b>	<b>Auerhuhn</b>
* <b>Tetrastes bonasia</b>	<b>Haselhuhn</b>
Tichodroma muraria	Mauerläufer
Tringa erythropus	Dunkler Wasserläufer
- <b>glareola</b>	Bruchwasserläufer
- <b>hypoleucos</b>	Flußuferläufer
- <b>nebularia</b>	Grünschenkel
- <b>ochropus</b>	Waldwasserläufer
- <b>totanus</b>	Rotschenkel
<b>Troglodytes troglodytes</b>	<b>Zaunkönig</b>
Turdus iliacus	Rotdrossel
- <b>merula</b>	<b>Amsel</b>
- <b>philomelos</b>	<b>Singdrossel</b>
- <b>pilaris</b>	<b>Wacholderdrossel</b>
- <b>torquatus alpestris</b>	<b>Alpenringdrossel</b>
- <b>viscivorus</b>	<b>Misteldrossel</b>
* <b>Tyto alba</b>	<b>Schleiereule</b>
! <b>Upupa epops</b>	<b>Wiedehopf</b>
* <b>Vanellus vanellus</b>	<b>Kiebitz</b>

Zu dieser Liste haben unveröffentlichte Daten geliefert: Arbeitsgruppe Haselwild (M. LIESER), J. ERNST (Freiburg), Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein (H. OPITZ, J. RUPP, K. WESTERMANN), Auerwild-Hegegemeinschaft (G. BORELL), J. HERR (Freiburg), Dr. O. HOFFRICHTER (Univ. Freiburg), Dr. G. HÜGIN jun. (Univ. Freiburg), G. KERSTING (BNL Freiburg), D. KNOCH (Emmendingen).

Anmerkungen zu einzelnen Arten:

Lediglich Brutverdacht besteht für Berglaubsänger und Haselhuhn.

Ein exakter Brutnachweis fehlt bei einigen alten Angaben sowie für etliche Schwarzwaldvögel.

Ob die Sperbergrasmücke früher regelmäßig und in größeren Populationen gebrütet hat, ist nicht geklärt.

Es ist nicht bekannt, ob die im Gebiet beobachteten Möwen zur Weißkopfmöwe (*Larus cachinnans*) oder zur Silbermöwe (*L. argentatus*) gehören, da die beiden Arten früher nicht unterschieden wurden. In der Region ist die weitaus häufigere Art die Weißkopfmöwe.

#### 4.5 Säugetiere (Mammalia)

Normaldruck: Durchzügler (gewisse Fledermausarten)

Zusätzliche Angabe Wg bedeutet: Diese Fledermausart hat im Gebiet Winterschlafquartiere.

Fledermäuse sind in hohem Maße auch in ihren Winterquartieren gefährdet. Winterquartiere haben auf Gemarkung Freiburg außer den gekennzeichneten auch fast alle Arten, die sich im Gebiet vermehren (Ausnahme: Wimperfledermaus).

<b>Apodemus flavicollis</b>	<b>Gelbhalsmaus</b>
- sylvaticus	<b>Waldmaus</b>
<b>Arvicola terrestris</b>	<b>Schermaus</b>
<b>Capreolus capreolus</b>	<b>Reh</b>
<b>Clethrionomys glareolus</b>	<b>Rötelmaus</b>
* <b>Crocidura leucodon</b>	<b>Feldspitzmaus</b>
* - russula	<b>Hauspitzmaus</b>
* <b>Eliomys quercinus</b>	<b>Gartenschläfer</b>
[Eptesicus serotinus]	<b>Breitflügel-Fledermaus</b>
<b>Erinaceus europaeus</b>	<b>Braunbrust-Igel</b>
<b>Eutamias sibiricus</b>	<b>Streifenhörnchen</b>
<b>Glis glis</b>	<b>Siebenschläfer</b>
<b>Lepus europaeus</b>	<b>Feldhase</b>
<b>Martes foina</b>	<b>Steinmarder</b>
* - martes	<b>Baummarder</b>
* <b>Meles meles</b>	<b>Dachs</b>
* <b>Micromys minutus</b>	<b>Zwergmaus</b>
<b>Microtus agrestis</b>	<b>Erdmaus</b>
- arvalis	<b>Feldmaus</b>
[ - subterraneus]	<b>Kleinäugige Wühlmaus</b>
<b>Miniopterus schreibersi</b>	<b>Langflügel-Fledermaus</b>
<b>Mus musculus domesticus</b>	<b>Hausmaus</b>
* <b>Muscardinus avellanarius</b>	<b>Haselmaus</b>
<b>Mustela erminea</b>	<b>Hermelin</b>
- nivalis	<b>Mauswiesel</b>
* - putorius	<b>Waldiltis</b>
(Myotis brandti) ?	<b>Große Bartfledermaus</b>
wg - daubentoni	<b>Wasserfledermaus</b>
* - emarginatus	<b>Wimperfledermaus</b>
* [ - myotis]	<b>Mausohr</b>
wg - mystacinus	<b>Kleine Bartfledermaus</b>
- nattereri	<b>Fransenfledermaus</b>
* <b>[Neomys anomalus]</b>	<b>Sumpfspitzmaus</b>
* - fodians	<b>Große Wasserspitzmaus</b>
wg <b>Nyctalus leisleri</b>	<b>Kleiner Abendsegler</b>
wg - noctula	<b>Abendsegler</b>
<b>Ondatra zibethica</b>	<b>Bisamratte</b>
<b>Oryctolagus cuniculus</b>	<b>Wildkaninchen</b>
wg <b>Pipistrellus nathusii</b>	<b>Rauhhaufledermaus</b>
* - pipistrellus	<b>Zwergfledermaus</b>
wg <b>Plecotus auritus</b>	<b>Braunes Langohr</b>
* [ - austriacus]	<b>Graues Langohr</b>
<b>Procyon lotor</b>	<b>Waschbär</b>
<b>Rattus norvegicus</b>	<b>Wanderratte</b>
! - rattus	<b>Hausratte</b>
wg <b>Rhinolophus ferrumequinum</b>	<b>Große Hufeisennase</b>
- hipposideros	<b>Kleine Hufeisennase</b>
<b>[Rupicapra rupicapra]</b>	<b>Gemse</b>
<b>Sciurus vulgaris</b>	<b>Eichhörnchen</b>

* [Sorex alpinus]	<b>Alpenspitzmaus</b>
- araneus	<b>Waldspitzmaus</b>
* - coronatus	<b>Schabrackenspitzmaus</b>
* - minutus	<b>Zwergspitzmaus</b>
<b>Sus scrofa</b>	<b>Wildschwein</b>
Tadarida teniotis ?	<b>Bulldoggfledermaus</b>
<b>Talpa europaea</b>	<b>Europäischer Maulwurf</b>
wg Vespertilio discolor	<b>Zweifarbfladermaus</b>
<b>Vulpes vulpes</b>	<b>Rotfuchs</b>

Zu dieser Liste haben unveröffentlichte Daten geliefert: Arbeitsgemeinschaft Fledermaus-schutz im BLNN (E. HENSLE, Freiburg), Dr. H. BOGENSCHÜTZ (Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg), H. BRÜNNER (Univ. Freiburg), Prof. Dr. D. EISFELD (Univ. Freiburg), Dr. O. HOFFRICHTER (Univ. Freiburg), Prof. Dr. O. J. STÄRK (Freiburg).

Etliche Großsäuger sind bereits vor 1800 ausgestorben. Der Biber ist für die Gemarkung bzw. die nähere Umgebung nachgewiesen; ehemalige Vorkommen von Fischotter, Luchs, Wildkatze, Wolf und Rothirsch sind wahrscheinlich.

## 5. Die Gefährdung der nachgewiesenen Gefäßpflanzen und Wirbeltiere

**Ein Viertel aller Gefäßpflanzen und fast die Hälfte aller Wirbeltiere der Gemarkung Freiburg sind ausgestorben oder in ihrem Bestand gefährdet.**

Und dabei geben diese Zahlen noch nicht einmal das wahre Ausmaß des Artenrückganges wieder. Selbst bei den Wirbeltieren, die offensichtlich noch rascher auf Umweltveränderungen reagieren als Pflanzen, dürfte es in Wirklichkeit größer sein. Den Zustand vor 200 Jahren kennen wir nämlich gar nicht, denn systematische und umfassende Erhebungen gibt es innerhalb der Freiburger Gemarkung für die Vögel erst seit Anfang dieses Jahrhunderts, für Fledermäuse, Lurche und Kriechtiere erst seit wenigen Jahrzehnten, für Fische und Kleinsäuger bis heute nicht.

Für die Gefäßpflanzen ist dagegen der Anfangszustand vor etwa 200 Jahren recht gut dokumentiert (erste Gebietsflora stammt von 1825–1829). Hier sind es andere Gründe, die das wahre Ausmaß des Artenrückganges verschleiern. Werden den Roten Listen zu große – in sich nicht einheitliche Räume zugrundegelegt, beschönigen sie, während andererseits bei zu klein gewählten falsche oder dramatisierende Ergebnisse erhalten werden. Um beide Fehler zu vermeiden, war die zusätzliche Angabe „regional gefährdet“ nötig; sie bezieht sich nicht bloß auf die Gemarkung Freiburg, sondern auf die gesamten Naturräume, an denen die Gemarkung Freiburg Anteil hat.

# Westdeutschland

# Gemarkung Freiburg

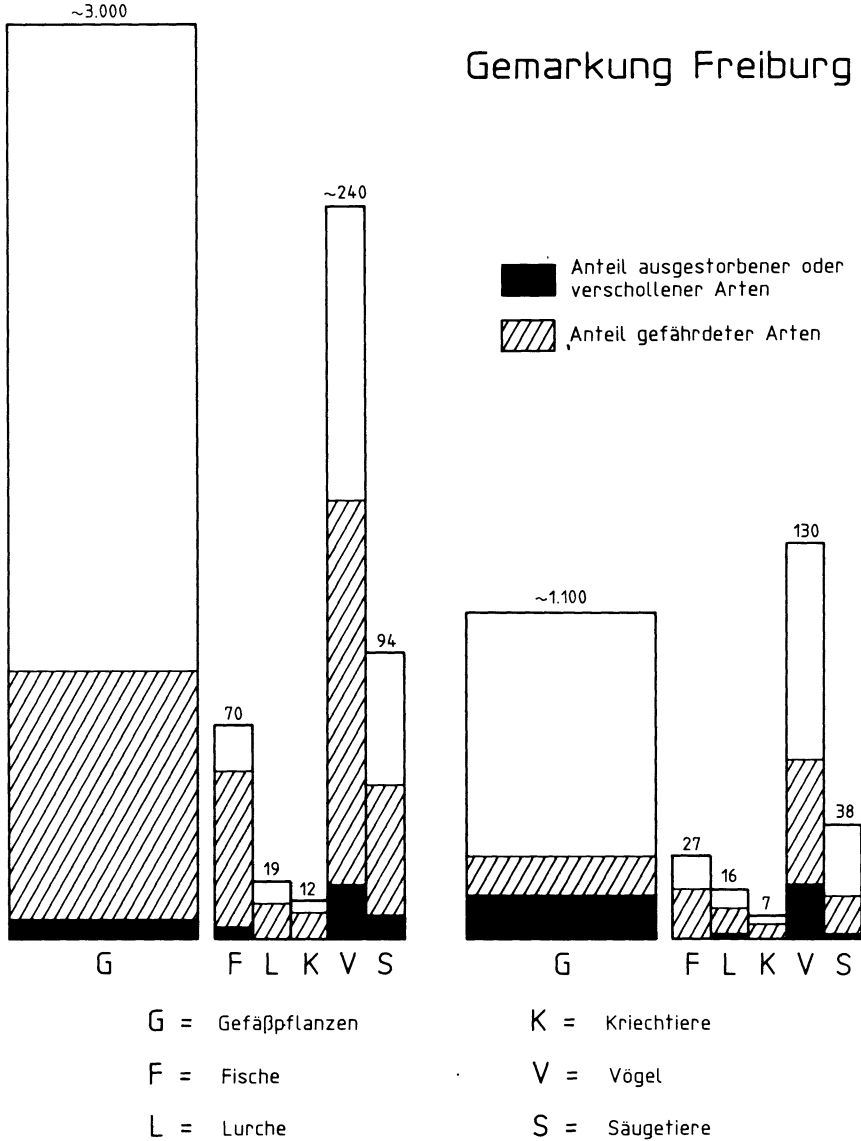


Abb. 2: Die Anzahl der auf Gemarkung Freiburg nachgewiesenen Gefäßpflanzen und Wirbeltiere - ihre Gefährdung und ein Vergleich mit der Artenvielfalt Westdeutschlands.

Wirbeltiere: ohne Durchzügler und Vermehrungsgäste.

Die Anzahl der nachgewiesenen Gefäßpflanzen wird sich vergrößern, sobald für kritische Sippen, die hier noch zu Aggregaten zusammengefaßt werden mußten, genauere Kenntnisse vorliegen. Aber auch die Anzahl der für Westdeutschland nachgewiesenen Arten steht keineswegs fest; zu weit gehen in Zweifelsfällen die Auffassungen noch auseinander bei der Abgrenzung kritischer Sippen und bei der Beurteilung, was zum festen Bestandteil der Flora zu zählen ist.

Wertet man diese Zahlen aus, so muß man mit mehr als einem Drittel gefährdeter bzw. ausgestorbener Sippen rechnen. Führt man diese Betrachtung konsequent zu Ende – immer unter der Annahme, daß die jetzigen Lebensraumverschlechterungen anhalten, unter denen nicht mehr nur einzelne Tier- und Pflanzenarten, sondern ganze Lebensräume mit allen ihren Organismen gefährdet sind, dann sind auch von den Gefäßpflanzen ähnlich viele gefährdet wie bei den Wirbeltieren: etwa 50 Prozent.

Die Hauptursachen dafür sind zu sehen in:

- gigantischen Flächenverlusten (Straßenbau, Industrie- und Wohngebiete)
- Grundwassersenkung (Gewässerausbau; Trinkwasserversorgung; Straßenbau, Erschließung von Industrie- und Wohngebieten; gezielte Drainage in landwirtschaftlich genutzten Gebieten)
- Flurbereinigung (sie hinterließ mehr oder weniger ausgeräumte, monotone Landstriche; der Tuniberg wurde neu „gestaltet“)
- Dorfsanierung und Stadtentwicklung (Versiegelung oder intensive gärtnerische Nutzung dörflicher und städtischer Freiflächen)
- Intensivierung der Landnutzung (Aufgabe kleinbäuerlicher Landnutzung und -pflege; Überdüngung des Grün- und Ackerlandes)
- Veränderung landwirtschaftlicher Methoden (Pestizideinsatz im Ackerbau; Buschobstanlagen anstelle von Streuobstwiesen)
- Forstwirtschaft (standorts- und gebietsfremde Gehölze (hoher Nadelholzanteil); Altersklassenwald mit Kahlschlagwirtschaft; Aufforstung von Extensivgrünland)
- Gewässereutrophierung und -verschmutzung

Besonders stark gefährdet sind:

- Lebensräume mit extremem Wasserhaushalt (Gewässer, Moore, Naß- und Feuchtwälder bzw. Naß- und Feuchtwiesen; Trockenwälder und Trockenwiesen)
- Lebensräume, die zwar vom Menschen geprägt sind, aber nur relativ extensive Nutzung ertragen (Extensivgrünland: Borstgras- und Halbtrockenrasen, Streuwiesen; Ruderal- und Segetalstandorte)

Von Veränderungen auf diesen Standorten sind Pflanzen wie Tiere betroffen. Außergewöhnlich groß ist der Anteil ausgestorbener und gefährdeter Arten bei gewissen Tiergruppen. Es handelt sich um Spezialisten, die an besonders gefährdete Lebensräume gebunden sind:

- Fische und Amphibien (Feuchtbiotope)
- Reptilien (teils Feucht-, teils Trockenbiotope)

Noch alarmierender ist jedoch die Tatsache, daß auch die Gefäßpflanzen und die Vögel – sie sind über alle Lebensräume verteilt und ihre Gesamtgefährdung muß somit als ein Maß für die Gefährdung des gesamten Ökosystems gewertet werden – inzwischen zu mehr als einem Drittel ausgestorben oder gefährdet sind. Es gibt keinen Lebensraum mehr ohne gefährdete Arten.

Dabei ist zu bedenken, daß in den Roten Listen vor allem solche Arten erfaßt werden, die schon immer relativ selten waren oder besonders rasch auf Umweltveränderungen reagieren. Bestandeseinbußen haben sich jedoch keineswegs auf solche

Arten beschränkt. Auch viele der früheren „Allerweltsarten“ sind drastisch zurückgegangen.

Da die Hauptursachen für den Artenrückgang nach wie vor wirksam sind, muß mit weiteren Verlusten gerechnet werden. Ohne grundlegende Gegenmaßnahmen werden diese Verluste sich sogar häufen, weil von vielen Tier- und Pflanzenarten inzwischen nur noch inselartig zerstreute Restvorkommen übrig geblieben sind. Die aufgezeigte Entwicklung ist keineswegs nur mehr für das Umfeld großer Städte bezeichnend. Denn mit einem recht großen Anteil unbesiedelter Fläche, wie ihn Freiburg besitzt, sind die dargestellten Probleme keine typisch großstädtischen, sondern müssen als durchaus beispielhaft für Mitteleuropa gelten.

Wissenschaft und Naturschutz wurden von dieser Entwicklung buchstäblich überrannt. Mag auch manches durch Arten- und Biotopschutz erhalten worden sein, und mag vor allem manche Maßnahme in ihrer ursprünglichen Planung verhindert, und somit das Ausmaß der Schädigung eingedämmt worden sein – heute müssen wir erkennen, daß dies alles nicht ausgereicht hat, den katastrophalen Artenchwund zu verhindern. Wir müssen heute auch erkennen, daß die Ausweisung von Naturschutzgebieten als Freibrief für die übrige große Fläche verstanden wurde.

Im Zeitalter der Technik zählt nur, was wissenschaftlich exakt nachweisbar ist. Konnte man noch in den Anfängen des Naturschutzes seine Bemühungen „nur“ gefühlsmäßig oder mit ethischen Gründen rechtfertigen, so sind heute im wissenschaftlichen Sinne gültige Beweise hinzugetreten: Wir wissen um die Zusammenhänge, wir wissen, daß es Organismen gibt, die schneller und offensichtlicher auf Verschlechterungen der Lebensgrundlagen reagieren als wir selbst.

Unter dem Druck des dramatischen Artenrückgangs und unter dem Druck der Verantwortung, die uns die naturwissenschaftliche Erkenntnis auferlegt, ist ein radikales, d.h. an die Wurzeln gehendes Denken und Handeln notwendig geworden.

Die Forderung darf sich nicht mehr darin erschöpfen, einige weitere Hektar der Landesfläche unter Schutz zu stellen. Die Frage muß heißen: Können wir es uns überhaupt noch leisten, weitere Freiflächen durch Bebauung oder andere Intensivnutzung zu verbrauchen? Denn alles, was noch lebendige Vielfalt zeigt, ist schützenswert – ohne daß dadurch jegliche Nutzung aufhören müßte. Umweltschutz im Sinne von umfassendem Lebensschutz kann nicht auf wenige Prozente der Landesfläche beschränkt werden, zusätzliche Intensivnutzung dagegen muß.

## 6. Verzeichnis von Schriften zur Gefäßpflanzen-Flora und Wirbeltier-Fauna der Gemarkung Freiburg

Beim Zusammenstellen der Floren- und Faunenlisten ergab sich als „Nebenprodukt“ ein Verzeichnis von Schriften zur Gefäßpflanzen-Flora und Wirbeltier-Fauna der Gemarkung Freiburg und Umgebung. Da die Suche nach Literatur bekanntlich mühsam und zeitraubend ist, einmal zusammengestellte Bibliographien daher weiterführende Arbeiten ungemein erleichtern können, soll diese kleine Bibliographie den Listen, für die sie die Grundlage war, beigelegt werden. Da das Ziel dieser Arbeit nicht in einer vollständigen Bibliographie lag, sind sicher Lücken geblieben. Ergänzungen sind sehr willkommen. In diesem Verzeichnis sind auch Schriften genannt, die Sippen betreffen, welche nicht in die Artenlisten aufgenommen wurden (unbeständige und sehr seltene Neophyten, Bastarde; Irrgäste, Gefangenschaftsflüchtlinge, schon vor 1800 ausgestorbene Arten). Von Diplom- und Staatsexamensarbeiten ist nur eine Auswahl genannt.



## 6.1 Flora

- ABELS, G. (1981): Das Mosaik der Waldgesellschaften niederer Schwarzwaldlagen im Bereich des Glottertals.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 76 S. n.p.
- AICHINGER, E. (1937): Die Waldverhältnisse Südbadens.- 224 S., Karlsruhe.
- ANONYMUS (1894): Neue Standorte.- Mitt. Bad.Bot.Vereins **115**, 142, Freiburg i.Br.
- (1896): Neue Standorte in der badischen Flora.- l.c.**141**, 366-368.
  - (1900/1902/1903/1904): Neue Standorte.- l.c.**173/174**, 201; **178**, 246-247; **189**, 335-336; **200**, 418-420.
  - (1911): Id.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. **261/262**, 95-96; **263/264**, 111-112, Freiburg i.Br.
  - (1912): Id.- l.c.**269-271**, 163-164.
  - (1913): Id.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz **277-279**, 224-227; **284-286**, 280-281, Freiburg i.Br.
  - (1938): Wanderung rings um das St.Wilhelmertal. Am 10.Juli 1938.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**3**(27/28), 411-416, Freiburg i.Br.
- BARTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes.- Pflanzensoziologie **4**, 229 S., Jena. [s.S.196/97]
- BAUMANN, H. & S.KÜNKELE (1971): Zur Verbreitung von *Spiranthes spiralis* (L.) CHEVALL.in Baden-Württemberg.- Veröff.Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg **39**, 7-66, Ludwigsburg.
- BAUMGARTNER, L.(1882): Neue Standorte. Zusammengestellt von L.Baumgartner.- Mitt. Bot.Vereins Kreis Freiburg **1**, 12-16; **2**, 25-27, Freiburg i.Br.
- (1883): Neue Standorte. Weitere Beiträge aus verschiedenen andern Gegenden. Zusammengestellt von L.Baumgartner.- l.c.**6/7**, 76.
  - (1883a): Neue Standorte. Zusammengestellt von L.Baumgartner.- l.c.**8/9**, 85-92.
  - (1884): Id.- l.c. **11**, 105-108; **13**,120-123; **17**, 153-154.
  - (1885/1886/1887): Id.- l.c. **23**, 208-209; **30**, 266-267; **34**, 303.
- BAYER, G. (1948): Die Herkunft und Zusammensetzung der Trümmerflora in Freiburg.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit, Bot.Inst., 30 S.n.p.
- BAYER, M. (1980): Die Gattung *Epipactis* ZINN in Baden-Württemberg.- Arbeitskreis Heimische Orchideen (AHO) Baden-Württemberg, Mitt.Blatt. **12**(4), 219-268, Stuttgart.
- BEUG, M. (1971): Können Grünlandgesellschaften als Zeiger des geologischen Untergrundes eingesetzt werden? Ergebnisse einer Vegetationskartierung am östlichen Schönberg.- Univ.Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 46 S. n.p.
- BOGENRIEDER, A., H. & K.RASBACH (1989): Neufund von *Botrychium matricariifolium* im Schwarzwald.- *Carolinaea* **47**, 149-150, Karlsruhe.
- BRAUN, G. (1975): Zur Verbreitung und Soziologie von *Alnus viridis* im Schwarzwald.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 82 S. n.p.
- BRAUN-BLANQUET, J. & W.KOCH (1928): Beitrag zur Flora Südbadens.- Beitr. Naturwiss. Erforsch.Badens **1**, 5-8, Freiburg i.Br.
- BRIELMAIER, G.W. & S.KÜNKELE (1970): Zur Verbreitung von *Spiranthes aestivalis* (POIR.)RICH. in Baden-Württemberg.- Veröff.Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg **38**, 7-33, Ludwigsburg.
- BUCHWALD, R. (1986): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer.- Univ. Freiburg, Diss. 459 S.
- BÜCKING, W. (1968): Nitrifikation als Standortsfaktor von Waldgesellschaften.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 73 S. n.p.
- (1970): Id.- Univ.Freiburg, Diss. 83 S.
- DE BARY, A. (1865): Bericht über neue Entdeckungen im Gebiete der Freiburger Flora.- Ber.Verh.Naturf.Ges.Freiburg **3**(3/4), 18-28, Freiburg i.Br.
- DENZ, O. (1988): Die Vegetation des südwestexponierten Hanges des vorderen Zastler Tales im Südlichen Schwarzwald.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 166 S. n.p.
- DIENST, M. (1982): Trockenhangwälder und ihre Kontaktgesellschaften in der Vorbergzone zwischen Basel und Emmendingen.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 98 S. n.p.
- DIERSSEN, B. & K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore.- Beih. Veröff. Naturschutz Baden-Württemberg **39**, 510 S., Karlsruhe.
- DÖLL, J.Ch. (1857/1859/1862): Flora des Großherzogthums Baden.- 3 Bde., 1429 S., Karlsruhe.
- (1862/1863/1864/1866): Beiträge zur Pflanzenkunde mit besonderer Berücksichtigung der Flora des Großherzogthums Baden.- Jahresber.Mannheimer Vereins Naturk.**28**, 29-

- 45; **29**, 55-71; **30**, 60-90; **32**, 32-58, Mannheim.
- (1868): Beiträge zur Pflanzenkunde.- l.c.**34**, 30-79.
- DÖRING, W. (1979): Verbreitung und Indikatorwert makrophytischer Wasserpflanzen in der Freiburger Bucht.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 54 S.n.p.
- EBERLE, G. (1966): Schildfarne (Polystichum) und Schildfarn-Mischlinge im Schwarzwald und in Mitteleuropa.- Mitt.Bad. Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**9**(2), 371-379, Freiburg i.Br.
- EICHLER, J., GRADMANN, R. & W.MEIGEN (1905-27): Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern.- Beil. Jahresh. Vereins Vaterl.Naturk.Württemberg zu den Bänden **61**(1905), **62**(1906), **63**(1907), **65**(1909), **68**(1912), **70**(1914), **82**(1927), 454 S., Stuttgart.
- ENGEL, R. & S.KÜNKELE (1977): Zur Verbreitung der Orchideen am südlichen Oberrhein.- Arbeitskreis Heimische Orchideen (AHO) Baden-Württemberg, Mitt.Blatt **9**, 51-118, Stuttgart.
- FREITAG, C. (1990): Geobotanische Untersuchungen im Feuchtgebiet Opfinger See.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol.Inst. II (Bot.) 107 S.n.p.
- FREY, F. (1885): Über einige weniger bekannte kritische Hieracium-Arten der badischen Flora.- Mitt.Bot.Vereins Kreis Freiburg **20**, 172-177, Freiburg i.Br.
- GERSTBERGER, P. (1988): Zur Kenntnis von *Aethusa cynapium* subsp. *cynapioides* (M.BIEB.)NYMAN in der Bundesrepublik Deutschland.- *Tuexenia* **8**, 3-12, Göttingen.
- GRIESELICH, L.(1836): Kleine Botanische Schriften. I.Theil.- 392 S., Karlsruhe.
- GRETHER, W. (1969): Die natürliche pflanzliche Wiederbesiedlung verschiedener Lößhänge am Kaiserstuhl und Tuniberg.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 43 S. n.p.
- HAEUPLER, H. & P.SCHÖNFELDER (1988;eds.): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland.- 768 S., Stuttgart.
- HATZ, H. (1882): Beiträge zur Rubusflora des badischen Oberlandes.- Mitt.Bot. Vereins Kreis Freiburg **1**, 1-6, Freiburg i.Br.
- (1884): Über die Gattung *Pulmonaria*.- l.c. **14**, 130-131.
- HEGI, G. (1927): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd.5(4).- 1.Aufl., München. [s.S.2462]
- HILDEBRAND, F. (1890): Über das Vorkommen von *Campanula rhomboidalis* L. in der Flora von Freiburg.- Mitt.Bad.Bot Vereins **80**, 237-239, Freiburg i.Br.
- (1911): Beobachtungen über das Vorkommen von Pflanzenarten auf einem nicht mehr in Kultur befindlichen Gelände.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.**263/264**, 97-104, Freiburg i.Br.
- HOBOHM, C. (1985): Pflanzensoziologische Untersuchung und Naturschutzaspekte von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen südöstlich Freiburgs im Breisgau - ein Vergleich mit dem Zustand von 1954/55.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 49 S. n.p.
- HOBOHM, C. & A.SCHWABE (1985): Bestandsaufnahme von Feuchtvegetation und Borstgrasrasen bei Freiburg im Breisgau - ein Vergleich mit dem Zustand von 1954/55.- Ber. Naturf.Ges.Freiburg **75**, 5-51, Freiburg i.Br.
- HUBER, B.(1929): Vier Meter hohe Adlerfarne als Spreizklimmer in einem Tannen-Buchen-Jungwald.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**2**(17), 213-214, Freiburg i.Br.
- HÜGIN, G.jun. (1986): Die Verbreitung von *Amaranthus*-Arten in der südlichen und mittleren Oberrheinebene sowie einigen angrenzenden Gebieten. Eine Beschreibung der eingebürgerten Arten und ein Versuch, deren Verbreitung zu erklären.- *Phytocoenologia* **14**(3), 289-379, Stuttgart-Braunschweig.
- (1987): Einige Bemerkungen zu wenig bekannten *Amaranthus*-Sippen (*Amaranthaceae*) Mitteleuropas.- *Willdenowia* **16**, 453-478, Berlin.
- HÜGIN, G.sen. (1982): Die Mooswälder der Freiburger Bucht. Wahrzeichen einer alten Kulturlandschaft. Gestern - heute ... und morgen ? Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg **29**, 85 S., Karlsruhe.
- ITTNER VON, F.(1819): Beiträge zur Naturgeschichte des Kaiserstuhls in botanischer und mineralogischer Hinsicht.- *Eleutheria* **2**(3), 349-385, Freiburg i.Br. [s.S.374]
- KAPPUS, A. (1956): Wilde Oenotheren in Südwestdeutschland.- Univ.Freiburg, Diss. 55 S.
- (1957): Wilde Oenotheren in Südwestdeutschland.- *Z.Indukt.Abstammungs-Vererbungslehre* **88**, 38-55, Berlin-Göttingen-Heidelberg.
- (1960): *Oenothera chicaginensis*, eine neue Adventivpflanze in Freiburg i.Br.- Mitt. Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**7**(6), 487-491, Freiburg i.Br.
- KLATT, M. (1988): Insektengemeinschaften an städtischer Ruderalvegetation (Hymenoptera: Apoidea; Diptera: Syrphidae; Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperidae, Zygaenidae). Das Beispiel Freiburg i.Br.- Univ.Freiburg, Dipl.arb. Biol.Inst.II (Bot.) 152 S.n.p.

- (1989): Insektengemeinschaften an Ruderalvegetation der Stadt Freiburg im Breisgau (Hymenoptera: Apoidea; Diptera: Syrphidae; Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperidae, Zygaenidae). - Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.14(4), 869-890, Freiburg i.Br.
- KLEIN, L.(1908): Bemerkenswerte Bäume im Großherzogtum Baden (Forstbotanisches Merkbuch).- 372 S., Heidelberg.
- KLOTZ, A. (1887): Einige interessante Standorte des Freiburger Florengbietes.- Mitt. Bot. Vereins Kreis Freiburg 34, 301-302, Freiburg i.Br.
- KNEUCKER, A. (1903): Zwei interessante Pflanzen der badischen Flora.- Mitt.Bad.Bot. Vereins 187/188, 321, Freiburg i.Br.
- (1921): Einige pflanzengeographisch interessante Pflanzenformen Badens und des angrenzenden Gebietes.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.1(5), 125-127, Freiburg i.Br.
- (1931): Mitteilungen und Berichtigungen zur Flora Badens und seiner Grenzgebiete.- Beitr.Naturwiss.Erforsch.Badens 7, 111-119, Freiburg i.Br.
- (1935): Ergebnisse systematischer, floristischer und phytogeographischer Beobachtungen und Untersuchungen über die Flora Badens und seiner Grenzgebiete.- Verh. Naturwiss. Vereins Karlsruhe 31, 209-239, Karlsruhe.
- KOHL, A. (1984): Die spontane Vegetation in verschiedenen Quartierstypen der Stadt Freiburg.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 89 S. n.p.
- (1986): Die spontane Vegetation in verschiedenen Quartierstypen der Stadt Freiburg i.Br.- Ber.Naturf.Ges.Freiburg 76, 135-191, Freiburg i.Br.
- KÖNIG, A. (1989): Über die Pontische Quecke *Elymus elongatus* (Host) Runemark subsp. *ponticus* (Podpěra) Melderis in Hessen und angrenzenden Ländern.- Bot. und Naturschutz in Hessen 3, 5-13, Frankfurt a.M.
- KORNECK, D. (1975): Beitrag zur Kenntnis mitteleuropäischer Felsgrus-Gesellschaften (Sedo-Scleranthetalia).- Mitt.Florist.-Soziol.Arbeitsgem.N.F.18, 45-102, Todenmann-Göttingen. [s.S.53/56]
- KRAISS, A. (1955): Verzeichnis von Habichtskräutern der Untergattung *Euhieracium* des Zähringer Burgberggebietes bei Freiburg i.Br.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.6(3), 190-194, Freiburg i.Br.
- (1966): Zweite Liste neuer Aufsammlungen von Habichtskräutern (Gattung *Hieracium*) aus südlichem Schwarzwald und Oberheintal.- l.c.N.F.9(1), 133-149.
- KÜBLER, M. (1984): Die Koinzidenz von Grünland-Gesellschaften und geologischem Untergrund am Schönberg bei Freiburg i.Br.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 48 S. n.p.
- KÜNKELE, S. (1975): Zusammenstellung der Vorkommen von Orchideenbastarden in Baden-Württemberg.- Arbeitskreis Heimische Orchideen (AHO) Baden-Württemberg, Mitt.Blatt 7(2), 26-76, Stuttgart.
- KUNZ, W. (1968): Die Grünlandgesellschaften am Schönberg und ihre Abhängigkeit vom Boden und vom geologischen Untergrund.- Univ.Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst.II (Bot.) n.p.
- LAGERHEIM VON, G.(1888): Mykologisches aus dem Schwarzwald.- Mitt. Bot.Vereins Kreis Freiburg 46, 403-406, Freiburg i.Br.
- (1888a): Neue Beiträge zur Pilzflora von Freiburg und Umgebung.- Mitt.Bad.Bot. Vereins 55/56, 33-48, Freiburg i.Br.
- (1889): Dritter Beitrag zur Pilzflora von Freiburg.- l.c.67/68, 142-145.
- LAUTERBORN, R. (1941): Beiträge zur Flora des Oberrheins und des Bodensees.- Mitt.Naturk.Naturschutz N.F.4(8), 287-301, Freiburg i.Br.
- LAUTERER, J. (1874): Excursions-Flora für Freiburg und seine Umgebung.- 224 S., Freiburg i.Br.
- LIEHL, H. (1898): Die Kiesgrube an der Basler Landstrasse bei Freiburg.- Mitt.Bad.Bot. Vereins 159, 78-80, Freiburg i.Br.
- (1900): Neue Funde in der Kiesgrube an der Baslerstrasse bei Freiburg.- l.c.173/174, 200-201.
- LINDEBOOM, M. (1988): Beiträge zur Biologie der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens* Harris, 1782).- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. I (Zool.) 72 S. n.p.
- LITZELMANN, E. (1938): Pflanzenwanderungen im Klimawechsel der Nacheiszeit.- Schriften des Deutschen Naturkundevereins N.F.7, 48 S., Öhringen.
- (1951): Neue Pflanzen-Fundberichte aus Südbaden.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F.5(4/5), 191-196, Freiburg i.Br.
- LÖSCH, A. (1913): Standorte badischer Farne und deren Formen.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz 277-79, 223; 284-286, 281-283, Freiburg i.Br.

- (1914): Id.- l.c.294, 344-345.
- (1936): Badische Farne. I.Beitrag.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F. 3(15/16), 214-218, Freiburg i.Br.
- (1937): Id. II., III.Beitrag.- l.c.N.F.3(21), 298-299; N.F.3 (23/24), 341-345.
- (1938): Id. IV., V.Beitrag.- l.c.N.F.3(25/26), 374-377; N.F.3 (27/28), 405-410.
- (1939/40): Id. VI., VII.Beitrag.- Mitt.Naturk.Naturschutz N.F.4(1), 3-8; N.F.4 (5), 206-211, Freiburg i.Br.
- (1948): Badische Equiseten.- l.c.N.F.5, 15-28.
- LÜTH, M. (1988): Moosgesellschaften und Gesellschaftskomplexe auf Blockhalden im Südschwarzwald in der Umgebung Freiburgs.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 146 S. n.p.
- MAYER, C. (1935): Ein Beitrag zur Vegetationskunde der Wälder des südlichen Schwarzwaldes und zur Ökologie der Weißtanne und unserer drei anderen Waldbäume (Fichte, Buche und Traubeneiche).- Rep.Spec.Nov.Regni Veg.Beih.84, 67 S., Dahlem bei Berlin.
- (1936): Die Waldgesellschaften des südlichen Schwarzwaldes und der benachbarten Ebene.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.3(19/20), 259-261, Freiburg i.Br.
- (1937): Id.- l.c.N.F.3(21), 299-303; N.F.3(22), 307-311.
- (1937a): Die Niederungswälder und die Moore der Freiburger Bucht.- Bot.Jahrb.Syst. 68(2/3), 216-243, Leipzig.
- MEIGEN, F. (1942): 1.Impatiens parviflora bei Freiburg. In: Kleine Mitteilungen.- Mitt. Naturk.Naturschutz N.F.4(9), 335-338, Freiburg i.Br.
- MEYER, D.E.(1957): Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (I-XV).- Ber. Deutsch. Bot. Ges.70(2), 57-66, Stuttgart.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie.- 2.Aufl., 430 S., Heidelberg-Wiesbaden. [s.S.19]
- MÜHLHÄUSSER, A. (1942): 2.Impatiens parviflora bei Freiburg. In: Kleine Mitteilungen.- Mitt.Naturk.Naturschutz N.F.4(10), 378, Freiburg i.Br.
- MÜLLER, K.(1935): Über das Vorkommen von Kalkpflanzen im Urgesteinsgebiet des Schwarzwaldes.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.3(10/11), 129-139; N.F.3(12), 164-176, Freiburg i.Br.
- (1937): Pflanzen-Fundberichte aus Baden. Zusammengestellt von K.Müller.- l.c.N.F.3(23/24), 349-354.
- (1938): Weiterer Beitrag zum Kalkpflanzenvorkommen im Schwarzwald.- l.c.N.F.3(27/28), 389-396.
- NÄGELE, G. (1894): Einige Bemerkungen über Nigritella angustifolia Rich. und Mimulus luteus L.- Mitt. Bad.Bot.Vereins 120, 183-186, Freiburg i.Br.
- NEUBERGER, J. (1896): Zwei Orchideenbastarde.- l.c.141, 369-373.
- (1898/1903/1912): Flora von Freiburg im Breisgau.- 1., 2., 3./4.Aufl., 266 S., 274 S., 319 S., Freiburg i.Br.
- (1900): Neue Pflanzen und neue Standorte aus dem Freiburger Florengebiet.- Mitt. Bad.Bot.Vereins 173/174, 199-200, Freiburg i.Br.
- NEUMANN, R. (1905): Übersicht der Badischen Orchidaceen.- l.c.201-204, 1-26.
- (1906): Beiträge zur Kenntnis der Badischen Orchidaceen.- l.c.208/209, 53-62.
- (1908): Weitere Beiträge zur Kenntnis der badischen Orchidaceen.- l.c.224, 177-186.
- OBERDORFER, E. (1934): Die Felsspaltenflora des südlichen Schwarzwaldes. Neufunde von den Kaiserwachtfelsen (Höllental).- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F.3(1/2), 1-14, Freiburg i.Br.
- (1936): Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. Zur Frage natürlicher Buchenwaldgesellschaften in Baden.- Beitr.Naturk. Forsch.Südwestdeutschl.1(1), 49-88, Karlsruhe.
- (1951): Botanische Neufunde aus dem badischen Oberrheingebiet nach Aufzeichnungen. Von † J.Bartsch, J.Hruby, H.Wolf, W.Drescher, H.Heine u.a.sowie nach eigenen Funden zusammengestellt von E.Oberdorfer.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.5(4/5), 186-191, Freiburg i.Br.
- (1952): Die Wiesen des Oberrheingebietes.- Beitr.Naturk.Forsch. Südwestdeutschl. 11(2), 75-88, Karlsruhe.
- (1956): Botanische Neufunde aus Baden (und angrenzenden Gebieten). Zusammengestellt von E.Oberdorfer.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.6(4), 278-284, Freiburg i.Br.
- (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften.- Pflanzensoziologie 10, 564 S., Jena. [s.S.(14),106,159,477-479]

- (1983, ed.): Id. Teil III.- 2.Aufl., 455 S., Stuttgart-New York. [s.S.335]
- OLTMANN, F. (1927): Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes.- 3.Aufl., 2 Bde., 690 S., Freiburg i.Br.
- PFEIFER, W. (1971): Untersuchungen zum Gesellschaftsanschluß von *Chrysanthemum leucanthemum* agg. in Süddeutschland.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 53 S. n.p.
- PHILIPPI, G. (1960): Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet.- Beitr.Naturk.Forsch.Südwestdeutschl.19(2), 138-187, Karlsruhe. [s.S.174/175]
- (1961): Botanische Neufunde aus dem badischen Oberrheingebiet (und angrenzenden Gebieten). Zusammengestellt von G.Philippi.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.8(1), 173-186, Freiburg i.Br.
- (1963): Zur Soziologie von *Anagallis tenella*, *Scutellaria minor* und *Wahlenbergia hederacea* im südlichen und mittleren Schwarzwald.- l.c.N.F.8(3), 477-484.
- (1968): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der *Cyperetalia fuscii*) des Oberrheingebietes.- Veröff.Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 36, 65-130, Ludwigsburg.
- (1969): Zur Verbreitung und Soziologie einiger Arten von Zwergbinsen- und Strandlinggesellschaften im badischen Oberrheingebiet.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.10(1), 139-172, Freiburg i.Br.
- (1969a): Zur Verbreitung und Soziologie von *Scirpus tabernaemontani*, *Sc. triquetus*, *Sc. carinatus* und *Sc. maritimus* im badischen Oberrheingebiet.- Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.28(1), 9-18, Karlsruhe.
- (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes.- l.c.32, 53-95.
- (1973a): Sandfluren und Brachen kalkarmer Flugsande des mittleren Oberrheingebietes.- Veröff.Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 41, 24-62, Ludwigsburg. [s.S.41]
- (1978): Veränderungen der Wasser- und Uferflora im badischen Oberrheingebiet.- Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg 11, 99-134, Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. & V.Wirth (1970): Botanische Neufunde aus Südbaden. Zusammengestellt von G.Philippi & V.Wirth.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.10(2), 331-348, Freiburg i.Br.
- POTH, M. (1980): Vorkommen und Koinzidenzen einiger pflanzengeographisch wichtiger Pflanzen am Schönberg.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 56 S. n.p.
- RATTAY-PRADE, R. (1987): Die Vegetation auf Straßenbegleitstreifen in verschiedenen Naturräumen Südbadens - ihre Bewertung für den Naturschutz und ihre Bedeutung für ein Biotopverbundsystem.- Univ. Freiburg, Diss. 228 S.
- REINEKE, D.(1983): Der Orchideenbestand des Großraumes Freiburg i.Br.- Beih. Veröff. Naturschutz Baden-Württemberg 33, 126 S., Karlsruhe.
- RENNWALD, E. (1986): Wiesengraben und andere Sonderstrukturen im landwirtschaftlich genutzten Bereich. Ihre Bedeutung für Flora und tagfliegende Schmetterlinge.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 450 S. n.p.
- ROWECK, H., WEISS, K. & A.KOHLER (1986): Zur Verbreitung und Biologie von *Potamogeton coloratus* und *P.polygonifolius* in Bayern und Baden-Württemberg.- Ber. Bayer. Bot. Ges.57, 17-52, München.
- SALOWSKY, A.S. (1989): Untersuchungen zum Larvenbiotop von *Cordulegaster bidentatus* in Waldbächen um Freiburg i.Br. (Ein Beitrag zur Biologie von *C.bidentatus*).- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. I (Zool.) 101 S. n.p.
- SATTLER, Th. (1982): Untersuchungen zu Vegetation und Amphibienfauna in Kiesgruben in der Umgebung von Freiburg.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 116 S. n.p.
- SCHALL, B. (1987): Die Vegetation der Waldwege und ihre Korrelation zu den Waldgesellschaften in verschiedenen Landschaften Südwestdeutschlands.- Univ. Freiburg, Diss. 210 S.
- SCHILDKNECHT, J.(1862): Nachtrag zu Spenners Flora Friburgensis. Beilage zum Programm der höheren Bürgerschule Freiburg. Schuljahr 1861/62.- 62 S., Freiburg i.Br.
- (1863): Führer durch die Flora von Freiburg.- 206 S., Freiburg i.Br.
- SCHILL, J. (1878): Neue Entdeckungen im Gebiete der Freiburger Flora.- Ber.Verh. Naturf. Ges.Freiburg 7, 392-410, Freiburg i.Br.
- SCHLATTERER, A. (1884): *Anthriscus nitida* Gke. in Baden!- Mitt.Bot.Vereins Kreis Freiburg 10, 99, Freiburg i.Br.

- (1887): Die Epilobien in Döll's Herbar.- l.c.44, 383-386.
- (1912): Vereinsausflüge im Winterhalbjahr 1911/12. - Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. 267/268, 134-138, Freiburg i.Br.
- (1913): Vereinsausflug auf den Hinterwaldkopf und nach Oberried am 24.November 1912.- l.c.276, 203-204.
- (1920): Neue Standorte. Zusammengestellt von A.Schlatterer.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F.1(4), 109-112, Freiburg i.Br.
- (1942): Die Orchideen des Freiburger Florengbiets.- Mitt.Naturk.Naturschutz N.F. 4(10), 345-357, Freiburg i.Br.
- SCHNELLER, J.J. & H.RASBACH (1984): Hybrids and Polyploidy in the Genus *Athyrium* (Pteridophyta) in Europe.- Botanica Helvetica 94(1), 81-99, Basel.
- SCHNETTER, M. & R.NOLD (1955): Biologische Exkursion zu Rieselgut, Mooswald und Ochsenmoos am 15.5.1954.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F. 6(3), 195-201, Freiburg i.Br.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald.- Diss.Bot.102, 368 S., Berlin-Stuttgart.
- SCHWABE, A. & A.KRATOCHWIL (1987): Weidbuchen im Schwarzwald und ihre Entstehung durch Verbiß des Wälderviehs. Verbreitung, Geschichte und Möglichkeiten der Verjüngung.- Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg 49, 118 S., Karlsruhe.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & G.PHILIPPI (1990;eds.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd.1 und 2.- 613 S., 442 S.,Stuttgart.
- SEUBERT, M. (1866): Notizen zur badischen Flora.- Verh.Naturwiss.Vereins Karlsruhe 2, 71-72, Karlsruhe.
- SEYBOLD, S. (1973): Die Verbreitung des Schneeglöckchens, *Galanthus nivalis* L., in Baden-Württemberg und das Problem seiner Urwüchsigkeit.- Veröff.Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 41, 63-87, Ludwigsburg.
- SLEUMER, H. (1934): Die Pflanzenwelt des Kaiserstuhls.- Repert.Spec.Nov.Regni Veg. Beih.77, 170 S., Dahlem bei Berlin. [s.S.99]
- (1935): Neue Pflanzenstandorte aus Baden.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.3(13/14), 181-183, Freiburg i.Br.
- (1936): Neue Hieracienstandorte aus Baden.- l.c.N.F.3(15/16), 210-213.
- SPENNER, F.C.L. (1825/1826/1829): Flora Friburgensis et regionum proxime adjacentium.- 3 Bde., 1088 S., Freiburg i.Br.
- STEHLE, J. (1895): Standorte seltener Pflanzen aus der Umgebung von Freiburg.- Mitt.Bad. Bot.Vereins 136, 323-330, Freiburg i.Br.
- STÜRMER, E. (1983): Die Samen-Bank im Waldboden. Keimungsversuche mit Bodenproben von 7 Waldstandorten in der Umgebung von Freiburg im Breisgau.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. II (Bot.) 122 S. n.p.
- THELLUNG, A. (1903): Beiträge zur Freiburger Flora.- Mitt.Bad.Bot.Vereins 184, 295-296, Freiburg i.Br.
- (1905): Neue Arten (Ankömmlinge) und Bastarde.- l.c.207, 51.
- (1905a): Neue Standorte.- l.c.207, 51-52.
- (1908): Zur Freiburger Adventivflora.- l.c.224, 186-187.
- (1911): Nachträge zu: Kirchner und Eichler, Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern (1900).- Allg.Bot.Z.Syst.17(3), 34-35, Karlsruhe.
- (1912): Über ein verkanntes *Hypericum* der Flora Süddeutschlands (H.Desetangsii Lamotte).- l.c.18(1/3), 18-26.
- (1914): *Rubus*-Funde im Gebiete der Freiburger Flora.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz 294, 345, Freiburg i.Br.
- (1925): Floristische Beobachtungen um Freiburg i. Br. (22.-25.Juli 1924).- Mitt.Bad. Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.1(16/17), 366-367, Freiburg i.Br.
- (1928): *Eragrostis Damiensiana* Ed.Bonnet.- Rep.Spec.Nov.Regni Veg.24(669-676), 323-332, Berlin-Dahlem.
- THOMAS, P. (1985): Wald- und Schlaggesellschaften am Schönberg. Zur Koinzidenz von Vegetation und Geologie.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 90 S. n.p.
- WETTERHAN, D. (1884): Unsere Flora in der rauheren Jahreshälfte.- Mitt.Bot.Vereins Kreis Freiburg 18, 156-163, Freiburg i.Br.
- WILMANN, O. (1977): Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (*Alnus viridis* (Chaix)DC.) im Schwarzwald.- Mitt.Florist.-Soziol.Arbeitsgem.N.F.19/20, 323-341, Todenmann-Göttingen.
- (1989): Vergesellschaftung und Strategie-Typen von Pflanzen mitteleuropäischer Rebkulturen.- Phytocoenologia 18(1), 83-128, Berlin-Stuttgart. [s.S.117/118]
- (1990): Vegetation in Freiburg.- Freiburger Univ.Blätt. 107, 49-71, Freiburg i.Br.

- WILMANN, O. & J.Bammert (1965): Zur Besiedlung der Freiburger Trümmerflächen - eine Bilanz nach zwanzig Jahren.- Ber.Naturf.Ges.Freiburg **55**(2), 399-411, Freiburg i.Br.
- WILMANN, O. & S.RUPP (1966): *Silene rupestris*, das Felsen-Leimkraut, als Glazialrelikt im Schwarzwald.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**9** (2), 381-389, Freiburg i.Br.
- WITSCH, M. (1977): Das Mosaik der basiphytischen Xerothermvegetation zwischen Basel und Breisach. Probleme der Dokumentation und Wertung schutzwürdiger Gebiete.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. II (Bot.) 128 S. n.p.
- (1978): *Ononis natrix* L. und *Trifolium scabrum* L., zwei für Deutschland wiederentdeckte Arten.- Göttinger Floristische Rundbriefe **12**(1), 15-17, Göttingen.
  - (1980): Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden.Vegetationskundliche Untersuchungen und die Entwicklung eines Wertungsmodells für den Naturschutz.- Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg **17**, 212 S., Karlsruhe.
- ZAHN, H. (1890/1891): Altes und Neues aus der badischen Flora.- Mitt.Bad.Bot.Vereins **76-79**, 234-236; **83**, 268-270, Freiburg i.Br.
- (1893): Freiburg im Breisgau.- Deutsche.Bot.Monatsschr.**11**(2/3), 27-32; **11**(4/5), 56-59, Arnstadt.
  - (1895): Altes und Neues aus der badischen Flora und den angrenzenden Gebieten (Beiträge, Ergänzungen und Berichtigungen).- Mitt.Bad.Bot.Vereins **130**, 267-272; **131/132**, 279-289, Freiburg i.Br.
- ZIMMERMANN, W. (1908): *Orchis coriophora* x *morio*.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. **228-30**, 234-236, Freiburg i.Br.
- (1911): Neue Beobachtungen über die Orchidaceen Badens.- l.c.**256/257**, 41-56.
  - (1911a): Auf der Jagd nach *Orchis militaris* x *Aceras anthropophora*.- l.c.**263/64**, 104-109.

(Wichtiger Hinweis: Diplom- und Staatsexamensarbeiten sind keine Veröffentlichungen! Sie dürfen nur mit Genehmigung der zuständigen Institute benutzt werden.) Hinweise auf Schriften erhielt ich von Prof. Dr. A. BOGENRIEDER, Dr. O. HOFFRICHTER, Dr. F. KÄMMER, Prof. Dr. G. PHILIPPI, H. RASBACH, K. WESTERMANN und Prof. Dr. O. WILMANN.

## 6.2 Fauna

- ANONYMUS (1963): 11."Heubörse" am 1.2.1960... In: Aus der Heubörse. Bericht über die 10.bis 16.Sitzung.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.8(3), 516-518, Freiburg i.Br.
- BAMBERG, F. (1979): Beitrag zur Untersuchung der eingesetzten Gamsbestände (*Rupicapra rupicapra*) im Schwarzwald und in den Vogesen (Nahrungsspektrum, Parasitenfauna).- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. I (Zool.) 100 S. n.p.
- (1983): Zu Wiedereinbürgerung des Gamswildes (*Rupicapra rupicapra*) im Schwarzwald und der Einbürgerung in den Vogesen.- Z.Jagdwissenschaft **29**, 23-30, Hamburg-Berlin.
- BAUER, S. (1987): Verbreitung und Situation der Amphibien und Reptilien in Baden-Württemberg (Stand 1983). - Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg **41**, 71-155, Karlsruhe.
- BÖKER, H. (1922): Der Zaunammer als Brutvogel in Freiburg i.B.- Orn.Monatsber.**30**(5), 113, Berlin.
- (1926): *Emberiza cirulus* bei Freiburg i.B.- l.c.**34**(4), 115.
- BÖSCH, G. (1977): Nestbewohner freibütender Vogelarten nach Untersuchungen im Sommer 1977.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 62 S. n.p.
- BRAUN, M. (1989): Zum Vorkommen der Säugetiere in Baden-Württemberg. Entwurf einer Roten Liste (Stand 1988).- Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg **64/65**, 145-201, Karlsruhe.
- BRÜNNER, H. (1988): Untersuchungen zur Verbreitung, Ökologie und Karyologie der Waldspitzmaus (*Sorex araneus* Linné, 1758) und der Schabrackenspitzmaus (*Sorex coronatus* Millet, 1828) im Freiburger Raum mit Bemerkungen zu einigen anderen Spitzmausarten.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. I (Zool.) 74 S.n.p.
- BRÜNNER, H. & Ö.HOFFRICHTER (1987): Neue Fundorte der Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus* SCHINZ, 1837) im Südschwarzwald.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.14(2), 403-408, Freiburg i.Br.
- COMES, P.(1987): Qualitative und quantitative Bestandserfassung von Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) in der Oberheinebene zwischen Lörrach und Kehl.- Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg **41**, 343-378, Karlsruhe.
- DOUGLASS, G.N.(1894): Contributions to an Avifauna of Baden.- Zoologist [3.ser.] **18**(209), 166-177, London.
- ELSNER, J.(1930): Zoologische Mitteilungen.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.2(18), 236, Freiburg i.Br.
- FEDERSCHMIDT, A.(1988): Zu Verbreitung und Habitatwahl der Zaunammer (*Emberiza cirulus*) in Südbaden.- Ökol.Vögel **10**, 151-164, Ludwigsburg.
- FICKE, H. (1903): Führer durch die Fauna von Oberbaden (vom Bodensee bis zur Kinzig).- Vereinigte Sammlungen der Stadt Freiburg im Breisgau. Abt.: Sammlungen für Natur- und Völkerkunde **1**, 117 S., Freiburg i.Br.
- FISCHE IN BADEN-WÜRTTEMBERG (1989): Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (ed.). Bearbeitet von R.Berg, S.Blank & T.Strubelt.- 158 S., Stuttgart.
- FISCHER, H. (1854/55): Bericht über die Säugethierfauna des badischen Landes.- Ber. Verh. Naturf.Ges.Freiburg **1**(5), 71-80; **1**(8), 113-138, Freiburg i.Br.
- FISCHER, L.(1897): Katalog der Vögel Badens.- 86 S., Karlsruhe.
- GAUSS, R.(1959): Ornithologische Notizen. In: Naturwissenschaftliche Dokumentation. Zoologie.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.7(5), 410-411, Freiburg i.Br.
- (1967): Waldmäuse als Büroschädlinge. In: Naturwissenschaftliche Dokumentation. Zoologie.- l.c.N.F.9(3), 645-646.
- (1970): Fund eines Rötelmaus-Schwärzlings. In: Naturwissenschaftliche Dokumentation. Zoologie.- l.c.N.F.10(2), 440-441.
- GEINITZ, Ch. (1976): Verhalten, Ökologie und Aktivitätsperiodik des Streifenhörnchens *Eutamias sibiricus* Laxmann 1769. Beobachtungen an einer freilebenden Population eines Friedhofsgeländes in Freiburg und an Tieren in Gefangenschaft.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol.Inst.I (Zool.) 136 S. n.p.
- (1980): Beiträge zur Biologie des Streifenhörnchens (*Eutamias sibiricus* Laxmann, 1769) auf einem Friedhof in Freiburg (Süddeutschland).- Z.Säugetierk.**45**, 279-287, Hamburg-Berlin.
- GUENTHER, K. (1941): Vom Vogelbestand um Freiburg, seinen Veränderungen seit der Jahrhundertwende und einigen Säugetieren.- Mitt.Naturk.Naturschutz N.F.4(8), 283-287, Freiburg i.Br.



- GUTSCHERA, B. (1979): Bestandsaufnahme und Bestandsentwicklung der Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg.- Univ.Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol.Inst.I (Zool.) 112 S.n.p.
- HÄCKER, V. (1895): Die Vogelwelt des südlichen Badens und die Anwendung der Vogelschutzverordnungen.- Ber.Naturf.Ges.Freiburg 9, 264-305, Freiburg-Leipzig.
- HAFNER, I. (1978): Brutvögel in Freiburger Parks und parkähnlichen Anlagen (nach Untersuchungen in der Brutperiode 1978).- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst.I (Zool.) 79 S. n.p.
- HELLER, M. (1988): Zum Vorkommen des Steinadlers (*Aquila chrysaetos* L.) im Schwarzwald unter besonderer Berücksichtigung des Feldberggebietes.- Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg 63, 271-280, Karlsruhe.
- HELVERSEN VON, O., ESCHE, M., KRETZSCHMAR, F. & M.BOSCHERT (1987): Die Fledermäuse Südbadens.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F. 14 (2), 409-475, Freiburg i.Br.
- HERTH, U. (1988): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an thermisch belasteten Bächen im nördlichen Mooswald bei Freiburg im Vergleich zu benachbarten Bachläufen.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Biol. Inst. I (Zool.) 130 S. n.p.
- HOFRICHTER, O. (1962): Fragen zur Beobachtung einer Rothalsgans (*Branta ruficollis* PALL.).- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F.8(2), 309-314, Freiburg i.Br.
- (1968): Ein Wellenläufer (*Oceanodroma l.leucorrohoa*) in Freiburg im Breisgau.- Vogelwarte 24(3/4), 282-283, Stuttgart.
  - (1990): Beitrag zur Kenntnis der im innerstädtischen Bereich vorkommenden Tierwelt von Freiburg im Breisgau.- Freiburger Univ.Blätt. 107, 73-92, Freiburg i.Br.
- HOFRICHTER, O. & K.WESTERMANN (1968): Die Entwicklung des Brutbestandes des Alpenseglers (*Apus melba*) in Freiburg i.Br.- Vogelwelt 89(5), 178-180, Berlin-München.
- HÖLZINGER, J.(1987): Die Vögel Baden-Württembergs (Avifauna Baden-Württemberg). Bd.1(1,2).- 1419 S., Karlsruhe.
- HÖLZINGER, J., KNÖTZSCH, G., KROYMANN, B. & K.WESTERMANN (1970): Die Vögel Baden-Württembergs - eine Übersicht.- Anz.Orn.Ges.Bayern 9 (Sonderheft), 175 S., München.
- HOLZWARTH, G. (1969): Die Vogelwelt des Naturschutzgebietes Arlesheimer See.- Mitt. Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.10(1), 183-194, Freiburg i.Br.
- HORNBERGER, F. (1950): Über die Störche in Baden und Württemberg und das "Störungsjahr" 1949.- Orn.Beob.47, 98-108, Bern.
- (1956): Das "Storchjahr" 1955 in Baden-Württemberg.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F.6(5), 330-338, Freiburg i.Br.
  - (1958): Die Weißstörche Baden-Württembergs 1957.- l.c.N.F.7(3/4), 197-204.
- ISENMANN, P. & K.WESTERMANN (1969): Eine Bestandsaufnahme des Haubentauchers (*Podiceps cristatus*) in der südbadischen und elsässischen Oberrheinebene.- l.c.N.F. 10(1), 199-203.
- KATZENMEIER, Ph. & W.SATTLER (1959): Der Stand der Einbürgerung von Gams im Schwarzwald und in den Vogesen und von Alpenmurmeltieren im Schwarzwald.- l.c. N.F.7(5), 389-394.
- KAUDERER, G. (1976): Veränderung im Artenbestand jagdbarer Tiere im Bereich Baden-Württemberg im Verlauf der Vorgeschichte und der geschichtlichen Zeit.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 73 S. n.p.
- KETTNER VON, W.F. (1849): Darstellung der ornithologischen Verhältnisse des Großherzogthums Baden.- Beitr. Rhein. Naturgesch. 1(1), 39-100, Freiburg i.Br.
- KIRKILIONIS, E.(1983): Beitrag zur Ökologie der Reservoirwirte der Frühsommer-Meningoencephalitis.- Univ.Freiburg, Dipl.arb.Biol.Inst.I (Zool.) 102 S.n.p.
- KLEIBER, H. & M.SCHNETTER (1970): Die Entstehung des Arlesheimer Sees als Vogelfreistätte und Reservat der Wissenschaft.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.10 (2), 417-429, Freiburg i.Br.
- KNECHT, S. (1959): Brauner Sichler (*Plegadis falcinellus*) im Rieselgut von Freiburg und Schneefinken (*Montifringilla nivalis*) auf dem Feldberg.- Orn.Mitt.11(9), 168, Stuttgart.
- (1959a): Berglaubsänger ein "Neubürger" in Freiburgs Stadtwäldern?- l.c.11(1), 10.
- KNOBLAUCH, H. (1987): Der Steinmarder (*Martes foina* Erxleben 1777) in Freiburg: Verbreitung und Ernährung.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Forstzool.Inst. 83 S. n.p.
- KNOCH, D.(1959): Über das Vorkommen der Zippammer (*Emberiza cia* L.) in Südbaden und ihre Biotopansprüche.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.7(5), 385-388, Freiburg i.Br.
- (1970): Verbreitung und Ökologie der Alpenringdrossel (*Turdus torquatus alpestris*) im

- Schwarzwald.- l.c.N.F.10(2), 365-373.
- KRAUTH, B. (1979): Untersuchungen zur Biologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) unter der besonderen Berücksichtigung des Winterschlafes.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 45 S. n.p.
- KULZER, E., BASTIAN, H.V. & M.FIEDLER (1987): Fledermäuse in Baden-Württemberg. Ergebnisse einer Kartierung in den Jahren 1980-1986 der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz Baden-Württemberg.- Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg 50, 150 S., Karlsruhe.
- LAUBMANN, A. (1953): Zum Vorkommen des Zaunammers, *Emberiza circulus* L., in Freiburg/Br.- Orn.Mitt.5(1), 12, Stuttgart.
- LAUTERBORN, R.(1922): Faunistische Beobachtungen aus dem Gebiete des Oberrheins und des Bodensees. Reihe 3.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.1(10), 241-248, Freiburg i.Br.
- (1928): Id. Reihe 7.- Beitr.Naturwiss.Erforsch.Badens 1, 9-24, Freiburg i.Br.
- (1940): Id. Reihe 10.- Mitt.Naturk.Naturschutz N.F.4(6), 217-228, Freiburg i.Br.
- LETSCHERT, A. (1980): Beobachtungen am Alpensegler an den Brutplätzen in Freiburg.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 70 S. n.p.
- LEUCKART, F.S.(1838): Zur Fauna. In: Weick, W.(ed.): Freiburg im Breisgau und seine Umgebungen.- S.201-227, Freiburg i.Br.
- LITZELMANN, E.(1927): Die Schlingnatter (*Coronella austriaca*). Badische Naturdenkmäler in Wort und Bild 5.- Beil.zu Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.2(9/10), Freiburg i.Br.
- MAAS, E. (1980): Die Vogelwelt der Streuobstwiesen im Vergleich mit Intensivobstbauanlagen im Breisgau-Markgräfler Land.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 96 S. n.p.
- MANN, P. (1990): Verbreitung und Bestand der Alpen-Ringdrossel (*Turdus torquatus alpestris*) im Hochschwarzwald.- Univ. Freiburg, Dipl.arb. Forstzool.Inst. 80 S. n.p.
- MANN, P., HERLYN, H. & H.UNTHEIM (1990): Bestandessituation und Habitat der Zippammer *Emberiza cia* im Südschwarzwald.- Vogelwelt 111(4), 142-155, Berlin.
- MATERN, B. (1977): Untersuchungen zur Nestfauna höhlenbrütender Vogelarten im Sommer 1977.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 52 S. n.p.
- MESSMER, M. (1985): Waschbärvorkommen in Baden-Württemberg.- Univ. Freiburg, Dipl.arb.Forstzool.Inst. 66 S.n.p.
- MÜLLER, G. (1967): Der Weißstorchbestand in Baden-Württemberg 1963-1965.- Beitr. Naturk.Forsch.Südwestdeutschl.26(1), 141-148, Karlsruhe.
- (1986): Die historische Verbreitung des Weißstorchs in Baden.- Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg 43, 25-78, Karlsruhe.
- NICK, H.(1987): Zur biologischen Bedeutung von Roteiche und Douglasie in einheimischen Wäldern. Vergleichende Vogel- und Arthropodenuntersuchungen im Freiburger Stadtwald.- Univ.Freiburg, Dipl.arb.Biol.Inst.I (Zool.) 154 S.n.p.
- ORNITHOLOGISCHER SAMMELBERICHT FÜR BADEN-WÜRTTEMBERG (1969).- Anz. Orn.Ges.Bayern 8(5), 473-509, München.
- (1970).- l.c.9(1), 57-73; 9(2), 155-169; 9(3), 208-225.
- (1971).- l.c.10(1), 43-53; 10(3), 174-182.
- (1972/1973/1974).-l.c.11(1), 111-114; 12(2), 130-139; 13(2), 240-244.
- PERLEB, K.J.(1825/1838): Übersicht des Tierreiches. In: Schreiber, H.(ed.): Freiburg im Breisgau mit seinen Umgebungen.- 1.,2.Aufl., S.89-92, S.157-162, Freiburg i.Br.
- (1840): Über die Fauna des Breisgauer. In: Schreiber, H.(ed.): Freiburg im Breisgau mit seinen Umgebungen.- 3.Aufl., S.161-170, Freiburg i.Br.
- RIFFEL, P.(1950): 3.Tiergeographisches. In: Kleine Mitteilungen.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.5(3), 161-162, Freiburg i.Br.
- RUDY, H.(1926): Die Mauereidechse *Lacerta muralis* Laur. Badische Naturdenkmäler in Wort und Bild 2.- Beil.zu Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.2(4), Freiburg i.Br.
- (1938): Fischereiliche und allgemeine zoologische Nutzung oberrheinischer Gewässer.- l.c.N.F.3(27/28), 397-402; N.F.3(29/30), 445-449.
- SANDER, K., HOFFRICHTER, O. & E.KLUG (1977): Die Erdkrötenwanderung am Waldsee in Freiburg i. Br. Beobachtungen 1974-1977 und Schutzvorschläge.- Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg 46, 161-181, Karlsruhe.
- SATTLER, Th.(1982): Untersuchungen zu Vegetation und Amphibienfauna in Kiesgruben in der Umgebung von Freiburg.- Univ.Freiburg, Dipl.arb.Biol.Inst.II (Bot.) 116 S.n.p.
- SAUMER, F. (1972): Nachtrag zu "Die Vogelwelt des Freiburger Rieselgutes".- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.10(3), 593-615, Freiburg i.Br.

- SCHELCHER, R.(1914): Ornithologische Ausflüge in die Umgebung von Freiburg i.Br.und in die Südvogesen.- Verh.Orn.Ges.Bayern **12**, 53-86, München.
- SCHLAILE, H.(1974): Taxonomische und biologische Untersuchungen an Amphibien in der Umgebung von Freiburg mit Schwerpunkt auf dem Artproblem *Rana ridibunda* PALLAS (1771), *Rana esculenta* LINNAEUS (1758) und *Rana lessonae* CAMERANO (1882).- Univ.Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol.Inst.I (Zool.) 73 S.n.p.
- SCHLENKER, R.(1986): Der Weißstorch-Bestand in Baden-Württemberg 1974-1984.- Beih.Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg **43**, 105-109, Karlsruhe.
- SCHMIDT-BEY, W.(1925): Die Vögel der Rheinebene zwischen Karlsruhe und Basel.- Orn.Monatsschr.**50**, 108-116, 117-129, 133-144, 150-158, Magdeburg-Gera.
- (1930): Zwei Mittelspechtrassen in Deutschland?- Mitt.Vogelwelt **29**(10/12), 113-114, Stuttgart.
  - (1934): Vögel der Rheinebene zwischen Basel und Karlsruhe.- Orn.Monatsschr.**59**, 165-170, Magdeburg-Gera.
- SCHNETTER, M. (1952): Die Vogelwelt des Freiburger Rieseltaltes.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**5**(6), 290-309, Freiburg i.Br.
- (1957): Der Storch als Brutvogel in Freiburg i.Br.- l.c.N.F.**7**(1), 13-17.
  - (1957a): Aus der Heubörse. Bericht über die 4. Sitzung.-l.c.N.F.**7**(1), 99-101.
- SCHNETTER, M. & R.NOLD (1955): Biologische Exkursion zu Rieseltal, Mooswald und Ochsenmoos am 15.5.1954.- l.c.N.F.**6**(3), 195-201.
- SCHNETTER, W. (1955): Der Alpensegler (*Micropus melba*) als Brutvogel in Deutschland.- J.Orn.**96**(3), 351, Berlin.
- (1956): Der Alpensegler als Brutvogel in Deutschland. In: Aus der Heubörse. Bericht über die 1.-3.Sitzung.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**6**(5), 423-424, Freiburg i.Br.
  - (1958): Über einen Brutversuch der Saatkrähe (*Corvus frugilegus* L.) in Südbaden. In: Naturwissenschaftliche Dokumentation. Zoologie.- l.c.N.F.**7**(2), 162-163.
  - (1958a): Der Alpensegler in Freiburg. In: Naturwissenschaftliche Dokumentation. Zoologie.- l.c.N.F.**7**(3/4), 277-278.
  - (1960): Beobachtungen an der Langflügelfledermaus (*Miniopterus schreibersi* KUHL) im Kaiserstuhl.- l.c.N.F.**7**(6), 459-470.
- SCHOPPER, J.(1978): Bestandsveränderung von Luchs, Wildkatze und Fischotter von der Prähistorischen Zeit bis zu ihrem letzten Vorkommen.- Univ.Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol.Inst.I (Zool.) 105 S.n.p.
- SCHÜZ, E. (1955): Von der Storchforschung in Baden.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F.**6**(3), 171-179, Freiburg i.Br.
- STANGE, Ch. (1984): Der Alpensegler als Art der Roten Liste. Aktuelle Befunde an der Freiburger Brutpopulation.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 74 S. n.p.
- STÄRK, O.J.(1955): Über den Bestand jagdbarer Tiere und seine Veränderungen (1928-1954) im Gebiet des Schönbergs bei Freiburg i.Br.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg N.F.**6**(3), 180-187, Freiburg i.Br.
- (1976): Über Besonderheiten und Seltenheiten aus der Fauna von Baden-Württemberg.- Veröff.Naturschutz Baden-Württemberg **43**(1975), 170-214, Ludwigsburg.
- STOLL, H.(1949): Gemsen im Südschwarzwald.- Mitt.Naturk.Naturschutz N.F.**5**(2), 49-52, Freiburg i.Br.
- VOLQUARTZ, G. (1980): Die Kleingärten Freiburgs und ihre Vogelwelt.- Univ. Freiburg, Staatsexamensarbeit Biol. Inst. I (Zool.) 75 S. n.p.
- WESTERMANN, K.(1959): Neue Alpenseglerbrutplätze in Freiburg. In: Naturwissenschaftliche Dokumentation. Zoologie.- Mitt.Bad.Landesvereins Naturk.Naturschutz Freiburg N.F.**7**(5), 409-410, Freiburg i.Br.
- (1961): Alte und neue Brutvorkommen der Saatkrähe (*Corvus fr.frugilegus* L.) in Baden-Württemberg.- l.c.N.F.**8**(1),37-40.
  - (1963): 12."Heubörse" am 23.1.1961... In: Aus der Heubörse. Bericht über die 10.bis 16.Sitzung.- l.c.N.F.**8**(3), 518-519.
- ZIMMERMANN, D. (1952): Dringt der Alpensegler nach Süddeutschland vor ? - Orn. Beob. **49**, 132-133, Bern.
- ZINK, J. (1963): Der Weißstorch-Bestand in Baden-Württemberg 1960-1962.- Beitr. Naturk. Forsch.Südwestdeutshl.**22**(2), 89-96, Karlsruhe.

## Schrifttum

- BRAUN, M. (1989): Zum Vorkommen der Säugetiere in Baden-Württemberg. Entwurf einer Roten Liste (Stand 1988). - Veröff. Naturschutz Baden-Württemberg 64/65, 145-201, Karlsruhe.
- BÜRGER, R. & SITTLER, B. (1990): Vorschläge für die Stadtbiotopkartierung Freiburg. - Freiburger Univ. Blätt. 107, 101-105, Freiburg i. Br.
- EHRENDORFER, F. (1973; ed.): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - 2. Aufl. (bearb. von W. GUTERMANN), 318 S., Stuttgart.
- EWALD, K. C. (1990): Stichworte zum Heft. In: Natur in der Stadt: Das Beispiel Freiburg. - Freiburger Univ. Blätt. 107, 21-22, Freiburg i. Br.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenreihe Vegetationsk. 19, 210 S., Bonn-Bad Godesberg.
- Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland (1984). Herausgegeben von J. BLAB, E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP. - 4. Aufl., 270 S., Greven.
- Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in Baden-Württemberg (1986). Zusammengestellt von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Ökologie und Naturschutz. - Arbeitsblätt. Naturschutz 5, 99 S., Karlsruhe.
- Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West) gefährdeten Vogelarten (1987). (6. Fassung, Stand 1. 1. 1987). Herausgegeben vom DDA & DS/IRV. - Deutsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 26 (1986), 17-26, Kornwestheim.
- STRESEMANN, E. (1987; ed.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Bd. 3: Wirbeltiere. - 10. Aufl., 370 S., Berlin.

(Am 8. Januar 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	407-412	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Pleistozäne Mollusken aus Bohrungen im südlichen Breisgau

von

BERNHARD EHRMINGER, UTA HERDEG, KLAUS MÜNZING & HELMUT PRIER,  
Freiburg i. Br.\*

## 1. Einleitung

Seit etwa 1950 werden nach einer längeren, wissenschaftsgeschichtlich bedingten Pause erneut Mollusken für eine stratigraphische und ökologische Analyse von Quartärablagerungen eingesetzt, und zwar in steigendem Maße.

Die grundlegenden Untersuchungen wurden an Oberflächenaufschlüssen durchgeführt, doch können auch Bohrproben brauchbare Fossilien enthalten. Das hängt zunächst einmal vom Bohrverfahren ab – Kern- und Greiferbohrungen liefern das beste Material –, ferner vom Interesse und von der Aufmerksamkeit des Bearbeiters.

Die hier vorgestellten Befunde sind ein Nebenergebnis eines hydrogeologischen Untersuchungsprogramms der Freiburger Energie- und Wasserversorgungs-AG „FEW“ (PRIER, EHRMINGER, HERDEG), der wir für die Erlaubnis zur Veröffentlichung danken.

Zweck der Ausführungen ist es, die Lage der Fossilien im Profil, ihre Bestimmung und deren Auswertung für die örtliche Geologie festzuhalten.

### 2.1 FEW-Pegel Scherzingen (1989)

Lage: r 34 05 332 h 53 12 271, Höhe 219,46 m ü. NN

- 0– 0,3 m Lehm, stark schluffig, stark durchgewurzelt, humos, kalkhaltig (Boden), dunkelbraun
- 1,3 m Lehm, schluffig, Reste von Molluskenschalen, durchwurzelt, org. Reste (schwarz), kalkhaltig, überprägt von Bodenbildung, braun, rostfleckig

---

\* Anschrift der Verfasser: Dipl. Geol. B. EHRMINGER, Dipl. Geol. U. HERDEG,  
Dr. K. MÜNZING & Dr. H. PRIER, Geologisches Landesamt Baden-Württemberg,  
Albertstraße 5, 7800 Freiburg i. Br.

- 2,7 m Ton, schluffig, Reste von Molluskenschalen, schwach feinsandig, kalkhaltig, kaum durchgewurzelt, org. Reste (schwarz), sonst grau, braunfleckig
  - 4,6 m Schluff, feinsandig, schwach tonig, kalkhaltig, Kalkkonkretionen bis 2 mm, gelbl. ockerbraun gefleckt, schwarze Flecken vorhanden
  - 6,8 m Schluff, feinsandig, schwach tonig, lagenweise Feinsand mit Molluskenresten (Schalenbruchstücke), kalkhaltig, organische Reste, grau, z.T. bräunlichgrau
  - 11,7 m Lehm, schluffig, feinsandig, kalkhaltig, Schalenreste, schwarze Fe-Mn-Konkretionen, ockerbraun, z.T. grau
  - 16,8 m Schluff, feinsandig, schwach tonig, kalkhaltig, Schalenreste, schwarze Fe-Mn-Flecken, grau, ockerbraun, feingestreift
  - 19,0 m Schluff, feinsandig, schwach tonig, kalkhaltig, **Schalenreste**, grünlichgrau-braun
  - 24,7 m Lehm, schluffig, feinsandig, kalkhaltig, **Schalenreste**, grau, ockerbraun marmoriert, z.T. rostfleckig
  - 28,5 m Lehm, schluffig, feinsandig, kalkhaltig, **Schalenreste**, grau, fein braun gestreift, z.T. rostfleckig, z.T. ockerbraun marmoriert, Ostrakoden
  - 30,5 m Schluff, lehmig, grau
  - 33,0 m Ton, stark schluffig, grau, hellbraun marmoriert
  - 36,8 m Ton, schluffig, ockerbraun, grau marmoriert, rostfleckig
  - 42,5 m Ton (schluffig, grünlichgrau) und Schluff (bräunlichgrau) in Wechsellagerungen; **Reste von Mollusken**
  - 48,3 m Ton, schluffig, vereinzelt kleine Gerölle und Reste von Bohnerz, graubraun marmoriert
  - 52,5 m Lehm, tonig, stark grusig, vereinzelt kleine Gerölle und Bohnerz, braun, graufleckig, lagenweise weniger grusig und mit roten, bläulichen und rötlich-grauen Farben
  - 53,8 m Lehm, tonig, feinsandig, vereinzelt kleine Gerölle, graubraun mit schwarzen Schlieren
  - 54,0 m Mittelsand, feinsandig, schluffig, schwach kiesig, grau
  - 59,0 m Lehm, tonig z.T. grusig, graubraun marmoriert
- Endteufe

Deutung (MÜNZING): 0- 0,3 m Holozän  
-42,5 m Pleistozän  
-59,0 m noch Pleistozän?

## 2.2 FEW-Pegel Kirchhofen (1988)

Lage: r 34 04 999 h 53 10 605, Höhe 233,55 m ü. NN

- 0- 1,0 m Boden, dunkelbraun
- 2,0 m Lehm, schluffig, sehr schwach tonig, braun
- 2,8 m Schluff, feinsandig, kalkhaltig, ockerbraun
- 4,0 m Grobsand bis Feinkies, mittel- bis grobkiesig, Steine bis 9 cm (Schwarzwaldmat.), kalkhaltig, graubraun
- 4,6 m Feinkies, stark sandig, mittel- bis grobkiesig, Steine bis 16 cm (Schwarzwaldmat.), schwach kalkhaltig, graubraun
- 5,0 m Löß (Schluff, Feinsand, kalkhaltig), vereinzelt Kies, reichlich Schnecken-schalen, ockerbraun
- 6,0 m Grobsand bis Feinkies, mittel- bis grobkiesig, Steine bis 10 cm (Schwarzwaldmat.), schwach kalkhaltig, graubraun
- 8,0 m Grobsand bis Mittelkies, grobkiesig, Steine bis 12 cm (Schwarzw.), braun

- 9,9 m Fein- bis Mittelkies, grobkiesig, Steine bis 12 cm (Schwarzw.), braun
  - 11,1 m Lehm, fein- bis mittelsandig, vereinzelt Steine bis 20 cm, lagenweise grobsandig bis feinkiesig, braun, rostfleckig
  - 12,5 m Lehm, schluffig, lagenweise fein- bis mittelsandig, ockerbraun, **keine Molluskenreste nach Ausschlämmen**
  - 13,45 m Kies, grobsandig, viele Steine (Schwarzw., bis 16 cm), braun
  - 14,0 m Kies und Grobsand, Steine bis 10 cm (Schwarzw.), braun, lagenweise Schluff (gelblich)
  - 15,5 m Lehm, schluffig, schwach tonig, schwach sandig, vereinzelt Mitte- bis Feinkies, braun, **keine Mollusken**
  - 16,8 m Mittel- bis Grobsand, feinsandig, schluffig, kiesig. Steine bis 17 cm (Schwarzw.), braun
  - 17,2 m „faule Gerölle“: Steine bis 20 cm, sehr stark verwittert und mürbe, Grobsand bis Mittelkies, braungrau
  - 18,3 m Lehm, feinsandig, schwach tonig, vereinzelt mittelkiesig bis grobsandig, Bohnerz bis 1 cm, gelbbraun, rostfleckig (Schwemmlöß). **Keine Mollusken**
  - 19,0 m Mittelsand bis Feinkies, mittel- bis grobkiesig, Steine bis 16 cm (Schwarzw.), ockerbraun
  - 20,8 m Mittelsand mit wenig Grobsand, wechsellagernd mit Ton (schluffig), ockerbraun
  - 21,8 m Ton, Fe-Mn-Konkretionen bis 1,5 cm, Pflanzenhäcksel (schwarz), ockergelb
  - 22,9 m Ton, stark schluffig, ockergelb, z.T. gebleicht
  - 23,9 m Ton, schluffig, ockergelb mit rötl. und gelbl. Schlieren
- Endteufe

Deutung (MÜNZING): 0- 1,0 m Holozän  
-16,8 m Pleistozän, Jüngere Schotter (Würm)  
-20,8 m Pleistozän, Ältere Schotter  
-23,9 m noch Pleistozän?

### 2.3 Bohrung 1 des ZV „Gruppenwasserversorgung Krozinger Berg“

Lage: r 34 03 195 h 53 07 745, Höhe 249,88 m ü. NN

- 0- 1,0 m Ackerboden (Lehm, schluffig, vereinzelt Kies, kalkhaltig, durchwurzelt), braun
  - 3,5 m Löß (stark schluffig, kalkhaltig) mit Schneckenschalen, ockerbraun
  - 7,7 m Kies, grobsandig, vereinzelt Steine bis 17 cm (Schwarzw., kantengerundet, z.T. angewittert), braun
  - 12,5 m Mittelkies, Grob- bis Mittelsand, grobkiesig, z.T. Steine bis 15 cm wie oben, braun
  - 13,3 m Grob- bis Mittelsand, Feinkies, grob- bis mittelkiesig (Kies z.T. stark verwittert, Schwarzwaldmat.), braun
  - 15,6 m Kies, grob- bis mittelsandig, vereinzelt Steine bis 10 cm, Schwarzwaldmat., z.T. stark verwittert, braun
  - 17,9 m Kies, grob- bis mittelsandig, Steine bis 21 cm, braun
  - 23,0 m „faule Gerölle“: Steine sehr stark verwittert und mürbe, und Kies, stärker sandig durch Verwitterung, braungrau. Durchmesser der Steine unten bis 20 cm
- Endteufe

Deutung: (MÜNZING): 0- 1,0 m Holozän  
-17,9 m Pleistozän, Jüngere Schotter (Würm)  
-23,0 m Pleistozän, Ältere Schotter

### 3. Mollusken (MÜNZING)

In den Tabellen 1 und 2 sind die Fossilien nach den Standortansprüchen der Gegenwart angeordnet.

Es bedeutet:

- L Landschnecken
- W Wasserschnecken
  - L1 Hygrophile Waldart
  - L2 Arten der offenen Landschaft
  - L3 Euryöke Arten
  - L4 Feuchtigkeitsliebende Arten, aber nicht ausgesprochen ans Wasser gebunden und Sumpfarthen (*Succinea* sp.)

Die klimatische Bedeutung wird durch folgende Zeichen angegeben:

- ! Bezeichnende Art der Warmzeiten. Feuchtwarmes Klima, das mindestens dem heutigen entsprach.
- ++ Hochkaltzeitliche Leitformen. Heute im außeralpinen Mitteleuropa ausgestorben.
- + Kaltzeitliche Häufigkeitsformen. Massenhaft in kaltzeitlichen Steppen lebend, doch noch heute in Mitteleuropa beheimatet.
- F Bruchstücke
- \* vorhanden

*Perforatella bidentata* ist nach bisheriger Kenntnis aus Südwestdeutschland nur aus Sedimenten bekannt, die älter als das Eem (entspr. Riß/Würm-Interglazial) sind. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß man aufgrund der Molluskenfauna kaum zwischen echtem Eem und den sehr warmen Frühwürminterstadialen (z.B. Brörup bzw. dessen Bötzingen Boden, KHODARY EISSA 1968, MÜNZING 1969, BLEICH, HÄDRICH & WÜRSTER 1984, nach BURACZYNSKI & BUTRYM 1987, Fig. 3, Eem) unterschieden hat bzw. unterscheiden konnte. Sie lebt heute in Auewäldern, baumbestandenen Sümpfen und ähnlichen Standorten und ist im Pleistozän auch in kaltzeitlichen Bildungen zu finden.

Das Material von Scherzingen (Tab. 1) ist nicht sehr fossilreich, aber in Anbetracht der wenigen Stücke sind doch relativ viele Arten vertreten. Die Proben von 19,0–24,7 m und 36,8–42,5 m sind wegen des Nachweises von *Perforatella bidentata* voreemzeitlich. Die artenreichste Probe von 36,8–42,5 m könnte einer Warmzeit entstammen, wofür der „Reichtum“ an Arten, *Carychium tridentatum*, das Zurücktreten der kalkzeitlichen Häufigkeitsformen und die geringe Anzahl der Offenlandarten (Gruppe L 2) spricht. In den 3 unteren Proben werden auch aquatische Biotope bezeugt, nämlich flache, langsam fließende oder stehende pflanzenreiche Gewässer. Die 3 Schalen von 16,8–19,0 m lassen kaum eine Aussage zu. Vielleicht handelt es sich um ein kaltzeitliches Sediment.

In der etwa 1,7 km NW liegenden Forschungsbohrung Mengen tritt *Perforatella bidentata* letztmals (bzw. im Sinne des Bohrfortschritts erstmals) etwa 7,75 m unter der Basis Eem (= Paläoboden D) auf (MÜNZING in HÄDRICH 1987). Sie findet sich dort in 3 Proben als Bestandteil kalter und sehr kalter Faunen innerhalb einer etwa 1,5 m mächtigen Abfolge, die aus bodenstratigraphischen Gründen ins Riß gestellt wird (HÄDRICH 1987: 64ff). Nach diesem Befund könnte in Scherzingen von



Tab. 1: Molluskenfaunen aus der Bohrung Scherzingen.

	16,8-19,0 m	19,0-24,7 m	24,7-28,5 m	36,8-42,5 m
L1 <i>Perforatella bidentata</i>	-	1	-	2
L2 + <i>Pupilla muscorum</i> <i>Pupilla</i> sp. <i>Vertigo</i> sp.	1 - -	- - -	- - -	- 1 1
L3 <i>Arianta arbustorum</i> Vitrinide + <i>Trichia hispida</i> <i>Trichia</i> sp. + <i>Succinea oblonga</i> Clausilienreste	- - 2 - - -	F - 2 - 4 -	- - - F 2 -	F 1 - F 1 *
L4 ! <i>Carychium tridentatum</i> <i>Succinea</i> sp.	- -	- -	- 6?	1 4
W <i>Lymnaea truncatula</i> <i>Lymnaea</i> sp. <i>Bythinia</i> sp. (Deckel) Planorbide	- - - -	1 - - -	- 2 - -	- 2 1 1
Arten	2	5	3	12
Exemplare	3	9	11	18

19,0-24,7 m ein rißeiszeitliches Sediment, von 36,8-42,5 m das einer prärißzeitlichen Warmzeit vorhanden sein.

Die Lössе von Kirchhofen und Bad Krozingen bergen reiche, typische Kaltzeitfaunen (Tab. 2). Ihre Einheitlichkeit spricht gegen Umlagerung, d.h. es ist echter Löß, kein Schwemmlöß. Dabei repräsentiert die Fossilgemeinschaft von Kirchhofen günstigere Bedingungen als die von Bad Krozingen. In Kirchhofen ist die Artenzahl größer – die ökologischen Ubiquisten sind gegenüber den Offenlandarten, bezogen auf die Artenzahl, in der Überzahl –, gleichzeitig fehlt die hochglaziale *Columella columella*. Es dominieren die klimatisch indifferenten Arten – bezogen auf die Zahl der Exemplare und der Arten –, und unter ihnen wieder die Vallonien.

Eine stratigraphische Aussage ist aufgrund der Fossilien nicht möglich. Nach der Lage im Profil (oberer Teil der „Jüngeren Schotter“) gehören die Faunen in die Würmeiszeit.

Tab. 2: Molluskenfaunen aus den Bohrungen Kirchhofen (Ki: 4,6-5 m, Löß) und Krozinger Berg (Kro: 1,0-3,5 m, Löß)

	Ki	Kro
++ <i>Columella columella</i>	-	7
+ <i>Pupilla muscorum</i>	59	46
<i>Vallonia costata</i>	180	-
L2 <i>Vallonia pulchella</i>	2	1
L3+ <i>Trichia hispida</i>	19	113
+ <i>Succinea oblonga</i>	24	275
Limacidae, klein	5	-
<i>Orcula dolium</i>	4	-
<i>Cochlicopa</i> sp.	2	-
<i>Punctum pygmaeum</i>	2	-
<i>Arianta arbustorum</i>	-	4
<i>Vitrea crystallina</i>	3	-
Arten	10	5
Exemplare	300	442

### Schriftum

- BLEICH, K., HÄDRICH, F. & WURSTER, R. (1984): Die Bedeutung vulkanischer Glasfunde für die Chronostratigraphie des oberrheinischen Lösses. - Ber. natf. Ges. Freiburg i. Br., 74: 5-24, 5 Abb., 2 Tab.; Freiburg i. Br.
- BURACZYNSKI, J. & BUTRYM, J. (1987): Thermoluminescence stratigraphy of the loess in the Southern Rhinegraben. - Catena Supplement, 9: 81-94, 6 Abb.; Braunschweig.
- HÄDRICH, F. mit einem Beitrag zur Molluskenfauna von MÜNZING, K. (1987): Das Quartär von Mengen am Oberrhein. Ergebnisse einer Forschungs-Kernbohrung. - Freiburger bodenk. Abh., 20, 82 S., 6 Abb., 10 Tab.; Freiburg i. Br.
- KHODARY, EISSA, O. (1968): Feinstratigraphische und pedologische Untersuchungen an Lößaufschlüssen im Kaiserstuhl (Südbaden). - Freiburger bodenk. Abh., 2, 149 S., 29 Abb., 15 Tab.; Freiburg i. Br.
- MÜNZING, K. (1969): Quartäre Molluskenfaunen aus dem Kaiserstuhl. - Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 11: 87-115, 2 Abb., 1 Taf., 10 Tab.; Freiburg i. Br.

(Am 20. Dezember 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	413-414	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

## Mollusken aus der Badquelle, einer Thermalquelle im Zentral-Kaiserstuhl

von

JOCHEN GERBER, München und KLAUS GROH, Darmstadt\*

Als Folge des vulkanischen Geschehens im Tertiär, dem er seine Entstehung verdankt, finden sich im Kaiserstuhl noch heute mehrere Thermalquellen. Die bekannteste ist die Badquelle. Sie befindet sich am Südfuß des Badberges im Zentral-Kaiserstuhl, ca. 0,7 km westlich Vogtsburg. Sie fördert das ganze Jahr über Wasser mit einer konstanten Temperatur von 21 °C (EIDEL 1972). Das Wasser tritt am Grunde eines einige m langen horizontalen Schachtes von ca. 1 m Höhe und etwas größerer Breite aus. Nach Verlassen des Schachtes rinnt es in ein erstes betoniertes Bassin, von dort in ein tiefergelegenes zweites, um schließlich in einen Graben am Hangfuß abzufließen.

Über die Tierwelt der Badquelle („Quelle 1“) berichtet EIDEL (1972). Er hatte bei wiederholten Besuchen Vertreter der Oligochaeten, Crustaceen und verschiedener Insektenordnungen gefunden. Mollusken erwähnt er nicht, die Quelle war also seinerzeit offenbar nicht von Weichtieren besiedelt.

Bei einem Besuch der Badquelle im Mai 1991 fielen uns schon aus einigen m Entfernung in der Mündung des Quellschachtes weiße Punkte auf, die uns an gebleichte Molluskenschalen denken ließen. Bei näherem Hinsehen entpuppten sie sich auch tatsächlich als Gehäuse einer Vorderkiemer-Schneckenart: *Melanoides tuberculatus* (O. F. MÜLLER 1774). Neben Leerschalen fanden sich im und auf dem sandigen Sediment am Boden des Quellschachtes zahlreiche lebende Tiere dieser Art in allen Altersstadien. Daneben wurde, wenngleich in weit geringerer Zahl, die Süßwasser-Lungenschnecke *Physella acuta* (DRAPARNAUD 1805) gefunden.

*Melanoides tuberculatus* ist in stehenden und langsam fließenden Gewässern der Palaeotropis weit verbreitet. Durch den Menschen wurde er auch in andere tropische und subtropische Gebiete verschleppt. Darüberhinaus tritt er inzwischen infolge menschlichen Zutuns lokal auch in gemäßigten Breiten auf, jedoch im Freiland nur in Thermen oder künstlich erwärmten Gewässern. Das einzige bisher bekannte Freilandvorkommen in Deutschland ist der Kühlwasserrückleitungskanal eines Kraftwerkes bei Schwandorf an der Naab (Oberpfalz, Bayern) (BAUER in STEINLIN & HAMM 1982). *Physella acuta* hatte ursprünglich eine südwesteuropäische und mediterrane Verbreitung, ist aber seit dem vergangenen Jahrhundert in

---

\* Anschriften der Verfasser: J. GERBER, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, 8000 München 60; K. GROH, Georg-Spengler-Straße 23, 6100 Darmstadt-Arheilgen

Europa weit verschleppt worden. Sie ist nicht auf Warmwässer beschränkt, toleriert jedoch relativ hohe Temperaturen.

Nur wenige m von der eigentlichen Badquelle („Quelle 1“) entfernt entspringt eine zweite Quelle („Quelle 2“), deren Wassertemperatur aber mit 15,5–17 °C deutlich niedriger liegt als die der Badquelle (EIDEL 1972). Weder in der Quelle 2 noch in den betonierten Bassins, die das bereits deutlich abgekühlte Badquellen-Wasser aufnehmen, beobachteten wir Schnecken. Das Vorkommen scheint somit auf den unmittelbaren Quellbereich der Quelle 1, d.h. auf den Quellschacht, beschränkt zu sein.

Da sowohl *Melanoides tuberculatus* als auch *Physella acuta* häufige Aquarienschnecken sind, ist als Ursache ihres Vorkommens in der Badquelle eine bewußte oder versehentliche Aussetzung durch Aquarianer anzunehmen.

### Schriftum

- EIDEL, K. (1972): Über die Tierwelt einer Thermalquelle im Kaiserstuhl. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 10/4, 755–762.
- STEINLIN, H. & HAMM, A. (Projektleiter) (1982): Zusammenhänge zwischen Wärmehaushalt und Wassergüte in Fließgewässern unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenwirkens von Abwasserreinigung und Abwärmeminderung. – Informationsber. Bayer. Landesamt Wasserwirtsch. 1982/5, 266 S. (Bearbeiter Zoobenthos: J. BAUER).

(Am 5. Juni 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	415-438	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

## Zweiter Beitrag zur mittelbadischen Wasserkäfer-Fauna

von

ANDREAS R. BRAUN, Rheinau-Honau\* und WINFRIED KUNZ, Kehl\*

**Zusammenfassung:** Der Bericht gibt eine Übersicht über alle bis zum 1. 12. 1990 von den Autoren für den Ortenaukreis (Baden-Württemberg, B. R. Deutschland) nachgewiesenen Wasserkäfer-Arten (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Dryopidae, Elmidae, Curculionidae [part.]) nebst einigen nomenklatorischen, faunistischen und ökologischen Anmerkungen. Mehrere Funde des in Süddeutschland als sehr selten geltenden *Hydroporus pubescens* (GYLL.) (Coleoptera, Dytiscidae) werden besprochen; vermutlich sind es die ersten Nachweise für Baden. Abschließend wird auf die Käferzönosen von Feldgräben sowie auf Massenaufreten und auf die Überwinterung (Hibernation) einzelner Arten näher eingegangen.

**Summary:** The article provides a survey of all species of water-beetles (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Dryopidae, Elmidae, Curculionidae [part.]) as identified by the authors in Ortenaukreis (Baden-Württemberg, South-West Germany, FRG) up to 1st Dec. 1990, including nomenclatorial, faunistical and ecological remarks. *Hydroporus pubescens* (GYLL.) (Coleoptera, Dytiscidae) was recorded from Baden probably for the first time. Finally, the beetle associations of wet ditches and the phenomena of mass appearance and hibernation of distinct species are discussed.

**Résumé:** L'article dresse l'inventaire de toutes les espèces de coléoptères aquatiques (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Dryopidae, Elmidae, Curculionidae [part.]) capturées et indentifiées par les auteurs jusqu'au 1-XII-1990 en Ortenaukreis (situé dans le Bade-Wurtemberg, en RFA). En plus, il comprend des remarques sur leur taxonomie, leur faunistique et leur écologie.

L'article décrit plusieurs captures d'*Hydroporus pubescens* (GYLL.), espèce réputée très rare pour l'Allemagne du Sud; il s'agit probablement des premières données de Bade. Enfin sont relatées des observations sur l'hibernation, sur les associations des coléoptères aquatiques des fosses en bordure des champs et des prés, ainsi que sur le phénomène de pullulation.

### 1. Einführung

1987 erschien ein Beitrag zur mittelbadischen Wasserkäfer-Fauna (BRAUN 1987), in dem insgesamt 101 Arten besprochen wurden. Seitdem haben wir 40 Arten neu

---

\* Anschriften der Verfasser: A. R. BRAUN, Straßburger Straße 20, 7597 Rheinau-Honau; W. KUNZ, Röntgenstraße 46, 7640 Kehl am Rhein

gefunden, darunter einige faunistische Besonderheiten. Außerdem wurden z.T. neue Beobachtungen zur Ökologie einiger Arten gemacht.

Die Untersuchungen erstrecken sich mittlerweile auf den gesamten Ortenaukreis; vorwiegend aber auf die Gemeinden Kehl, Neuried, Offenburg, Rheinau und Willstätt. Bei einigen Exkursionen in den Nordschwarzwald wurden auch Randgebiete anderer Landkreise (Rastatt, Freudenstadt) miterfaßt; Funde außerhalb des Ortenaukreises sind entsprechend gekennzeichnet.

Die Untersuchungen zur Möglichkeit einer physiographischen Charakterisierung verschiedener Gewässertypen anhand von Wasserkäfer-Gesellschaften sind inzwischen abgeschlossen und an anderer Stelle veröffentlicht (BRAUN 1988); daher wird hier nicht mehr näher darauf eingegangen.

Neben der Faunistik soll dieser Beitrag vor allem weitere Kenntnisse zur Ökologie der Wasserkäfer vermitteln. Gerade bei dieser nicht einheitlichen Tiergruppe sind umfangreiche Arbeiten zur Ökologie kaum vorhanden; man ist auf eine Vielzahl kleiner Veröffentlichungen angewiesen. Als ein weiterer Baustein in diesem Mosaik ist dieser Bericht gedacht.

Für die Determination und Revision zahlreicher kritischer Tiere sowie für etliche Diskussionen danken wir Herrn W. PANKOW (Freiburg) und Herrn H.-J. CALLOT (Strasbourg). Weitere Hilfe und Informationen erhielten wir von den Herren H. SCHAEFLEIN (Neutraubling), F. HEBAUER (Deggendorf), K. HEMMANN (Freiburg), J. KLESS (Konstanz), K. KOCH (Neuss) und S. GLADITSCH (Rheinstetten-Forchheim). Ihnen sei ebenfalls dafür gedankt.

## 2. Hauptteil

Zunächst werden alle von uns bislang im Ortenaukreis gefangenen Wasserkäfer-Arten aufgelistet. Anschließend werden die im ersten Beitrag (BRAUN 1987) noch nicht aufgeführten Arten ausführlicher behandelt, ebenso bereits genannte Arten, die uns aufgrund bestimmter Auffälligkeiten (Faunistik, Ökologie, etc.) besonders erwähnenswert erscheinen. Zur dabei benutzten ökologischen Nomenklatur sei auf die Arbeiten von HEBAUER (1974), KOCH (1989) und BRAASCH (1989) verwiesen.

Den Schluß bilden einige allgemeine Betrachtungen über Käferzönosen von Feldgräben sowie Beobachtungen zum Massenaufreten und zur Überwinterung einzelner Arten.

### 2.1 Artenliste

Die folgende Liste verzeichnet alle von uns bis zum 1. 12. 1990 im Ortenaukreis gefangenen Wasserkäfer-Arten nach der Systematik von SCHAEFLEIN und HEBAUER in LOHSE & LUCHT (1989). Die Zahlenfolge nach jedem Artnamen ist die EDV-Schlüsselzahl nach FREUDE/HARDE/LOHSE.

Arten, die mit „+“ versehen sind, wurden bei BRAUN 1987 noch nicht aufgeführt.

141 Arten (Haliplidae 12, Noteridae 2, Dytiscidae 63, Gyrididae 2, Hydraenidae 12, Hydrochidae 2, Hydrophilidae 36, Dryopidae 1, Elmidae 6, Curculionidae 5)

Haliplidae (Wassertreter)

- Peltodytes caesus* (DUFT.) (03:002:001)
- + *Haliplus obliquus* (F.) (03:003:002)
- Haliplus confinis* STEPH. (03:003:003)
- Haliplus lineatocollis* (MARSH.) (03:003:004)
- Haliplus ruficollis* (DEG.) (03:003:005)
- Haliplus heydeni* WEHNCKE (03:003:006)
- Haliplus fluviatilis* AUBE (03:003:007)
- + *Haliplus immaculatus* GERH. (03:003:010)
- Haliplus laminatus* (SCHALL.) (03:003:014)
- + *Haliplus mucronatus* STEPH. (03:003:015)
- Haliplus flavicollis* STRM. (03:003:016)
- Haliplus variegatus* STRM. (03:003:018)

Noteridae

- Noterus clavicornis* (DEG.) (031:001:001) [(04:019:001)]
- Noterus crassicornis* (MÜLL.) (031:001:002) [(04:019:002)]

Dytiscidae (Echte Schwimmkäfer)

- Hyphydrus ovatus* (L.) (04:001:001)
- Hydroglyphus pusillus* (F.) (04:002:001) [= *Guignotus pusillus* (F.)]
- Bidessus minutissimus* (GERM.) (04:003:001)
- Coelambus impressopunctatus* (SCHALL.) (04:006:001)
- Hygrotus versicolor* (SCHALL.) (04:007:001)
- Hygrotus inaequalis* (F.) (04:007:002)
- Hygrotus quinquelineatus* (ZETT.) (04:007:003)
- Hygrotus decoratus* (GYLL.) (04:007:004)
- Suphrodytes dorsalis* (F.) (04:0081:001)
- [= *Hydroporus dorsalis* (F.) (04-:008-:001)]
- Hydroporus angustatus* STRM. (04:008:003)
- Hydroporus tristis* (PAYK.) (04:008:005)
- Hydroporus palustris* (L.) (04:008:009)
- + *Hydroporus incognitus* SHP. (04:008:010)
- Hydroporus striola* (GYLL.) (04:008:011)
- + *Hydroporus erythrocephalus* (L.) (04:008:012)
- + *Hydroporus obscurus* STRM. (04:008:015)
- + *Hydroporus rufifrons* (DUFT.) (04:008:018)
- Hydroporus planus* (F.) (04:008:019)
- + *Hydroporus pubescens* (GYLL.) (04:008:020)
- + *Hydroporus nigrita* (F.) (04:008:026)
- + *Hydroporus memnonius* NICOL. (04:008:027)
- Hydroporus ferrugineus* STEPH. (04:008:029)
- + *Hydroporus melanarius* STRM. (04:008:030)
- + *Hydroporus longicornis* SHP. (04:08:031)
- + *Graptodytes granularis* (L.) (04:011:002)
- Graptodytes pictus* (F.) (04:011:005)
- Porhydrus lineatus* (F.) (04:013:001)
- Stictotarsus duodecimpustulatus* (F.) (04:015:001)
- Potamonectus canaliculatus* (LAC.) (04:016:001)

- Potamonectes depressus elegans* (PANZ.) (04:016:003b)  
*Potamonectes assimilis* (PAYK.) (04:016:004)  
+ *Scarodytes halensis* (F.) (04:018:001)  
*Laccophilus variegatus* (GERM.) (04:020:001)  
*Laccophilus minutus* (L.) (04:020:002)  
*Laccophilus hyalinus* (DEG.) (04:020:003)  
*Copelatus haemorrhoidalis* (F.) (04:021:001)  
*Platambus maculatus* (L.) (04:022:001)  
+ *Agabus chalconotus* (PANZ.) (04:023:003)  
+ *Agabus neglectus* ER. (04:023:005)  
*Agabus guttatus* (PAYK.) (04:023:007)  
+ *Agabus melanarius* AUBÉ (04:023:008)  
*Agabus bipustulatus* (L.) (04:023:009)  
*Agabus sturmi* (GYLL.) (04:023:012)  
+ *Agabus uliginosus* (L.) (04:023:015)  
*Agabus paludosus* (F.) (04:023:016)  
*Agabus nebulosus* (FORST.) (04:023:017)  
*Agabus didymus* (OL.) (04:023:025)  
*Agabus undulatus* (SCHRANK) (04:023:026)  
*Ilybius ater* (DEG.) (04:024:002)  
*Ilybius fuliginosus* (F.) (04:024:003)  
*Ilybius obscurus* (MARSH.) (04:024:006)  
*Nartus grapei* (GYLL.) (04:025:001)  
*Rhantus suturalis* (MAC LEAY) (04:026:001) [= *Rhantus pulverosus* (STEPH.)]  
*Rhantus exsoletus* (FORST.) (04:026:008)  
+ *Rhantus latitans* SHP. (04:026:009)  
*Colymbetes fuscus* (L.) (04:027:001)  
*Hydaticus transversalis* (PONTOPP.) (04:028:001)  
*Hydaticus seminiger* (DEG.) (04:028:004)  
+ *Graphoderus cinereus* (L.) (04:029:003)  
+ *Graphoderus austriacus* (STRM.) (04:029:004)  
*Acilius sulcatus* (L.) (04:030:001)  
*Acilius canaliculatus* (NICOL.) (04:030:002)  
*Dytiscus marginalis* L. (04:031:004)

#### Gyrinidae (Taumelkäfer)

- Gyrinus substriatus* STEPH. (05:002:006)  
+ *Orectochilus villosus* (MÜLL.) (05:003:001)

#### Hydraenidae (Langtaster-Wasserkäfer)

- Hydraena palustris* ER. (07:001:001)  
+ *Hydraena brittteni* JOY. (07:001:002)  
*Hydraena riparia* KUG. (07:001:003)  
+ *Hydraena melas* D.T. (07:001:005) [= *Hydraena bohémica* HRBACEK]  
*Hydraena pygmaea* WATERH. (07:001:012)  
*Hydraena testacea* CURT. (07:001:016)  
*Hydraena gracilis* GERM. (07:001:019)  
*Hydraena truncata* REY. (07:001:023)  
*Ochthebius bicolon* GERM. (07:002:006)



*Ochthebius minimus* (F.) (07:002:008)  
*Limnebius truncatellus* (THUNB.) (07:003:001)  
*Limnebius aluta* BED. (07:003:008)

Hydrochidae

*Hydrochus carinatus* GERM. (071:001:002) [(07:004:002)]  
+ *Hydrochus angustatus* GERM. (071:001:005) [(07:004:005)]

Hydrophilidae (Wasserkäfer i.e.S.)

*Coelostoma orbiculare* (F.) (09:0012:001)  
*Helophorus nubilus* F. (09:0011:003) [(07:005:008)]  
*Helophorus grandis* ILL. (09:0011:008) [(07:005:008)]  
*Helophorus aquaticus* (L.) (09:0011:009) [(07:005:009)]  
+ *Helophorus pumilio* ER. (09:0011:017) [(07:005:017)]  
+ *Helophorus strigifrons* THOMS. (09:0011:021) [(07:005:021)]  
+ *Helophorus flavipes* F. (09:0011:022) [(07:005:021)]  
+ *Helophorus obscurus* MULS. (09:0011:0221) [(07:005:0221)]  
+ *Helophorus asperatus* REY (09:0011:023) [(07:005:023)]  
*Helophorus granularis* (L.) (09:0011:027) [(07:005:027)]  
+ *Helophorus minutus* F. (09:0011:028) [(07:005:027)]  
*Helophorus griseus* HBST. (09:0011:030) [(07:005:030)]  
*Cercyon haemorrhoidalis* (F.) (09:003:006)  
*Cercyon convexiusculus* STEPH. (09:033:021)  
*Hydrobius fuscipes* (L.) (09:008:001)  
*Anacaena globulus* (PAYK.) (09:010:001)  
*Anacaena limbata* (F.) (09:010:002)  
+ *Anacaena lutescens* (STEPH.) (09:010:0021)  
*Anacaena bipustulata* (MARSH.) (09:010:003)  
*Laccobius striatulus striatulus* (F.) (09:011:001a)  
*Laccobius sinuatus* MOTSCH. (09:011:002)  
*Laccobius bipunctatus* (F.) (09:011:007) [= *Laccobius alutaceus* THOMS.]  
*Laccobius minutus* (L.) (09:011:009)  
*Laccobius biguttatus* GERH. (09:011:010)  
*Helochares lividus* (FORST.) (09:012:001)  
*Helochares obscurus* (MULL.) (09:012:002)  
*Enochrus melanocephalus* (OL.) (09:013:001)  
*Enochrus quadripunctatus* (HBST.) (09:013:004)  
*Enochrus testaceus* (F.) (09:013:007)  
+ *Enochrus affinis* (THUNB.) (09:013:008)  
*Enochrus coarctatus* (GREDL.) (09:013:009)  
+ *Cymbiodyta marginella* (F.) (09:014:001)  
+ *Chaetarthria seminulum* (HBST.) (09:015:001)  
*Hydrochara caraboides* (L.) (09:016:001) [= *Hydrophilus caraboides* (L.)]  
*Berosus signaticollis* (CHARP.) (09:018:001)  
*Berosus bispina* RCHE. & SCY. (09:018:005)

Dryopidae

*Dryops luridus* (ER.) (42:002:003)

Elmidae (Hakenkäfer)

- + *Elmis latreillei* BED. [(42:005:001)]
- Elmis maugetii* LATR. [(42:005:003)]
- Elmis aenea* (P. MULL.) [(42:005:004)]
- Oulimnius tuberculatus* (P. MULL.) [(42:007:001)]
- + *Limnius perrisi* (DUFOUR) [(42:009:001)]
- Limnius volckmari* (PANZ.) [(42:009:002)]

Curculionidae (Rüsselkäfer)

- + *Stenopelmus rufinatus* GYLL. (93:085:001)
- Bagous subcarinatus* GYLL. (93:087:010)
- Tanysphyrus lemnae* (F.) (93:089:001)
- Eubrychius velutus* (BECKER) (93:142:001)
- + *Litodactylus leucogaster* (MARSH.) (93:143:001)

## 2.2 Besprechung einzelner Arten

### Haliplidae (Wassertreter)

- + *Haliplus obliquus* (F.) (03:003:002)

Eine seltene, stenotope Art stehender Gewässer (meist Kiesgruben oder Altwässer). Von uns wurden folgende Funde gemacht:

1. Neu angelegte Entwässerungsgräben mit reichem Bewuchs an *Chara* sp. (Armluchteralgen) zwischen Kehl und Kehl-Marlen: 5. 11. 1987, 1 Ex. (leg. KUNZ) zusammen mit 5 Ex. *Haliplus mucronatus*; 14. 07. 1988, 3 Ex. (leg. KUNZ).

2. Altwässer: Altwasser mit *Myriophyllum*-Bewuchs im Polder I bei Neuried-Altenheim, 11. 06. 1988, 1 Ex. (leg. KUNZ); Altwasser mit *Myriophyllum*-Bewuchs bei Rheinau-Rheinbischofsheim, 3. 10. 1988, 1 Ex. (leg. BRAUN).

#### *Haliplus confinis* STEPH. (03:003:003)

Von dieser stenotop silicophilen Art konnten wir im Beitrag von 1987 lediglich zwei Funde angeben. Inzwischen konnten wir sie regelmäßig, wenn auch in geringer Anzahl im September und Oktober 1987, 1988 und 1989 in zwei Altwässern mit Kiesuntergrund bei Rheinau-Rheinbischofsheim nachweisen.

- + *Haliplus immaculatus* GERH. (03:003:010)

Diese stenotope Art wurde in den Jahren 1988 und 1989 mehrfach in stehenden Gewässern, vorwiegend in Altrheinarmen zwischen Kehl-Auenheim und Rheinau-Rheinbischofsheim, gefunden.

- + *Haliplus mucronatus* STEPH. (03:003:015)

Hier handelt es sich um eine westeuropäisch-mediterrane Art, von der aus Deutschland nur einige wenige Funde aus Südbaden bekannt sind. HORION (1941) schreibt über diese Art: „... bisher nicht sicher aus Deutschland nachgewiesen.“

Der erste sichere Nachweis von *H. mucronatus* für Deutschland stammt von HOCH und HORION: Am 19. 08. 1954 fingen sie 1 Ex. in einem mit *Ceratophyllum* dicht bewachsenen Graben bei Salem (HOCH 1956). Seitdem wurden weitere Exem-

plare dieser Art in Südbaden gefunden, insbesondere im Bodenseegebiet. Über ältere nordbadische Funde berichtet GLADITSCH (1983). Aus dem Elsaß scheinen noch keine Funde bekannt zu sein: Im Verzeichnis von CALLOT (1990) fehlt diese Art.

Wir fanden *H. mucronatus* zwischen dem *Chara*-Bewuchs eines neu angelegten Entwässerungsgrabens in der Nähe des Kulturwehres bei Kehl-Marlen: 5. 11. 1987, 5 Ex. (leg. KUNZ). An derselben Stelle wurde *H. mucronatus* auch im April, Juli und August 1988 nachgewiesen. Seit November 1988 ist dieser Graben ausgetrocknet.

*H. mucronatus* ist eine westmediterrane Art, die nördlich sehr sporadisch und selten bis Nordfrankreich, Belgien und Südengland, östlich bis nach Griechenland vordringt (HOCH 1956; dort auch Verbreitungskarte). Da die Art bisher aus Ostfrankreich, besonders aus dem Elsaß, nicht gemeldet ist, muß man annehmen, daß sie über die großen schweizerischen Flußtäler oder über den Französisch-Schweizerischen Jura bis zum Bodenseegebiet vorgedrungen ist (HOCH 1956). Von dort aus scheint sich *H. mucronatus* nun weiter nach Norden auszubreiten, wie die gelegentlichen Funde aus Südbaden zeigen.

Über die Ökologie von *H. mucronatus* ist bislang nicht viel bekannt. KOCH (1989) bezeichnet die Art als stenotop und gibt als Habitat Tümpel und Teiche an.

+ *Haliplus variegatus* STRM. (03:003:018)

Eine stenotope Art vegetationsreicher Bäche und Tümpel. 3 Ex. fand KUNZ im Juni und Juli 1988 in einem mit *Chara*, *Hippuris* und *Myriophyllum* bewachsenen Teich bei Kehl-Goldscheuer.

#### Dytiscidae (Echte Schwimmkäfer)

*Hydroglyphus pusillus* (F.) (04:002:001) [= *Guignotus pusillus* (F.)]

BISTRÖM & SILFVERBERG (1981) schlagen vor, den Gattungsnamen *Guignotus* aus Prioritätsgründen zu Gunsten von *Hydroglyphus* MOTSCHULSKY 1853 einzuziehen. Nach Auffassung mancher anderer Autoren handelt es sich hierbei jedoch um ein typisches „nomen oblitum“, so daß der Gattungsname *Guignotus* vielfach beibehalten wird (s. auch NILSSON et al. 1989; SCHAEFLEIN 1989).

*Bidessus minutissimus* (GERM.) (04:003:001)

Diese stenotope Art gilt als silicophil und kommt in Deutschland nur im Süden vor. Sie wird auf der „Roten Liste“ als „potentiell gefährdet“ eingestuft. Nach unseren Erkenntnissen handelt es sich hier um einen typischen r-Strategen, der als Pionierart periodische Gewässer mit Kiesuntergrund besiedelt: Randzonen von Baggerseen, Kiespfützen, Überflutungsbereiche von Altwässern. Oftmals handelt es sich dabei um Kleinstgewässer, die sich stark erwärmen können. Dort findet man die Art meist vergesellschaftet mit *Hydroglyphus pusillus*.

Im Zusammenhang mit dem Austrocknen und der Neubesiedlung solcher Kleinstgewässer konnten mehrfach Massenaufreten beobachtet werden. Das bei BRAUN 1987 erwähnte Massenvorkommen von mehreren hundert Individuen im Ringgraben des Kehler Reinstaus konnte auch im Herbst der Folgejahre beobachtet werden (s. auch 2.4).

*Hygrotus quinquelineatus* (ZETT.) (04:007:003)

Über das Vorkommen dieser von HORION (1941) als nordeuropäisch-boreal ein-

gestuften Art am Bodensee und am Oberrhein wurde in den letzten Jahren mehrfach berichtet (SCHAEFLEIN 1979, 1983 und 1989; KLESS 1969 und 1974, BRAUN 1987). Es sei an dieser Stelle nochmals erwähnt, daß diese Art am Oberrhein häufig vorkommt, nach unseren Untersuchungen sogar häufiger als *H. versicolor*, mit dem sie früher oft verwechselt wurde.

Erstaunlicherweise lagen bis vor kurzem keine Funde von *H. quinquelineatus* aus dem Elsaß vor, obgleich die Art aufgrund ihres Vorkommens auf der badischen Rheinseite dort ebenfalls zu erwarten wäre. Seit Oktober 1988 wurden nun einige Fundstellen im Elsaß bekannt, alle in der näheren Umgebung Straßburgs (CALLOT 1989). Dies sind zugleich die ersten Funde für Frankreich.

KOCH (1989) bezeichnet *H. quinquelineatus* als stenotop und gibt als Habitate *Phragmites*-Gürtel an Seen sowie flache oligotrophe Gewässer mit Sandboden an. Diese Angaben können von uns so nicht bestätigt werden. Außer in kühlen Fließgewässern (Gießen, Rhein-Seitengraben) wurde die Art auch regelmäßig und z.T. sogar zahlreich in eutrophen, verlandenden Altwässern sowie in Feldgräben gefunden, oftmals vergesellschaftet mit *H. versicolor* (Altwässer) oder *H. inaequalis* (Feldgräben). Eine Bindung an oligotrophe Gewässer oder Sandböden kann somit, zumindest für den Ortenaukreis, wo sich die Art demnach eurytop verhält, nicht bestätigt werden. Es scheint sich hier wieder einmal um das Phänomen zu handeln, daß die Ökologie mancher Wasserkäfer durchaus keine konstante Größe ist, sondern von Gegend zu Gegend z.T. stark abgewandelt erscheint.

#### *Hydroporus angustatus* STRM. (04:008:003)

Über diese nach KOCH (1989) angeblich acidophile Art schrieben wir 1987, daß sie nicht häufig gefangen wurde. Diese Aussage müssen wir inzwischen zurücknehmen: In allen untersuchten Waldgewässern sowie in mehreren Feld- und Wiesengräben wurde sie regelmäßig gefunden. Dabei handelte es sich meistens um Gewässer, die keinen sauren pH-Wert aufwiesen (Ausnahme: einige verlandende Altwässer). Im *Sphagnum* von Moorgewässern des Nordschwarzwaldes konnten wir *H. angustatus* überhaupt nicht nachweisen.

Daß es sich hier um eine acidophile Art handeln soll (KOCH 1989), muß von uns daher angezweifelt werden. Auffallend war jedoch, daß die von uns gefundenen Habitate von *H. angustatus* immer mehr oder weniger stark verschlammte waren. Vielleicht wäre diese Art daher besser als iliophil einzustufen. Auch CALLOT (1990) zweifelt die Acidophilie dieser Art an.

#### *Hydroporus tristis* (PAYK.) (04:008:005)

Von *H. tristis* konnten bis 1988 lediglich zwei Funde verzeichnet werden. Inzwischen wurde diese Art mehrfach in schlammigen Feld- und Wiesengräben in der Umgebung von Willstätt gefangen, auch während der Wintermonate: 1. 10. 1988: 4 Ex. (leg. KUNZ); Februar/März 1990, 11 Ex. (leg. BRAUN). Weiter wurde *H. tristis* auch in mehreren Entwässerungsgräben bei Rheinau-Memprechtshofen gefangen (September–November 1990, 15 Ex., leg. BRAUN & KUNZ). Aus dem Nordschwarzwald liegen ebenfalls Funde vor: Moorgewässer auf der Zuflucht (900 m): 19. 10. 1988, 30 Ex. (leg. KUNZ); Umgebung Schurmsee bei Hundsbach (Lkr. Rastatt), 15. 05. 1989: 2 Ex. (leg. BRAUN), 25. 07. 89: 1 Ex. (leg. BRAUN).

In der Literatur (HEBAUER 1974, KOCH 1989) wird *H. tristis* als tytrrophil geführt. Diese Angabe deckt sich mit unseren Erfahrungen.

+ *Hydroporus incognitus* SHP. (04:008:010)

Eine acidophile Art, die vorwiegend stehende laubreiche Waldgewässer besiedelt. Sie wurde in mehreren laubreichen, z.T. verlandenden Altwässern in den Rheinwäldern zwischen Kehl und Rheinau-Freistett gefunden, oftmals vergesellschaftet mit der ubiquitären Art *H. palustris*. Auch aus mehreren Entwässerungsgräben und aus dem Nordschwarzwald liegen Funde vor. Dort konnten wir *H. incognitus* sogar sehr zahlreich in sauren, laubreichen Kleingewässern (z.B. Fahrinnen, Pfützen) finden.

+ *Hydroporus erythrocephalus* (L.) (04:008:012)

*H. erythrocephalus* ist eine acidophile Art, die nur selten in den Rheinniederungen gefunden wird (vgl. CALLOT 1990). Sie findet jedoch in den Gräben anmooriger Wiesen offensichtlich günstige Bedingungen und wurde von uns gelegentlich in derartigen Biotopen gefunden, meist vergesellschaftet mit den ebenfalls acidophilen Arten *H. memnonius* und *H. melanarius*. Wir können von folgenden Funden berichten: 28. 10. 1987, 1 Ex. in einem stark mit *Juncus* sp. (Binsen) und Moosen bewachsenen Feldgraben bei Kehl-Bodersweier; 19. 10. 88, 1 Ex. in einem Moorgewässer auf der Zuflucht (900 m); 19. 10. 1988, 1 Ex. Buhlbachsee (800 m) bei Buhlbach (Lkr. Freudenstadt) (jeweils leg. KUNZ; 1 Ex. det. PANKOW).

+ *Hydroporus obscurus* STRM. (04:008:015)

Diese stenotop tyrophobionte Art findet man ausschließlich in Hochmooren und in Sphagnum. Von ihr liegen nur Funde aus dem Nordschwarzwald vor: Hochmoorschlenken Umgebung Schurmsee (797 m) und Blindsee (810 m) bei Hundsbach (Lkr. Rastatt): 13. 10. 1988, 13 Ex., 15. 05. 1989, 9 Ex., 25. 07. 1989, 2 Ex.; Huzenbacher See bei Schönmünzach (Lkr. Freudenstadt): 21. 07. 1989, 1 Ex. (leg. BRAUN; mehrere Ex. vid. PANKOW).

Nach Untersuchungen von DETTNER (1976) und ZOLLHÖFER (1990) ist *H. obscurus* eine Art, die auf rein regen genährte Schlenkenbereiche von Hochmooren beschränkt bleibt. Bei Nährstoffeintrag fällt die Art rasch aus. Weiter fällt auf, daß sich *H. obscurus* und *H. melanarius* offenbar gegenseitig ausschließen. Während DETTNER (1976) als möglichen Grund hierfür interspezifische Konkurrenz angibt, hält es ZOLLHÖFER (1990) für wahrscheinlicher, daß dieses Verteilungsmuster auf unterschiedlichen Habitatansprüchen (physiko-chemische Bedingungen) beruht.

+ *Hydroporus rufifrons* (DUFT.) (04:008:018)

Diese Art gehört mit einer Größe von 4,6–5 mm zu den größten heimischen *Hydroporus*-Arten und wird nur sporadisch gefunden. CALLOT (1990) gibt nur zwei rezente Nachweise für das Elsaß an. Am 13. 09. 1990 fing KUNZ ein Ex. in einem mit *Glyceria* bewachsenen Wiesengraben bei Rheinau-Memprechtshofen.

+ *Hydroporus pubescens* (GYLL.) (04:008:020)

Eine acidophile Art, die in Süddeutschland als sehr selten gilt, während sie im Norden Deutschlands weit verbreitet ist. Bisher waren aus Süddeutschland folgende Fundorte bekannt:

1. Tübingen: Dort ist diese Art zum ersten Mal für Süddeutschland gemeldet

worden (KELLER 1864). Über neuere Funde aus der Umgebung Tübingens berichten OELSCHLÄGER & LAUTERBACH (1972). Sie fingen im Mai und Juni 1971 insges. 10 Ex. in einer fast vegetationslosen Grundwasserlache einer kleinen Kiesgrube in den Neckarauen bei Tübingen.

2. Ulm: Über ein Vorkommen bei Ulm berichtet V. D. TRAPPEN (1930).

3. Pupplinger Au bei Wolfratshausen: Dort konnte HEBAUER in den Jahren 1976 und 1983 ff hintereinander immer wieder einige Exemplare nachweisen. Die Fangmonate waren März und April (SCHAEFLEIN 1979 und 1989; HEBAUER i.l.).

4. Ornau (NSG Kappelswasen; in der Gegend von Treuchtlingen): 1 Ex. leg. SCHWINDL, 13. 10. 1984 (SCHAEFLEIN i.l.). Aus Österreich sind inzwischen einige Fundorte bekannt; näheres hierzu siehe SCHAEFLEIN (1983). Auch aus der Schweiz liegen einige Funde dieser Art vor (KLESS i.l.). Interessant ist zudem die Tatsache, daß *H. pubescens* in den letzten Jahren auch im Elsaß mehrfach gefangen wurde (CALLOT 1990). Aus Baden hingegen wurden bislang keine Funde von *H. pubescens* gemeldet. (Die Angabe bei KOCH 1989: „Baden: Tümpel in Flußauen“ bezieht sich offensichtlich fälschlicherweise auf die Funde von OELSCHLÄGER & LAUTERBACH 1972 [KOCH i.l.] )

In den Jahren 1988–1990 konnten wir *H. pubescens* (GYLL.) zahlreich und regelmäßig in einem Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst fangen, vornehmlich in den Herbst- und Wintermonaten: 22. 04. 1988, 1 Ex.; 1. 10. 1988, 3 Ex.; 10. 12. 1988, 4 Ex.; 22. 12. 1988, 2 Ex.; 24. 12. 1988, 1 Ex.; 15. 12. 1989, 3 Ex.; 18. 02. 1990, 1 Ex.; 22. 02. 1990, 3 Ex.; 10. 03. 1990, 2 Ex. (leg. BRAUN & KUNZ).

Bei diesem Fundort handelt es sich um einen Graben, der im Sommer regelmäßig austrocknet, während er von November bis März permanent Wasser führt (s. auch Kap. 2.3). Auffallend ist weiterhin die Tatsache, daß *H. pubescens* nur in einem kleinen, etwa 80 m langen Teilstück des insgesamt mehrere 100 m langen Grabens gefunden werden konnte.

Obwohl während der Sommermonate verschiedene Gewässer in der Umgebung dieses Feldgrabens nach *H. pubescens* abgesucht wurden, konnten wir keine Tiere dieser Art finden (auch keine Larven). Im Juni 1990 untersuchten wir Bodenmaterial des betreffenden Wiesengrabens durch mehrere Schwemmproben, aber auch hier blieb die Suche nach *H. pubescens* erfolglos. Wir konnten somit noch nicht klären, an welchen Orten und in welchen Entwicklungsstadien die im Winter regelmäßig erscheinende Population die Sommermonate verbringt. An dieser Stelle sei nochmals erwähnt, daß die bisherigen Meldungen dieser Art für Süddeutschland auch Sommermonate einschließen.

Außer in diesem Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst konnten wir *H. pubescens* noch an drei weiteren Stellen im Ortenaukreis nachweisen: Wiesengraben bei Kehl-Bodersweier: 28. 10. 1987, 1 Ex. (leg. KUNZ, det. PANKOW) und 15. 06. 1988, 4 Ex. (leg. KUNZ); Altrheinarm (stehendes Gewässer) bei Kehl-Goldscheuer: 30. 04. 1988, 1 Ex. (leg. KUNZ, vid. CALLOT); Wiesengräben bei Rheinau-Memprechtshofen: September–November 1990, 33 Ex. (leg. BRAUN & KUNZ). Abb. 1 gibt eine Übersicht über die Fundorte von *H. pubescens* in Süddeutschland und im Elsaß.

Aufgrund des regelmäßigen und zahlreichen Auftretens von *H. pubescens* in mehreren Wiesengräben liegt die Vermutung nahe, daß diese Art in Baden auch weiter verbreitet sein dürfte. Bevorzugte Habitate scheinen Entwässerungsgräben im Bereich anmooriger Wiesen zu sein. Vielleicht wurde diese Art stellenweise mit *H. planus* oder *H. discretus* verwechselt; meist wohl jedoch, infolge ihres häufigen Erscheinens in den Herbst- und Wintermonaten, übersehen.

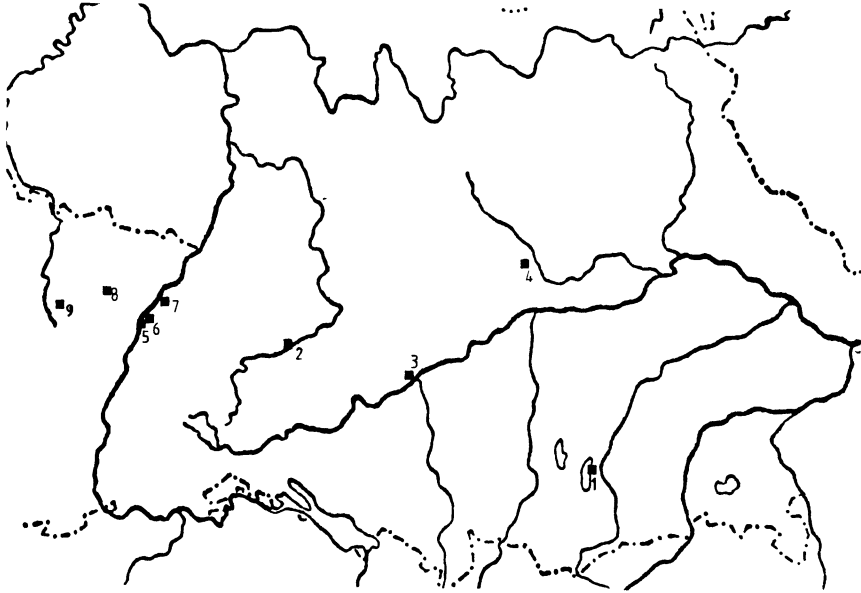


Abb. 1: Fundorte von *Hydroporus pubescens* (GYLL.) in Süddeutschland und im Elsaß:

1 = Pupplinger Au bei Wolfratshausen, 2 = Tübingen, 3 = Ulm/Donau, 4 = Ornbau bei Treuchtlingen, 5 = Kehl, 6 = Willstätt, 7 = Rheinau-Memprechtshofen, 8 = Hagenauer Forst, 9 = Sandsteinvogesen bei Saverne.

+ *Hydroporus nigrita* (F.) (04:008:026)

Eine eher seltene kaltstenothele acidophile Art. Von ihr liegen uns 2 Funde aus dem Nordschwarzwald vor: Oktober 1988, mehrere Ex. in einem Moorgewässer auf der Zuflucht (900 m; leg. KUNZ); 15. 05. 1988, Pfütze im Gewann „Käterlesbusch“ (ca. 890 m) bei Hundsbach (Landkreis Rastatt), 1 Ex. (leg. BRAUN, vid. PANKOW).

Auch in Wiesengraben wurde diese Art gefunden: 17. 03. 1988, schlammiger, besonnter Wiesengraben bei Kehl-Neumühl, 1 Ex. (leg. KUNZ); 17. 11. 1990, Wiesengraben bei Rheinau-Memprechtshofen, 1 Ex. (leg. BRAUN).

+ *Hydroporus memnonius* NIC. (04:08:027)

*H. memnonius* ist nach KOCH (1989) eine stenotop acidophile und silvicole Art. Auch laut CALLOT (1990) ist sie streng an Waldgewässer gebunden. KUNZ fing diese Art im Herbst 1988 häufig in beschatteten Moorgewässern auf der Zuflucht (900 m) und in der Nähe des Buhlbachsees (800 m) bei Buhlbach (Lkr. Freudenstadt). Darüberhinaus konnte *Hydroporus memnonius* NIC. auch im Kehl-Rheinauer Raum nachgewiesen werden: Wiesengraben bei Kehl-Bodersweier: 28. 10. 1987, 2 Ex. (leg. KUNZ) sowie 15. 06. 1988, 4 Ex. (leg. KUNZ); Wiesengraben bei Kehl-Neumühl: 17. 03. 1988, 2 Ex. (leg. KUNZ); Wiesengraben bei Rheinau-Memprechtshofen: 17. 11. 1990, 1 Ex. (leg. BRAUN).

+ *Hydroporus melanarius* STRM. (04:008:030)

Diese Art wurde im Nordschwarzwald und in mehreren Feld- und Wiesengräben im Raum Kehl-Willstätt gefunden. Nordschwarzwald: 15.05.1989, Pfütze im Gewann „Käterlesbusch“ (ca. 890 m) bei Hundsbach (Lkr. Rastatt), 7 Ex. (leg. BRAUN, 2 Ex. det. PANKOW); 15.05.1989, ephemeres Kleingewässer in der Nähe des Schurmsees bei Hundsbach (797 m, Lkr. Rastatt), 2 Ex. (leg. BRAUN). Feld- und Wiesengräben: 28.10.1987, Wiesengraben bei Kehl-Bodersweiler, 1 Ex. (leg. KUNZ, vid. PANKOW); Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst (jeweils leg. BRAUN): 24.12.1988, 1 Ex.; 15.12.1989, 2 Ex.; 18.02.90, 1 Ex.; 22.02.1990, 1 Ex.; 10.03.1990, 1 Ex. Auch CALLOT (1990) berichtet über vereinzelte Funde dieser Art in Gräben in der Ebene.

*H. melanarius* wird bei KOCH (1989) als stenotop tyrophophil bezeichnet. Aufgrund der regelmäßigen Funde in Feld- und Wiesengräben würden wir sie eher als tyrophophil-iliophil einstufen.

+ *Hydroporus longicornis* Shp. (04:008:031)

Eine Art, die bis vor wenigen Jahren als sehr selten geführt wurde. Sie galt lange Zeit als nordeuropäisch-boreal. Trotz eines Fundes aus Ludwigshafen in der Pfalz 1921 hält HORION (1941) ihr Vorkommen in Deutschland für zweifelhaft.

In den letzten zwei Jahrzehnten wurden jedoch eine Reihe von Funden in Deutschland und anderen mitteleuropäischen Ländern gemacht. Eine Zusammenfassung hierüber gibt SCHAEFLEIN (1983 und 1989). Die Art hat heute daher den Ruf ihrer großen Seltenheit eingebüßt, sie ist vielmehr in Mitteleuropa weit verbreitet, wenn auch nur sporadisch.

Zur Ökologie kann vermerkt werden, daß *H. longicornis* acidophil, kaltstentherm, krenophil und möglicherweise semisubterran ist (siehe SCHAEFLEIN 1983; SCHAEFLEIN in LOHSE & LUCHT 1989, KOCH 1989). Ebenfalls besteht wohl eine enge Bindung an *Sphagnum* (siehe SCHAEFLEIN 1983). Interessante Angaben zur Ökologie dieser Art macht CALLOT (1990): Er konnte *H. longicornis* an mehreren Stellen in den Nordvogesen regelmäßig finden. Bei den Fundorten handelte es sich meist um geringfügig überflutetes Grasland (Molinieten oder Cariceten) auf Buntsandstein mit minimaler Hangneigung. Die Tiere fand er zwischen der Grasvegetation.

Wir können für den Ortenaukreis bislang nur einen Fund verzeichnen: 27.05.1986, 1 Ex. (leg. BRAUN, det. SCHAEFLEIN), Riedgraben bei Kehl a. Rh. (Kehl-Niederreich). Beim Riedgraben handelt es sich um einen ausbetonierten (!) Graben, der nur unregelmäßig Wasser führt und meist stark verschlammte ist. Zum Zeitpunkt des Fanges war der Wasserspiegel leicht erhöht und überflutete z.T. das angrenzende Wirtschaftsgrünland. An einer solchen überfluteten Stelle wurde dieses Exemplar gefunden. Es muß sich wohl um ein verdriftetes Tier gehandelt haben. Trotz öfterer Kontrolle des Gewässers zu späteren Zeitpunkten konnte *H. longicornis* dort nicht mehr nachgewiesen werden. Auch ansonsten wird der Riedgraben außer von einigen eurytopen Hydrophiliden kaum von anderen Wasserkäfern besiedelt.

Erwähnenswert ist noch, daß der Riedgraben mit Wasser von der Schutter aus dem Lahrer Buntsandsteingebiet gespeist wird. Vielleicht sind in der Gegend von Lahr-Emmendingen im dortigen Buntsandsteingebiet Vorkommen von *Hydroporus longicornis* SHP. zu erwarten (vgl. CALLOT 1990). In diesem Falle könnte es sich bei dem im Kehler Riedgraben gefangenen Exemplar um ein aus dem Schuttertal ver-



driftetes Tier handeln. Die Nachsuche im Schuttertal blieb bis heute jedoch ohne Erfolg.

+ *Graptodytes granularis* (L.) (04:011:002)

Eine als nicht selten geltende Art, die vorwiegend laubreiche Waldgewässer und schlammige Tümpel besiedelt. Im von uns untersuchten Gebiet ist sie jedoch mit Sicherheit nicht häufig: Trotz intensiver Untersuchung zahlreicher Waldgewässer (Altwässer, Tümpel, Weiher) wurde bislang nur 1 Ex. gefangen, und zwar am 30. 04. 89 in einem Altwasser bei Kehl-Leutesheim (leg. BRAUN). Bei Exkursionen in andere Gebiete (z.B. Wollmatinger Ried bei Konstanz) konnten wir diese Art meist zahlreich in entsprechenden Gewässern finden. Im Ortenaukreis kommt sie also auffallend selten vor. Auch im Elsaß ist *G. granularis* selten (CALLOT 1990).

+ *Scarodytes halensis* (F.) (04:018:001)

Auch hier handelt es sich um eine Art, die eher als häufig gilt und von der diese Angabe für das Untersuchungsgebiet (Ortenaukreis) nicht bestätigt werden kann. Wohlwissend, daß es sich um eine angeblich häufige Art handelt, waren wir schon seit 1985 gezielt auf der Suche nach *S. halensis* im Raum Offenburg-Kehl-Rheinau-Willstätt. Doch erst 1989 konnten wir diese Art dann finden: Am 24. 10. 1989 fing KUNZ 3 Ex. in einem lehmig-schlammigen Feldgraben bei Willstätt-Eckartsweiher.

In der elsässischen Rheinebene kommt *S. halensis* dagegen häufig vor (CALLOT 1990).

+ *Agabus chalconotus* (PANZ.) (04:023:003)

KOCH (1989) bezeichnet *Agabus chalconotus* (PANZ.) als stenotop acidophil und gibt als Habitat u.a. laub- und vegetationsreiche Waldgewässer, Moorgewässer und Limnokrenen an.

Wir fanden diese Art in einigen Entwässerungsgräben: 19. 06. 1987, Wiesengraben bei Kehl-Sundheim, 2 Ex. (leg. KUNZ, 1 Ex. det. GLADITSCH); 23. 05. 1988, Gräben im Korker Wald, 4 Ex. (leg. KUNZ); 17. 11. 1990, Wiesengraben bei Rheinau-Memprechtshofen, 1 Ex. (leg. BRAUN).

+ *Agabus neglectus* ER. (04:023:005)

Hier handelt es sich um eine laut KOCH (1989) acidophile und sphagnicole Art, die eher selten ist. Außerdem zeigt sie eine Präferenz für beschattete Gewässer (KOCH 1989, CALLOT 1990).

*A. neglectus* konnte bislang nur in einem Waldgraben bei Willstätt-Hesselhurst gefunden werden. Dort fing KUNZ am 11. 03. 1990 5 Exemplare.

+ *Agabus melanarius* AUBE (04:023:008)

Eine stetotop acidophile Art, die im mittleren und nördlichen Schwarzwald (Mooskopf 850 m, Sohlberg 600 m, Zuflucht 900 m) in verschiedenen Kleinstgewässern (z.B. Fahrrinnen) sowie zahlreich im Blindsee (810 m) bei Hundsbach (Lkr. Rastatt) gefunden wurde (Juli und Oktober 1988, Mai und Juli 1989). In der Ebene scheint diese Art völlig zu fehlen (vgl. auch CALLOT 1990).

+ *Agabus uliginosus* (L.) (04:023:015)

KOCH (1989) bezeichnet diese Art als eurytop und gibt als Habitat schlammige

Waldtümpel und -gräben, torfige Gewässer und Moortümpel an. HEBAUER (1974) führt *A. uliginosus* unter den acidophilen Arten.

Bei sinnvoller Anwendung der ökologischen Nomenklatur (HEBAUER 1974) wäre die Habitatzuordnung einer Art auf den Ort der Reproduktion auszurichten. BRAASCH (1989a) weist nun darauf hin, daß die Habitatbindung bei Larven und Adulten dieser Art anscheinend verschieden ist. Während er Larven überwiegend in temporären Gewässern und nur in zwei Fällen in Dauerhabitaten finden konnte, sind die Imagines hingegen durch eine größere ökologische Potenz ausgezeichnet und finden sich häufig in sauren Gewässern (Acidotoleranz?). Eine Einordnung von *A. uliginosus* unter den acidophilen Arten wäre demnach anzuzweifeln.

Wir fingen *A. uliginosus* zahlreich in den Wintermonaten der Jahre 1988, 1989 und 1990 in einem Wiesengraben bei Willstätt, syntop mit *Hydroporus pubescens*: Dezember 1988 und 1989, 31 Ex. (leg. BRAUN & KUNZ, 1 Ex. vid. PANKOW), Januar/Februar 1990, 4 Ex. (leg. BRAUN).

*Rhantus suturalis* (MAC LEAY) (04:026:001) [= *Rhantus pulverosus* (Steph.)]

Über die Nomenklatur dieser Gattung herrscht derzeit völlige Unklarheit. Sicher scheint nur, daß der Name *pulverosus* STEPH. dem Namen *suturalis* MAC LEAY aus Prioritätsgründen weichen muß. Allerdings sind nicht alle rezenten Autoren dieser Auffassung (s. auch SCHAEFLEIN 1989; SCHAEFLEIN in LOHSE & LUCHT 1989).

+ *Rhantus latitans* SHP. (04:026:009)

Von dieser im allgemeinen seltenen Art liegt uns nur ein Fund vor: 2.05.1986, Rheinwald bei Rheinau-Diersheim, 1 Ex. (leg. MAUS, det. BRAUN & KUNZ).

+ *Graphoderus cinereus* (L.) (04:029:003)

Eine eher seltene eurytope Art, die vorwiegend stehende Gewässer bewohnt. Wir können nur von einem Fund berichten: 8.05.1987, Weiher bei Kehl-Sundheim, 1 Ex. (leg. KUNZ, vid. CALLOT).

+ *Graphoderus austriacus* (STRM.) (04:029:004)

Eine seltene eurytope Art, die bevorzugt vegetationsreiche stehende Gewässer besiedelt. 1 Ex. fing KUNZ am 22.04.1988 in einem Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst (vid. CALLOT).

#### Gyrinidae (Täufelkäfer)

+ *Orectochilus villosus* (MULL.) (05:003:01)

Ein Täufelkäfer, der aufgrund seiner nächtlichen Lebensweise meist nur selten beobachtet bzw. gefangen wird. Tagsüber kann man ihn unter Steinen oder ähnlichem Material am Ufer von Fließgewässern finden.

Im September 1988 konnte eine Wissenschaftlergruppe aus Lyon (RICHOUX et al.), die an Rhein und Rhône Untersuchungen an Wasserinsekten durchführte, mehrere Exemplare dieser Art im Rheinpolder bei Neuried-Altenheim fangen.

### Hydraenidae (Langtaster-Wasserkäfer)

+ *Hydraena britteni* JOY. (07:001:002)

Eine acidophile Art, die vorwiegend laubreiche Waldgewässer besiedelt. Am 18. 05. 1989 fand BRAUN 1 Ex. in einem Altwasser im Rheinwald bei Kehl-Leutesheim.

+ *Hydraena melas* D. T. [= *Hydraena bohemica* HRBACEK]

Diese stenotope Art findet man vor allem in stehenden Gewässern. Uns liegen folgende Funde vor: 7. 04. 1987, Mühlbach bei Kehl-Leutesheim, 2 Ex. (leg. BRAUN); 19. 04. 1987, Waldtümpel bei Rheinau-Honau, 2 Ex. (leg. BRAUN, det. PANKOW).

### Hydrochidae

+ *Hydrochus angustatus* GERM. (071:001:005) [(07:004:005)]

Eine nach KOCH (1989) silvicole Art, die von KUNZ in den Jahren 1987/1988 mehrfach gefunden wurde: 28. 10. 87, Wiesengraben bei Kehl-Bodersweier, 4 Ex.; 11. 11. 1987, Wiesengraben bei Kehl-Bodersweier, 2 Ex.; 1. 10. 1988; Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst, 2 Ex.; 20. 07. 1988, Tümpel in Sauergraswiesen bei Lichtenau-Scherzheim (Lkr. Rastatt), 4 Ex.

Ein weiteres Ex. dieser Art wurde am 24. 11. 90 in einem Wiesengraben bei Achern-Gamshurst gefunden (leg. BRAUN).

### Hydrophilidae (Wasserkäfer i.e.S.)

+ *Helophorus pumilio* ER. (09:0011:017) [(07:005:017)]

*H. pumilio* ist eine leicht acidophile Frühlingsart mit eingipfliger Phänologiekurve (HEBAUER i.l.). Von uns wurden mehrere Exemplare in einem Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst gefunden (leg. BRAUN): 21. 12. 1988, 1 Ex. (det. PANKOW); Februar/März 1990, 21 Ex. (12 Ex. det. HEBAUER).

+ *Helophorus strigifrons* THOMS. (09:0011:021) [(07:005:021)]

Diese Art ist in Süddeutschland selten. KOCH (1989) schreibt zum Verbreitungsgebiet: „nicht S-SW“. Im Norden ist diese boreale und acidophile Art hingegen nicht selten. Nach HEBAUER (i.l.) bewohnt sie vorwiegend Flachmoore.

Von uns wurde *H. strigifrons* dreimal in dem schon öfters genannten Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst gefunden (leg. BRAUN): 24. 12. 1988, 2 Ex. (det. PANKOW); 16. 12. 1989, 1 Ex. (det. HEBAUER), 10. 03. 1990, 2 Ex. (det. HEBAUER).

+ *Helophorus flavipes* F. (09:0011:022) [(07:005:022)]

Eine weit verbreitete, eurytope Art. Wir können von folgenden Funden berichten: Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst, 18. 02. 1990 und 10. 03. 1990, je 1 Ex. (leg. BRAUN, det. HEBAUER); Gartenteich bei Ohlsbach, 12. 04. 1990, 1 Ex. (leg. BRAUN).

+ *Helophorus obscurus* MULS. (09:0011:0221) [(07:005:0221)]

Kommt aus dem Süden und ist im Mittelmeergebiet, vor allem auf den Inseln (Korsika, Sardinien, Sizilien) die häufigste Art der Gattung (HEBAUER i.l.). Im Gegensatz zu *H. flavipes* ist *H. obscurus* in kalkreichen Gewässern heimisch und deshalb auch in Deutschland nur dort zu finden, wo Kalkformationen vorhanden sind (HEBAUER i.l.).

Uns liegen bislang 2 Funde dieser Art aus dem Ortenaukreis vor: 1. 05. 1989, Altwasser bei Kehl-Leutesheim, 1 Ex. (leg. BRAUN, det. PANKOW); 12. 04. 1990, Gartenteich bei Ohlsbach, 1 Ex. (det. HEBAUER).

+ *Helophorus asperatus* REY (09:0011:023) [(07:005:023)]

Hier handelt es sich um eine streng acidophile Art borealer Herkunft (HEBAUER i.l.). Im Süden Deutschlands ist sie eher selten.

In einem Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst konnten wir bisher 3 Exemplare finden (leg. BRAUN): 22. 12. 1988, 1 Ex. (det. PANKOW); 18. 02. 1990, 1 Ex.; 22. 02. 1990, 1 Ex. (vid. HEBAUER).

+ *Helophorus minutus* F. (09:0011:028) [(07:005:028)]

1 Ex. dieser eurytopen Art fand BRAUN am 10. 03. 1990 in einem Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst.

*Hydrobius fuscipes* (L.) (09:008:001)

Diese Art wird von manchen Autoren heute in drei Arten aufgeteilt, die bislang als Unterarten geführt wurden. Eine Auffassung, der HEBAUER in LOHSE & LUCHT (1989) jedoch nicht gefolgt ist. Auch wir führen hier den Namen *Hydrobius fuscipes* (L.) weiter.

+ *Anacaena lutescens* (STEPH.) (09:010:0021)

*A. lutescens* (STEPH.) wurde bis vor kurzem als Synonym zu *Anacaena limbata* (F.) betrachtet und kürzlich rehabilitiert (HEBAUER in LOHSE & LUCHT 1989).

Eine Überprüfung der von uns bislang gefangenen *Anacaena*-Arten ergab, daß beide Arten in den meisten untersuchten Gewässern gefunden wurden. Im Detritus stehender Gewässer sind sie häufig bis sehr häufig. Eine unterschiedliche ökologische Einnischung der beiden Arten konnte nicht beobachtet werden.

+ *Enochrus affinis* (THUNB.) (09:013:008)

Eine stenotop tyrphophile Art. Etwa zwei Dutzend Exemplare wurden in den Jahren 1988 und 1989 im Blindseemoor (810 m) bei Hundsbach (Lkr. Rastatt) gefunden: 13. 10. 1988, 15. 05. 1989, 21. 07. 1989 (leg. BRAUN).

+ *Cymbiodyta marginella* (F.) (09:014:001)

3 Exemplare dieser acidophilen Art (KOCH 1989) fing KUNZ am 13. 05. 1987 in der Uferzone eines sehr schlammigen Kiesgrubentümpels bei Rheinau-Rheinbischofsheim.

+ *Chaetarthria seminulum* (HBST.) (09:015:001)

Diese Art ist mit einer Größe von nur 1.1–1.7 mm ein regelrechter Winzling und

wird deshalb oft übersehen. Sie lebt vorwiegend im Detritus stehender Gewässer. Wir haben *Ch. seminulum* bislang nur 2 mal gefunden: 14. 05. 1985, schlammiger Kiesgrubentümpel bei Rheinau-Reinbischofsheim, 1 Ex. (leg. KUNZ); 3. 05. 1990, schlammiger Wiesengraben bei Lahr-Kuhbach, 2 Ex. (leg. KUNZ). (Sicher ist diese Art im Ortenaukreis weiter verbreitet und wurde von uns vielfach übersehen.)

*Berosus signaticollis* (CHARP.) (09:018:001)

Von dieser Art konnten wir 1987 nur wenige Fundorte angeben. Mittlerweile wurde sie in den verschiedensten Gewässern gefunden, meist allerdings in geringer Anzahl. Eine Ausnahme bilden Feld- und Wiesengräben: In verschiedenen Gräben im Raum Kehl-Rheinau-Willstätt wurde *B. signaticollis* in z.T. großer Anzahl gefunden, auch in den Wintermonaten.

*Berosus bispina* RCHE. & SCY. (09:018:005)

Eine halophile Art, die auf der „Roten Liste“ als „stark gefährdet“ eingestuft wird. Über vereinzelte Funde dieser Art wurde schon früher berichtet (BRAUN 1986, 1987). *B. bispina* konnte seitdem regelmäßig in verschiedenen Gewässern („Blauloch“ bei Rheinau-Honau, verschiedene Altwässer, Feldgräben, Rhein-Seitenkanal) gefangen werden. Alle diese Gewässer weisen einen hohen Chloridgehalt von ca. 150–250 mg/l auf (wohl bedingt durch die Kaliwerke im Elsaß) und sind meist nur wenige Kilometer vom Rhein entfernt. *B. bispina* weist somit an mehreren Stellen im Ortenaukreis konstante Vorkommen auf und ist momentan sicherlich noch in der Ausbreitung begriffen. Der hohe Chloridgehalt vieler Gewässer in unmittelbarer Rheinnähe dürfte das Auftreten dieser Art positiv beeinflussen.

Auch im Elsaß wurde diese Art inzwischen gefunden. CALLOT berichtet sogar von einem Massenaufreten von über 400 Ex. (CALLOT 1989).

Elmidae (Hakenkäfer)

+ *Elmis latreillei* BED. [(42:005:001)]

*E. latreillei* ist eine kaltstenotherme Art der oberen Forellenzzone. Ihr Vorkommen in Mitteleuropa ist daher meist auf Mittel- und Hochgebirge beschränkt. Am 4. 06. 1985 fing KUNZ mehrere Exemplare Art im Wälderbach bei Oberharmersbach an Moosen.

+ *Limnius perrisi* (DUFOR) [(42:009:001)]

In einigen Gebirgsbächen des hinteren Renchtals fand KUNZ diese kaltstenotherme Art häufig an Quellmoosen und unter Steinen: 9. 09. 1990: Ibach, Bollenbach, Wilde Rench.

Curculionidae (Rüsselkäfer)

+ *Stenopelmus rufinasus* GYLL. (93:085:001)

Diese etwa 3 mm große Rüsselkäfer-Art stammt aus Nordamerika und wurde in den letzten Jahrzehnten nach Deutschland eingeschleppt. Sie lebt am kleinen Algenfarn (*Azolla filiculoides*), von dem sie sich ernährt und mit dem sie sehr wahrschein-

lich auch eingeschleppt wurde. LOHSE (1983) schreibt über das Vorkommen von *S. rufinatus* in Deutschland: „Auf den Nebenarmen des unteren Rheins eingebürgert; ein Vorkommen an einem toten Elbarm zwischen Magdeburg und Schönbeck scheint erloschen.“

Der erste uns bekannte Fund aus Baden stammt aus dem Jahre 1984: Februar 1984, Kappel am Rhein (NSG „Taubergießen“), leg. KÖRNER, det. HEMMANN. Ein weiterer Fund folgte im März 1986, ebenfalls im NSG „Taubergießen“ (leg. KÖRNER, det. HEMMANN). Seitdem wurde diese Art im Freiburger Raum und auch an anderen Stellen in Südbaden mehrfach gefunden (HEMMANN, mündl. Mitteilung).

Wir konnten *S. rufinatus* seit 1987 sehr zahlreich auf *Azolla*-Schwimmrasen im Rhein-Seitengraben zwischen Kehl-Auenheim und Rheinau-Freistett (ca. 70 Ex. leg. BRAUN & KUNZ) sowie 1988 und 1989 im Holländer-Rhein bei Neuried-Altenheim nachweisen. Im Rhein-Seitengraben taucht *Stenopelmus rufinatus* GYLL. meist erst im Spätsommer in großer Individuenzahl auf und verschwindet wieder mit dem ersten Frost. Aber auch im Februar und im März konnte diese Art dort gefunden werden.

+ *Litodactylus leucogaster* (MARSH.) (93:143:001)

Dieser Rüsselkäfer lebt ausschließlich im Wasser und gilt als selten. Im Gegensatz zu *Stenopelmus rufinatus* kann diese Art sehr gewandt schwimmen. Man findet sie in Altwässern und Tümpeln. Die Larven entwickeln sich an *Myriophyllum*-Arten.

Uns liegen folgende Funde vor: 17. 06. 1988, Altwasser (stehend) im Rheinpolder bei Neuried-Altenheim, 2 Ex. (leg. KUNZ); 17. 06. 1988, schlammiger Tümpel bei Kehl-Goldscheuer, 1 Ex. (leg. KUNZ, vergesellschaftet mit mehreren *Eubrychius velutus*). Beide Gewässer wiesen einen starken *Myriophyllum*-Bewuchs auf.

### 2.3 Einige Anmerkungen zu den Käferzönosen von Feld- und Wiesengräben

Gräben zur Be- und Entwässerung der Kulturlandschaft durchziehen in großer Vielfalt die Rheinebene des Ortenaukreises. Zwei Grabentypen haben sich für unsere Untersuchungen als besonders ergiebig erwiesen:

1. Langsam fließende, von Stellwehren regulierte oder vom Grundwasser gespeiste Gräben, welche bis zu 2 m in die Landschaft eingetieft sind und an ihrer Sohle eine durchschnittliche Breite von 1 m aufweisen. Teilweise sind sie noch – oder wieder – mäandrierend und werden zunehmend durch Renaturierungsmaßnahmen mit Stillwasserbuchten versehen. (Im Sommer 1990 erhielt das Wasserwirtschaftsamt Offenburg für die naturnahe Umgestaltung des „Fünfheimburger Waldgrabens“ bei Rheinau einen Umweltpreis des Landes).

Diese Gräben führen das ganze Jahr über Wasser, selbst im Trockensommer 1990. Die Leitfähigkeitswerte von 500–800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  zeigen einen hohen Salzgehalt dieser Gewässer an, der u.a. auch durch die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen bedingt ist. Die pH-Werte liegen zwischen 6.6 und 7.4 (herzlichen Dank den Mitarbeiterinnen des WWA Offenburg, Frau BLUM und Frau RUHRMANN, die uns einige Daten aus ihren Feldprotokollen überließen und die pH-Werte einiger Wasserproben bestimmten). Im eutrophen Wasser finden sich in größeren Beständen *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Callitriche* sp. und *Lemna minor*. Im Pflanzenbewuchs der Grabenränder findet man *Glyceria maxima*, *Glyceria fluitans*, *Phalaris arundinacea*, *Sparganium ramosum*, *Iris pseudacorus*, *Typha latifolia*, *Typha*

*angustifolia*, *Nasturtium officinale*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Veronica beccabunga* und *Mentha aquatica*. Die Wasserkäferzönosen gestalten sich artenreich. Dies belegt ein Fangprotokoll für einen Feldgraben bei Kehl-Marlen vom 11.06.1987, wo innerhalb eines Untersuchungszeitraumes von 40 Minuten 30 Arten in 205 Individuen nachgewiesen wurden (Tab. 1).

Tab. 1: Fangprotokoll Feldgraben Kehl-Marlen.

Arten:	30		
Individuen:	205		
Art	Anzahl	Dominanz	
<i>Peltodytes caesus</i>	8	3,90	
<i>Haliplus lineatocollis</i>	9	4,39	
<i>Haliplus ruficollis</i>	6	2,93	
<i>Haliplus fluviatilis</i>	2	0,98	
<i>Haliplus laminatus</i>	2	0,98	
<i>Hyphydrus ovatus</i>	7	3,41	
<i>Hygrotus inaequalis</i>	7	3,41	
<i>Hydroporus angustatus</i>	1	0,49	
<i>Hydroporus palustris</i>	20	9,76	
<i>Porhydrus lineatus</i>	1	0,49	
<i>Noterus clavicornis</i>	2	0,98	
<i>Laccophilus minutus</i>	2	0,98	
<i>Agabus bipustulatus</i>	15	7,32	
<i>Agabus sturmi</i>	2	0,98	
<i>Agabus didymus</i>	4	1,95	
<i>Ilybius fuliginosus</i>	25	12,20	
<i>Ilybius ater</i>	5	2,44	
<i>Rhantus suturalis</i>	2	0,98	
<i>Dytiscus marginalis</i>	1	0,49	
<i>Gyrinus substriatus</i>	14	6,83	
<i>Hydraena riparia</i>	1	0,49	
<i>Hydrobius fuscipes</i>	2	0,98	
<i>Anacaena globulus</i>	1	0,49	
<i>Anacaena limbata</i>	20	9,76	
<i>Anacaena lutescens</i>	11	5,37	
<i>Laccobius minutus</i>	12	5,85	
<i>Helochares lividus</i>	17	8,29	
<i>Hydrochara caraboides</i>	1	0,49	
<i>Berosus signaticollis</i>	1	0,49	
<i>Dryops luridus</i>	5	2,44	

Faßt man die Ergebnisse von mehreren Untersuchungen am selben Feldgraben zusammen, so kommen noch 8 weitere Arten hinzu: *Hydroglyphus pusillus*, *Hygrotus decoratus*, *Graptodytes pictus*, *Laccophilus hyalinus*, *Agabus undulatus*, *Hydaticus transversalis* und *Hydaticus seminiger*.

2. Der zweite Typ umfaßt weniger tiefe und viel kleinere Gräben. Sie dienen als Ablaufrinnen für Regenwasser oder sollen die gelegentlichen Hochwässer gleich-

mäßig verteilen. Die Grabensohle ist häufig mit *Lysimachia nummularia* und *Juncus effusus* bewachsen, dazwischen finden sich nicht selten ausgedehnte Moosrasen (keine *Sphagnum*-Arten). Nur bei starken Regenfällen führen sie fließendes Wasser, trocknen dann aber wieder für längere Zeit ganz aus (z.B. April-September 1990). Während der Übergangphase bis zur völligen Austrocknung können diese ephemeren Gewässerabschnitte interessante Wasserkäferzönosen beherbergen.

Liegen diese Gräben im Bereich von anmoorigen Sauergraswiesen (Kehl-Bodersweier, Kehl-Neumühl, Rheinau-Memprechtshofen, Willstätt-Legelshurst), so fallen die pH-Werte dieser Kleingewässer auf 5 bis 6 ab; Voraussetzung für eine Besiedlung mit z.T. acidophilen *Hydroporus*- und *Helophorus*-Arten: *Hydroporus erythrocephalus*, *H. pubescens*, *H. nigrita*, *H. memnonius*, *H. melanarius*; *Helophorus pumilio*, *H. strigifrons*, *H. asperatus*. Tab. 2 gibt einen Überblick über den genauer untersuchten Wiesengraben bei Willstätt-Legelshurst.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß diese Grabensysteme eine arten- und individuenreiche Insektenfauna beherbergen und ihnen somit auch aus Naturschutzgründen ein ganz besonderer Stellenwert zukommt. Über eine ähnliche Vielfalt an wasserbewohnenden Insektenarten bei verschiedenen Entwässerungsgräben berichten auch EYRE & FOSTER (1989) und FOSTER et al. (1990).

#### 2.4 Bemerkungen zum Massenaufreten einzelner Arten

Bei unseren Untersuchungen der verschiedensten Gewässertypen fielen uns immer wieder Massenvorkommen von Wasserkäfern auf.

Im regenreichen Sommer und Herbst 1987 stand in vielen Grenzfurchen zwischen den Ackergrundstücken monatelang das Regenwasser. Manche dieser ephemeren Gewässer waren schnell von Stechmückenlarven besiedelt. Im Gebiet Willstätt-Legelshurst und Kehl-Bodersweier konnten in diesen Furchen und in den wassergefüllten Fahrrinnen der Maisfelder sehr viele *Rhantus suturalis* beobachtet werden: Pro laufendem Meter dieser Wasserrinnen zählten wir 8-10 Individuen. Nahrung in Form von Schlammröhrenwürmern (*Tubifex*) oder Zuckmücken- und Stechmückenlarven war reichlich vorhanden.

In den Jahren 1985-1988 beobachteten wir in einem frisch angelegten Ringkanal im Staubereich des Rheins beim Kulturwehr Kehl eine große Population von *Bidessus minutissimus*. Nach der Umgestaltung des Geländes im Herbst und Winter 1989/1990 konnten wir im Sommer 1990 die Art dort nicht mehr nachweisen. In den nun eingerichteten Flachwasserzonen mit reinem Kiesuntergrund fand sich zwischen den Grünalgenwatten die Pionierart *Potamonectes canaliculatus* in hunderten von Individuen ein. Erst Ende September 1990 hatten sich wieder größere Bestände von *Bidessus minutissimus* an den Stellen der Gewässer entwickelt, wo sich zwischen dem Grobkies etwas Feinmaterial abgesetzt hatte und wo vom Ufer her der Pflanzenbewuchs vordringen konnte (*Myosotis palustris* und *Veronica anagallis-aquatica*). Wegen seiner geringen Größe läßt sich *Bidessus minutissimus* nur mit Sieben nachweisen, deren Maschenweiten unter 1mm liegen. In größeren Sieben „tauchen“ die Tiere sofort wieder mit dem ablaufenden Wasser durch die Maschen hindurch.

Ende Juli 1988 entdeckten wir zwischen Bauschutthügeln bei Rheinau-Linx eine etwa 5 m<sup>2</sup> große Wasseransammlung mit lehmig-tonigem Untergrund. Außer einigen Gräsern am Ufer beherbergte das Wasser keine höhere Vegetation. In dem etwa 20 cm tiefen Gewässer tummelten sich jedoch rund 70 *Dytiscus marginalis*. Da sehr viele immature Stücke darunter waren, nehmen wir an, daß alle Individuen ihre Ent-



Tab. 2: Zusammenfassendes Ergebnis von 6 Untersuchungen an einem Wiesengraben bei Willstät-Legelshurst.

Gewässer:	Wiesengraben bei Willstät-Legelshurst			
Betrachteter Zeitraum:	10. 12. 1988-22. 9. 1990			
Anzahl der Untersuchungen:	6			
Arten:	21			
Individuen:	398			
FAMILIENÜBERSICHT				
Familie	Arten	Ind.	% Arten	% Ind.
<i>Haliplidae</i>	1	2	4,76	0,50
<i>Noteridae</i>	0	0	0,00	0,00
<i>Dytiscidae</i>	7	42	33,33	10,55
<i>Gyrinidae</i>	0	0	0,00	0,00
<i>Hydraenidae</i>	1	6	4,76	1,51
<i>Hydrochidae</i>	0	0	0,00	0,00
<i>Hydrophilidae</i>	11	340	52,38	85,43
<i>Dryopidae</i>	1	8	4,76	2,01
<i>Elmidae</i>	0	0	0,00	0,00
<i>Curculionidae</i>	0	0	0,00	0,00
IM EINZELNEN				
Art	Anzahl	Dominanz	positiv	Frequenz
<i>Haliplus lineatocollis</i>	2	0,50	1	16,67
<i>Coelambus impressopunctatus</i>	1	0,25	1	16,67
<i>Hydroporus tristis</i>	8	2,01	1	16,67
<i>Hydroporus palustris</i>	1	0,25	1	16,67
<i>Hydroporus planus</i>	5	1,26	3	50,00
<i>Hydroporus pubescens</i>	14	3,52	6	100,00
<i>Hydroporus melanarius</i>	5	1,26	4	66,67
<i>Agabus uliginosus</i>	8	2,01	3	50,00
<i>Hydraena riparia</i>	6	1,51	2	33,33
<i>Helophorus grandis</i>	8	2,01	4	66,67
<i>Helophorus aquaticus</i>	35	8,79	5	83,33
<i>Helophorus pumilio</i>	11	2,76	5	83,33
<i>Helophorus strigifrons</i>	3	0,75	2	33,33
<i>Helophorus asperatus</i>	3	0,75	3	50,00
<i>Helophorus granularis</i>	4	1,01	3	50,00
<i>Helophorus</i> spp.	79	19,85	6	100,00
<i>Berosus fuscipes</i>	26	6,53	4	66,67
<i>Anacaena</i> spp.	125	31,41	6	100,00
<i>Hydrochara caraboides</i>	2	0,50	1	16,67
<i>Berosus signaticollis</i>	44	11,06	4	66,67
<i>Dryops luridus</i>	8	2,01	3	50,00

wicklung in und an diesem Gewässer durchlaufen hatten. Ihre Nahrung bestand wohl vorwiegend aus Kaulquappen, die noch vereinzelt im Wasser zu finden waren.

Im September 1990 fanden wir in einem Wiesengraben bei Rheinau-Memprechtshofen eine große Individuendichte von *Berosus signaticollis* und *Dryops luri-*

us. Der Graben führte nach längerer Trockenperiode erst wieder seit 5 Tagen Wasser. Da er sehr dicht mit *Glyceria* bewachsen war (Deckungsgrad 100 %) ist anzunehmen, daß die Tiere diesen Graben nicht beim Überfliegen entdecken konnten, sondern vielmehr die Trockenzeit im feuchten Grabengrund verbrachten. Mit jedem Durchzug eines Siebs von 20 cm Durchmesser konnten wir etwa 5 *Berosus signaticollis* und 4 *Dryops luridus* aus dem Wasser fangen.

Zum Schluß sei erwähnt, daß CALLOT (1990) für das Elsaß auch Massenvorkommen von *Bidessus minutissimus* und *Potamonectes canaliculatus* angibt. Er teilte uns jedoch auch Beobachtungen von Massenvorkommen solcher Wasserkäferarten mit, welche bei uns in Baden selten sind oder noch nicht nachgewiesen werden konnten: *Scarodytes halensis*, *Berosus bispina* und *Spercheus emarginatus*.

## 2.5 Bemerkungen zur Überwinterung (Hibernation) einzelner Arten

BRAASCH (1989b) beschreibt drei Formen der Überwinterung bei Dytisciden-Imagines:

1. Aquatische Hibernation (aqH): Die Imagines überwintern fast ausschließlich oder überwiegend im Wasser.

2. Alternative Hibernation (alH): Die Imagines können sowohl im Wasser als auch in hygri-schen Habitaten in Wassernähe überwintern.

3. Terrestrische Hibernation (tH): Die Imagines überwintern obligatorisch auf dem Land, häufiger sogar in Wasserferne. Da Coleopterologen im Winter im allgemeinen nur selten auf Käferfang gehen, liegen längst noch nicht für alle bei uns vorkommenden Dytisciden Beobachtungen über ihre Winteraktivität vor. Die folgenden bei BRAASCH (1989b) angeführten Arten konnten auch wir durch Winterfänge im Wasser (aqH) nachweisen: *Hyphydrus ovatus*, *Coelambus impressopunctatus*, *Hygrotus versicolor*, *H. inaequalis*, *H. decoratus*, *Hydroporus tristis*, *H. palustris*, *H. erythrocephalus*, *H. planus*, *H. discretus*, *H. memnonius*, *H. melanarius*, *Graptodytes pictus*, *Porhydrus lineatus*, *Laccophilus minutus*, *L. hyalinus*, *Platambus maculatus*, *Agabus bipustulatus*, *A. sturmi*, *A. uligionosus*, *A. paludosus* und *Acilius canaliculatus*.

Für weitere 11, bei BRAASCH (1989b) noch nicht aufgeführte Arten, können wir folgende Fangdaten für unsere Wasserfänge (aqH) mitteilen:

1. *Bidessus minutissimus*: 22. 12. 1985, Ringgraben des Kehler Rheinstaus, häufig.
2. *Hygrotus quinquelineatus*: 5. 01. 1989, „Gießen“ bei Rheinau-Honau, 1 Ex.
3. *Hydroporus angustatus*: 10. 11. 1986, laubreicher Tümpel bei Kehl, 7 Ex.; 11. 03. 1990, Waldgraben bei Willstät-Hesselhurst, 3 Ex.
4. *Hydroporus pubescens*: Wintermonate 1988–1990, Wiesengraben bei Willstät, Kehl und Rheinau-Memprechtshofen (s. Kap. 2.2), häufig.
5. *Hydroporus nigrita*: 17. 11. 1990, Wiesengraben bei Rheinau-Memprechtshofen, 1 Ex.
6. *Potamonectes assimilis*: Wintermonate 1984–1990, „Blauloch“ bei Rheinau-Honau, häufig.
7. *Copelatus haemorrhoidalis*: 22. 12. 1988, Feldgraben bei Kehl-Kork, 2 Ex.; 17. 11. 1990, Feldgraben bei Rheinau-Freistett.
8. *Agabus chalconotus*: 17. 11. 1990, Wiesengraben bei Rheinau-Memprechtshofen, 1 Ex.
9. *Agabus guttatus*: 2. 02. 1989, Tümpel bei Sasbachwalden-Brandmatt (Schwarzwald), 2 Ex.

10. *Agabus neglectus*: 11. 03. 1990, Waldgraben bei Willstätt-Hesselhurst, 5 Ex.  
11. *Rhantus suturalis*: 15. 12. 1989, Gießelbach bei Rheinau-Honau, 1 Ex.

## Schrifttum

- BISTRÖM, O. & SILFVERBERG, H. (1981): *Hydroglyphus* MOTSCHULSKY, a senior synonym of *Guignotus* HOULBERT. Coleoptera, Dytiscidae. – Ann. ent. fenn., 47, 124, Helsinki.
- BRAASCH, D. (1989a): *Agabus uliginosus* (L., 1761) – eine bivoltine Art? – Entomolog. Nachr. u. Ber., 33 (2), 91–93, Leipzig.
- BRAASCH, D. (1989b): Zur Überwinterung der Imagines der Dytiscidae (Coleoptera). – Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden, 16 (11), Dresden.
- BRAUN, A. R. (1986): Die Käferarten des Honauer „Blaulochs“. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 14 (1), 115–126, Freiburg i. Br.
- BRAUN, A. R. (1987): Ein Beitrag zur mittelbadischen Wasserkäfer-Fauna. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 14 (2), 329–341, Freiburg i. Br.
- BRAUN, A. R. (1988): An ihren Käfern sollt ihr sie erkennen! Charakterisierung verschiedener Gewässertypen anhand von Wasserkäfer-Assoziationen (Insecta: Coleoptera). – junge wissenschaft, 7, 46–51, Friedrich-Verlag, Velber.
- CALLOT, H.-J. (1989): Coléoptères Dytiscidae et Hydrophilidae nouveaux ou méconnus de la Faune de France. – Bull. soc. ent. Mulhouse, 61–63, Mulhouse.
- CALLOT, H.-J. (1990): Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace. Tome 2: Haliplidae, Dytiscidae. Société Alsacienne d'Entomologie, Strasbourg.
- DETTNER, K. (1976): Populationsdynamische Untersuchungen an Wasserkäfern zweier Hochmoore des Nordschwarzwaldes. – Arch. Hydrobiol., 77 (3), 375–402, Stuttgart.
- EYRE, M. D. & FOSTER, G. N. (1989): A comparison of aquatic Heteroptera and Coleoptera communities as a basis for environmental and conservation assessments in static water sites. – J. Appl. Ent., 108, 355–362, Hamburg/Berlin.
- FOSTER, G. N., FOSTER, A. P., EYRE, M. D. & BILTON, D. T. (1990): Classification of water beetle assemblages in arable fenland and ranking of sites in relation to conservation value. – Freshw. Biol., 22, 343–354.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. [Hrsg.] (1965–1983): Die Käfer Mitteleuropas. – Bde. 3, 6, 11, Goecke & Evers, Krefeld.
- GEISER, R. (1984): Rote Liste der Käfer (Coleoptera): – In: Naturschutz aktuell. Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 75–115, Greven.
- GLADITSCH, S. (1983): 12. Beitrag zur Faunistik der südwestdeutschen Coleopteren. – carolina, 41, 81–86, Karlsruhe.
- HEBAUER, F. (1974): Über die ökologische Nomenklatur wasserbewohnender Käferarten (Coleoptera). – Nachrichtenbl. der Bayer. Entomologen, Jg. 23 (5), 87–92, München.
- HEBAUER, F. (1979): Zur Kenntnis von *Hydroporus fuscipennis* SCHAUM (Coleoptera, Dytiscidae). – Entom. Blätter, Bd. 75 (1–2), 115–122, Krefeld.
- HEBAUER, F. (1985): Populationswellen und Populationsspitzen bei Wasserkäfern. – Nachrichtenbl. der Bayer. Entomologen, Jg. 34 (1), 25–31, München.
- HOCH, K. (1956): Wasserkäfer des Bodensees und seiner Umgebung. – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. 6 (4), Freiburg i. Br.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer, Bd. 1, 463 pp., Krefeld.
- KELLER, A. (1864): Verzeichniss der bisher in Württemberg aufgefundenen Coleopteren. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ., 20, 213–305, Stuttgart.
- KLESS, J. (1969): *Hygrotus quinquelineatus* ZETT., ein für Mitteleuropa neuer Dytiscide. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestw.-Dtl., 28 (2), 123–125, Karlsruhe.
- KLESS, J. (1974): Die Käferarten des Schutzgebietes „Tauberbießen“ am Oberrhein. – In: LANDESSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE [Hrsg.]: Das Tauber-

- gießengebiet - eine Rheinauenlandschaft. - Die Natur- u. Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ., 7, 552-569, Ludwigsburg.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie Bd. 1 (E1-Ergänzungsband zu FREUDE, HARDE, LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas). 440 pp., Goecke & Evers, Krefeld.
- LOHSE, G. A., LUCHT, W. H. [Hrsg.] (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Band 12 (Erster Supplementband). 346 pp., Goecke & Evers, Krefeld.
- LUCHT, W. H. (1987): Die Käfer Mitteleuropas - Katalog. - 342 pp., Goecke & Evers, Krefeld.
- NILSSON, A. N., ROUGHLEY, R. E. & BRANCUCCI, M. (1989): A review of the genus-group and family-group names of the family Dytiscidae LEACH Coleoptera. - Entomol. Scand., 20 (3), 287-316.
- OELSCHLÄGER, H., LAUTERBACH, K.-E. (1972): Die Schwimmkäfer (Dytiscidae) der Umgebung von Tübingen. - Veröff. Landesstelle Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ., 40, 145-160.
- RUHNAU, S. (1986): Phylogenetic relations within the Hydradephaga (Coleoptera) using larval and pupal characters. - Entomologica basiliensis, 11, 231-271, Basel.
- SCHAEFLEIN, H. (1979): Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Col.), nebst einigen ökologischen Mitteilungen. - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 325, 1-20, Stuttgart.
- SCHAEFLEIN, H. (1983): Zweiter Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Coleoptera) mit faunistisch-ökologischen Betrachtungen. - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 361, 1-41, Stuttgart.
- SCHAEFLEIN, H. (1989): Dritter Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Coleoptera) mit ökologischen und nomenklatorischen Anmerkungen. - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 430, 1-39, Stuttgart.
- TRAPPEN, A. V. D. (1930): Die Fauna von Württemberg. Die Käfer. - Jh. vaterl. Ver. Naturk. Württ., 86, 65-94, Stuttgart.
- ZOLLHÖFER, J. (1990): Makrozoobenthon und Wasserchemismus eines Hochmoors unter anthropogenem Einfluß. - Diplomarbeit, Universität Saarbrücken.

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	439-445	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Die Apioniden (Coleoptera) der Sammlungen des Museums für Naturkunde in Freiburg

von

CHRISTIAN MAUS, Freiburg i. Br.\*

In den vergangenen Jahren erschienen einige Publikationen, die sich mit Bestandsaufnahme bzw. Auswertung älteren Sammlungsmaterials in Südwestdeutschland befassen (KAMP 1985, KOSTENBADER 1988 und 1989); diesem Zweck soll auch der vorliegende Beitrag dienen, das Ergebnis einer Untersuchung der *Apion*-Bestände des Naturkundemuseums Freiburg. Den Hauptanteil der mitteleuropäischen Käfer des Museums machen die Sammlungen STROHM und KESENHEIMER aus; hinzu kommen weitere kleinere Sammlungen und Sammlungsfragmente, die z.T. keinem Sammler mehr zuzuordnen sind, sowie einige Kästen mit Tieren, die dem Museum von diversen Koleopterologen überlassen wurden.

Die bei weitem meisten Tiere der Gattung *Apion* stammen aus der STROHM-Sammlung; STROHM besammelte vorwiegend die nähere Umgebung Freiburgs und den Kaiserstuhl. Seine Käfer wurden fast alle in den 30er Jahren gefangen. Bis auf einen Beitrag über die Käferfauna des Kaiserstuhls (1933) hinterließ er anscheinend keine bekannteren Publikationen über Coleopteren; auch in HORIONS Faunistik finden sich keine Hinweise auf solche. Die Sammlung ist im allgemeinen recht gut erhalten, wenn auch die meisten Käfer auf Spitzplättchen präpariert und somit sehr empfindlich sind. Beim Aufbau seiner Sammlung wählte STROHM den Weg einer Zweiteilung: der eine Teil ist systematisch geordnet, der andere faßt jeweils in einigen Kästen die an einem bestimmten Fundort gefangenen Tiere zusammen, was in bezug auf die Darstellung bestimmter Biocönosen durchaus recht interessant ist, die Übersicht über die Sammlung jedoch sehr erschwert. Auch die Tatsache, daß STROHM als Fundort seiner Tiere meist nur Gewannbezeichnungen (wie Burgacker, Hesseleterbuck etc.) angibt, bereitete in manchen Fällen Schwierigkeiten. Zur Bestimmung des untersuchten Materials läßt sich bemerken, daß manche, z.T. schwierige Arten fast durchweg richtig determiniert waren, während sich bei anderen Arten einige durchaus vermeidbare Fehlbestimmungen fanden; so steckten unter der Bezeichnung „*Apion platalaea*“ eine ganze Anzahl verschiedener Arten, nur kein einziges *Coelorbina pion*, was wohl in erster Linie auf Nichtgebrauch von Vergleichsmaterial zurückzuführen ist.

Da die Gattung *Apion* in Südwestdeutschland bereits durch KÖSTLIN 1973 und 1985 faunistisch bearbeitet wurde, verzichte ich auf die Auflistung der Funde der

---

\* Anschrift des Verfassers: CH. MAUS, Vierlinden 1, 7800 Freiburg i. Br.

„häufigen“ Arten; sie werden lediglich mit Angabe der Anzahl der vorhandenen Exemplare aufgeführt. Mit Fundort und Datum nenne ich nur jene Arten, die bei KÖSTLIN l.c. für das betreffende Gebiet nur mit wenigen Meldungen belegt sind. Die aufgeführten Exemplare wurden, soweit nicht anders angemerkt, sämtlich von mir überprüft bzw. determiniert.

Insgesamt enthält die Museumssammlung 68 Arten, also mehr als die Hälfte der etwa 100 in Südbaden vorkommenden und zu erwartenden und etwas weniger als die Hälfte der mitteleuropäischen Arten. Die UTM-Quadrate der Fundorte waren praktisch nur für die Tiere der STROHM-Sammlung ermittelbar; da diese Fundorte fast durchweg mehrfach genannt werden, führe ich die Koordinaten an dieser Stelle auf, was auch künftigen Bearbeitern der Sammlung die Arbeit erleichtern mag, da viele der betreffenden Orte, wie bereits erwähnt, auf gebräuchlichen Karten größeren Maßstabs nicht zu finden sind.

Badberg (b. Vogtsburg, Kaiserstuhl) MU 0025  
Blankenhorn (b. Ihringen, Kaiserstuhl) LU 9520  
Bohl (b. Ebringen, Schönberg) MU 0510  
Burgacker (b. Hecklingen) MU 0535  
Burgberg (b. Burkheim) LU 9525  
Ebringen (Schönberg) MU 0510  
Forlenwald (b. Hecklingen) MU 0535  
Freiburg, Flugplatz MU 1015  
Gießhübel (Schauinsland, ca. 1050 m ü. NN) MU 1505  
Haselschacher Buck (b. Vogtsburg, Kaiserstuhl) MU 0025  
Hecklingen MU 0535  
Hessleterbuck (b. Oberbergen, Kaiserstuhl) MU 0025  
Horberig (b. Oberbergen, Kaiserstuhl) LU 9525  
Ihringen (Kaiserstuhl) LU 9520  
Innerberg (b. Badenweiler) LT 9595  
Kienberg (b. Ebringen, Schönberg) MU 0510  
Lützelberg (b. Sasbach, Kaiserstuhl) LU 9530  
Schneckenberg (b. Achkarren, Kaiserstuhl) LU 9525  
Talhausen (Schönberg) MU 0510  
Wildtal (nördl. Freiburg) MU 1520

Ich danke den Herren Dr. L. DIECKMANN (†), Eberswalde und Dr. R. KÖSTLIN (†), Kornwestheim, die mir einige kritische Tiere determinierten bzw. revidierten, ebenso den Herren Dr. W. IGEL, Freiburg und Dr. P. LÖGLER, Freiburg, die mir Zugang zur Museumssammlung verschafften.

## Artenliste

(S = Tiere aus der Sammlung STROHM, M = Tiere aus den übrigen Beständen des Museums)

*Apion miniatum* GERM.: M: 10 Ex.

*Apion frumentarium* PAYK.: S.: 2 Ex., Flugplatz Freiburg, 9. VI. 1921  
1 Ex., Wildtal, 15. IX. 1931

M: 2 Ex., Karlsruhe, 16. X. 1928, Hohndorf leg., KÖSTLIN det.

- Apion cruentatum* WALT.: S: 1 Ex., Wildtal n. Freiburg, 15. IX. 1931  
1 Ex., Wildtal n. Freiburg, o. Dat.  
M: 1 Ex., o.F.
- Apion rubens* WALT.: S: 1 Ex, Wildtal n. Freiburg, 6. VIII. 1935, KÖSTLIN vid.  
M.W. sind bisher erst zwei Funde aus Baden bekannt  
(HARTMANN 1900 und MAUS 1987).
- Apion violaceum* KBY.: S: 3 Ex.; M: 7 Ex.
- Apion marchicum* HBST.: M: 1 Ex. o.F.
- Apion affine* KBY.: S: 2 Ex., Wildtal n. Freiburg, 15. IX. 1931 u. 26. V. 1934  
1 Ex., Wildtal n. Freiburg, o. Dat.  
2 Ex., Haselschacher Buck b. Vogtsburg, o. Dat.  
M: 1 Ex. o.F.  
Auch hier sind kaum neue Funde aus Baden bekannt.
- Apion curtirostre* GERM.: S: 9 Ex.; M: 2 Ex.
- Apion sedi* GERM: S: 1 Ex., Schneckenberg b. Achkarren, o. Dat.
- Apion aciculare* GERM.: S: 1 Ex., Horberig b. Oberbergen, 19. V. 1937  
1 Ex., Blankenhorn b. Ihringen, 14. VI. 1935  
1 Ex., Scheckenberg b. Achkarrer, o. Dat.  
1 Ex., Badberg b. Vogtsburg, o. Dat.
- Apion malvae* F. S: 10 Ex., Burgberg b. Burkheim, 29. VI. u. 17. VII. 1936  
1 Ex., Bohl b. Ebringen, 25. VI. 1936  
M: 1 Ex. o.F.
- Apion rufirostre* F.: S: 11 Ex., Burgberg b. Burkheim, VI.-VIII. 1936  
1 Ex., Badberg b. Vogtsburg, o. Dat.  
1 Ex., Horberig b. Oberbergen, 7. VII. 1936
- Apion moschatae* HOFEM.: S: 2 Ex., Burgacker b. Hecklingen, 12. VIII. 1935  
Mir sind aus Baden sonst nur drei weitere Funde bekannt ( KÖSTLIN 1973, DIECK-  
MANN 1977, REIBNITZ 1990).
- Apion aeneum* F.: M: 1 Ex., Karlsruhe, Scheibenhardt, 26. IX. 1940, KESENHEIMER leg.?
- Apion radiolus* KPY.: S: 8 Ex. (sämtlich Kaiserstuhl); M: 1 Ex.
- Apion fuscirostre* F.: S: 13 Ex., Wildtal n. Freiburg, 1934-37, Monate IV.-VIII.
- Apion inexpertum* WAGN.: S: 5 Ex., Wildtal n. Freiburg, 18. IV. 1934, DIECKMANN vid. o. det.  
1 Ex., Burgberg b. Burkheim, 7. VII. 1934, DIECKMANN det.  
4 Ex., Gießhübel/Schauinsland, 13. u. 20. VI. 1936, DIECKMANN det. part.
- Apion formaneki* WAGN.: S: 39 Belege aus dem Kaiserstuhl; Fundorte: Burgberg b. Burkheim,  
Schneckenberg b. Achkarren, Blankenhorn b. Ihringen, Horberig b. Oberbergen,  
Badberg b. Vogtsburg; ferner 1 Ex., Gießhübel/Schauinsland, o. Dat.  
M: 2 Ex. o.F.  
Die meisten Ex. waren als *A. corniculatum* GERM. bestimmt, das in Südwestdeutsch-  
land anscheinend sehr selten ist (vgl. auch LIEBEGOTT 1989). Diese Fehlbestimmung  
ist recht verwunderlich, da man auch bei Benutzung von REITTER 1916 zu *A. hungari-  
cum* (= *formaneki*) gelangen müßte.
- Apion difficile* HBST.: Aus dem Kaiserstuhl 15 Belege von folgenden Fundorten: Horberig  
b. Oberbergen, Blankenhorn b. Ihringen, Badberg b. Vogtsburg.
- Apion minimum* HBST.: S: 1 Ex., Burgberg b. Burkheim, 10. V. 1936.
- Apion pallipes* KBY.: S: 9 Ex., Blankenhorn b. Ihringen, div. Daten (III.-VI.) aus den Jahren  
1934-1937.

- Apion semivittatum* GYLL.: S: 1 Ex., Blankenhorn b. Ihringen, 27. IV. 1934.
- Apion urticarium* HBST.: S: 10 Ex. aus dem Wildtal n. Freiburg, dem Schönberggebiet und dem Kaiserstuhl.  
M: 8 Ex. o.F.
- Apion elongatum* GERM.: S: 5 Ex., Kienberg und Bohl b. Ebringen, div. Daten,  
2 Ex., Blankenhorn b. Ihringen, div. Daten,  
4 Ex., Schneckenberg b. Achkarren, 6. IX. 1937.
- Apion flavimanum* GYLL.: S: 1 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 7. VIII. 1936.  
1 Ex., Forlenwald b. Hecklingen, 23. V. 1934.
- Apion vicinum* KBY.: M: 1 Ex. o.F. (DIECKMANN vid.).
- Apion origani* PLANET: S: 2 Ex., Burgacker b. Hecklingen, 9. VI. 1935 und 6. VIII. 1936.
- Apion atomarium* KBY.: S: 10 Ex., Wildtal n. Freiburg, div. Daten  
2 Ex., Haselschacher Buck b. Vogtsburg, 2. VII. 1938.  
1 Ex., Hessleterbuck b. Oberbergen, 20. V. 1937, DIECKMANN vid.  
1 Ex., Lützelberg b. Sasbach, 25. VIII. 1937.
- Apion stolidum* GERM.: S: 1 Ex., Kienberg b. Ebringen, 24. V. 1936.  
1 Ex., Bohl b. Ebringen, 7. V. 1938.  
M: 2 Ex. o.F.
- Apion sulcifrons* HBST.: S: 1 Ex., Badberg b. Vogtsburg, 7. VI. 1937.
- Apion onopordi* KBY.: S: 8 Ex.; M: 1 Ex.
- Apion ebeninum* KBY.: S: 1 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 14. V. 1936.
- Apion seniculus* KBY.: S: 6 Ex.; M: 11 Ex. Die Stücke scheinen mir alle dem echten *A. seniculus* KBY. anzugehören.
- Apion pubescens* KBY.: S: 1 Ex., Wildtal n. Freiburg, 29. VIII. 1933.  
1 Ex., Haselschacher Buck b. Vogtsburg, 3. VII. 1938.
- Apion meliloti* KBY.: M: 3 Ex.
- Apion loti* KBY.: S: 35 Ex.; M: 6 Ex. Exemplare, die aufgrund des Fundortes und ekto skeletaler Merkmale mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zu *A. sicardi* DBR. zu stellen sind, wurden nicht genitaler überprüft.
- Apion intermedium* EPPH.: S: 2 Ex., Kienberg b. Ebringen, 15. VI. 1937 u. 27. IX. 1937, DIECKMANN vid. part.  
Frühester mir bekannter badischer Fund; erstmals für unser Gebiet publiziert durch KLESS 1959.
- Apion tenue* KBY.: S: 2 Ex.
- Apion striatum* KBY.: S: 12 Ex., Wildtal n. Freiburg, div. Daten (IV.-VI.) aus den Jahren 1934-1937.  
7 Ex., Gießhübel/Schauinsland, div. Daten (VI.-VIII.) im Jahre 1936.
- Apion immune* KBY.: S: 13 Ex., Wildtal n. Freiburg, div. Daten (III.-VI., VIII.) aus den Jahren 1931-1938.
- Apion afer* GYLL.: S: 1 Ex., Blankenhorn b. Ihringen, 5. VIII. 1935, DIECKMANN det.
- Apion pisi* F.: S: 54 Ex.; M: 5 Ex.
- Apion aethiops* HBST.: S: 1 Ex., Forlenwald b. Hecklingen, 6. V. 1934, DIECKMANN vid.  
1 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 11. IV. 1936, aus Moos  
1 Ex., Bohl b. Ebringen, 25. VI. 1936, DIECKMANN vid.  
M: 1 Ex. o.F.



- Apion columbinum* GERM.: M: 2 Ex. o.F.
- Apion spencei* KBY.: S: 2 Ex., Gießhübel/Schauinsland, 12. IX. 1936 u. o. Dat.  
M: 1 Ex. o.F.
- Apion punctigerum* PAYK.: S: 11 Ex. (Schönberg, Wildtal, Kaiserstuhl)  
M: 2 Ex. (Nordbaden)
- Apion reflexum* GYLL.: S: 11 Ex., Bohl b. Ebringen, div. Daten (V.-VIII.) aus den Jahren 1934/1935.  
6 Ex., Kienberg b. Ebringen, div. Daten (V.) aus den Jahren 1934 u. 1937.  
1 Ex., Ihringen, 14. IX. 1931.  
1 Ex., Schneckenberg b. Achkarren, o. Dat.  
1 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 18. VI. 1936.
- Apion curtisi* STEPH.: S: 1 Ex., Horberg b. Oberbergen, 4. VII. 1936.  
1 Ex., Haselschacher Buck b. Vogtsburg, o. Dat.  
1 Ex., Kienberg b. Ebringen, 19. V. 1934.  
2 Ex., Lützelberg b. Sasbach, 31. V. u. 3. VIII. 1937.  
M: 4 Ex., Wutachschlucht, KLESS leg. (s. KLESS 1961).
- Apion pavidum* GERM.: S: 45 Ex. (Vorbergzone incl. Schönberg, Kaiserstuhl).
- Apion lanigerum* GEMM.: S: 2 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 14. V. u. 6. IV. 1936.  
1 Ex., Hecklingen, 15. V. 1938.  
2 Ex., Horberg b. Oberbergen, 7. VI. u. 4. VIII. 1937.  
2 Ex., Schneckenberg b. Achkarren, 18. VII. 1938 u. o. Dat.  
2 Ex., Hessleterbuck b. Oberbergen, 3. V. 1937 u. 20. VI. 1938.  
1 Ex., Badberg b. Vogtsburg, o. Dat.  
1 Ex., Haselschacher Buck b. Vogtsburg, o. Dat., DIECKMANN vid.  
Mehrere Ex. waren als *A. melancholicum* WENCK. bestimmt, ein Fehler, der auch bei Benutzung des Schlüssels in FREUDE/HARDE/LOHSE unterlaufen kann, sofern kein Vergleichsmaterial vorliegt, da der Metallglanz des *A. lanigerum* oft nur äußerst schwach ausgeprägt ist.
- Apion ononis* KBY.: S: 13 Ex. (Vorbergzone incl. Schönberg, Kaiserstuhl).
- Apion simile* KBY.: S: 1 Ex., Wildtal n. Freiburg, 6. VIII. 1935.
- Apion viciae* PAYK.: S: 2 Ex.; M: 4 Ex. (Ein ♂ [Maxau, 28. IV. 1928, HOHNDORF leg.] weist vollständig gelbrote Beine auf.)
- Apion ervi* KBY.: S: 1 Ex.
- Apion cracca* L.: S: 1 Ex., Talhausen (Schönberg), 22. V. 1935.  
5 Ex., Bohl b. Ebringen, div. Daten (V.-VIII.) aus den Jahren 1933 und 1935.  
1 Ex., Ebringen, 12. VI. 1935.  
1 Ex., Forlenwald b. Hecklingen, 23. V. 1934.  
2 Ex., Schneckenberg b. Achkarren, o. Dat.  
2 Ex., Wildtal n. Freiburg, o. Dat.  
1 Ex., Blankenhorn b. Ihringen, 7. VI. 1938.  
1 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 6. IV. 1937, Gesiebe.  
M: 1 Ex., Forchheim, 27. VIII. 1958, KESENHEIMER leg., DIECKMANN vid.  
1 Ex., Hohenberg, 30. IX. 1949, KAMP leg., KÖSTLIN det.  
1 Ex., Hürben b. Heidenheim, 4. V. 1949, KAMP leg., KÖSTLIN det.
- Apion pomonae* F.: S: 1 Ex., Wildtal n. Freiburg, o. Dat.  
2 Ex., Bohl b. Ebringen, 27. VII. 1935.  
1 Ex., Gießhübel/Schauinsland, 9. IX. 1931.  
2 Ex., Ebringen (Schönberg), 25. VIII. 1933 und 12. VI. 1935.  
M: 2 Ex. o.F.

- Apion ochropus* GERM.: S: 1 Ex., Kienberg b. Ebringen, 24. V. 1934.  
1 Ex., Bohl b. Ebringen, 27. VII. 1935.  
1 Ex., Gießhübel/Schauinsland, 19. VIII. 1936.  
M: 1 Ex., Ludwigsburg, 16. IX. 1947, KAMP leg.  
1 Ex. o.F.
- Apion virens* HBST.: S: 3 Ex.; M: 10 Ex.
- Apion elegantulum* GERM.: S: 14 Ex. aus dem Kaiserstuhl (Hessleterbuck und Horberg b. Oberbergen, Haselschacher Buck b. Vogtsburg, Schneckenberg b. Achkarren, Burgberg b. Burkheim).  
1 Ex., Forlenwald b. Hecklingen, 6. V. 1937.  
1 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 7. VIII. 1936.  
2 Ex., Kienberg b. Ebringen, 5. V. 1935 u. 16. V. 1937.
- Apion flavipes* PAYK.: S: 17 Ex.; M: 11 Ex.
- Apion nigrifars* KBY.: S: 12 Ex. aus dem Kaiserstuhl (Ihringen, Blankenhorn b. Ihringen, Schneckenberg b. Achkarren, Hessleterbuck b. Oberbergen).  
6 Ex. aus dem Schönberggebiet (Kienberg u. Bohl b. Ebringen).  
6 Ex. von anderen Fundorten in der Vorbergzone (Hecklingen, Forlenwald).
- Apion filirostre* KBY.: S: 3 Ex. aus dem Kaiserstuhl (Ihringen, Blankenhorn).  
1 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 2. V. 1936.  
2 Ex., Kienberg b. Ebringen, 16. V. 1937 u. 13. III. 1938.  
1 Ex., Bohl b. Ebringen, 27. VII. 1935.  
1 Ex., Hecklingen, 15. V. 1938.  
2 Ex., Forlenwald b. Hecklingen, 6. V. 1934 u. 15. V. 1938.
- Apion trifolii* L.: S: 1 Ex., Bohl b. Ebringen, 12. VI. 1935.  
M: 2 Ex. o.F.
- Apion ruficrus* GERM.: S: 6 Ex., Haselschacher Buck b. Vogtsburg, div. Daten (IV., VIII) 1938.  
3 Ex., Lützelberg b. Sasbach, div. Daten (IV.-VI. 1937).  
1 Ex., Blankenhorn b. Ihringen, 22. VI. 1935.
- Apion apricans* PAYK.: S: 46 Ex. (1 Ex., Hecklingen, 4. IV. 1934, weist vollständig gelbe Fühler und Beine auf); M: 14 Ex.
- Apion varipes* GERM.: S: 3 Ex., Innerberg b. Badenweiler, 6. IV. u. 28. IX. 1937, KÖSTLIN vid. part.
- Apion assimile* KBY.: S: 12 Ex.; M: 8 Ex.
- Apion interjectum* DBR.: S: 1 Ex., Badberg b. Vogtsburg, o. Dat.  
1 Ex., Haselschacher Buck b. Vogtsburg, o. Dat., DIECKMANN vid.

## Schrifttum

- DIECKMANN, L. (1977): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera-Curculionidae (Apioninae) – Beitr. Ent., Berlin, 27, 7–143.
- FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. (1964–1983): Die Käfer Mitteleuropas. – 11 Bde., Goecke & Evers, Krefeld.
- HARTMANN, F. (1907): Beiträge zu Badens Käferfauna. – Mitt. Bad. Zool. Ver., 18, 152–198.
- HORION, A. (1941–1974): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. – 12 Bde.
- KAMP, H. J. (1985): Borkenkäfer aus dem Museum für Naturkunde in Freiburg i. Br. (Coleoptera, Scolytidae). – Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 13, (3/4), 409–413.

- KLESS, J. (1959): Bemerkenswerte Käfer und Wanzen der Wutachschlucht. - Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 7 (5), 357-362.
- KLESS, J. (1961): Die Käfer und Wanzen der Wutachschlucht. - Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 8 (1), 79-152.
- KOSTENBADER, H. (1988): Unterlagen zur Faunistik der Käfer Südwestdeutschlands (1): Die Käfersammlung von PAUL DOLDERER im Heimatmuseum in Heidenheim. - Mitt. Ent. Ver. Stuttgart, 23, 106-124.
- KOSTENBADER, H. (1989): Unterlagen zur Faunistik der Käfer Südwestdeutschlands (2): Die Käfersammlungen im Zoologischen Institut der Universität Freiburg. - Mitt. Ent. Ver. Stuttgart, 24, 61-81.
- KÖSTLIN, R. (1973): Beiträge zur Insekten-Faunistik Südwestdeutschlands: Die Gattung *Apion*. - Mitt. Ent. Ver. Stuttgart, 8, Sonderheft 12, 198 S.
- KÖSTLIN, R. (1985): Beiträge zur Insektenfaunistik Südwestdeutschlands: Die Gattung *Apion* (Col.), Teil II. - Mitt. Ent. Ver. Stuttgart, 20, 25-140.
- LIEBEGOTT, D. (1989): Faunistik der hessischen Koleopteren. 17. Beitrag. Familie Curculionidae I: Gattung *Apion* HERBST. - Mitt. Intern. Ent. Ver. Frankfurt, 14 (3), 79-220.
- MAUS, CH. (1987): Zweiter Beitrag zur Käferfauna Südwestdeutschlands. - Mitt. Ent. Ver. Stuttgart, 22, 5-28.
- REIBNITZ, J. (1990): Verzeichnis der Käfer von Baden-Württemberg (2): Curculionidae 1, Apionidae; Mitt. ent. Ver. Stuttgart, 25, 111-116.
- REITTER, E. (1916): Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. V. Band, Stuttgart 1916.
- STROHM, K. (1933): Die Käfer des Kaiserstuhls, in: Der Kaiserstuhl - eine Naturgeschichte des Vulkangebirges am Oberrhein. Freiburg 1933.

(Am 21. März 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	447-451	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Erste Nachweise der Ibisfliegenart *Atrichops crassipes* (MEIGEN, 1820) in Süddeutschland anhand von Larvenfunden (Diptera: Athericidae)

von

JOCHEN GERBER, München\*

Allgemein bekannte Vertreter der Benthos-Fauna unserer Bäche sind die Larven der Ibisfliege *Atherix ibis* (FABRICIUS, 1798). Der Art wurde seit langem wegen ihrer merkwürdigen gemeinschaftlichen Eiablage Aufmerksamkeit zuteil (WESENBERG-LUND 1943, THOMAS 1976). Weniger geläufig ist es hingegen, daß noch zwei weitere Athericiden-Arten in Deutschland vorkommen: *Ibisia marginata* (FABRICIUS, 1781) und *Atrichops crassipes* (MEIGEN, 1820).

Alle drei Arten haben eine weite Verbreitung in Europa (THOMAS 1978), doch kommen sie mit deutlich unterschiedlicher Frequenz vor. *A. ibis* ist am häufigsten, es folgt *I. marginata*, die seltenste Art ist *A. crassipes*. Wie im Gesamtareal so liegen auch für Deutschland von *A. ibis* zahlreiche Belege aus vielen Gebieten vor. *I. marginata* soll in Deutschland „gemein“ sein (SZILÁDY 1932). Es werden in der Literatur aber nur wenige konkrete Fundpunkte genannt: Schluchsee (Südschwarzwald), Wiesental (zwischen Karlsruhe und Heidelberg), Rodershausen (Eifel) (KRIZELJ 1971)<sup>1)</sup>. In der Zoologischen Staatssammlung München befinden sich außerdem *I. marginata*-Belege von folgenden deutschen Fundorten (sämtliche in Oberbayern): Schöngesing bei Fürstenfeldbruck, Wolfszange, Kellerbach, 550 m, leg. W. SCHACHT, 10. 7. 1983 (1 ♂, 1 ♀); Feldafing am Starnberger See, Sammlung F. HERMANN (1 ♀); Tutzing am Starnberger See, 600 m, leg. LORENZ, 15. 7. 1977 (1 ♀); Bad Heilbrunn (bei Penzberg), leg. J. KRIECHBAUMER, 17. 7. 1883 (1 ♂); Steinbachtal bei Lenggries, 950 m, leg. W. SCHACHT, 7. 7. 1976 (3 ♀ ♀), 1. 8. 1978 (1 ♀), 8. 7. 1984 (2 ♂ ♂); St. Bartholomä am Königsee (1 ♂).

Als deutsche Fundorte von *A. crassipes* nennt SZILÁDY (1932) „St. Wedel“ (gemeint ist möglicherweise St. Wendel im Saarland) und Eberswalde bei Berlin, KRIZELJ (1971) darüberhinaus Liebethal<sup>1)</sup> bei Dresden. BÖTTGER (1981/82) fügt der Fundortliste den Schierenseebach in Schleswig-Holstein hinzu, wo er erstmals für Deutschland die Larven von *A. crassipes* nachwies.

\* Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. J. GERBER, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstraße 21, 8000 München 60

<sup>1)</sup> BÖTTGER (1981/82) zitiert fälschlich nicht diese Fundorte aus der Arbeit von KRIZELJ (1971) sondern die von letzterem angegebenen Bezirksregierungssitze, in deren Bereichen die Fundorte liegen.

Als erste sichere Fundpunkte für *A. crassipes* in Süddeutschland können jetzt zwei Bäche im Ortenaukreis gemeldet werden. Am 22. 9. 1986 wurde eine Larve im Stangenbach zwischen Zusenhofen und Urloffen gesammelt. Der Bach ist an der Fundstelle (150 m ü. NN) ca. 3 m breit, 10 bis 40 cm tief und bei gestrecktem Verlauf rasch fließend. Die steilen, 1-3 m hohen Ufer sind mit Brennesseln und Bäumen bewachsen, welche das Gewässer teilweise beschatten. Der Bachgrund ist überwiegend sandig, daneben liegt grober Kies vor. Die Fundstelle ist von Gewerbe- und Ruderalflächen umgeben. Im weiteren Umkreis wird der Bach von Grünland und Äckern begleitet.

Bei hydrobiologischen Untersuchungen in Fließgewässern des Hanauerlandes wurde im Sommer 1989 eine Anzahl Larven von *A. crassipes* im Gießelbach östlich von Neumühl bei Kehl gesammelt (137 m ü. NN). Der 2,5 bis 3 m breite und etwa 1 m tiefe Bach wird von der Kinzig gespeist. Er verläuft im Abschnitt östlich Neumühl gestreckt. Die Fließgeschwindigkeit ist für einen Flachlandbach in der Oberrheinebene hoch. Die Ufer sind mit Granitblöcken befestigt. Der Gewässergrund besteht aus Kies mittlerer und feiner Körnung und aus Sand. Makrophyten waren zur Zeit der Probenahme mäßig entwickelt. Ufergehölze fehlen weitestgehend. Am Bach liegen hauptsächlich landwirtschaftliche Nutzflächen. Die Gewässergüte des Gießelbachs liegt bei II (mäßig belastet) (ermittelt nach MAUCH et al. 1985 und Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1987).

Die mit *Atrichops crassipes* zusammen im Gießelbach gefundenen Makrozoen-Taxa sind in Tabelle 1 aufgeführt. Besondere Erwähnung verdienen zwei seltene Arten: die Libelle *Gomphus vulgatissimus* LINNAEUS und die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* FABRICIUS.

Die Larve von *A. crassipes* (Abb. 1) ist sehr charakteristisch und anhand folgender Kriterien von denen anderer Insekten, insbesondere der beiden anderen einheimischen Athericiden-Arten, zu unterscheiden:

Der spindelförmige, runzelige Körper mit kleinem zurückziehbarem Kopf ist maximal etwa 15 mm lang (bei *A. ibis* maximal ca. 32 mm, bei *I. marginata* ca. 20 mm) (THOMAS 1974a). An den Abdominalsegmenten 1 bis 7 befindet sich jeweils ein Paar Stummelbeine (bei *A. ibis* und *I. marginata* an den Abdominalsegmenten 1



Abb. 1: *Atrichops crassipes*, Larve aus dem Gießelbach, Körperlänge (ohne Tracheenkiemen): 7,2 mm. Photo: M. MÜLLER, Z. S. M.

Tab. 1: Liste der am 3. 8. 1989 im Gießelbach östlich Neumühl gesammelten Makrozoen-Taxa (\* = an anderen Tagen hier beobachtet),  
I = Imagines, L = Larven, P = Puppen.

Hirudinea:	<i>Erbobdella octoculata</i> (LINNAEUS)	
Mollusca:	<i>Ancylus fluviatilis</i> O. F. MÜLLER * <i>Anodonta anatina</i> (LINNAEUS) <i>Bithynia tentaculata</i> (LINNAEUS) <i>Sphaerium corneum</i> (LINNAEUS) * <i>Unio pictorum</i> (LINNAEUS)	
Crustacea:	<i>Gammarus pulex</i> (LINNAEUS)	
Ephemeroptera:	<i>Baetis</i> spec. <i>Caenis</i> spec. <i>Cloeon</i> spec. <i>Ephemerella ignita</i> (PODA)	L L L L
Odonata:	* <i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS) * <i>Gomphus vulgatissimus</i> LINNAEUS	L L
Heteroptera:	<i>Aphelocheirus aestivalis</i> FABRICIUS <i>Micronecta</i> spec.	, L I
Coleoptera:	<i>Laccobius minutus</i> (LINNAEUS) <i>Laccophilus hyalinus</i> (DEGEER) <i>Oulimnius tuberculatus</i> (P. MÜLLER)	I L, I L
Trichoptera:	<i>Goera pilosa</i> FABRICIUS <i>Hydropsyche pellucidula</i> (CURTIS) <i>Polycentropus flavomaculatus</i> PICTET	P L L
Diptera:	<i>Atrichops crassipes</i> (MEIGEN) Cironomidae Culicidae Simuliidae	L L L L

bis 8). Die Stummelbeine sind bis auf die am ersten Abdominalsegment distal gespalten und tragen artspezifisch gestaltete Krallenkränze. An den Abdominalsegmenten 6 und 7 befinden sich je vier, am Abdominalsegment 8 zwei lange, peitschenförmige Fortsätze. Diese insgesamt zehn Fortsätze fungieren nach BÖTTGER (1981/82) als Tracheenkiemen. Sie ragen im Gegensatz zu ähnlichen Fortsätzen der beiden anderen Arten weit über das Hinterende der Larve hinaus.

Weitere Details zur Morphologie der Larven von *A. crassipes* sind den Arbeiten von THOMAS (1974a) und BÖTTGER (1981/82) zu entnehmen. Über die Imagines

und Puppen von *A. crassipes* und über die verschiedenen Entwicklungsstadien von *A. ibis* und *I. marginata* gibt ausführlich THOMAS (1974a, b) Auskunft.

THOMAS (1975, 1976, 1985) berichtet auch über Lebensweise und ökologische Ansprüche der Larven von *Atrichops crassipes*. Er fand in seinem südfranzösischen Untersuchungsgebiet keine Larven dieser Art in Höhen oberhalb 530 m. Für die Entwicklung bedarf *A. crassipes* sommerlicher Wassertemperaturen von mindestens 18 °C. Es wurden Larven bei Wassertemperaturen bis zu 31 °C gefunden. THOMAS (l.c.) gibt an, daß *A. crassipes*-Larven im allgemeinen in langsam fließenden, oft größeren Gewässern vorkommen und auch vorübergehend stehendes Wasser ertragen. Er bezeichnet die Larven als „psammophil“. Sie leben im Sand eingegraben und ernähren sich räuberisch von Wasserinsekten, besonders Chironomiden-Larven.

Über die Lebensweise der Imagines ist wenig bekannt. Sie scheinen an Wirbeltieren (z.B. Fröschen), vielleicht auch an Wirbellosen Blut bzw. Haemolymphe zu saugen (BÖTTGER 1981/82). Über den Eiablagemodus liegen offenbar noch keine Erkenntnisse vor.

Widersprüchliche Meinungen bestehen über die Toleranz der Larven von *A. crassipes* gegenüber Wasserverschmutzung. BÖTTGER (1981/82) vermutet, daß die Art in dieser Hinsicht sehr empfindlich sei. Dagegen schreibt THOMAS (1976, 1985) *A. ibis*, *I. marginata* und auch *A. crassipes* eine verhältnismäßig gute Fähigkeit zu, mit anthropogener Gewässerbelastung fertig zu werden. Auch wenn letzteres der Fall ist, so gilt doch, daß die Lebensstätten der Larven von *A. crassipes*, sommerwarme Flachlandbäche, „i.A. größeren anthropogenen Einflüssen ausgesetzt sind als höher gelegene Bergbäche“ (BÖTTGER 1981/82) bzw. daß sich diese Einflüsse aufgrund der unterschiedlichen Gewässerphysiographie in Flachlandbächen gravierender auswirken. Daher, und zumal die Art in Mitteleuropa offenbar von jeher selten ist, scheint BÖTTGERS Annahme einer besonderen Bestandsgefährdung von *A. crassipes* durchaus gerechtfertigt.

Die Ortenau hat ein dichtes Fließgewässernetz. Während in südlicheren, ohnehin wasserärmeren Abschnitten der Oberrheinebene fast sämtliche Bäche neben der allgegenwärtigen Eutrophierung auch eine Umgestaltung zu naturfernen „Vorflutern“ über sich ergehen lassen mußten, weisen die ortenauischen Fließgewässer z.T. noch naturnahe Strukturen und eine hinreichende Wasserqualität auf, die artenreichen, an die Lebensverhältnisse in Flachlandbächen angepaßten Biozöosen das Überleben ermöglicht haben. Faunistische Spezialitäten wie *Atrichops crassipes* sind quasi Indikatoren für den Grad an Natürlichkeit der Fließgewässer eines Gebietes. Es ist zu hoffen, daß durch Wasserreinigungsmaßnahmen, den Verzicht auf weiteren „Ausbau“ von Gewässern und eine die Lebensgemeinschaften schonende Gewässerunterhaltung die charakteristischen Flachlandbach-Biozöosen und damit auch *Atrichops crassipes* in der Ortenau erhalten werden können, statt wie andernorts durch ein nivelliertes Standard-Arteninventar ersetzt zu werden.

Den Herren A. und S. HEITZ, Hohberg, danke ich für die Mitteilung von Muschel- und Libellenbeobachtungen, Herrn W. SCHACHT, Zoologische Staatssammlung München, für den Zugang zum Athericiden-Material der Z.S.M.



## Schrifttum

- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (1987): Biologische Gewässeranalyse, Taxaliste, Stand: September 1987, 63 S., München.
- BÖTTGER, K. (1981/82): Der Schierenseebach (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein) als Lebensraum von *Atrichops crassipes* (MEIGEN, 1820) (Athericidae, Diptera). Erstfund der Larven in Deutschland. - Faun.-ökol. Mitt. 5, 155-165.
- KRIZELJ, S. (1971): Diptères Rhagionides de Belgique et d'Europe occidentale. - Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. 47 (9), 1-31.
- MAUCH, E., KOHMANN, F. & SANZIN, W. (1985): Biologische Gewässeranalyse in Bayern. - Informationsberichte Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 1/85, 254 S., 6 Anlagen.
- SZILADY, Z. (1932): Schnepfenfliegen, Rhagionidae (Leptidae): - In: DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands, Teil 26, 40-54, Jena (G. Fischer).
- THOMAS, A. G. B. (1974a): Diptères torrenticoles peu connus: I. - Les Athericidae (larves et imagos) du Sud de la France (Brachycera, Orthorrhapha). - Anns. Limnol. 10 (1), 55-84.
- THOMAS, A. G. B. (1974b): Diptères torrenticoles peu connus: II. - Les Athericidae (nymphe) du Sud de la France (Brachycera, Orthorrhapha). - Anns. Limnol. 10 (2), 121-130.
- THOMAS, A. G. B. (1975): Diptères torrenticoles peu connus: III. - Les Athericidae du Sud de la France (régime alimentaire des larves, aspect qualitatif) (Brachycera, Orthorrhapha). - Anns. Limnol. 11 (2), 169-188.
- THOMAS, A. G. B. (1978): Athericidae et rhagionidae (sic!). - In: ILLIES, J.: Limnofauna Europaea, 2. Aufl., 477-478, Stuttgart (G. Fischer).
- THOMAS, A. (1985): Diptères torrenticoles peu connus: les Athericidae et Rhagionidae européens et circum-méditerranéens. - Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 58 (3-4), 449-460.
- WESENBERG-LUND, C. (1943): Biologie der Süßwasserinsekten. - 682 S., Berlin-Wien (J. Springer).

(Am 27. August 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	453-465	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

# Limnologische Austauschprozesse zwischen dem Rhein und seinen Zuflüssen

von

PETER REY, PETER SCHRÖDER, Konstanz\*  
und IVAN TOMKA, Fribourg\*

**Zusammenfassung:** Im Rahmen eines Forschungsprojektes\*\* zur Erfassung biologischer Regenerationsvorgänge zugunsten des Rheins (SCHRÖDER & REY, 1989b) wurden die Mündungsbereiche einiger Rheinzuflüsse auf den ersten 260 Rheinkilometern unterhalb des Bodensees untersucht. Im direkten Übergangsbereich zwischen Zufluß und Rhein wurden Austauschprozesse, Rückstau- und Durchmischungsphänomene sowie Besiedlung und Zudrift modellhaft erfaßt. Dafür wurden Methoden für unterschiedliche Fließgewässertypen entwickelt. Die Strategie der Untersuchungen wird anhand exemplarischer Ergebnisse und an Beispielen für biologische Ausbreitungsbarrieren vorgestellt.

**Résumé:** Dans le cadre d'un projet de recherche dont le but consistait à étudier la capacité de régénération biologique du Rhin (SCHRÖDER & REY, 1989b), les embouchures de quelques uns de ses affluents ont fait l'objet d'investigations sur ses 260 premiers kilomètres en aval du Lac de Constance. Par la recherche d'écotones dans la région de transition entre le fleuve et ses affluents des mécanismes d'échanges, de rétentions et de mélange ainsi que des mouvements de colonisation et de la dérive ont pu être mis en évidence. Pour cela, des méthodes applicables à plusieurs types de cours d'eau ont été développées. La stratégie de la recherche est présentée sur la base de quelques exemples caractéristiques et de barrières de distribution biologiques.

## Einleitung

Damit Besiedlungsprozesse einer Art oder Artengruppe zwischen Zufluß und Rhein, bzw. zwei aufeinanderfolgenden Abschnitten im Rhein erfolgen können, müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Die Art muß in beiden Habitaten vorkommen (Artenidentität), oder im Falle einer Wiederbesiedlung unter den Milieubedingungen vor Vernichtung der Population gelebt haben.
2. Es muß ein Austausch zwischen beiden Habitaten zumindest in einer Richtung gewährleistet sein.

---

\* Anschriften der Verfasser: P. REY & Dr. P. SCHRÖDER, Institut für angewandte Hydrobiologie, Großherzog Friedrichstraße 2a, 7750 Konstanz;  
Dr. I. TOMKA, Zoologisches Institut der Universität Fribourg, Schweiz

\*\* Mit finanzieller Unterstützung des Rheinfonds der SANDOZ AG, Basel.

Vor der Untersuchung der Austauschprozesse im Übergangsbereich wurde daher zunächst das Arteninventar der Makroinvertebraten im Zufluß und im entsprechenden Rheinabschnitt zusammen mit den wichtigsten Milieufaktoren erfaßt (**Projektphase I**). Als mögliche Besiedlungsquellen für den Rhein schieden daraufhin all diejenigen Fließgewässer aus, deren physikalisch-chemischer und biologischer Charakter sich so stark von dem des Rheins unterschied, daß nur geringe Reproduktionschancen für einwandernde oder eindriftende Makroinvertebraten zu erwarten waren.

Das Besiedlungspotential eines Zuflusses für den Rhein ist u.a. vom unterschiedlichen (natürlichen oder anthropogen verursachten) Charakter des Rheins im Längsverlauf abhängig. Das biologische Potential eines Mittelgebirgsbachs beispielsweise dient nur dann als Regenerationsquelle für den Rhein, wenn dieser im Mündungsbereich einen ähnlichen Fließwassercharakter mit identischen Faunen- und Florenelementen aufweist. Mündet er in den Rückstaubereich eines Wasserkraftwerks, geht dieses Potential größtenteils verloren. Unterschiede im Gewässercharakter des Hoch- und südlichen Oberrheins veranlaßten uns daher zu einer Unterscheidung der ersten 260 Rheinkilometer in fünf Abschnitte (ORTLEPP et al. 1991; SCHRÖDER et al. 1989).

Für die Austauschprozesse (**Projektphase 2**) müssen folgende Rahmenbedingungen erfüllt sein:

a) Die Distanz zwischen beiden Habitaten darf nicht zu groß sein, d.h. die Weglänge muß innerhalb der artspezifischen Ausbreitungskapazität liegen. Dabei ist zu berücksichtigen,

- daß jede Artengruppe ihre eigenen Ausbreitungsmechanismen hat. So können Fließwasserinsekten bestimmte Distanzen durch Imaginesflug oder Larvendrift überbrücken; viele vagile Arten können zudem mit oder gegen die Fließrichtung kriechen oder schwimmen, während sessile Arten wie die Muscheln spezielle Entwicklungsstadien zur Ausbreitung haben;

- ob die Distanz in einem Zug überwunden werden kann z.B. bei einer Katastrophendrift nach plötzlich einsetzendem Hochwasser, oder durch spiralenförmige Ausbreitungsmechanismen mit einem oder mehreren „Zwischenstopps“ nach Absinken aus der fließenden Welle, Ansiedlung auf dem Substrat und erneuter Abdrift. Voraussetzung sind geeignete „Trittsteine“, Choriotope mit Substrat- und Milieubedingungen, die solche „Zwischenstopps“ erlauben (WALLACE et al., 1977).

b) Es darf keine unüberwindbaren Ausbreitungshindernisse zwischen beiden Lebensräumen geben. Hier können wir wieder zwei Fälle unterscheiden:

- **Ganzjährige Ausbreitungshindernisse:**

Rückstaubereiche oberhalb von Stauanlagen und Wehren. Auch hier gilt, daß der Einfluß dieser Sperren auf die Ausbreitungsmöglichkeiten für jede Artengruppe zunächst getrennt geprüft werden muß.

- **Zeitweilige Ausbreitungshindernisse:**

Die Rückstaubereiche reichen bei Niedrigwasser vieler Zuflüsse und gleichzeitigem Hochwasser im Rhein oft viele hundert Meter stromauf – im Hochrhein vor allem während der Sommermonate. Verdriftung und Austausch sind hier nur möglich, wenn die jeweiligen Ausbreitungsstadien mit Perioden günstiger Strömungsverhältnisse synchronisiert sind.

c) Schließlich ist zu unterscheiden zwischen Besiedlungs- und Austauschprozessen von Zufluß und Rhein unter Normalbedingungen und der Wiederbesiedlung nach „Katastrophenfällen“.

- Das Besiedlungspotential aus dem Zufluß, bzw. dem stromauf liegenden Rheinabschnitt ist unter Normalbedingungen von Bedeutung, um die Ausdünnung der Rheinpopulation durch Abdriftverluste zu kompensieren und so die Besiedlungsdichte konstant zu halten. Viele Insektenarten können vermutlich nicht mehr in allen Rheinabschnitten den kompletten Entwicklungszyklus vollenden; etwa dann, wenn geeignete Laichsubstrate fehlen, diese aber im Zufluß vorhanden sind.

- Im „Katastrophenfall“ nach Vernichtung der Rheinpopulation muß die Wiederbesiedlung schnell und mit hoher Individuenzahl erfolgen, sonst können weder die Mortalitätsraten, noch der oben beschriebene Ausdünnungseffekt durch Abdriftverluste nach Wiederbesiedlung „verwaister“ Habitate kompensiert werden.

Ein erfolgreicher Wiederaufbau der Rheinpopulationen ist dann wahrscheinlich, wenn das Regenerationspotential im Zufluß groß (hohe Abundanz und Artenidentität) und die Strömungsverhältnisse günstig (Hochwasserführung) sind. Wenn der Rhein Sommerhochwasser führt und der Mündungsbereich vieler Zuflüsse rückgestaut ist, ist die Zudrift in den Rhein unterbrochen. Dann bleibt nur der Rhein selbst als Reservoir für Neubesiedlung stromab liegender Abschnitte.

Die Zudrift aus dem Rhein selbst und aus dem Zufluß können sich also im einen Fall ergänzen (bei Niedrigwasser im Rhein und Normalwasser- oder Hochwasserführung im Zufluß), im anderen Fall wird die Zudrift aus dem Zufluß durch die höhere Wasserführung im Rhein gebremst. Bei der Argumentation zur Bewertung der Austausch- und Wiederbesiedlungsprozesse sind also die aktuellen Abfluß- und Strömungsverhältnisse zu berücksichtigen.

Die Beurteilung der Besiedlungskapazität einer Art für einen Gewässerabschnitt basiert demnach auf der Kenntnis der aktuellen Milieubedingungen in Zufluß, Übergangsbereich und Rhein und der Biologie der Art. Erst dann ist im zweiten Schritt ein Vergleich beider Habitate mit statistischen Mitteln sinnvoll, etwa im Rahmen einer Clusteranalyse, um Übereinstimmungsgrad und Austauschkapazität der Fauna zu quantifizieren. Dieser Logistik wird bisher leider zu selten Rechnung getragen.

Im Mittelpunkt unserer Untersuchungen stand das **Ökoton**, d.h. der Übergangsbereich zwischen Zufluß und Rhein. Bei kleinen Zuflüssen kann dieser sehr eng umgrenzt sein, und die vollständige Durchmischung ist nach wenigen Metern abgeschlossen. Bei größeren Zuflüssen dehnt sich die Durchmischungszone oft viele hundert Meter stromab aus, wobei sie aber in der Regel auf eine Rheinseite beschränkt bleibt.

## Untersuchungsgebiete

Die Stellenauswahl für unsere Untersuchungen berücksichtigte unterschiedliche Zuflußtypen und Rheinstellen. **Abb. 1** gibt einen Überblick über die Lage der Untersuchungsareale, in denen Mikrozonierung (M), Driftraten (D) und saisonale Zyklen (S) der Makroinvertebraten untersucht wurden.

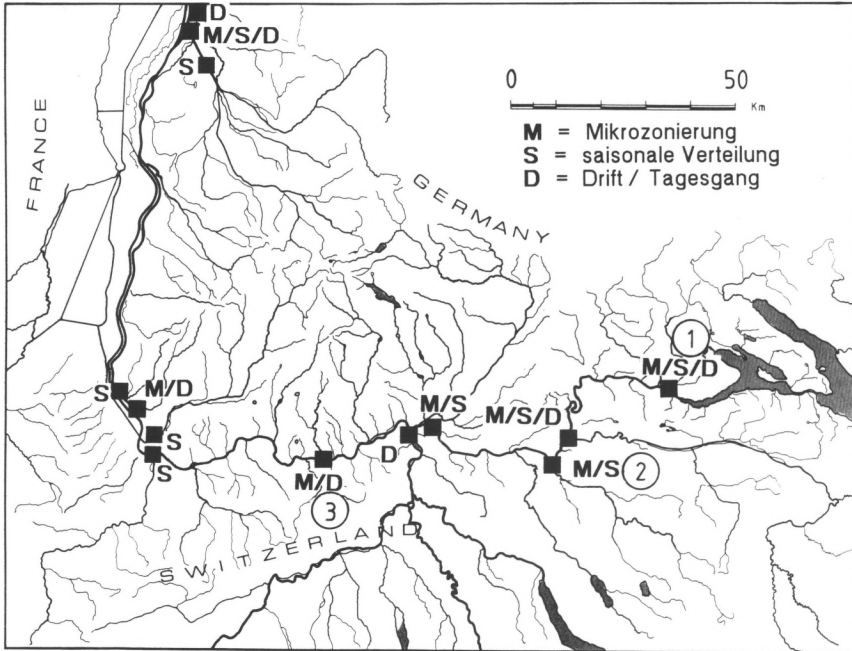


Abb. 1: Lage der Probestellen in Rhein und Zuflüssen, an denen Untersuchungen zur Mikrozonierung (M), zur Tagesperiodik der Milieufaktoren, Algen- und Makroinvertebratendrift (D) und zum saisonalen Besiedlungszyklus (S) der Makroinvertebraten durchgeführt wurden. Die im Text angeführten Beispiele: (1) Mündung Schienerbach im Hochrhein; (2) Mündung der Thur; (3) Mündung der Hauensteiner Murg.

## Methoden und exemplarische Ergebnisse

### I. Mikrozonierung

Bei der Erfassung kleinräumiger Besiedlungs- und Strukturverhältnisse wurde die Frage untersucht, wo und auf welche Weise sich innerhalb des Ökoton Milieufaktoren und Faunenelemente der beiden unterschiedlichen Fließgewässer vermischen.

#### *Beispiel 1: Übergangsbereich Schiener Bach – Hochrhein (Rhein-km 029)*

Bei kleinen Zuflüssen wie dem Schiener Bach (ca.  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ) wurde die Durchmischungszone mit Hilfe von Farbmarkierungen (gefärbte Zellulosepartikel) beider Wasserkörper festgestellt (Abb. 2). Um die schrittweisen Veränderungen in den Milieubedingungen bei der Vermischung dieser Wasserkörper zu verfolgen, wurden die Isoplethen von Wassertemperatur, Leitfähigkeit und pH verfolgt sowie eine Schöpfprobe für die Analyse der suspendierten Algen entnommen. In einem Teil des Vermischungsbereichs wurde daraufhin eine Rasterkartierung durchgeführt. Dazu wurde ein Netz aufgespannt, dessen einzelne Quadrate der Grundfläche des Surber-Samplers ( $50 \times 50 \text{ cm}$ ) entsprachen.

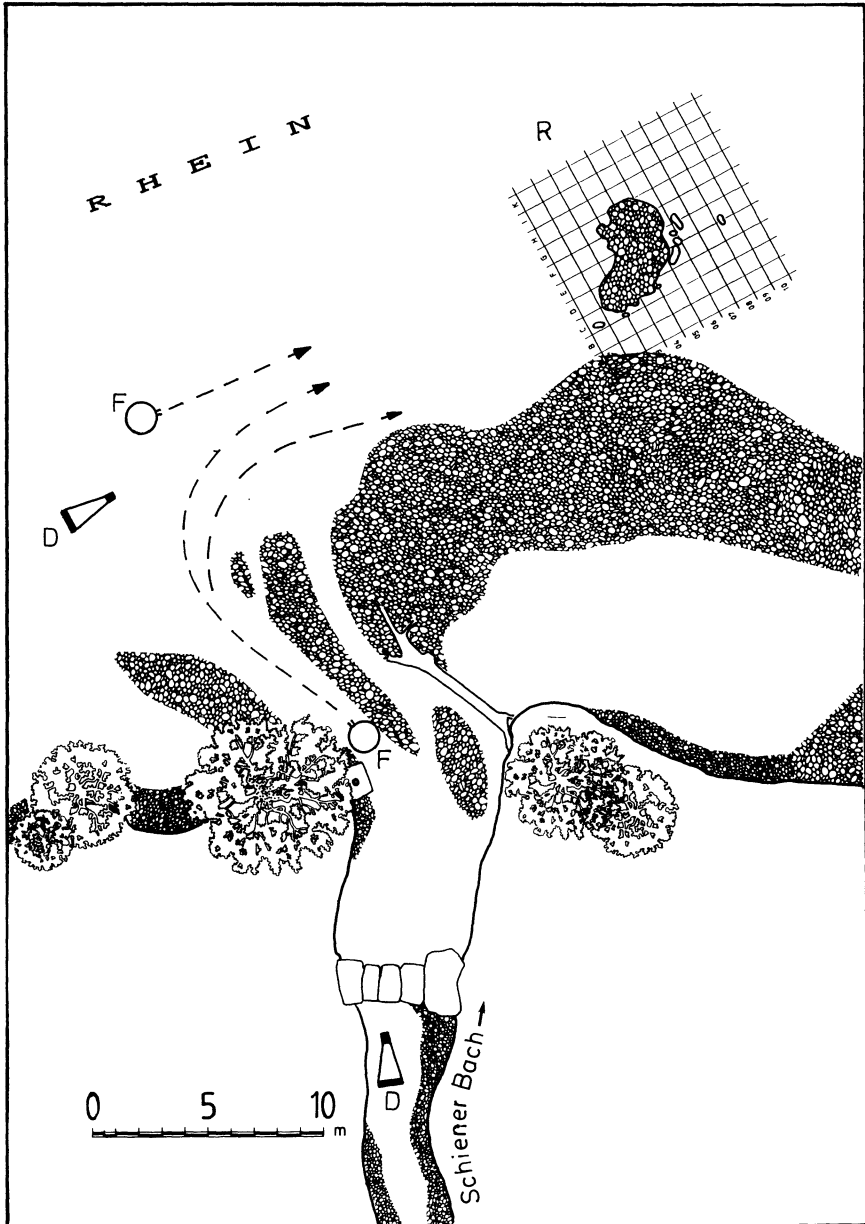


Abb. 2: Mikrozonierung im Durchmischungsbereich von Schienerbach und Hochrhein am 21. 10. 1988. Im Bild sind die Positionen der Driftnetze (D), Farbbehälter (F) und des Rasternetzes (R) gekennzeichnet.

Innerhalb dieses Rasters wurden nun kleinräumige Messungen der hydraulischen Parameter und Substratverhältnisse vorgenommen. Fließgeschwindigkeit, Sauerstoff, Temperatur und Leitfähigkeit wurden ca. 1 cm über dem Substrat gemessen, also direkt über der besiedelten Fläche. Danach wurde mit Hilfe einer Profilschablone innerhalb des Samplers parallel und im rechten Winkel zur Strömung ein Abdruck der Substratoberfläche genommen. Aus dem so gewonnenen Oberflächenprofil konnte ein Index für die relative besiedelbare Oberfläche ermittelt werden (REY et al., 1991).

Zum Abschluß der Untersuchung wurden dann aus ausgewählten Quadraten flächenbezogene Benthosproben entnommen, die zu den erhobenen Milieufaktoren in Beziehung gebracht werden konnten. Referenzproben im Zufluß und Rhein oberhalb der Durchmischungszone ergänzten das Bild.

Im Falle größerer Rheinzufüsse - wie z.B. der Thur - wurden zunächst in Rhein und Zufluß oberhalb des Zusammenflusses die Abundanzverhältnisse in 3-4 Teilarealen in Abhängigkeit von Strömung und Substratbedingungen untersucht. Dann wurde die Besiedlungsdichte unterhalb des Zusammenflusses in Abständen von 25-50 m verfolgt, bis die Leitfähigkeit und Wassertemperatur eine vollständige Durchmischung beider Wasserkörper und damit das Ende des Übergangsbereichs signalisierten.

## II. Drift

Als Nächstes stellte sich die Frage, ob und an welchen Stellen Makroinvertebraten tatsächlich vom Zufluß in den Rhein, bzw. von oberhalb in eine stromab liegende Rheinstelle gelangen. Um dies festzustellen, wurden Driftuntersuchungen im Zufluß, im Rhein oberhalb des Mündungsbereichs und an einigen Probestellen auch im Rhein unterhalb der Mündung durchgeführt (REY et al., 1991a).

Bei den Driftuntersuchungen wurden Methoden eingesetzt, die vergleichbare Proben aus unterschiedlichen Fließgewässertypen lieferten. Dabei wurde stets das gleiche Netz mit rechteckigem Eingang von  $50 \times 10$  cm und einer Maschenweite von  $250 \mu\text{m}$  auf unterschiedliche Weise in der Strömung exponiert.

In kleineren Fließgewässern mit lockerem Substrat wurde das Driftnetz mit zwei Stahlstangen in der Stromsohle verankert. Wo dies nicht möglich war, z.B. wegen zu hohem Wasserstand oder fehlender Fixierungsmöglichkeiten, wurde das Netz an zwei Seilen an den gegenüberliegenden Ufern befestigt.

Für größere Fließgewässer, wie z.B. den Rhein selbst und die Aare, haben wir eine Methode entwickelt, deren Idee aus der Schleppnetzfisherei stammt (REY et al., 1991a). Mit Hilfe eines Scherbretts, das an einem Seil mit dem Ufer verbunden blieb, konnte das Driftnetz von einer Flußseite aus im gewünschten Uferabstand exponiert werden. Die Strömung lenkt das Scherbrett vom Ufer weg und das am anderen Ende befestigte Driftnetz wird mitgezogen. Da das Driftnetz mit einem zweiten Seil mit dem Land verbunden bleibt, ließ es sich in einer stabilen Position fixieren. Außerdem war es möglich, das Netz mit Hilfe von Schwimmer und Gewicht in einer bestimmten Tiefe zu positionieren oder, indem mehrere Netze übereinander an einer Führungsstange befestigt wurden, ein Tiefenprofil der Drift aufzunehmen.

### *Beispiel 2: Übergangsbereich Thur - Hochrhein (Rhein-km 065)*

Im Übergangsbereich Thur-Hochrhein wurden Driftmessungen an drei Stellen durchgeführt: In der Thur und im Rhein oberhalb der Mündung mit dem Grund-



netz und im Rhein unterhalb der Mündung mit Hilfe der Scherbrettkonstruktion.

Abb. 3 verdeutlicht die Ergebnisse der Driftmessungen (Abb. aus REY et al., 1991b): einerseits die Dominanzverhältnisse der taxonomischen Gruppen an der Gesamtdrift (Abb. 3a), andererseits den Driftverlauf dieser Gruppen im Tagesgang (Abb. 3b).

Bei der Betrachtung des Driftverlaufs fallen der allgemein aus der Literatur bekannte Driftgipfel kurz nach Einbruch der Dunkelheit und die stark erhöhte Driftaktivität in der Dunkelfase gegenüber dem Tag auf. Auswirkungen einer starken Trübstoffführung in den Mittagsstunden des ersten Tages waren sowohl in der Thur selbst als auch im Rhein unterhalb der Mündung in Form eines kleineren Driftgipfels festzustellen.

Zwischen den drei Probestellen bestanden deutliche Unterschiede in der relativen Zusammensetzung der driftenden Makroinvertebratenarten. An allen drei Stellen dominieren zwar Larven der Eintagsfliegengattung *Baetis*, die übrigen Gruppen waren jedoch mit unterschiedlichen Anteilen vertreten. Auf Artniveau konnten dagegen weder bei den Driftuntersuchungen noch bei den Benthosuntersuchungen der Projektphase I signifikante Unterschiede zwischen den drei Stellen festgestellt werden, so daß von vornherein günstige Bedingungen für Austauschprozesse zwischen Rhein und Thur zu erwarten waren.

Beweis dafür, daß tatsächlich Tiere aus der Thur den Rhein erreichen und sogar besiedeln, sind die Larven der Eintagsfliegenarten *Heptagenia sulphurea* und *Potamanthus luteus*. Diese Arten befanden sich zum Zeitpunkt der Driftuntersuchung in der Thur kurz vor dem Schlüpfen, während in der Rheindrift oberhalb der Mündung durchwegs schon die neue Larvengeneration anzutreffen war. Unterhalb der Mündung traten beide Generationen gleichzeitig auf.

Einige wenige Arten, die nur in der Thur und nicht im Rhein oberhalb der Mündung vorkamen, wie z.B. *Simulium argenteostriatum*, *Baetis alpinus* und *Rhithrogena germanica*, fanden sich wieder unterhalb der Mündung sowie in den Benthosproben stromabwärts liegender Stellen. *S. argenteostriatum* verpuppte sich dort sogar.

Die Zusammensetzung der Benthosbesiedlung und Makroinvertebratendrift im Bereich der drei – auch im Jahreszyklus untersuchten – Stellen läßt den Schluß zu, daß die Larvendrift bei den Ausbreitungs- und Regenerationsvorgängen dieses Übergangsbereichs eine entscheidende Rolle spielt.

### *Beispiel 3: Übergangsbereich Hauensteiner Murg – Hochrhein (Rhein-km 124)*

Die Hauensteiner Murg ist ein Urgesteinsbach aus dem Schwarzwald. In ihrem Mündungsbereich zeigt der Rhein einen stark verbauten Charakter. Die physiologischen und chemischen Milieufaktoren von Rhein und Murg unterscheiden sich erheblich. Bergbacharten aus der flachen, schnellfließenden Murg gelangen hier in einen mehrere Meter tiefen Rheinabschnitt, der sich durch eine dichte Abfolge von Staustufen mit dazugehörigen Rückstaubereichen auszeichnet. Ein Großteil dieser Arten haben aufgrund der Unterschiede in diesen Milieufaktoren wenig Chancen, sich im Rhein festzusetzen.

Die Unterschiede in der Biologie der beiden Gewässer spiegeln sich auch im Driftverlauf wieder. Während in der Murg über 90 % der Drift aus *Baetis*-Larven bestand, dominierten im Rhein potamale *Hydropsyche*- und Eintagsfliegenarten oder beispielsweise die Schwammfliege *Sisyra* spec. (Abb. 4). Andere, im Benthos der

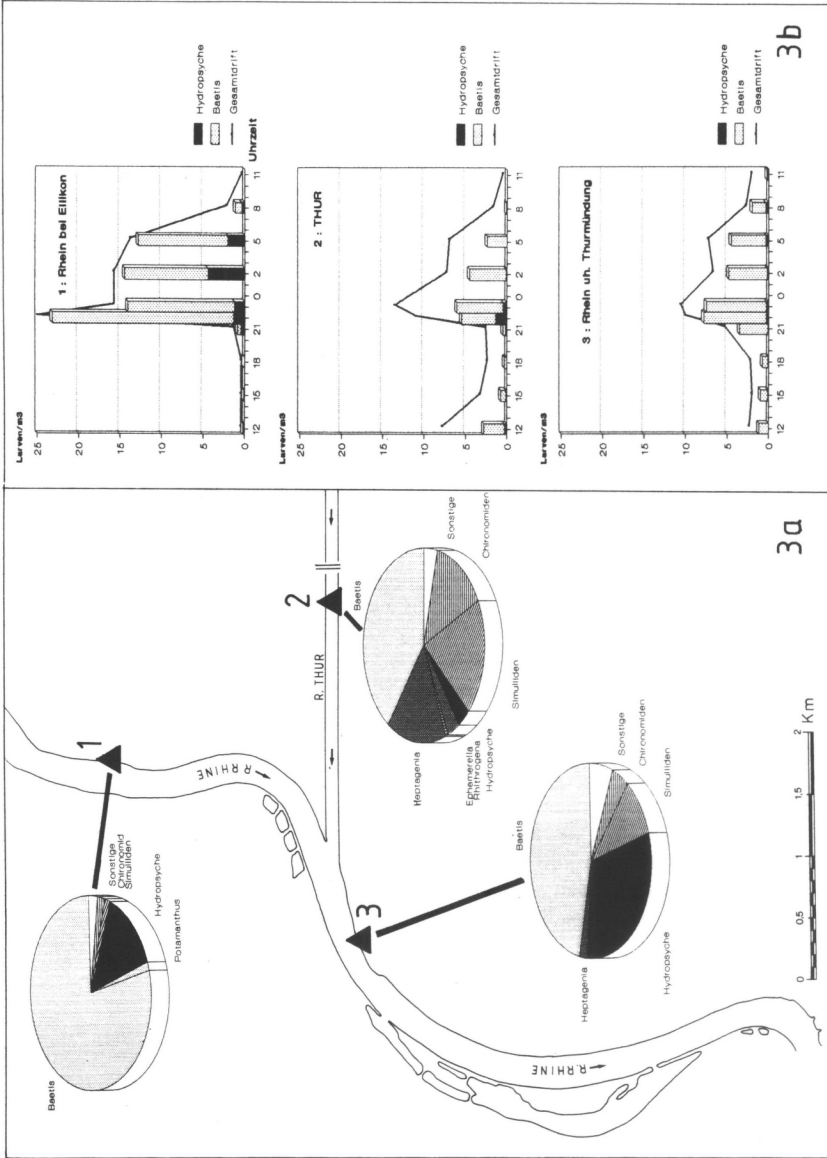


Abb. 3: Tagesgang der Makroinvertebratendrift im Übergangsbereich Thur-Hochrhein:  
 a) Häufigkeitsverteilung der wichtigsten Makroinvertebratengruppen über den gesamten Tagesgang; b) Driftverlauf im Tagesgang (aus REY et al. 1991).

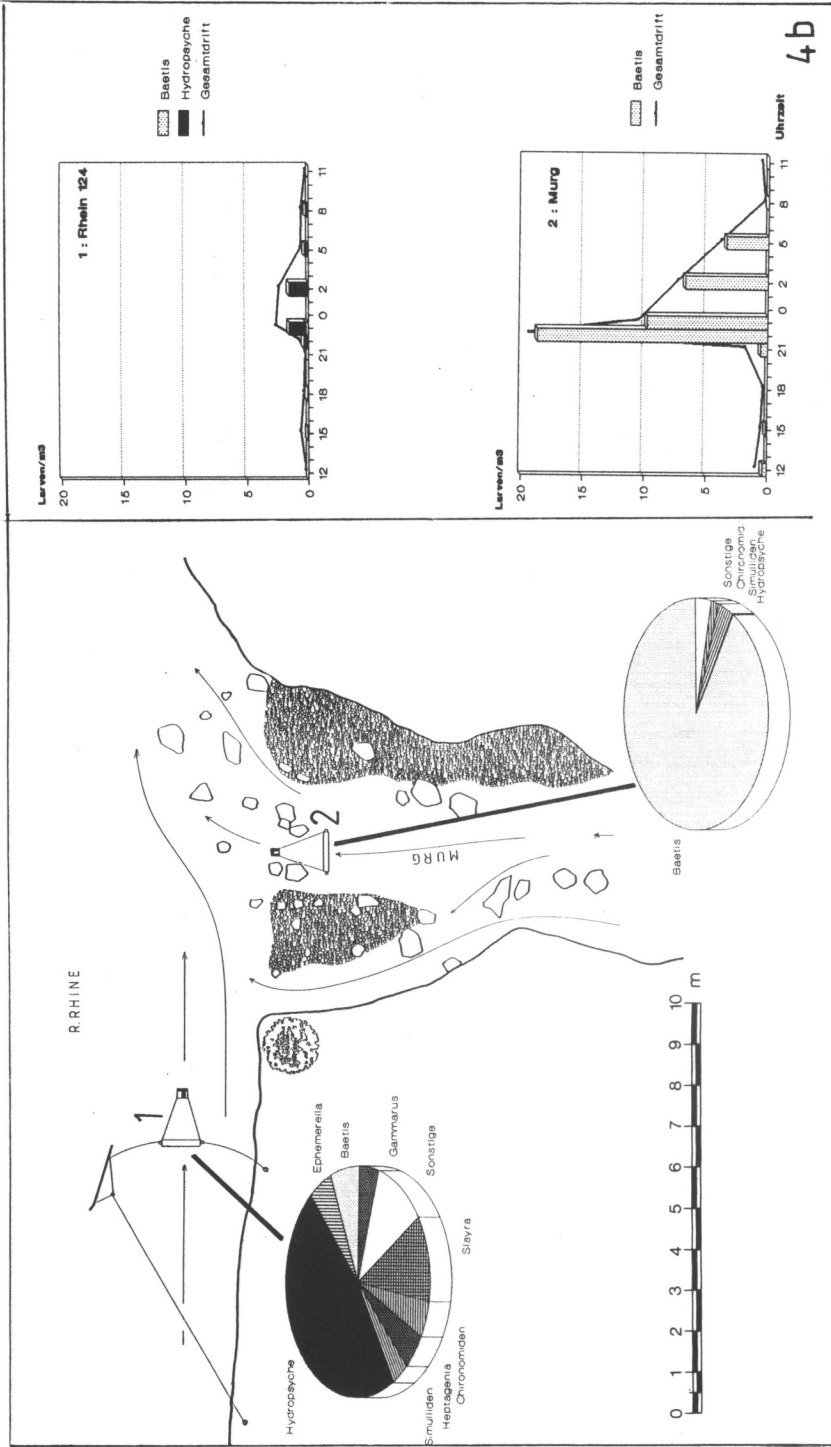


Abb. 4: Tagesgang der Makroinvertebratendrift im Übergangsbereich Murg-Hochrhein:  
 a) Position der Driftnerze und Dominanzverhältnisse der wichtigsten Makroinvertebratengruppen über den gesamten Tagesgang; b) Driftverlauf im Tagesgang.

4b

Murg häufige Arten, wie *Epeorus sylvicola* und *Rhithrogena semicolorata*, fanden sich ganzjährig nur im unmittelbaren Mündungsbereich der Murg.

Wie die Makroinvertebraten, so zeigen auch die suspendierten Algen in ihrer Zusammensetzung grundlegende Unterschiede zwischen den beiden Fließgewässern. Die aus der fließenden Welle entnommene Algendrift wird dabei nach Diatomeen und sonstigen Algen sowie nach Größenklassen unterschieden. Abb. 5 verdeutlicht diese Unterschiede im Mündungsbereich der Murg, sowohl bei der kleinräumigen Zonierung (Abb. 5a) als auch im Verlauf eines Tagesgangs (Abb. 5b).

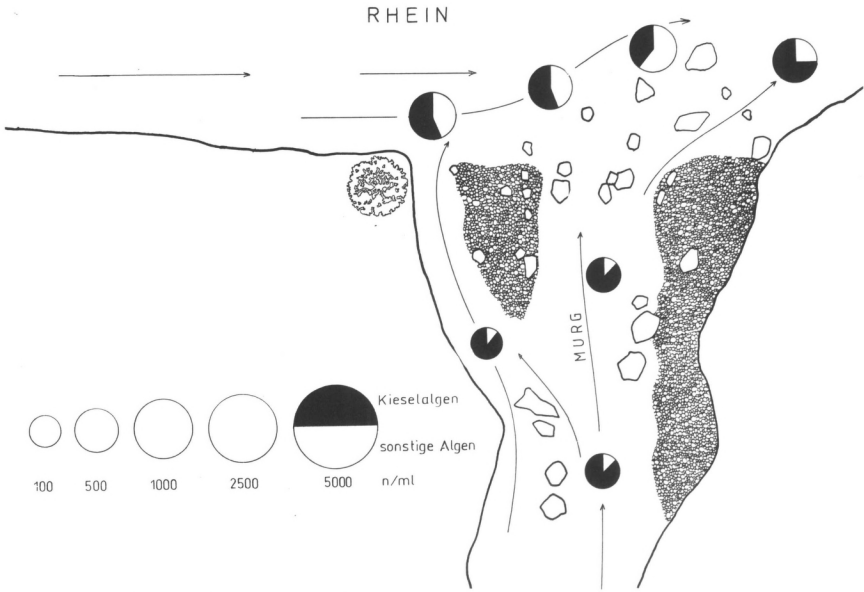


Abb. 5a: Anzahl und Diatomeenanteil der suspendierten Algen im Übergangsbereich Hauensteiner Murg-Hochrhein am 13. 12. 1988.

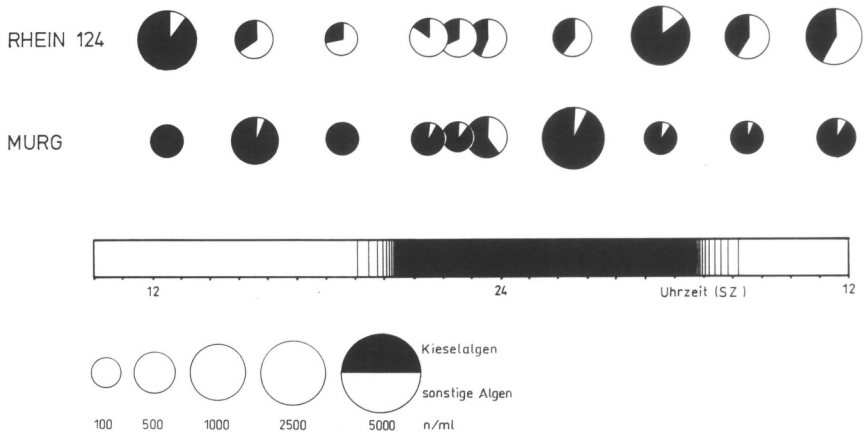


Abb. 5b: Suspendierte Algen pro ml im Tageslauf, im Hochrhein und in der Hauensteiner Murg.

### III. Ausbreitungshindernisse

Wie anfangs schon erwähnt können Austausch und Besiedlung und damit die Regeneration von Fließgewässern nur dort stattfinden, wo keine unüberwindbaren Ausbreitungsbarrieren bestehen. Solche Ausbreitungsbarrieren können die unterschiedlichsten Ursachen haben und sowohl anthropogenen als auch natürlichen Ursprungs sein.

Eine wichtige Beobachtung unserer Untersuchungen war, daß die Artenvielfalt und Besiedlungsdichte der Makroinvertebraten auch an teilweise stark abwasserbelasteten Stellen noch hoch ist, solange die Struktur der Stromsohle naturnah ist (z.B. Glatt und Ergolz).

Der Unterlauf des Chrüzlibaches beispielsweise, eines Rheinzufusses auf Höhe von Rekingen, wurde mit konventionellen wasserbaulichen Methoden „zu Tode saniert“. An seiner Mündung wird ein Artenaustausch in größerem Maße verhindert, weil durch die Pflasterung der Bachsohle über eine längere Strecke die Produktionsrate dieses Baches so gering ist, daß es im Unterlauf keine Makroinvertebraten mehr gibt, die eindriften könnten. Der naturbelassene Abschnitt des Baches ist so weit von der Mündung entfernt, daß die wasserbauliche Barriere günstigstenfalls bei starkem Hochwasser überwunden werden kann.

Die Mündung der Biber unterhalb Stein am Rhein ist ein Beispiel für eine natürliche Ausbreitungsbarriere. Durch das alljährliche Sommerhochwasser im Rhein entsteht ein Rückstau im Unterlauf der Biber. Die Fließgeschwindigkeiten gehen so weit zurück, daß eine Organismenzudrift aus der Biber nicht mehr möglich ist und nur wandernde Arten oder Insekten-Imagines bis in den Rhein gelangen können.

Im Winter ändert sich die Situation grundlegend. Durch den niedrigen Rhein-Wasserstand besteht wieder ein natürliches Gefälle, Organismen aus der Biber können wieder eindriften.

Beim letzten Beispiel handelt es sich um den Leopoldskanal in der Nähe von Freiburg im Breisgau. Dieser, Mitte des letzten Jahrhunderts angelegte Vorfluter sammelt einen Großteil der Gewässer aus der Breisgauer Bucht, darunter die Schwarzwaldbäche Elz, Dreisam und Glotter. Ende der siebziger Jahre wurde in der Nähe von Forchheim (BW) eine Großkläranlage mit einer Kapazität von rund 650.000 Einwohnergleichwerten errichtet. Die geklärten Abwässer werden ca. 2,5 km vor seiner Rheinmündung in den Leopoldskanal eingeleitet.

Die Biologie des Leopoldskanals, eines im Frühjahr bei Normalwasserstand mit einem breiten Artenspektrum besiedelten Gewässers, ändert sich im weiteren Verlauf des Jahres grundlegend. Über mehrere Monate findet eine Massenvermehrung von Makrophyten und einiger für Gewässerverschmutzung typischer Indikatororganismen, wie Wasserasseln, weiße Strudelwürmer, rote Chironomiden und Oligochaeten statt. Für diese Änderung in der Artenzusammensetzung sind primär zwei Faktoren verantwortlich:

- Bei Niedrigwasserstand im Sommer wird der größte Teil des gesammelten Wassers der Schwarzwaldbäche durch das ursprüngliche Bett der Elz abgeleitet. Nur ein Bruchteil der ursprünglichen Wasserführung gelangt dabei in den Leopoldskanal.

- Unterhalb von Forchheim vermischt sich dieses „Restwasser“ mit der zeitweise dreifachen Menge Kläranlagenwasser hoher Stickstoff- und Phosphorbelastung.

Der Effekt dieser beiden, für viele Bergbacharten nicht zu überwindenden Austauschhindernisse wird noch verstärkt durch die Tatsache, daß der Rhein selbst im

Mündungsbereich durch Kulturwehre rückgestaut ist, eine mögliche Zudrift also auch noch verhindert wird.

#### IV. Schlußbetrachtung

Ziel unseres Projektes war es, die Renervationspotentiale einiger Rheinzuflüsse zugunsten des Rheins zu erfassen sowie die Austauschprozesse in ihrem Übergangsbereich zum Rhein zu untersuchen.

Dabei stellten wir fest, daß solche Wasserbaumaßnahmen, die nach § 8 des neuen Bundesnaturschutzgesetzes (BRD) als „... störende und zerstörende Eingriffe in die Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes...“ bezeichnet werden, auch bei Austauschprozessen eine entscheidende Rolle spielen. Im südlichen Oberrhein gibt es Abschnitte, deren Regeneration nur noch aus dem Rhein selbst und nicht mehr durch Zuflüsse stattfinden kann. So wurden beispielsweise durch den Bau des Rheinseitenkanals sämtliche linksrheinischen Oberrheinzuflüsse von Basel bis Strassburg vom Rhein abgeschnitten. Falls in solchen Abschnitten wieder einmal ein Störfall stattfindet – und mögliche Quellen dafür gibt es nicht nur im Großraum Basel – so ist eine biologische Erneuerung erheblich erschwert und verlangsamt. Dagegen stellen offensichtlich der Hochrhein und einige seiner Zuflüsse noch umfangreiche Regenerationsquellen für stromab liegende Rheinabschnitte dar. Dies zeigt nicht zuletzt die überraschend schnell abgelaufene Rekolonisation des Rheins nach der Brandkatastrophe bei der Firma SANDOZ im Jahre 1986.

Ein Ziel zukünftiger Arbeiten wird es u.a. sein, für so zentrale Vorgänge wie biologische Austauschprozesse und Regeneration eine ökologische Wertung durchzuführen. Der Zustand ökologischer Systeme besitzt auch eine starke ökonomische Komponente (BAUER 1990). Wasserbaulich degradierten Bächen fehlt beispielsweise die Produktions- und Reinigungskapazität eines intakten Fließgewässers. Durch eine Kennzeichnung der ökologischen Qualität mit Hilfe geeigneter Bewertungsverfahren läßt sich diese den ökonomischen Werten gegenüberstellen. Diese Strategie soll mittelfristig dazu führen, daß Fließwasserlimnologen wasserbauliche Empfehlungen zur „Reaktivierung“ ökologisch wichtiger Prozesse erarbeiten können, die auch der ökonomischen Denkweise von Wasserbauern und Politikern entgegenkommt.

Eine Möglichkeit, weitere Untersuchungen zur Funktion und Dynamik von Fließwasserökotonen durchzuführen und die mancherorts schon gut funktionierenden Bewertungsverfahren (LWA-NRW 1985) anzuwenden, sind die seit 1989 laufenden koordinierten Rheinprogramme (Aktionsprogramme Rhein, Integriertes Rheinprogramm). Hier sollte es vor allem darum gehen, nicht nur die bis heute im Vordergrund stehende gewässerchemische, sondern vor allem die ökologische Verbesserung des Rheins anzustreben. Daher müssen auch Programme unterstützt werden, die die Zuflüsse als integrierten Teil für ökologische Erneuerungsprozesse zugunsten des Rhein betrachten. Wo Übergangsbereiche existieren, innerhalb denen noch biologische Austauschprozesse stattfinden, müssen diese erhalten bleiben. An Stellen, wo vom Menschen „verursachte“ Barrieren den Austausch der beiderseitigen Regenerationspotentiale verhindern, sollten diese nach Abwägung ökologischer und ökonomischer Wertmaßstäbe so weitgehend wie möglich beseitigt werden.

## Schrifttum

- ALLAN, J. D. & RUSSEK, E. (1985): The quantification of stream drift. *Can. J. - Fish. Aquat. Sci.* **42**: 210-215.
- BAUER, H. J. (1990): Bewertungsverfahren für ökologische Auswirkungen der Wasserwirtschaft. - *Wasserwirtschaft* **80**: 3.
- Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW u. LWA Nordrhein-Westfalen (1985): Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern. 111 S., Wöste-Druck, Essen.
- ORTLEPP, J., SCHRÖDER, P., REY, P. & TOMKA, I. (1991): The longitudinal zonation of macroinvertebrates of the upper River Rhine. - *Verh. Internat. Verein. Limnologie* **24**.
- REY, P., SCHRÖDER, P. & ORTLEPP, J. (1989): Der Rhein und sein Einzugsgebiet zwischen Bodensee und Taubergießen: I. Verbreitungsmuster ausgewählter Makroinvertebraten. - *Mitt. Dtsch. Ges. Limnologie I*: S. 180-187.
- REY, P., SCHRÖDER, P., ORTLEPP, J. & TOMKA, I. (1991a): Drift sampling in the transition areas between the River Rhine and some of its tributaries. - *Verh. Internat. Verein. Limnologie* **24**: 1795-1799.
- REY, P., SCHRÖDER, P. & TOMKA, I. (1991b): Ein einfacher Mikroprofilindex zur Abschätzung von Substratstruktur und Besiedlungsdichte in Fließgewässern. - *Mitt. Dtsch. Ges. Limnologie III*: 473-476.
- SCHRÖDER, P., REY, P. & ORTLEPP, J. (1988): Verbreitungsmuster und Ökologie der Simuliidae im Rhein und seinem Einzugsgebiet zwischen Bodensee und Taubergießen. - *Tagungsbericht, 5. Deutschsprachiges Simuliiden-Symposium Hamburg*, S. 34-38.
- SCHRÖDER, P., REY, P. & ORTLEPP, J. (1989a): Der Rhein und sein Einzugsgebiet zwischen Bodensee und Taubergießen: II. Verbreitungsmuster filtrierender Insektenlarven. - *Mitt. Dtsch. Ges. Limnologie I*: S. 188-195.
- SCHRÖDER, P. & REY, P. (1989b): Erfassung des biologischen, chemischen und physikalischen Zustandes ausgewählter Zuflüsse des Rheins in der Region Basel. - *Zweiter, unveröffentlichter Zwischenbericht zuhänden der SANDOZ AG, Basel*.
- SKINNER, W. D. (1985): Night-day drift patterns and the size of larvae of two aquatic insects. *Hydrobiologia* **124**: 283-285.
- WALLACE, J. B., WEBSTER, J. R. & WOODALL, W. R. (1977): The role of filter feeders in flowing waters. - *Arch. Hydrobiol.* **79**: 506-532.

(Am 26. September 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	467-468	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

## Ein Vorkommen der Hausratte (*Rattus rattus* L.) in Südbaden

von

HARALD BRÜNNER und  
NIKOLAUS TROJE, Freiburg i. Br.\*

Die Hausratte ist in ihrem Bestand so weit zurückgegangen, daß sie in weiten Teilen Mitteleuropas heute als ausgestorben anzusehen ist. Das letzte Belegexemplar aus dem Gebiet der alten Bundesrepublik stammt aus dem Jahre 1961 und wurde in Hamminkeln am Niederrhein gefunden (v. BÜLOW 1981). Nach VOGEL (1953) war die Hauratte in Baden-Württemberg noch relativ weit verbreitet, jedoch schon sichtlich im Rückgang begriffen. Das letzte Belegexemplar in diesem Bundesland wurde 1959 in Eberbach am Neckar gesammelt (v. BÜLOW 1981). Die Hauratte galt somit bislang in Baden-Württemberg als ausgestorben (BRAUN 1989).

Am 10. 9. 1991 konnten wir einen Nachweis für ein Hausratten-Vorkommen in Baden-Württemberg erbringen. Das Tier wurde am Ortsrand von Heuweiler (MTB 7913/SW), ca. 8 km nördlich von Freiburg, in der Küche eines alten Gehöftes gefangen. Es war dort schon seit einigen Wochen beobachtet worden. Offenbar lebte es auf dem über der Wohnung befindlichen Heuboden, von welchem es durch ein möglicherweise selbstgeschaffenes Loch in der Lehmdecke des alten Hauses Zugang zu den Wohnräumen hatte. Auf dem Gehöft wird, wenn auch in kleinem Rahmen, Rinder-, Schweine- und Hühnerhaltung betrieben. Es scheint einen idealen Lebensraum für die Hausratte zu bieten. Wohnräume, Stallungen sowie Tenne und Lageräume befinden sich, wie in den meisten südbadischen Gehöften, unter einem Dach. Kleinere Getreidevorräte (zur Zeit lagert dort vor allem Hafer) und ein beträchtlicher Heustock bieten genügend Nahrung sowie Versteckmöglichkeiten vor den ebenfalls auf dem Hof lebenden Katzen.

Das gefangene Tier war ein adultes Weibchen. Es handelte sich um ein schiefergraues, bauchseits etwas helleres Exemplar, welches nach den von BECKER (1978) aufgeführten Merkmalen eindeutig als Hausratte zu bestimmen war: Große Ohren, die nach vorne geklappt die Augen überdecken, zwei Zitzenpaare im Brustbereich, Oberseite der Hinterfüße dunkel, Schwanz überkörperlang, weit über die Grannenhaare hinausragende Leithaare, Parietalleisten des Oberschädels stark bogenförmig, arttypisches Tuberkelmuster der Molaren. Die folgenden Maße wurden genommen: G 121 g, KR 179 mm, S 219 mm, O 25 mm, Hf 33 mm, CBL 38,4 mm. Balg und Schädelpräparat befinden sich im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe.

\* Anschrift der Verfasser: Harald BRÜNNER, Nikolaus TROJE, Institut für Biologie I (Zoologie) der Universität Freiburg, Albertstraße 21a, 7800 Freiburg i. Br.

Für den starken Rückgang der Hausratte werden neben unmittelbaren Bekämpfungsmaßnahmen weitere Faktoren verantwortlich gemacht. Die wichtigste Rolle spielt dabei sicherlich die veränderte bäuerliche Wirtschaftsstruktur und Bauweise. Die oft genannte Verdrängung durch die vergleichsweise spät nach Mitteleuropa vorgedrungene Wanderratte (*Rattus norvegicus*) ist dagegen nicht genügend belegt (v. BÜLOW 1981).

Neben belegten Funden tauchen gelegentlich weitere Meldungen über Hausratten-Vorkommen auf. Sie sind jedoch aufgrund bestehender Verwechslung mit der Wanderratte oft nicht verwertbar. Ein wohl verlässlicher, jedoch nicht mehr nachvollziehbarer Fund aus dem Jahre 1986 stammt aus Durlach bei Karlsruhe (DIETERLEN, pers. Mitt.). Das Überdauern von bodenständigen, also nicht erst vor kurzem mit Frachtgut eingeschleppten Populationen der Hausratte in Baden-Württemberg erscheint zunehmend wahrscheinlich. Aufgrund der Lage des Fundortes ist auch im vorliegenden Fall davon auszugehen, daß es sich bei dem gefangenen Tier um ein Exemplar einer alteingesessenen Population handelt. Aufgrund verschiedener Hinweise, auch von anderen Höfen am Ort, wird in der nächsten Zeit mit weiteren Fängen zu rechnen sein.

Dem vorliegenden Fund kommt hinsichtlich des derzeit laufenden Forschungsprojekts des Ministeriums für Umwelt Baden-Württemberg „Wildlebende Säugetiere in Baden-Württemberg“ besondere Bedeutung zu. Es ist wünschenswert, daß nachfolgende Untersuchungen mehr über die Lebensweise dieser bei uns heute seltenen und weitgehend unbekanntem Säugetierart zutage bringen.

### Schrifttum

- BECKER, K. (1978): *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) – Hausratte. – In: NIETHAMMER, J., KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 1, Rodentia I, 382–400, Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden.
- BRAUN, M. (1989): Zum Vorkommen der Säugetiere in Baden-Württemberg. Entwurf einer Roten Liste (Stand 1988). – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ. 64/65, 145–201.
- BÜLOW, B. VON (1981): Zur Verbreitung der Hausratte, *Rattus rattus* L., in Mitteleuropa während der letzten Jahrzehnte. – Z. angew. Zool. 68, 67–94.
- VOGEL, R. (1953): Die gegenwärtige Verbreitung der Hausratte (*Rattus rattus* L.) in Südwestdeutschland und die sie bestimmenden Faktoren. – Jh. vaterl. Naturk. Ver. Württemberg 108, 53–61.

(Am 16. September 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	469-473	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

## Carl Wilhelm SPEYER (1877–1927), ein Mannheimer Historiker und Paläontologe

von

GASTON MAYER, Karlsruhe\*

Als der Historiker und Paläontologe Dr. Carl Wilhelm SPEYER am 18. 5. 1927 in Heidelberg starb, erschienen lediglich in zwei Heidelberger Tageszeitungen kurze Nachrufe aus der Feder des Direktors des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Heidelberg, Prof. Dr. Wilhelm SALOMON-CALVI. Ein Nachruf in einer Fachzeitschrift unterblieb, und so sei das folgende Lebensbild eine späte Würdigung eines verdienstvollen Wissenschaftlers.

Carl Wilhelm SPEYER wurde am 3. 12. 1877 in Mannheim als Sohn des Direktors der Badischen Bank, Jacob SPEYER (1831–1907), und der Henriette HIRSCH (1845–1926) geboren. Nach dem Besuch der dreiklassigen SCHWARZ'schen Vorschule und des humanistischen Gymnasiums, an dem er 1895 sein Abitur machte, besuchte er im Oktober des gleichen Jahres die Universität Heidelberg zum Studium der Rechtswissenschaften und Philosophie. Danach setzte er sein Studium in München (SS 1896) und Berlin (16. 10. 1896–12. 3. 1897) fort, um dann abermals das Jurastudium in Heidelberg im Mai 1897 fortzusetzen, hörte daneben aber auch immer schon naturwissenschaftliche Kollegien. So nahm er in München an einem „Kursus im Bestimmen der Pflanzen in Verbindung mit Excursionen“ teil. Im Sommersemester 1900 und 1901 und im Wintersemester 1901/02 konnte er wegen Krankheit keine Vorlesungen besuchen. – Erst am 30. 4. 1904 immatrikulierte er sich erneut in Heidelberg, diesmal aber zum Studium der Naturwissenschaften, vor allem der Geologie, bis Ende des Wintersemesters 1904/05. Im Sommersemester 1905 bezog er wiederum die Universität München, woselbst er am 1. 12. 1910 mit einer Arbeit über „Die Korallen des Kelheimer Jura“ promovierte und sein Examen mit der Note „magna cum laude“ abschloß.

Von 1911 bis 1913 war er Assistent am mineralogisch-geologischen Institut der herzoglich technischen Hochschule in Braunschweig. Dort wohnte er, mit Unterbrechung vom 29. 4. bis 20. 7. 1911 und vom 1. 10. 1911 bis 15. 7. 1913. Im Anschluß daran ging er wieder nach München wo er für sich am geologischen Institut arbeitete. Während des Krieges leistete er Volontär-Assistenten-Dienste am Museum des Instituts und trieb zuletzt chemische Studien. Von März 1917 bis Kriegsende wurde er durch den vaterländischen Hilfsdienst seinen wissenschaftlichen Studien entzogen. 1919 zwangen ihn die Verhältnisse, eine andere Tätigkeit zu

---

\* Anschrift des Verfassers: G. MAYER, Friedrich-Wolff-Straße 77, 7500 Karlsruhe.

suchen, und er arbeitete ab November als Präfekt am städtischen Schülerheim St. Achaz in Wasserburg am Inn bis 31. 7. 1922, widmete sich aber in seiner Freizeit weiterhin geologischen und geschichtlichen Studien. Am 10. 10. 1923 kehrte er nach Mannheim zurück und ordnete zunächst mit Hofrat Prof. Dr. Carl ZETTLER<sup>1)</sup> die geologisch-paläontologische und mineralogische Sammlung des Mannheimer Naturalienkabinetts im Schloss; zugleich wurde er freiwilliger wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heidelberger geologischen Institut.

Nach langer schwerer Krankheit starb er, wie eingangs erwähnt, am 18. Mai 1927.

Am 3. 5. 1911 hatte er in München die am 7. 5. 1888 in Mannheim geborene Elisabeth LOEB geheiratet. Seinen jüdischen Glauben hatte er schon am 28. 12. 1908 abgelegt, ohne einer anderen Konfession beizutreten. Die Ehe wurde am 17. 3. 1922 in München geschieden. Seine Frau nahm nach der Scheidung wieder ihren Mädchennamen an. Am 20. 11. 1941 wurde sie nach Riga deportiert, wo sie den Tod fand.

Prof. Wilhelm SALOMON-CALVI schrieb in seinem kurzen Nachruf: „SPEYER war ein ungewöhnlich vielseitig gebildeter Mensch. Es gab nur wenige Gebiete geistigen Schaffens, mit denen er sich nicht gründlich beschäftigt hatte. Dazu war er eine lebenswürdige und gütige Persönlichkeit. So besaß er viele Freunde und wohl kaum einen Feind. Seine äußeren Lebensschicksale waren vielfach ungünstig und hätten manchen anderen niedergedrückt. Er aber behielt seine heitere Grundstimmung dennoch bei, und niemand, der ihn nicht näher kannte, ahnte, daß er nach dem unverschuldeten Verlust seines früher großen Vermögens nun schwer um seine Existenz ringen mußte. Er ertrug es mit Leichtigkeit, weil bei seiner hohen geistigen Einstellung die materiellen Dinge des Lebens für ihn nur als Mittel zum Zweck Bedeutung hatten. Und den Zweck des Lebens sah er in Dingen, die ihm niemand rauben konnte.“ – Auf dem Heidelberger Bergfriedhof fand er seine letzte Ruhestätte.

### Schriftenverzeichnis Carl Wilhelm Speyer

(MGbl. = Mannheimer Geschichtsblätter, M = Mannheim)

1. Bericht über die Exkursion nach Königsutter, Lauingen, Rieseberg, Glentorf und Velpke. – Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. 5, VI–VIII, Hannover 1913.
2. Die Korallen des Kelheimer Jura. – Palaeontographica 59, 193–250, Stuttgart 1913.
3. Beiträge zur Geschichte des Zeughauses in Mannheim. – MGbl. 23, 53–58, M. 1922.
4. Der Tod der zweiten Gattin des Kurfürsten Karl Theodor. – MGbl. 23, 71–72, M. 1922.
5. Beiträge zur Geschichte des Theaters am kurpfälzischen Hofe zur Zeit Karl Ludwigs. – MGbl. 23, 80–82, M. 1922.
6. Auszüge aus dem Tagebuch des Hoffuriers Hazard. – MGbl. 23, 138–139, M. 1922.

---

<sup>1)</sup> ZETTLER (1843–1927) war von 1885–1913 Gymnasialprofessor in Mannheim und seit 1896 nebenamtlich Custos des großherzoglichen naturhistorischen Museums der Stadt.

7. Johann Balthasar Michel aus Mannheim, der erste protestantische Münchener Bürger. – MGbl. 23, 148–150, M. 1922.
8. Beiträge zur Geschichte der Familie Kobell. – MGbl. 26, 65–66, M. 1925.
9. Zur Geschichte der Familie Egell. – MGbl. 26, 82–84, M. 1925.
10. Zur Geschichte des Mannheimer Bankhauses Schmalz. – MGbl. 26, 89–91, M. 1925.
11. Der Hund des bayerischen Hiesel. – MGbl. 26, 95, M. 1925.
12. Die Fluchtung des kurfürstlichen Geheimen Archivs von Mannheim im Jahre 1792. – MGbl. 26, 112–113, M. 1925.
13. Die Übergabe der Leitung des kurfürstlichen Naturalienkabinetts an Cosmas Alexander Collini. – MGbl. 26, 116–117, M. 1925.
14. Eine Schmähschrift gegen die Mannheimer Juden 1741. – MGbl. 26, 118–120, M. 1925.
15. Pfalzgraf Ottheinrich und die Alchemie. – MGbl. 26, 130–134, M. 1925.
16. Zur Familiengeschichte Collinis. – MGbl. 26, 140–142, M. 1925.
17. Heinrich Daniel Bingners Widmungsgedicht zur Gründung der kurpfälzischen Akademie der Wissenschaften. – MGbl. 26, 151–154, M. 1925.
18. Zwei Ballett-Aufführungen im Heidelberger Schlosse 1670 und 1671. – MGbl. 26, 173–181, M. 1925.
19. Zur Geschichte des Mannheimer Naturalien-Kabinetts. – MGbl. 26, 198–202, M. 1925.
20. Der Rheinübergang der Franzosen bei Mannheim im Mai 1734. – MGbl. 26, 226–232, M. 1925.
21. Die Heirat der Tochter Collinis. – MGbl. 26, 248–251, M. 1925.
22. Zur Geschichte des Naturalien-Kabinetts in Mannheim. – MGbl. 26, 260–261, M. 1925.
23. Der kurfürstliche Historiograph Collini. Seine Begegnung mit der Tänzerin Barberina. – Neue Badische Landes-Zeitung v. 1. 4. 1925.
24. Kurfürst Carl Theodor von der Pfalz und Voltaire. – Aus Zeit und Leben. Neue Mannheimer Zeitung, Mannheimer Generalanzeiger v. 4. 4. 1925.
25. Geologische Beobachtungen an der Baustelle des Luisenparkteiches in Mannheim. – Neue Mannheimer Zeitung v. 24. 4. 1925.
26. Die Säulen der Brunnenhalle im Heidelberger Schloß. – Aus Zeit und Leben. Neue Mannheimer Zeitung, Mannheimer Generalanzeiger v. 2. 5. 1925.
27. Bietsame Gesteine. – Natur 16, 448, Leipzig 1925.
28. Die Schicksale eines seltenen Buches. – Neue Badische Landeszeitung Juli 1925.
29. Was der Neckarkanalbau zu Tage brachte. – Neue Mannheimer Zeitung v. 17. 9. 1926.
30. Eine neue Koralle aus dem oberen Neocom von Fömmeln, Braunschweig. – Verh. Naturhist.-med. Ver. Heidelberg N.F. 15, 282–283, Heidelberg 1926.
31. Die Korallen des nordwestdeutschen oberen Jura. – Verh. Naturhist.-med. Ver. Heidelberg N.F. 15, 235–281, Heidelberg 1926.
32. Zur Geschichte der Naturwissenschaft. – Neue Badische Landeszeitung v. 12. 7. 1927.
33. Geologische Beobachtungen beim Bau der Staustufe Mannheim des Neckarkanals. – Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver. N.F. 16, 79–81, Stuttgart 1927.
34. Zur Charakteristik der Sophie von La Roche. – MGbl. 28, 10–13, M. 1927.
35. Zur Charakteristik des Bankiers Dietrich Heinrich Schmalz in Mannheim. – MGbl. 28, 41–43, M. 1927.

36. Glückwunschsreiben Maria Theresias an Carl Theodor anlässlich des Uebertritts des Pfalzgrafen Friedrich von Zweibrücken zum katholischen Glauben. – MGbl. 28, 44–45, M. 1927.
37. Pater Christian Mayers „Cassinestein“ zur Kennzeichnung seiner Basis bei der kurpfälzischen Landesvermessung. – MGbl. 28, 95–96, M. 1927.
38. Schriesheimer Bergwerksordnung aus dem 16. Jahrhundert. – MGbl. 28, 118–121, M. 1927.
39. Das kurfürstliche Naturalienkabinett in Mannheim während der Revolutionskriege 1793–1802. – MGbl. 28, 187–189, M. 1927.
40. Die Triasfossilien der Adamello-Gruppe. – Verh. geol. Bundesanst. Wien 1927, 4 S., Wien 1927.
41. Wirbeltierreste aus dem Lias  $\alpha$  der Langenbrückener Senke. – Mitt. bad. geol. Landesanst. 10, 545–560, Freiburg 1929.
42. Mit FRENTZEN: Riesenhirsche aus dem Diluvium des Oberrheingebietes. – Mitt. bad. geol. Landesanst. 10, 175–233, Freiburg 1928.
- 43.–48. Buchbesprechungen in MGbl. 26, 1925, 95–96, 144, 168, 190, 191, 192.

Das geologisch-paläontologische Institut der Universität Heidelberg verwahrt außerdem noch folgende unveröffentlichte Manuskripte:

1. Beiträge zur Geschichte der Astronomie am kurpfälzischen Hofe.
2. Friedrich von Mathissons Besuche in der Kurpfalz.
3. Die Goldgewichte der Aschanti des ethnographischen Museums der von Porthheimstiftung in Heidelberg.
4. Korallen aus dem Lias Württembergs.
5. Die Drachenhöhle bei Mixnitz a.d. Mur.
6. Cervus (Megaceros) euryceros germaniae POHLIG.
7. Palaeographische Betrachtungen über die Korallriffe des Weissen Jura.

Schließlich erwähnt Prof. SALOMON-CALVI in seinem Nachruf für SPEYER ein ungedrucktes Manuskript über die Geschichte der Geologie und Mineralogie an der Heidelberger Universität, das wie er hoffe noch veröffentlicht werden könne. Diese Hoffnung erfüllte sich aber nicht, auch ist der Verbleib des Manuskripts nicht bekannt. Ein Verzeichnis von fremder Hand führt noch einige weitere Titel auf, die aber ebenfalls nicht mehr auffindbar sind.

## Schrifttum

- Neue Badische Landeszeitung v. 8. 5. 1925. (Jahresversammlung des Mannheimer Altertumsvereins. Bericht über einen Vortrag von SPEYER über „Collini, die kurpfälzische Akademie der Wissenschaften und ihre naturwissenschaftlichen Arbeiten“).
- MAYER, G. (1974): Badische Paläontologen, vorzüglich Liebhaber (Sammler, Popularisatoren, Förderer), die im „Catalogus biobibliographicus“ von LAMBRECHT & QUENSTEDT (1938) fehlen. – Aufschluss 25, 477–495, Heidelberg.
- SALOMON-CALVI, W. (1927): Carl SPEYER (†). – Heidelberger Tagblatt v. 20. 5. 1927.
- SALOMON-CALVI, W. (1927): Dr. Carl SPEYER (†). – Heidelberger Neueste Nachrichten v. 20. 5. 1927.

Für Auskünfte habe ich folgenden Damen, Herren und Institutionen zu danken:

Berlin, Humboldt-Universität, Universitätsarchiv, Dr. W. SCHULTZE.

Braunschweig, Stadtarchiv, Frau JEDAMZIK.

Braunschweig, Universitätsarchiv der Technischen Universität, Frau Claudia SCHÜLER.

Heidelberg, Geologisch-paläontologisches Institut der Universität,

Dipl. Geologe Michael BÜHLER.

Heidelberg, Stadtarchiv, Frau WEBER.

Heidelberg, Standesamt, KNAUBER.

Mannheim, Stadtarchiv, Stadtarchivoberinspektor PÖTL.

München, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie,

Dr. Helmut MAYR.

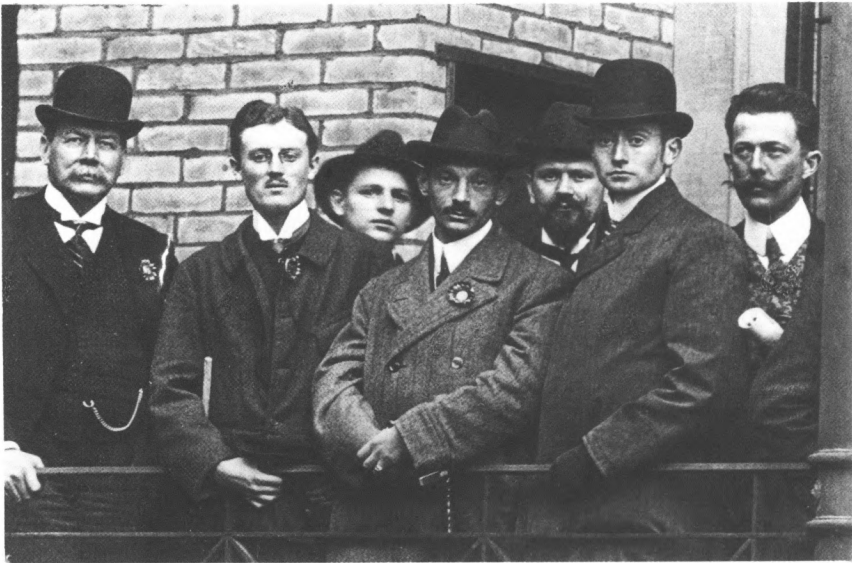
München, Archiv der Ludwig-Maximilians-Universität, Prof. Dr. Laetitia BOEHM.

München, Stadtarchiv, Archivoberrat HECKER.

Stuttgart, Staatl. Museum für Naturkunde, Dr. Manfred WARTH.

Wasserburg am Inn, Stadt, H. HUNDMAIER.

(Am 9. Juli 1990 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Ausschnitt aus einem großen Gruppenbild im Hof des damaligen Zoologischen Instituts an der Ecke Plöck-Sophienstraße in Heidelberg, anlässlich der Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins v. 13. bis 18. April 1909. Von links nach rechts: Carl BECK (1852-1939), Hans SCHNEIDERHÖHN (1887-1962), Unbekannt, Carl Wilhelm SPEYER (1877-1927), Unbekannt, Harald PONTOPPIDAN (1884-?), Wilhelm PAULCKE (1873-1949). -

Foto im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Heidelberg. Reproduktion: Dipl. Geol. Michael BÜHLER.





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	475-498	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

## Bücher- und Zeitschriftenschau

**Brinkmanns Abriß der Geologie.** Band I: Allgemeine Geologie. – 14. Aufl., neu bearb. v. W. ZEIL, 278 S., 238 Abb., 35 Tab., Enke Verlag, Stuttgart 1990, kart. (1).

In diesem Band wird die Allgemeine Geologie dargestellt: die Lehre vom Stoffbestand und vom Bau der festen Erde. Im Abschnitt „Exogene Dynamik“ werden der Kreislauf der Stoffe und die Entstehung von Gesteinen an der Erdoberfläche sowie die Veränderung der Morphologie durch Wasser, Wind und Eis erläutert. Der Abschnitt „Endogene Dynamik“ behandelt die Vorgänge, welche die Erde von innen her umgestalten. Moderne Methoden der Meeresgeologie und das Konzept der Plattentektonik haben der Geologie neue Dimensionen erschlossen. Bei dieser 14. Auflage wurden Text und Abbildungen an vielen Stellen aktualisiert und vermehrt; neu verfaßt wurde das Kapitel „Geodynamik“. Auch das Literaturverzeichnis wurde auf den neuesten Stand gebracht.

Inhaltsübersicht: Geschichte und Begriff der Geologie; Exogene Dynamik: Verwitterung und Wasserkreislauf auf dem Festland; Die Klimazonen; Das Meer: Gestalt, Frachtung und Sedimentation; Die Meeresregionen; Diagenese und Einteilung der Sedimentgesteine; Endogene Dynamik: Tektonik; Magmatismus; Metamorphose und Anatexis; Aufbau und Bewegungsbild des Erdballs. – „Der Brinkmann“ gilt als Klassiker unter den Geologie-Lehrbüchern. Interessenten: Studenten der Geowissenschaften, Geowissenschaftler, Bibliotheken, naturwissenschaftlich Interessierte.

**Herder-Lexikon: Geologie und Mineralogie.** – 6., völlig neu bearb. Aufl., 234 S., über 500 Abb. u. Tab., Herder, Freiburg 1990, geb. (2).

Dieses gut gedruckte Lexikon enthält rund 3.300 Stichwörter, wovon etwa 500 neu aufgenommen wurden, aus den Gebieten Allgemeine und Historische Geologie, Bodenkunde, Lagerstättenkunde, Mineralogie, Petrographie und Kristallographie sowie Paläontologie. Da die Paläontologie im Titel nicht genannt ist, erscheint es auch verständlich, daß sie im Text unterrepräsentiert ist. Die Darstellung ist im allgemeinen korrekt und leicht faßlich. Im paläontologischen Wortschatz hätte ich mir eine präzisere Überarbeitung gewünscht. Ansonsten handelt es sich um ein zuverlässiges Nachschlagewerk, das seinen Zweck erreicht, leicht verständliche und anschauliche, wissenschaftlich exakte Informationen auf neuem Stand zu liefern. Es ist u.a. für Laien und Nebenfachstudenten gut geeignet. Erwähnt sei noch, daß die Abbildungen und zusätzliche Erläuterungen überwiegend außerhalb des eigentlichen Textes am Seitenrand angeordnet sind. Dem Lexikon beigegeben ist ein ca. 90 Titel umfassendes Literaturverzeichnis.

D. H. STORCH

STRÜBEL, G. & ZIMMER, S. H.: **Lexikon der Minerale.** – 2. Aufl. von „Lexikon der Mineralogie“, 385 S., 159 Abb., Enke-Verlag Stuttgart 1991, kart. (3).

Die nunmehr vorgelegte 2. Auflage des früheren „Lexikons der Mineralogie (1982)“ ist um über 350 Stichwörter erweitert. Aufbau und Ausstattung sind unverändert geblieben; man findet also unter ausführlich behandelten Stichworten Angaben zur Etymologie (gelegentlich), Synonymbezeichnungen, chemische Formel, Kristallsystem, Kristallklasse, Farbe, Glanz, Strichfarbe, Härte, Dichte, Spaltbarkeit, typische Kristallformen, Tracht, Habitus,

Begleitminerale, Genese und einige Fundorte. Ein kurzes Literaturverzeichnis verhilft zum Einstieg in die Fachliteratur.

Das Buch ist trotz mancher Mängel gut geeignet zum schnellen Nachschlagen und für alle Mineraliensammler, denen die meist umfangreichen Fachbücher zu teuer sind.

H. MAUS

STRÜBEL, G. & ZIMMER, S. H.: **Mineralfundorte in Europa**. – 243 S., Enke-Verlag, Stuttgart 1990, (4).

Das Buch enthält – nach Ländern gegliedert – zahlreiche Mineralfundorte in alphabetischer Reihenfolge. Nach meist ausreichend genauen Ortsangaben folgt eine Aufzählung der anzutreffenden Minerale. „Das Auffinden von Mineralfundorten ist oft eine mühevollere Aufgabe... Um... die zeitraubende Suche nach Fundplätzen zu erleichtern, wurde dieses Buch... konzipiert. Es soll v.a. dem Nichtfachmann helfen, Minerale selbst zu finden“. So weit der Autor in seinem Vorwort zum Anspruch seines Buches, dem er aber nur in beschränktem Umfang gerecht wird, teils wegen fehlender, unvollständiger oder falscher Fundortangaben, teils wegen lückenhafter oder unsinniger Mineralnennungen. Daß die DDR seit dem Abschluß des Manuskripts mit der BRD bereits eine Währungsunion bildete und praktisch mit Abschluß des Druckes zu existieren aufhörte, trotzdem aber als eigenes Land mit eigenen Vorschriften und Gesetzen aufgeführt wird, mag ja noch zu entschuldigen sein, aber daß Fundpunkte in Naturschutzgebieten aufgeführt werden, wo entweder das Entnehmen von Steinen und Mineralen oder zumindest das Verlassen der Wege verboten ist, ist schlichtweg unverföhren. Überdies sind die Angaben zu Naturschutzgebieten unvollständig, Hinweise auf geschlossene Gruben ohne Halde jedoch entbehrlich. Dagegen fehlt ein Verzeichnis der Minerale, aus dem hervorgeht, an welchen Fundpunkten sie auftreten, ebenso wie die wichtigste Literatur, für Baden z.B. BLIEDTNER & MARTIN; METZ, METZ; RICHTER & SCHÜRENBERG; OSANN; WALENTA u.v.a. Insgesamt ein Buch, dem man – auch angesichts des stolzen Preises – schnellstens eine umfassend verbesserte und ergänzte Auflage wünscht.

H. MAUS

JOACHIM, H. & DICK, R. (1988): **Rollenbergminerale**. – 81 S., 104 Farbbilder, 10 SW-Fotos, 5 Schemazeichn., Hrsg. Dr. H. Joachim, Mineralienmuseum Pforzheim, Hirsauerstr. 224, W-7530 Pforzheim, (5).

Beim Bau der Schnellbahntrasse Mannheim-Stuttgart wurden am Rand des Rheingrabens zwischen Bruchsal und Ubstadt geologische Schichten angeschnitten, die eine Vielzahl z.T. seltener Minerale unterschiedlicher Entstehung und Ausbildung enthielten. Der Aufschluß Rollenberg-West verwies sich während der Bauarbeiten 1984–1988 als musterhaftes Schaufenster der geologischen Verhältnisse und der komplizierten Tektonik zwischen dem östlichen Grabenrand und dem Kraichgau-Hügelland.

Das Buch „Rollenbergminerale“, eigentlich als Begleitbuch zur gleichnamigen Sonderausstellung im Bruchsaler Schloß konzipiert, enthält eine umfassende, allgemeinverständliche Darstellung der einzigartigen Mineralfundstelle und ihres geologischen Rahmens, sowie eine Erklärung der Entstehung des für die Region typischen Vorkommens. Das Buch enthält außerdem die Mineralogie und Geologie aller bei diesem Projekt aufgeschlossenen Vorkommen zwischen Ubstadt und Markgröningen einschließlich der Beschreibung einer bei den Bauarbeiten entdeckten historischen Kohlengruben bei Vaihingen a.d. Enz.

Die ausgezeichneten Mineralienfotos dokumentieren ein für unseren Bereich einmaliges Vorkommen und machen das großformatige Buch zu einer Bereicherung für die Bibliothek eines jeden Sammlers und Liebhabers schöner Mineralien. Auch als Geschenk sehr gut geeignet.

H. MAUS

MURRAY, J.W. (Hrsg.): **Wirbellose Makrofossilien**. Ein Bestimmungsatlas. - 266 S., 1.596 Einzelabb., Enke Verlag, Stuttgart 1990, geb. (6).

Die Originalausgabe dieses Buches erschien 1985 in englischer Sprache (Atlas of Invertebrate Macrofossils). Die nun vorliegende deutsche Ausgabe besorgten (Übersetzung u. wissenschaftliche Redaktion) J. SCHNEIDER und H. WALTER (Freiburg). - Man muß es als gewagtes Unterfangen betrachten, einen illustrierten Bestimmungsatlas für „wirbellose Makrofossilien“ zusammenzustellen, wenn man weder geographische Grenzen zieht noch sich auf ein bestimmtes Erdzeitalter beschränkt - in Anbetracht von zehntausenden von Gattungen und mehreren hunderttausend Arten fossil überlieferter Invertebraten. Die hierfür getroffene Auswahl umfaßt laut Herausgeber „die wichtigsten Makrofossilien“ („wichtig“ wird leider nicht erklärt!), etwas mehr als 900 Vertreter von Gattungen. Sie werden in über 1.400 Originalfotos dargestellt und ihr fossiles Erscheinungsbild wird jeweils in einem kurzen Begleittext erläutert. Die dabei verwendeten, für die Bestimmung wichtigen gruppenspezifischen Fachtermini findet man (zumeist) in dem die Gruppe einleitenden Kapitel erklärt.

Man erkennt bereits bei der Durchsicht des Vorspanns, welch enormer Arbeitsaufwand für das Zustandekommen dieses Werkes erforderlich war. An der Bearbeitung einer jeden Tiergruppe war eine Vielzahl internationaler Spezialisten beteiligt. Der Atlas berücksichtigt die folgenden Gruppen - nur die höheren Taxa seien genannt: Schwämme, Cnidarier, Bryozoen, Brachiopoden, Mollusken, Echinodermen, Graptolithen, Arthropoden. Es fällt auf, daß die Ausführlichkeit der Behandlung der einzelnen Tiergruppen recht unterschiedlich ausgefallen ist. Ein Beispiel hierfür aus den Arthropoden: Von den Insekten werden ganze zwei Gattungen abgebildet und beschrieben, eine Libelle und ein Käfer, dagegen 105 Triboliten-Gattungen. Eine Erklärung hierfür ist wohl die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Tiergruppen für Geologen und Paläontologen, z.B. für Fragen der Biostratigraphie.

Laut Vorwort soll mit diesem Buch „ein illustrierter Bestimmungsschlüssel für die wichtigsten Makrofossilien geliefert werden. In den meisten Fällen wird die Bestimmung bis zum Gattungsniveau möglich sein.“ Ob dieser recht hohe Anspruch allerdings erfüllt werden kann, erscheint fraglich bei ca. 900 ausgewählten Gattungen aus allen Erdteilen, vom Kambrium bis zum Quartär. Für die bearbeiteten Tiergruppen bietet der Atlas dennoch eine „globale Übersicht“. Auf weiterführende Spezialliteratur zu jeder Gruppe wird im Anhang verwiesen. Und da die meisten Benutzer es nur mit einer bestimmten Tiergruppe, einem mehr oder weniger großen Ausschnitt der Erdoberfläche oder einer zeitlich begrenzten Schicht zu tun haben werden, wird ihnen weiteres Recherchieren kaum erspart bleiben.

H. KÖRNER

**Herder-Lexikon: Geographie**. - 10., neu bearb. Aufl., 239 S., ca. 570 Abb. u. Tab., Herder, Freiburg 1990, geb. (7).

Mit über 3.000 Stichwörtern ist das Lexikon nicht ganz so umfangreich wie das der Geologie und Mineralogie aus demselben Verlag. Vertreten sind fast alle Gebiete der Allgemeinen Geographie; vermißt wird z.B. die Pflanzengeographie: Gegenüber früheren Auflagen wurden viele neue Stichwörter aufgenommen, v.a. aus den Bereichen Wirtschafts-, Siedlungs- u. Sozialgeographie sowie Umweltschutz, so daß der Leser jetzt aktuelle Auskünfte erhält. Die Überprüfung vieler Stichwörter bestätigt die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Darstellung in den allermeisten Fällen, was für den Benutzer ja das Wichtigste ist. Mit Hilfe dieses Wörterbuches findet man einen leichteren Zugang zur geographischen Fachliteratur und auch zu anspruchsvolleren Texten in den Zeitungen und Zeitschriften. Daß immer noch einige Ungenauigkeiten und Druckfehler enthalten sind, schmälert den Wert des Lexikons nicht wesentlich. So gibt es z.B. eine Diskrepanz bei der Erklärung der alpidischen Faltung (S. 12/89) bezüglich des zeitlichen Ablaufes. Das Buch ist also ein nützliches Nachschlagewerk.

D. H. STORCH

KLEE, O.: **Wasser untersuchen: einfache Analysemethoden und Beurteilungskriterien.** – 1. Aufl., 230 S., 71 Abb., Quelle & Meyer, Biolog. Arbeitsbücher, Bd. 42, Heidelberg – Wiesbaden 1990, geb. (8).

Der Autor führt den Leser schrittweise in die theoretischen Grundlagen ein, baut darauf die Anweisungen zur Analytik auf und stellt verschiedene Verfahren gegenüber, sodaß ein kritischer, verantwortungsbewußter Umgang mit den angewandten Bereichen der Wasser- und Gewässerkunde gefördert wird. Es finden sich keine gravierenden Fehler in Inhalt und Definition. Damit unterscheidet sich das Buch in diesen beiden Punkten wohlthuend von der einschlägigen Literatur zum Thema Wasseranalyse, Methoden der Hydrobiologie und Gewässergütebeurteilung. Doch auch dieses Buch hat seine Stärken und Schwächen. So sind die Kapitel teilweise so stark untergliedert, daß themenübergreifende Zusammenhänge verloren gehen. Der Text ließe sich durch Angaben von Grenzwerten, Hinweise auf Richtlinien oder kurzgefaßte Tabellen sinnvoll ergänzen. Die Abbildungen sind oft sehr plakativ, aber überflüssig, da durch starke Vereinfachung jeder Informationsgehalt verloren geht. Auch in diesem Buch frönt der Autor seiner Vorliebe für WTW-Geräte und ihren Gebrauchsanweisungen (Digitalphotometer gibt es auch von anderen Firmen). Und wenn schon, dann sollte wenigstens die Digitalanzeige einen sinnvollen Wert angeben (Lf-Gerät mit 0.00  $\mu$  Siemens). Auch manche der zahlreichen Tabellen sind vergleichsweise unpräzise oder kaum in der Praxis einsetzbar. Es bleibt zu hoffen, daß die 2. Auflage noch einige Verbesserungen bringen wird. Im Übrigen ist dem Buch schon jetzt eine weite Verbreitung zu wünschen, ist es doch nach Ansicht des Ref. das Beste, was bisher auf diesem Sektor auf dem deutschen Büchermarkt erschienen ist. Dies gilt besonders für das Kapitel „Biologisch-ökologische Untersuchungsmethoden“. Hier werden praktisch alle Verfahren zur Saprobien-systemanalyse und Gewässergütebeurteilung im Detail vorgestellt und kritisch beurteilt. Damit erhält der Leser das nötige Wissen für den selbstkritischen, verantwortungsbewußten Umgang mit Gewässeranalysen und -daten, ohne sich als Spezialist auf diesem Gebiet zu fühlen, wie dies einige andere Bücher zu diesem Thema suggerieren.

P. SCHRÖDER

OTT, J.: **Meereskunde.** Eine Einführung in die Geographie und Biologie der Ozeane. – 386 S., 121 Zeichn., UTB 1450, E. Ulmer, Stuttgart 1988, brosch. (9).

Für den an der Meeresbiologie Interessierten gibt es mittlerweile eine ganze Reihe einführender Literatur, die für Anfänger wie Fortgeschrittene geeignet ist. Die Titel unterscheiden sich im wesentlichen durch verschieden gesetzte Schwerpunkte. Das vorliegende Werk, das in keineswegs übertreibender Weise einen allgemeinen Titel gewählt hat, stellt den Versuch dar, die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Meerwassers und die geographische Gliederung des Meeres gegenüber der Meeresbiologie nicht zu vernachlässigen und gewissermaßen nur als kurzes Einführungskapitel abzuhandeln. Der realen Bedeutung der Ozeanographie – als der nicht-biologischen Meereskunde – entsprechend, ist über ein Drittel der „Gestalt und den Eigenschaften der Meere“ und den „betreibenden Kräften“ gewidmet. Mit Anerkennung ist festzustellen, daß wohl kaum ein Aspekt des Mediums Wasser ausgelassen wurde, der einem im Zusammenhang mit dem Weltmeer einfallen kann. Gleiches gilt für den dritten Abschnitt „Das Leben im Meer“ rühmend zu vermerken. Zahlreiche Blockdiagramme und Tafeln mit charakteristischen Lebensformen bestimmter Habitats veranschaulichen den präzisen, aber mit Information gespickten Text. Abschließend wird auch „Der Mensch und das Meer“ berücksichtigt, wobei u.a. auch das wissenschaftliche Arbeiten mit dem Meer behandelt wird. Alles in allem kann man den Versuch, mit hoher Informationsdichte einen nahezu vollständigen Überblick über das Meer zu geben, als gelungen bezeichnen. Allerdings muß man sich ausreichend Zeit nehmen, um den Text voll aufzunehmen; leicht (über)lesbare Abschnitte sind keine vorhanden. Auch zur Prüfungsvorbereitung eignet sich der Band als Kompendium.

O. HOFFRICHTER

JANKE, K. & KREMER, B. P.: **Das Watt**. Lebensraum, Tiere und Pflanzen. – 128 S., 139 Farbfotos, 14 Farbzeichn. im Text, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (10).

Das Wattenmeer stellt einen weltweit einzigartigen Lebensraum dar, mit einer ihm eigenen Lebensgemeinschaft, die sich im Laufe ihrer Entstehung an den ständigen Wechsel der Gezeiten angepaßt hat. Doch kaum ein anderer Lebensraum ist heute als Ganzes so sehr in seiner Existenz bedroht wie dieser: Das Ökosystem Wattenmeer reagiert äußerst sensibel auf alle Formen der Meeresverschmutzung, als Folge von Industrialisierung und Übervölkerung in Verbindung mit menschlicher Unvernunft. – Die Autoren dieses sachkundig und engagiert geschriebenen Naturführers erläutern einleitend zunächst die Entstehung des Wattenmeeres, seine Gliederung und die naturbedingten Faktoren, welche diesen Lebensraum entstehen ließen und noch heute beeinflussen. Im Hauptteil des Bändchens werden die Lebensgemeinschaften, ihre auffälligsten Vertreter aus Fauna und Flora in Wort und Bild vorgestellt und deren Lebensweise beschrieben. Das daran anschließende Kapitel behandelt die heutige Gefährdung des Wattenmeeres durch den Menschen (Landwirtschaft, Industrie, Massentourismus), u.a. die Auswirkungen der sog. „Ölpest“ und das Seehundsterben von 1988. Abschließend wird das Schutzkonzept des Nationalparks Wattenmeer dargelegt und werden Verhaltensregeln für Wattwanderungen mitgeteilt. – Kaum vorzustellen, wie dieser kleine Naturführer hätte besser gestaltet werden können. Da zudem sehr preisgünstig, sollte ihn fortan jeder Wattenmeer-Urlauber und jeder Wattwanderer zur Hand haben!

H. KÖRNER

STREBLE, H.: **Was find' ich am Strande?** Pflanzen und Tiere der Strände, Deiche, Küstengewässer. – 128 S., 204 Farbfotos, 33 SW-Zeichn. im Text, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (11).

In der 5., völlig neu bearbeiteten und illustrierten Auflage des bewährten Naturführers „Was find' ich am Strande?“ stellt der Autor 80 weitere, bisher nur erwähnte Tier- und Pflanzenarten der Nord- und Ostsee vor. Neues Bildmaterial und neue Texte ergeben ein neugestaltetes Buch. Rund 200 Farbfotos und viele Zeichnungen dokumentieren, was Nord- und Ostsee dem Naturfreund alles bieten können: angeschwemmte Algen und Schneckenschalen am Strand, Seerosen und Krebse in Gezeitentümpeln, salzliebende Pflanzen auf Deichen und Dünen, Seevögel im Watt und auf dem Wasser, Würmer und Muscheln im Wattboden und vieles mehr. Es werden Besonderheiten (z.B. Spuren) gezeigt und die vielen unbekannte Welt im und ums Wasser sachkundig und allgemeinverständlich erklärt. – Ein handlicher Begleiter für alle Besucher der Küsten von Nord- und Ostsee, Inseltouristen und Strandwanderer, die einen entdeckungsreichen Urlaub am Meer verbringen wollen.

**Naturspaziergang Wiese / ... Wald / ... am Wasser**. Beobachten – Erleben – Verstehen. – Kosmos-Naturführer, 128 S., ca. 140 Farbfotos, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. je (12).

Auf der Erkenntnis ökologischer Zusammenhänge und des Naturschutzes basieren die neuen Naturführer aus dem Hause Franckh-Kosmos: Sie laden zu „Naturspaziergängen“ ein und verstehen sich als Führer durch einen Biotop, mit seinem komplexen Zusammenspiel von Boden, Wasser, Licht, Pflanzen und Tieren. Nach der Devise „Beobachten – Erleben – Verstehen“ reihen sie nicht Namen und biologische Beschreibungen aneinander, sondern erhellen im konkreten Lebensraum ökologische Zusammenhänge und regen dazu an, die Natur vor der eigenen Haustür zu erkunden.

Der Botaniker Bruno P. KREMER beginnt seinen „Naturspaziergang Wiese“ mit einigen grundlegenden Erläuterungen, sozusagen Basiswissen zum Thema Wiese: Er erklärt, wie dieser Lebensraum entstand und welche Variationen sich im – heute zunehmend disharmonischen – Zusammenspiel von Natur und Mensch entwickelt haben. Dann noch ein paar Tips fürs Gelände und auf geht's zum Lebenskünstler Löwenzahn, zu den fliegenden Pelztieren und

flatterhaften Wiesenfaltern, zu zeitlosen Schönheiten und einfallsreichen Patenten zum Überleben.

Einen weiteren Lebensraum beobachtet KREMER in seinem „**Naturspaziergang Wald**“. Auch hier diktieren die Jahreszeiten den Rhythmus der Erkundungsgänge.

Als Dritter im Bunde der neuen Naturführer ist der „**Naturspaziergang am Wasser**“ vorzustellen. Der Biologe Ralf BLAUSCHECK widmet sich dem bedrohlich verschmutzten Lebens-Mittel Wasser und stellt von stehendem oder fließendem Wasser geprägte Lebensräume mit ihren Bewohnern vor.

SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. (Hrsg.): **Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs**. – Band 1: Allgemeiner Teil / Spezieller Teil (Pteridophyta, Spermatophyta). 613 S., 253 Farbfotos, 22 Farbtafeln, 47 SW-Fotos, 330 Verbreitungskarten. – Band 2: Spezieller Teil (Spermatophyta). 442 S., 213 Farbfotos, 16 Farbtafeln, 232 Verbreitungskarten. – Ulmer, Stuttgart 1990, Leinen je (13).

Von dem auf fünf Bände angelegten Werk „Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs“ liegen nun die beiden ersten Bände vor. Band 1 umfaßt neben einem allgemeinen, in Vorhaben, Methoden und einige grundlegende Probleme einführenden Teil die gesamten Pteridophyten (Farnpflanzen), die Gymnospermen (Nacktsamer) und von den Angiospermen (Blütenpflanzen) die Familien der Magnoliidae, Hamamelididae (Hamamelidae) und Caryophyllidae, Band 2 die Familien der Dilleniidae. Beide Bände enden mit je einem ausführlichen Literaturverzeichnis und einem Pflanzenregister.

Die Erstellung eines solch umfassenden Werkes ist fast eine Jahrhundertarbeit. Es beruht auf jahrelangen Kartierungsarbeiten für den „Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland“ (1988) und der Auswertung umfangreicher Literatur- und Herbar-daten. Um das „Kernstück“ des Werkes, die im Vergleich zum genannten Atlas wesentlich feineren Raster-Verbreitungskarten haben die Verfasser und Herausgeber für jede Art umfassende Informationen über Morphologie, Ökologie, Allgemeine Verbreitung, Verbreitung in Baden-Württemberg, oft mit genaueren Fundorten und der Angabe „versprengter“ Vorkommen gebaut und jede Art durch Fotos oder Darstellungen aus älteren botanischen Werken illustriert. Zum Thema „Bestand und Bedrohung“ sind zahlreiche Details dargelegt, so daß deutlich auch zur Gefährdung vieler Arten Informationen entnommen werden können.

Beim intensiven Durchblättern wird die immense Kleinarbeit deutlich, die Herausgeber und Verfasser in die Abfassung dieses Werkes investiert haben. Es ist fast müßig, die meist zwangsläufigen Mängel einer solchen Zusammenstellung zu betonen: Notwendigerweise ist der Stand der Verbreitung nicht nur allgemein ein vorläufiger, zu einem bestimmten Zeitpunkt nur aktueller, sondern auch bezüglich der unterschiedlichen Erfassung der einzelnen Gebiete; naturgemäß können nicht alle Fotos sowohl die charakteristischen Details der Pflanze wie deren Lebensraum zeigen, doch gibt es für das erstere auch Bestimmungsbücher! Dies gilt auch für die knappen, aber vielfach hinreichenden Bestimmungsschlüssel.

Fazit: Zwei sehr gut ausgestattete Bände mit einer Fülle sachlicher, kritischer und anregender Information für jeden, dem die Vielfalt der Pflanzen des infolge der Relief- und Bodenverhältnisse außergewöhnlich artenreichen Baden-Württemberg am Herzen liegt, zudem – durch die Unterstützung der „Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg“ – sehr preiswert, und in der Tat ein „Jahrhundertwerk“.

D. VOGELLEHNER

SCHÖNFELDER, I. & P.: **Die Kosmos-Mittelmeerflora**. – 2. Aufl., 318 S., ca. 500 Farbfotos, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. (14).

Von denselben Autoren gibt es seit 1987 den Kosmos-Naturführer „Was blüht am Mittelmeer?“, der etwa 750 rund um das Mittelmeer wachsende Blütenpflanzen beschreibt und 300 von ihnen in Farbfotos abbildet. Die Anordnung der Arten erfolgt nach der Farbe der Blüten,

einem in dieser Reihe bewährten Prinzip, und setzt daher keine botanischen Vorkenntnisse voraus.

Der vorliegende Naturführer (1. Aufl. 1984) berücksichtigt dagegen nahezu 1.000 Arten – die Hälfte davon werden in ausgezeichneten Farbfotos dargestellt –, darunter auch einige Endemiten (Balearen, Korsika, Kreta); synonyme Artnamen sind angeführt. Die Anordnung der Pflanzen folgt hier den natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen der Pflanzenfamilien. Der Gebrauch dieses Naturführers setzt also einige Kenntnisse voraus; man kann sich aber auch des vorangestellten Bestimmungsschlüssels bedienen, der einen zur betreffenden Pflanzenfamilie führt. In einem allgemeinen Einführungskapitel werden Klima und Lebensformen, Vegetationsstufen und -zonen, sowie die wichtigsten mediterranen Lebensgemeinschaften erläutert. – Die Tatsache, daß die „Kosmos-Mittelmeerflora“ jetzt in 2. Auflage erscheint, macht deutlich, daß sie durch die kleine Konkurrenz aus dem eigenen Hause nicht an Attraktivität verloren hat. Der anspruchsvollere bzw. botanisch vorbelastete Mittelmeer-Reisende wird in jedem Falle dieses umfangreichere Bestimmungsbuch bevorzugen.

H. KÖRNER

ZUNDEL, R.: **Einführung in die Forstwissenschaft.** – 360 S., 100 SW-Abb., 50 Tab., UTB 1557, E. Ulmer Verlag, Stuttgart 1990, brosch. (15).

Nachdem die letzte „Einführung in die Forstwissenschaft“ (von Prof. E. ZENTGRAF, Freiburg) schon vor über 40 Jahren erschienen ist, war es an der Zeit für ein neues Buch, das in dieses vielschichtige Fachgebiet einführt. Rolf ZUNDEL, der in Freiburg Forstwissenschaft studierte und seit 1975 Universitätsprofessor in Göttingen ist, hat die vorliegende „Einführung..“ geschrieben und dem Gedenken an seinen Freiburger akademischen Lehrer Eduard ZENTGRAF gewidmet.

Das Buch ist in 6 Kapitel gegliedert. In „Allgemeine Grundlagen“ werden forstwissenschaftliche Begriffe eingeführt, die globale Waldverteilung, natürliche Waldgesellschaften, Besitzverhältnisse, Forst- und Jagdorganisation beschrieben. „Ansprüche an den Wald – früher und heute“ erläutert die verschiedenen Nutzungsformen des Waldes. „Ökologische Grundlagen der Forstwirtschaft“ behandelt die geowissenschaftlichen und biologischen Aspekte des Waldes (Geologie, Bodenkunde, Chemie, Klimatologie, Botanik, Zoologie, Wildbiologie). „Historische, technische und volkswirtschaftliche Grundlagen“ geht auf die Waldgeschichte, Waldmeßlehre sowie die wirtschaftswissenschaftlichen und rechtlichen Grundlagen ein. „Bewirtschaftung des Waldes“, das umfangreichste Kapitel, befaßt sich hauptsächlich mit der Forsteinrichtung, der Forstbenutzung und der forstlichen Betriebswirtschaft. „Ausbildung und Forschung“ gibt einen kurzen Überblick über das Studium und die Forschungseinrichtungen. Als Anhang findet man ein nach Themen gegliedertes Literaturverzeichnis und ein Glossar forstlicher Fachausdrücke.

Das Buch richtet sich nicht nur an die Forststudenten sondern an alle, die in Studium oder Beruf (z.B. Biologen, Geographen, Landespfleger) oder anderweitig (z.B. Naturschutz, Jagdwesen) mit Waldfragen in Berührung kommen. Die klare Strukturierung und verständliche Darlegung der Sachverhalte kommt diesem breiten Benutzerkreis sehr entgegen. Die schon vielfach bewährte UTB-Reihe hat wiederum einen erfreulichen Neuzugang erhalten.

H. KÖRNER

HOQUE, E.: **Biochemie und Physiologie erkrankter Fichten.** Streß, Hormone, Pathogene, – 170 S., ecomed Verlagsges., Landsberg / Lech 1990, Leinen (16).

Das Anliegen des Autors ist, „aus Sicht der Biochemie, Physiologie und Pathologie der Fichte die Problematik «Waldsterben» zu verstehen und neue Ansätze für weitere Forschung zu geben.“ So steht es im Vorwort. Vorgelegt wird ein 170 Seiten umfassender Band, der weitgehend als eigener Forschungsbericht über das Vorkommen und die Rolle neu entdeckter phenolischer Streßmetaboliten im Ablauf des Waldsterbens aufgefaßt werden kann, angereichert und ergänzt mit sorgfältig zusammengetragenen Fakten über Funktion, Isolierung,

Identifizierung und Charakterisierung pflanzlicher Wuchs- und Hemmstoffe. Der Autor vertritt dabei die Auffassung, daß die Problematik „Waldsterben“ eng mit einer Wuchsstoffdisharmonie gekoppelt ist. Das Buch ist von einem Spezialisten in erster Linie für speziell auf diesem Gebiet arbeitende Kollegen geschrieben. Der interessierte Laie sollte selbst entscheiden, ob er sich der Mühe der Einarbeitung in diese recht komplexe Materie unterziehen möchte. Ist er dazu bereit, wird er dieses Buch zweifelsohne mit Gewinn lesen.

H. KASEMIR

WEHNER, R. & GEHRING, W.: **Zoologie**. – 22., völlig neu bearb. Aufl., 816 S., 406 zweifarb. Abb. in 792 Einzeldarst., 30 Tab., Thieme, Stuttgart 1990 (f. korrig. Nachdruck 1991), flex. Taschenb. (17), geb. (18).

Generationen auf das Vorexamen lernender Biologiestudenten kennen den von Alfred KÜHN begründeten „Grundriß der Allgemeinen Zoologie“ (1. Aufl. 1922), die älteren unter ihnen unter der Bezeichnung „Kleiner Kühn“, die jüngeren als „Hadorn / Wehner“ (ab 18. Aufl., 1972). Er gilt als „Klassiker“ unter den Zoologie-Lehrbüchern und liegt in mehrere europäische Sprachen übersetzt (u.a. Serbokroatisch, Russisch; nicht aber Englisch) vor. Alfred KÜHNS Absicht war es, „... jungen Biologen die über alle Spezialisierungen der heutigen biologischen Forschungsrichtungen hinausreichende Weite und Tiefe der Probleme unseres Faches vor Augen zu führen“, wie er in einem seiner Vorworte bekannte. An dieser Zielsetzung haben sich auch die weiteren, nach dem Tode von A. KÜHN von ERNST HADORN und Rüdiger WEHNER betreuten Auflagen orientiert, und auch bei der jetzt vorliegenden 22. Auflage war man bemüht, sich auf das zum Verständnis der einzelnen Teilgebiete notwendige Grundwissen zu beschränken – obschon bei einzelnen Teilgebieten Umfang und Vertiefungsgrad zwangsläufig unterschiedlich ausfallen mußten.

War der „Kleine Kühn“ sowohl vom Vertiefungsgrad als auch von seinem Umfang wirklich noch ein „Grundriß“ – die 1. Auflage hatte kaum mehr als 200 Druckseiten –, so umfaßt die von R. WEHNER (Zürich) und W. GEHRING (Basel) völlig neu bearbeitete Auflage nun stolze 816 Seiten (!), heißt schlicht „Zoologie“, und stößt an die Grenzen eines flexiblen Taschenbuchs. Diese Erweiterung ist aber nicht nur Folge der von Auflage zu Auflage vorgenommenen Ausdehnung des Textes; allein von der vorigen zur jetzigen Auflage wurde die Anzahl der Abbildungen verdoppelt und damit Textinformation durch Beispiele belebt, dabei kamen auch Halbtonabbildungen hinzu, und in über 20 in den Text eingefügten sogenannten „Boxen“ wurden historische Entwicklungen, Forschungsbeispiele und übergreifende Zusammenhänge übersichtlich dargestellt. Ein wichtiges Anliegen der Bearbeiter war es – und das ist heutzutage keine Selbstverständlichkeit –, auch der Vielfalt der Organismen noch gebührend Raum zu widmen: Die Beschreibung der Tierstämme umfaßt nahezu ein Fünftel des gesamten Buchumfangs.

Der Inhalt dieser neuen „Zoologie“ ist in folgende Teile gegliedert: A. Zelle (Struktur und Funktion der Zelle), B. Organismus: Genetisches Programm und seine Realisation (Vererbung, Entwicklung), C. Organismus: Funktionelle Maschinerie (Stoff- und Energiewechsel, Hormonelle Kontrolle, Neuronale Kontrolle, Sinnesleistungen, Bewegung), D. Organismus im Umweltkontext (Verhalten, Ökologie, Evolution), E. Vielfalt der Organismen (Tierstämme). – Besonders hervorzuheben ist die übersichtliche Feingliederung und die klare und verständliche Form der Darstellung dieses umfangreichen Stoffes. Auch drucktechnische Details, wie die zweckmäßige Verwendung von Kursiv-, Fett- und Kleindruck sowie Farbunterlegung bei in sich geschlossenen Textblöcken, tragen wesentlich zur Übersichtlichkeit bei. – In einem Anhang wird zu jedem Kapitel auf weiterführende Literatur verwiesen. Ein ausführliches Gesamtregister (34 Seiten, dreispaltig) erleichtert das Nachschlagen.

Wenn auch an der eingangs erwähnten Grundidee Alfred KÜHNS (lobenswerterweise) festgehalten wurde, spätestens mit dieser Auflage ist ein dem heutigen Wissenstand angepaßtes, **neues** Lehrbuch entstanden, um dessen Annahme und weite Verbreitung sich Autoren und Verlag nicht sorgen müssen.

H. KÖRNER



FUTUYMA, D. J.: **Evolution**. – Aus d. Engl. übers. u. bearb. v. B. KÖNIG, 679 S., 283 SW-Abb., Birkenhäuser Verlag, Basel 1990, geb. (19).

Die 1. Auflage erschien schon 1979 in englischer Sprache in den USA. Das Buch wurde dort zu einem Bestseller unter den Lehrbüchern der Biologie. 1986 folgte die 2. Auflage der „Evolutionary Biology“, die der deutschen Übersetzung zugrunde lag. Gegenüber der ersten (engl.) Auflage hat der Autor – aufgrund seiner Erfahrung, daß Studenten heute meist weniger über Organismen als über DNA wissen (offensichtlich ein weltweit verbreitetes Phänomen, Ref.) die Themenfolge neu organisiert: Er beschreibt eingangs die geschichtliche Entstehung des Evolutionsgedankens und die Grundlagen der Ökologie und der Genetik. Es folgen die Genetik der Artbildung und der Anpassung, die Darstellung der geschichtlichen Evolution (mit Systematik, Paläontologie, Biogeographie) und die historischen, genetischen und entwicklungsgeschichtlichen Aspekte der Makroevolution. Am Ende stehen spezielle Kapitel über Themen der molekularen Evolution, Koevolution und Evolution des Menschen.

Es ist den Autoren gelungen, einen ausgezeichneten Überblick über das breite Spektrum der Evolutionsbiologie vorzulegen, der das Fächerübergreifende dieser Wissenschaft deutlich werden läßt. – Obwohl es sich hier um ein Lehrbuch handelt, das ein umfangreiches Stoffgebiet darzustellen hat, kann man mit Genugtuung feststellen, daß der Text sehr anschaulich geschrieben und somit angenehm zu lesen ist – dazu haben nicht nur der Autor und seine Mitarbeiter beigetragen sondern auch die Übersetzung und Bearbeitung von Barbara KÖNIG (Würzburg). Jedes Kapitel endet mit einer kurzen Zusammenfassung des zuvor behandelten Themas, einer Reihe von Diskussionsfragen als Denkanstöße und der Angabe von weiterführender Literatur. – Für das Verständnis der meisten Kapitel ist biologisches Grundwissen sehr nützlich. Das Buch wendet sich an Biologiestudenten nach dem Vordiplom und an Biologen aus anderen Fachgebieten. Es dürfte, wie seit Jahren bereits in den USA, bald auch im deutschsprachigen Raum zum Standardlehrbuch und -nachschlagewerk in Evolutionsbiologie werden.

H. KÖRNER

ERBEN, H. K.: **Evolution**. – Haeckel-Bücherei, Band 1, 179 S., 29 Abb., Enke Verlag, Stuttgart 1990, kart. (20).

Mit diesem Taschenbuch startet der Verlag die „Haeckel-Bücherei“, eine neue Reihe, in der die wichtigsten fossilen und rezenten Tiergruppen hinsichtlich ihrer Morphologie, Systematik und Ökologie in Einzelbänden vorgestellt werden sollen. „Evolution“ heißt das Thema von Band 1, konzipiert als eine Übersicht – sieben Jahrzehnte nach ERNST HAECKEL –, geschrieben von dem Bonner Paläontologen Prof. ERBEN, einem der Herausgeber der Reihe.

Zum Inhalt: Das 1. Kapitel („ERNST HAECKEL – Erkenntnisse und Irrwege“) ist eine Kurzbiographie des Namenspatrons der Reihe, des Begründers der stammesgeschichtlichen Forschung nach DARWIN. Kapitel 2 („Die Grundlagen der Evolution“) behandelt nach Darlegung des erweiterten Evolutionsbegriffes (kosmische-, Chemo-, Bio-, Psycho-Evolution) im wesentlichen die Grundlagen der Bio-Evolution. Eine „Übersicht über das historische Geschehen“, d.h. den Ablauf der Chemo-, der Bio- und der Psycho-Evolution, beschreibt das 3. Kapitel. Das 4. Kapitel informiert über „Regelmäßigkeit und Verlaufsmuster der Bio-Evolution“, über Zufall und Zwänge, über Adaption und Prädisposition. Im 5. Kapitel („Moderne «-ismen» und Theorien“) werden dem Leser einige, z.T. kontroverse, moderne Anschauungen vorgestellt, z.B. der Creationismus, der Teilhardismus, die Soziobiologie und die Evolutionäre Erkenntnistheorie. „Der Mensch, ein Resultat der Holo-Evolution“ ist Gegenstand des 6. Kapitels, in dem über seine biologische und seine kulturelle Evolution berichtet und zu seiner möglichen Zukunft Stellung bezogen wird. Der Bogen schließt sich im 7. Kapitel („ERNST HAECKEL – gerechtfertigt?“), wo der Autor HAECKELS Erkenntnisse aus heutiger Sicht kritisch würdigt. – Jedem Kapitel ist eine themenspezifische Literaturliste angefügt. Ein Glossar erklärt im Text benutzte Fachausdrücke. Getrennte Namen- und Sachregister erleichtern das Nachschlagen.

In knapper Form und dennoch in verständlicher Darstellungsweise ist dem Autor eine aus-

gezeichnete „tour d'horizon“ zum Thema Evolution und damit ein verheißungsvoller Auftakt für die „Haeckel-Bücherei“ gelungen.

H. KÖRNER

STREIT, B. (Hrsg.): **Evolutionsprozesse im Tierreich.** – 292 S., zahlr. SW-Abb., Birkhäuser Verlag, Basel 1990, brosch. (21).

Zum vorliegenden Werk haben neben dem Herausgeber 14 weitere Autorinnen und Autoren insgesamt 15 Beiträge verfaßt. Nach einem Vorwort und einer „Systematischen Zuordnung der näher beschriebenen Taxa“ (1 S.) sind die Aufsätze in 3 Blöcke zu je 5 gruppiert. Unter „Grundlagen“ finden wir (1) „Zur Geschichte der Evolutionsbiologie“ und (2) „Gene und Umwelt“ (v. Hrsg.), (3) „Chromosomenevolution in der *Drosophila obscura*-Gruppe“ (D. SPERLICH), (4) „Zur Struktur, Transkription und Evolution von Hämoglobin-Genen“ (J. NIESSING) und (5) „Ökologische Genetik von Wasserflöhen“ (M. A. MORT). Im Block „Einartige Systeme“ stehen (6) „Zooplankton-Vertikalwanderung als evolutionär-stabile Strategie“ (W. GABRIEL), (7) „Optimierungsmodelle für evolutive Anpassung“ (Ch. WISSEL), (8) „Evolutionsbiologische Aspekte des heutigen Vogelzuges“ (P. BERTHOLD) und (10) „Reaktionsnormen: Wechselwirkungen zwischen Genom und Umwelt“ (A. VAN NOORDWIJK und E. HILLESHEIM). Die letzten 5 Beiträge sind „Mehrartige Systeme“ überschrieben: (11) „Life history-Evolution bei Echsen“ (K. HENLE), (12) „Hybridzonen an Artgrenzen: Regelfall oder Ausnahme?“ (D. MOSSAKOWSKI), (13) „Evolution und Konkurrenz“ (K. P. SAUER), (14) „Evolution und Artenschutz“ (V. LOESCHKE) und (15) „Disteln und ihre Insektenfauna: Makroevolution in einem Phytophagen-Pflanzen-System“ (H. ZWÖLFER). Ein Glossar und ein ausführliches Register schließen den Band ab.

„Das Buch wendet sich“, wie Hrsg. im Vorwort schreibt, „an Biologiestudenten . . . ab dem Vordiplom, an Lehrer und biologisch interessierte Laien mit entsprechenden Grundkenntnissen“. Außerdem kündigt Hrsg. an, es würde „durch einführende Kapitel und ein Glossar . . . ein möglichst leichter Einstieg gewährleistet“.

Um es gleich zu sagen: Genau diese Abschnitte des Buches sind für die Katz! Die „Systematische Zuordnung“ informiert z.B. darüber, daß *Drosophila* eine Diptere ist und daß *Rana* zu den Anura gehört. Was aber nützt es dem avisierten Publikum, auch mit „entsprechenden“ Grundkenntnissen, zu erfahren, daß *Heterocephalus* zu den Rodentia gehört, *Isocolus* zu den Hymenoptera und *Larinus* zu den Coleoptera, wenn das alles ist, was wir über die taxonomische Stellung dieser Arten erfahren? Dabei wäre es ein leichtes zu erwähnen, daß *Heterocephalus* zu den Sandgräbern (Bathyergidae) gezählt wird, *Isocolus* zu den Gallwespen (Cynipidae) und *Larinus* zu den Rüsselkäfern (Curculionidae). Überhaupt: Wer tatsächlich die Beiträge 3 bis 15 versteht, ist nicht „Laié“ und kann auf die 2 1/2 Seiten oberflächliches Gesäusel „Zur Geschichte der Evolutionsbiologie“ ebensogut verzichten wie auf das umständlich und nachlässig formulierte Kap. 2, dessen Abbildungen zudem mangelhaft beschriftet und erklärt sind, und das damit wenig hilfreich ist. Was soll z.B. eine „relative Fitneß von Allelen“ (S. 25) sein? Gibt es eine absolute? In einer „Zeitschriftenauswahl“ erwartet niemand Vollständigkeit; aber, daß unter „Zeitschriften, die sich schwerpunktmäßig evolutionsbiologischen Fragestellungen widmen“, sowohl die „Z. Zool. Syst. Evolutionsforsch.“ als auch „Evolutionary Biology“ fehlen, scheint mir unverzeihlich zu sein.

Unter den verbleibenden 13 Aufsätzen finde ich zwei (5 und 6) wenig lohnend. M. A. MORT bezeichnet ameiotische Parthenogenese als „asexuelle“ Reproduktion (im Gegensatz zu allen Lehrbüchern der Zoologie, wo von eingeschlechtlicher Fortpflanzung die Rede ist), unterscheidet nicht zwischen „Polymorphismus“ und „Variabilität“ (wie übrigens die meisten Autoren dieses Bandes) und macht darüberhinaus viel Worte um wenig. W. GABRIEL untersucht – wiewohl unter „einartige Systeme“ annonciert, die beiden *Daphnia*-Arten *D. galatea* und *D. hyalina*. Unterschiede zwischen ihnen laufen hier unter der Rubrik „Polymorphismus“. Auf S. 91 werden die beiden Arten auch „in einer gemeinsamen Population zusammengefaßt“.

Ein Modell soll doch wohl dazu dienen, komplizierte Sachverhalte zu veranschaulichen, als heuristisches ebenso wie als didaktisches Modell. Das vorliegende Buch enthält mit dem Beitrag von W. GABRIEL ein Beispiel für eine wenig anschauliche Darstellung. Dagegen sind die Aufsätze 7 (WISSEL), 10 (VAN NOORDWIJK und HILLESHEIM) und 14 (LOESCHKE) überzeugende Belege dafür, daß Modelle produktiv und nachvollziehbar vorgestellt und eingesetzt werden können, obwohl sie extrem formalisiert sind.

Die Kapitel 3 (SPERLICH) und 4 (NIESSING) enthalten viel unvertraute Information zu komplexen Themen, stellen also hohe Anforderungen an Kenntnisstand und Ausdauer. Aber sie bringen großen Gewinn, wenn man sich etwas anstrengt.

Die Beiträge 8 (REYER), 9 (BERTHOLD), 11 (HENLE), 12 (MOSSAKOWSKI) und 13 (SAUER) behandeln Gegenstände, die etwas unmittelbarer sinnlich wahrnehmbar sind: ganze Organismen von mittlerer Größe (Secanemonen, Laufkäfer, Echsen, Vögel). Am Kap. 11 über Life-History-Evolution gäbe es einiges zu kritisieren (z.B.: Was soll sich ein Laie unter einem „griechisch-lateinischen Quadrat“ (S. 184) vorstellen? In Abb. 11.1 werden „verwandtschaftliche Beziehungen“ zwischen Echsen postuliert ohne Hinweis auf eine Quelle, auf Belege, oder auch nur die zugrundeliegende Methode der Verwandtschaftsfeststellung. Mit „größenabhängige Mortalität“ (S. 190) ist noch nicht gesagt, wer eher stirbt, die größeren oder die kleineren, etc.). Aber die lohnenden Momente überwiegen doch auch hier.

H. ZWÖLFERS Beitrag über Distel-Biozönosen wäre eine eigene Würdigung wert. Nicht nur wird hier ein integratives Evolutionsverständnis vorgestellt, sondern ökologische, biogeographische und paläontologische Daten werden zu einem plausiblen Bild verknüpft, so daß der letzte Satz dieses Aufsatzes gut begründet erscheint und Leitsatz einer ganzen Wissenschaft sein könnte: „Erst bei Berücksichtigung der historischen Dimension, d.h. der Evolutionsgeschichte, ist ein tieferes Verständnis ökologischer Strukturen möglich“.

Das Glossar enthält neben wenigen brauchbaren Erklärungen auch Gemeinplätze wie „Varianz, ein Maß der Variabilität von Merkmalen“, leere Sprechblasen wie „Phylogenie, die Abstammungslinie von Genen oder (im allgemeineren Sinne) von Arten oder höheren Taxa im Verlaufe der Erdgeschichte“ und Rätselhaftes wie „Life-history, die Kennzeichnung bestimmter Parameter für einen Organismus, die ebenso wie viele andere Parameter der Selektion unterworfen sind“. „Genotyp“ wird erklärt als „die genetische Zusammensetzung eines Individuums an einem bestimmten Genort oder auch einer Gruppe von Genorten“. Zum Glück hält sich niemand an diesen Schwulst. Vielmehr wird in allen Beiträgen (außer denen des Hrsg.) „Genotyp“ verwendet wie üblich („Die Gesamtheit der Erbanlagen eines Organismus“).

Daß einige ungebräuchliche Termini aus verschiedenen Beiträgen nicht erklärt werden (z.B. „Dispersionsrate“ S. 206, „allo-“ und „xenogenetisch“ S. 232), mag bedauerlich sein, aber hingehen. Aber daß im Glossar steht, natürliche Selektion sei „das (nicht-zufällige) unterschiedliche Überleben von Genotypen...“, während auf S. 174 von VAN NOORDWIJK und HILLESHEIM erklärt wird, „wir sprechen von Selektion, wenn unterschiedliche Phänotypen unterschiedliche Beiträge an die nächste Generation liefern“, das hätte so nicht stehen bleiben dürfen – nicht einmal in diesem Buch.

M. SCHMITT

McFARLAND, D.: **Biologie des Verhaltens**. Evolution, Physiologie, Psychobiologie. – Dt. Ausg. hsg. v. A. STAHNKE u. K. VOGLER, übers. v. W. DRESSEN, V. LASKE, u. B. NIXDORF, 531 S., 357 Abb., 12 Tab., VCH Verlagsges., Weinheim 1989, geb. (21).

Die englische Originalausgabe erschien 1985 unter dem Titel „Animal Behaviour“. Klaus IMMELMANN (Bielefeld) initiierte die vorliegende deutsche Ausgabe, für die er ein – wie sich nun am Ergebnis zeigt – ausgezeichnetes Herausgeber- und Bearbeiterteam fand. K. IMMELMANN konnte das Erscheinen der deutschsprachigen Version leider nicht mehr erleben; sie ist seinem Andenken gewidmet.

Der didaktische Aufbau des Lehrbuches entspricht demjenigen der Originalausgabe. Einzelne Kapitel wurden neu geschrieben, einige durch Aufnahme neuerer Befunde (meist aus

der deutschsprachigen Ethologie) ergänzt und aktualisiert. Die am Ende eines jeden Kapitels angeführte weiterführende Literatur haben die Bearbeiter um einige deutschsprachige Titel erweitert. Der Anhang des Buches erfuhr eine Ergänzung durch ein eigenes Autorenregister, getrennt vom Literaturverzeichnis.

Das Buch ist in drei Teile zu je drei Kapitel gegliedert: Teil 1 „Die Evolution des Verhaltens“ behandelt *Genetik und Verhalten, Natürliche Selektion, Evolution und Sozialverhalten*. Teil 2 „Mechanismen des Verhaltens“ enthält die Kapitel *Wahrnehmung bei Tieren, Das Tier und seine Umgebung, Lernen*. Teil 3 „Komplexes Verhalten“ behandelt *Instinkt, Entscheidungsfindung bei Tieren, Die kognitiven Fähigkeiten der Tiere*. – Sowohl jedem der drei Teile als auch jedem Kapitel ist ein einführender Überblick in die behandelte Thematik vorangestellt; er beginnt mit dem Werdegang desjenigen Wissenschaftlers, dessen Arbeiten hierfür von grundlegender Bedeutung waren. – Auch die einzelnen Kapitel sind jeweils dreigeteilt, z. B. Kapitel 3.1 „Instinkt“ in *Instinkt und Lernen, Die Übersprungbewegung, Ritualisierung und Kommunikation*. Am Ende dieser Abschnitte werden die wichtigsten Punkte in Form von Merksätzen zusammengefaßt und wird auf weiterführende Literatur verwiesen.

Die Verhaltensbiologie erfuhr in wenigen Jahrzehnten durch die Verfügbarkeit neuer Forschungsmethoden einen ungeahnten Wissenszuwachs. Neue Forschungsschwerpunkte wie Soziobiologie, Verhaltensökologie und Neurobiologie trugen dazu wesentlich bei. Unter den in letzter Zeit zahlreich erschienenen Ethologie-Lehrbüchern widmen sich einige (Modetrends folgend) vorwiegend Schwerpunktthemen, vernachlässigen die Darstellung der Breite dieses mittlerweile so umfangreichen Faches; nicht so das vorliegende! Es zeichnet sich hinsichtlich der Berücksichtigung der Teilgebiete der Ethologie durch ein beachtliches Maß an Ausgewogenheit aus, und in der Form der Darstellung eines jeden Teilgebietes spannt es einen Bogen von den wissenschaftsgeschichtlichen Anfängen und deren Begründern bis zum gegenwärtig erfaßbaren Kenntnisstand. Dadurch erreicht jedes Kapitel eine weitgehende Geschlossenheit, die auch die Lektüre eines Teilgebietes der Ethologie ermöglicht. – Obwohl man mit Vorhersagen sparsam umgehen sollte: Das vorliegende Lehrbuch dürfte für die nächsten Jahre im deutschsprachigen Raum zu einem Standardwerk der Verhaltensbiologie werden.

H. KÖRNER

LINDNER, G.: **Muscheln und Schnecken der Weltmeere**. Aussehen, Vorkommen, Systematik. – 3. überarb. Aufl., 256 S., 1.072 Farb-, 185 SW-Fotos, BLV Bestimmungsbuch, München 1990, geb. (22).

Neubearbeitet liegt ein Buch vor, das sich an Menschen richtet, die aus Freude an Naturschönheiten eine Sammlung anlegen. Nicht alle über 125 Tausend Molluskenarten werden vermutlich den Schönheitsansprüchen genügen, aber das Buch zeigt die Pracht der Molluskenschalen (Conchylien) aus allen Weltmeeren in ausgezeichneten Farbfotos und in durchaus repräsentativer Auswahl. Die bekanntesten und beliebtesten Schnecken und Muscheln sind darunter, farbprächtige und bizzare, glänzende und ebenmäßige, so daß schon das bloße Ansehen der Bilder eine Freude sein kann. Wenn auch die 64 Farbtafeln den Hauptteil des Buches darstellen, wird nach einleitenden Abschnitten über taxonomische Grundbegriffe allgemein und den Körperbau nahezu seine Hälfte von einer systematischen Übersicht eingenommen, die mit SW-Abb. bereichert ist und die Mollusken-Klassen bis auf das Niveau von Familien und Unterfamilien herab behandelt. Kurzcharakteristika und typische Gattungen (mit Autorennamen und Jahreszahl!) geben einen guten Überblick über das System. Gegenüber früheren Auflagen sind nomenklatorische Änderungen eingearbeitet. Auf den neuesten Stand gebracht sind ebenfalls die abschließenden „Informationen (Literatur, Conchyliensammeln, Clubs, Vereinigungen)“.

Zu bemängeln ist an diesem Buch, das wegen seiner Ästhetik überaus ansprechend ist, lediglich, daß über das Thema Naturschutz kein einziges Wort verloren wird. Handelt es sich doch bei den meisten tropischen Prachtstücken, die käuflich überall in den Feriengebieten angeboten werden, nicht um Aufsammlungen an einem Strand, sondern um speziell lebend gedrehtes Material, das für Verkaufszwecke getötet wird. Gerade für Raritäten, die mit

Spitzenpreisen gehandelt werden, dürfte der Schaden an den Biozöosen, in denen sie leben, durch die Art der Erbeutung beträchtlich sein. Schade, daß die Strandspülgutqualität Sammleransprüchen meist nicht genügt.

O. HOFFRICHTER

FECHTER, R. & FALKNER, G.: **Weichtiere**. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. - 288 S., 720 Farbfotos, ca. 100, meist farb. Zeichn., Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, München 1990, geb. (23).

Europäische Meeresmuscheln und -schnecken (dazu Käferschnecken, Kahnfüßer und Kopffüßer) zusammen mit Binnenlandmollusken in einem Band unterzubringen, ist ein gewisses Wagnis. Bei der Artenfülle der Meerestiere kann das Buch gerade von ihnen nur eine Auswahl bieten. Diese ist hier immerhin in guter Weise erfolgt, so daß die häufigsten und regelmäßig an den Küsten von Nord- und Ostsee, Atlantik und Mittelmeer angetroffenen Schalen tatsächlich in guten Farbfotos abgebildet sind. Bestimmungen vorgefundener Stücke müssen durch Bildvergleich und Lesen der zugehörigen Texte erfolgen, in denen auf ähnliche Arten nicht verwiesen wird. Vom Buchumfang her überwiegen die Mollusken des Binnenlands, von denen 480 Arten abgebildet sind, die Mehrzahl im lebenden (kriechenden) Zustand. Das gilt auch für die Nacktschnecken, die besonders zahlreich wiedergegeben sind, während sie in anderen Büchern eher stiefmütterlich behandelt werden. Bemerkenswert sind auch die Ortsangaben für alle fotografierten Stücke. Einzigartig ist die Neubeschreibung einer Schließmundschnecken-Rasse aus Griechenland, die während der Fotoarbeiten für dieses Buch entdeckt wurde. Wenn auch in manchen Fällen eine exakte Bestimmung mit Hilfe des Buches nicht erzielt werden kann, werden sich doch in der Regel hinreichende Hinweise auf eine mögliche Artbezeichnung ergeben. „Natürliche Feinde der Weichtiere und Gefährdung durch den Menschen“ heißt die letzte, nicht überflüssige Bilderfolge des Bandes, der in seiner Gestaltung eine Bereicherung der gut eingeführten Reihe von Naturführern bedeutet. Sinnvoller wäre es jedoch zweifelsohne, die beiden Teile des Buches getrennt anzubieten, da sie recht heterogen sind und für die Meeresfauna reichlich Bestimmungsführer vorliegen.

O. HOFFRICHTER

WILLMANN, R.: **Muscheln & Schnecken der Nord- und Ostsee**. - 310 S., zahlr. Farbfotos, Neumann-Neudamm, Melsungen 1989, geb. (24).

Klappern gehört zum Geschäft. Das ist auch in der Zoologie so, normalerweise. Da entpuppt sich ein unter „Das Farbensehen der Insekten“ angekündigter Vortrag schon mal als Bericht über neurophysiologische Experimente am Lobus opticus von Honigbienen-Arbeiterinnen. Daran ist wahrscheinlich nichts zu ändern, man muß sich daran gewöhnen. Umso erstaunlicher ist es, wenn in einem Büchlein über „Muscheln & Schnecken der Nord- und Ostsee“ tatsächlich *alle* diese behandelt werden (soweit man in empirischen Wissenschaften eben von „alle“ sprechen kann). Darüberhinaus sind hier eine fundierte Kurzfassung phylogenetisch-systematischer Prinzipien und ein nachdrückliches Schlußwort zum Wattenschutz zu finden. Das wird nur die wundern, die den Autor noch nicht kennen. R. WILLMANN ist Verfasser eines Buches über „Die Art in Raum und Zeit“ und vieler Spezialarbeiten über fossile Schnecken von Kos, phylogenetisch-systematische Probleme und Morphologie von Schnabelfliegen und etlicher theoretischer Abhandlungen über Artkonzept und Systematik.

Im vorliegenden Buch werden „Bau und Lebensweise unserer Meeresmuscheln und -schnecken“ dargestellt, ein Überblick über das System dieser Gruppen und ein Bestimmungsschlüssel gegeben, und dann für jede Art, soweit möglich, eine Gehäusebeschreibung und Angaben zur Lebensweise und zur Verbreitung aufgeführt. Besonders erfreulich finde ich es, daß meist auch die gebräuchlichsten Synonyme genannt und immer auf weiterführende oder spezielle Literatur hingewiesen wird. Das Literaturverzeichnis ist dementsprechend umfangreich - 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Seiten (schade nur, daß SALVINI-PLAWEN & HASZPRUNAR 1987 zwar S. 56 zitiert, aber nicht im Literaturverzeichnis aufgeführt ist).

Kaum, daß Wünsche offen bleiben: Wenn (auf S. 20) behauptet wird, „Die Schnecken sterben meist wegen Erreichen ihrer Altersgrenze, denn sie haben, außer einigen Fischarten und im Falle der Strandschnecken auch Seevögeln, kaum Feinde; Muscheln hingegen wandern massenweise durch den Verdauungskanal von Krebsen, Seesternen, Raubschnecken, Fischen und Vögeln“ – dann wüßte man doch gern, woher dieser Unterschied kommt.

Die Abbildungen sind bis auf die Schemazeichnungen durchweg ausgezeichnete Farbfotos, deren drucktechnische Wiedergabe nur manchmal nicht ganz befriedigt. So sollen (S. 13) laut Legende „zwischen den Fühlern das Ende des Rüssels“ bzw. „unmittelbar unter dem Gehäuse... das Operculum“ von *Littorina littorea* zu erkennen sein. Dazu gehören ein scharfes Auge und viel Fantasie. Auch die „helle oberste Schicht und die schwarze sauerstofffreie Zone darunter“ sind auf dem Foto von angegrabenem Schlick auf S. 37 kaum zu unterscheiden. Abgesehen davon (wirklich nur davon) sind Aufmachung und Herstellung des Bandes solid, wie gewohnt von dieser Reihe (JNN Naturführer).

Weshalb der Verlag einzelne Bände dieser Reihe derzeit verramscht, während andere gerade erst herauskommen und weitere in Vorbereitung sind (z.B. „Zikaden“, „Käfer 2“ und „Käfer 3“), und wieder andere („Hummeln“) bei einem anderen Verlag neu aufgelegt werden, ist völlig unerfindlich. Alle bisher erschienenen Bände der Reihe sind nach wissenschaftlichen Maßstäben uneingeschränkt empfehlenswert. Sie sollten eine weite Verbreitung erfahren, ganz besonders der vorliegende Band von R. WILLMANN.

M. SCHMITT

HILBLE, R. & LANGFELDT-FELDMANN, G.: **Goldfische**. Anschaffung, Unterbringung, Pflege, Varianten. – 70 S., 17 Farbfotos, 20 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (25).

SOMMER, W.: **Nachwuchs im Aquarium**. Zierfische züchten. – 71 S., 17 Farbfotos, 20 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (26).

STAWIKOWSKI, R.: **Fische im Biotop-Aquarium**. Einrichtung naturnaher Aquarien. – 72 S., 17 Farbfotos, 13 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (27).

VIERKE, J.: **Die beliebtesten Zierfische**. Anschaffung, Pflege, Verhalten. – 71 S., 15 Farbfotos, 23 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (28).

Im Kosmos-Verlag sind im Jahr 1990 vier kleine Ratgeber erschienen, die sich mit der Haltung von Fischen im Aquarium beschäftigen:

J. VIERKE erarbeitete einen Überblick über die häufigsten Zierfische, die regelmäßig bei Zoofachhändlern zu bekommen sind. – R. STAWIKOWSKI gibt präzise Anweisungen, wie ein Biotop-Aquarium angelegt wird und mit welchen Fischen es besetzt werden sollte. – W. SOMMER befaßt sich mit dem Spezialthema der Nachzucht von Zierfischen im Aquarium und R. HILBLE und G. LANGFELDT-FELDMANN legen eine Arbeit über Haltung und Pflege des *Carassius auratus* – des Goldfisches – vor.

Alle Bände sind anschaulich mit Zeichnungen und Fotos illustriert. Die Textbeiträge sind übersichtlich gegliedert, leicht verständlich und richten sich in erster Linie an den Anfänger, der Aquarienfrend werden möchte.

Die Ratgeber enthalten in knapper Form alles Wissenswerte über Aquarientechnik, Wasserchemie, Fütterung, Verhalten, Bekämpfung von Krankheiten und im Falle des Goldfisches auch über die Haltung im Gartenteich.

Ob es allerdings sinnvoll ist, aus diesen Einzelthemen jeweils ein eigenes Buch zu machen, sei dahingestellt. Dem Aquarienfrend wäre wahrscheinlich mehr geholfen, wenn diese vom Verlag zu einem Nachschlagewerk zusammengefaßt würden.

M. HAHN

BRUUN, B., DELIN, H. & SVENSSON, L.: **Der Kosmos-Vogelführer**. Die Vögel Deutschlands und Europas. – 8. Aufl., 320 S., 2.175 vierfarb. Einzeldarst., 163 SW-Zeichn. u. 465 Verbreitungskarten im Text, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (29).

Der vor 20 Jahren von B. BRUUN (Text) und A. SINGER (Zeichn.) geschaffene Kosmos-Vogelführer war zuletzt 1978 überarbeitet worden. Inzwischen ist das Wissen über Vogelbestimmung so enorm angewachsen, daß eine Neubearbeitung nötig wurde. H. DELIN und L. SVENSSON, zwei erfahrene schwedische Feldornithologen, haben den Text neu gefaßt und einige Farbtafeln von D. ZETTERSTRÖM hinzugefügt. (DELIN und SVENSSON sind auch die Autoren des Kosmos-Vogelatlas; Bestimmungstexte und Verbreitungskarten sind die gleichen.) Schließlich ist es das Verdienst von P.H. BARTHEL, die englische Originalausgabe ins Deutsche übertragen und bearbeitet zu haben.

Der Kosmos-Vogelführer behandelt alle Vogelarten Europas. In systematischer Reihenfolge werden außer den Brutvögeln auch die Durchzügler, die regelmäßigen Gäste und seltene Ausnahmereisner vorgestellt. Die Farbzeichnungen zeigen auch Jugend-, Schlicht- und Prachtkleid einer Art. Die übersichtliche Anordnung - linke Seite Bestimmungstexte mit Verbreitungskarten, rechte Seite Farbtafel mit den entsprechenden Einzeldarstellungen - sowie das handliche Format machen dieses Bestimmungsbuch zu einem Feldführer von hohem Gebrauchswert.

H. KÖRNER

ROCHÉ, J. C.: **Die Stimmen der Vögel Mitteleuropas**. Rufe und Gesänge. 2 Stunden Hörerlebnis. - 2 Tonkassetten, 1 Anleitungsheft, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1989, in Plastik-Buchhülle (30).

Nach der früher in diesen „Mitteilungen“ bereits besprochenen Ausgabe derselben Kassetten zusammen mit Bestimmungsbuch werden die Tonaufnahmen inzwischen auch allein angeboten. Sie sind technisch weitgehend einwandfrei. Lediglich sind einige Gesangsaufnahmen etwas kurz ausgefallen und könnten auf Kosten der zusätzlich zu den Gesängen bei manchen Arten präsentierten sonstigen Lautäußerungen, deren Einbau in das Band wohl z.T. angebotsbedingt zufällig zu sein scheint und die daher eher verzichtbar sind, verlängert werden. Daß nicht alle Tonaufnahmen aus Mitteleuropa stammen dürften, ist nicht weiter bedeutsam und fällt lediglich dem fortgeschrittenen Vogelstimmenkundigen auf. Alle Arten - knapp unter 280 werden vorgestellt - sind dennoch eindeutig identifizierbar. Dabei sind nicht akustisch, sondern allenfalls optisch verwechselbare Arten, d.h. überlicherweise verwandte, nacheinander angeordnet, da man die systematische Reihenfolge von Arten und Familien beibehalten hat, die dem Feldführer in Buchform des Verlags entspricht. Es steht zu vermuten, daß die hochwertigen ROCHÉ-Aufnahmen in dieser wohlfeilen Ausgabe der Beschäftigung mit Vogelstimmen erneut Auftrieb geben könnten.

O. HOFFRICHTER

LANTERMANN, W.: **Großpapageien**. Wesen, Verhalten, Bedürfnisse. - 156 S., 16 Farbfotos, 39 Zeichn., 3 Sonagramme, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. (31).

Wie im Vorwort zu diesem Buch von Prof. HEDIGER, dem international anerkannten Zoo-Fachmann ausgeführt wird, haben Papageien - diese „farbenprächtigen Gäste aus den Tropen, die intelligenten Nachahmer der menschlichen Sprache“ - seit jeher fasziniert und Anlaß gegeben, sie als „lebende und tönende Gemälde“ in unsere Häuser und Gärten aufzunehmen.

Noch vor kurzem konnte man Großpapageien - auch in Zoologischen Gärten - einzeln, in winzigen Gitterkäfigen und reihenweise auf Bügeln angekettet, zur Schau gestellt betrachten. Erst neuerdings kommt es zur biologischen Haltung in geräumigen Volieren.

Heute gibt es zahlreiche private Liebhaber, die Vertreter dieser unterhaltenden Vögel aus verschiedenen Motiven pflegen und züchten. Wer sich über eine artgerechte Haltung dieser interessanten Großvögel informieren will, wird mit Gewinn zu vorliegendem Buch greifen. Der Verfasser hat in seinem Institut für Papageienforschung (Oberhausen) eine Fülle von Beobachtungen gesammelt und gibt sie hier an alle weiter, die sich ernsthaft dafür interessieren.

Neben den einführenden Kapiteln zur Entwicklungsgeschichte und systematischen

Stellung der Papageien wird ausführlich die „Sprache“, das akustische und optische Ausdrucksverhalten behandelt. Es folgen Kapitel über Fortpflanzung und Jugendentwicklung, Spielverhalten und Werkzeuggebrauch. Nicht zuletzt werden das Verhältnis von Mensch und Papagei (Phänomene der Zähmung, Prägung, Verständigung) und auch die Lernvorgänge, vor allem bei den afrikanischen Graupapageien und einigen Amazonenarten besprochen. Besonders interessant die Ergebnisse der Forschung von O. KOEHLER und seinen Schülern (Zool. Institut Freiburg) über das vorsprachliche Denken und Zählen, die diesen Tieren bescheinigen, daß sie in vergleichbaren Situationen „ebenso denken wie der Mensch“.

Ein Kapitel über Papageienhaltung und -zucht rundet das Buch ab und bietet mit einem umfangreichen Literaturverzeichnis weitere Hinweise für Papageienhalter und interessierte Liebhaber dieser Tiere.

P. LÖGLER

PETER, H.: **Waldrappdämmerung am Euphrat**. – 115 S., 15 SW-Fotos, Max Kasperek Verlag, Heidelberg 1990, brosch. (32).

In einem fortlaufenden Erlebnisbericht schildert der Autor seine Begegnungen mit einer aussterbenden Vogelart. Die letzten Exemplare der letzten freilebenden Population des Vorderen Orients erlebten das Jahr 1990 nicht mehr. Sie waren bis zuletzt im türkischen Birecik zu Hause, nahe der syrischen Grenze, wo jetzt noch einige Vögel in Volieren gehegt werden. Nennenswerte Bestände, die allerdings auch im Rückgang begriffen sind, gibt es nur noch im Maghreb (Marokko, Algerien). Dabei besiedelte der Waldrapp in der früheren Neuzeit noch Mitteleuropa, wenn auch zerstreut und spärlich; so kam er in Breisach und an der Burg Sponeck am Kaiserstuhl vor, und GESSNER beschrieb ihn aus der Schweiz eindrucksvoll. Zweifelsohne gab es in früherer Zeit gelegentlich Verwechslungen mit Kormoran, Kolkrabe oder Alpenkrähe; doch Knochenfunde belegen seine damalige Anwesenheit im weiteren Alpenraum nachdrücklich. Der stärkste Zusammenbruch der einst großen Kolonien im Euphratgebiet kam durch heftigsten Insektizideinsatz gegen Wanderheuschrecken Ende der fünfziger Jahre zustande, ein Schlag, von dem sich die Vögel auch nach Einstellen der DDT-Anwendung nicht mehr erholen konnten. Seine Beobachtungen an den letzten Brutpaaren und seine Erlebnisse mit der übrigen reichen Vogelwelt der Provinz Urfa beschreibt der Autor anschaulich und lesenswert. Man kann seine von Jahr zu Jahr zunehmende Trauer über den nicht mehr aufzuhaltenden Untergang dieses kuriosen Ibisvogels nachempfinden, der – vielleicht – am ehesten noch in Zoos überdauern kann, für eine unbestimmte Zeitlang jedenfalls.

O. HOFFRICHTER

STEINBACH, G. (Hrsg.): **Wir tun was ... für kleine Säugetiere; ... für die Igel; ... für Greifvögel und Eulen; ... für unsere Singvögel; ... für naturnahe Gewässer; ... für naturnahe Wälder**. – Jeder Band mit 37 S., ca. 40–50 SW- u. Farbbabb., ca. 30 Farbfotos, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. je (33).

Alle reden vom Umweltschutz ... Giftskandale und Luftverschmutzung, saurer Regen und Landschaftszerstörung sind in aller Munde. Endlose Diskussionen über Grenzwerte, Sachzwänge, Arbeitsplatzgefährdung, Absichtserklärungen und Sonntagsreden, Lippenbekenntnisse und Wahlpropaganda. Sicher, Mißstände müssen benannt werden, Wege der Abhilfe besprochen und Argumente ausgetauscht werden. Aber reden allein reicht nicht.

Wir tun was ... für Umwelt und Naturschutz, für unsere Erde und unsere Zukunft. Doch dazu braucht man Zivilcourage und Durchhaltevermögen, Wissen und Kenntnisse über ökologische Zusammenhänge. Dies ist der Ansatzpunkt der neuen Buchreihe, die sich an alle Kinder und Jugendliche richtet, die nicht nur über Naturschutz reden, sondern sich informieren wollen, die eingreifen und handelnd etwas verbessern wollen.

Alle sechs Bände sind von bekannten Fachautoren verfaßt und leicht verständlich geschrieben. Fundierte Einführungen zu jedem Thema, Bestimmungshilfen und Beobachtungshinweise, Aktionstips und Bastelanleitungen sowie ein Register- und Adressenteil machen diese



Buchreihe zum unentbehrlichen Hilfsmittel für alle jungen, aktiven Naturschützer. So erfahrene die Leser beispielsweise, wie man Überwinterungshilfen für Igel baut, Schwalbenpfützen und Futterstellen für Vögel anlegt, ein Bachufer bepflanzt, Waldschäden erkennt und vieles andere mehr.

B. CARLSEN

PLACHTER, H.: **Naturschutz**. – 463 S., 99 Abb., 100 Tab., G. Fischer, Stuttgart (UTB 1563) 1991, brosch. (34).

Der Autor, Professor für Naturschutz in Marburg, hat mit diesem Band ein Lehrbuch verfasst, das sich an Naturwissenschaftler, Politiker, Verwaltungsbeamte und Praktiker richtet. Obwohl sich das Werk mit Naturschutz in Mitteleuropa und hier v.a. mit den Verhältnissen in der (ehemaligen) Bundesrepublik Deutschland befaßt, werden zunächst „Globale Aspekte des Naturschutzes“ angesprochen, gefolgt von einem Kapitel „Naturschutz und Landnutzung in Mitteleuropa“. Dieses Kapitel behandelt Nutzungsformen wie Landwirtschaft, Wald- und Forstwirtschaft, Verkehrswege, Siedlungen, Abbau von Bodenschätzen, Wasserwirtschaft, Erholung/Tourismus sowie Jagd und Fischerei. Dabei werden jeweils Konflikte mit dem Naturschutz aufgezeigt und die Forderungen des Naturschutzes formuliert.

Ein weiteres Kapitel beschäftigt sich mit der „Naturschutzfachlichen Analyse und Bewertung“, bei der Themen wie Biotopkartierung, Artenkataster, Daueruntersuchungen und ähnliches besprochen werden. In den folgenden Kapiteln „Artenschutz“ und „Flächenschutz, Pflege und Biotopneuschaffung“ werden die klassischen Instrumente des Naturschutzes vorgestellt, wobei immer die Möglichkeiten und Grenzen dieser Konzepte diskutiert werden. Schließlich stellt der Autor „Neue Aspekte des Naturschutzes“ vor, zu denen er u.a. so wichtige Punkte wie Schutz der abiotischen Ressourcen Wasser, Boden, Luft oder Biologischer/Integrierter Pflanzenschutz und Landbau zählt. Das Buch schließt mit Kapiteln zu „Naturschutz und Planung“, „Gesetzgebung“ und „Organisation des Naturschutzes“.

Durchgängig erkennbar ist der Ansatz des Autors, Naturschutz nicht einfach als „angewandte Ökologie“ zu definieren, sondern als eigenständige Forschungsrichtung, „deren Ziel es ist, Wissen und Wissenschaft handlungsorientiert nutzbar zu machen“. Er vergleicht damit den Naturschutz mit anderen praxisbezogenen Wissenschaften wie Forst- und Agrarwissenschaften oder im Bereich der Biologie Pflanzenschutz und Gentechnik. Dabei stellt er die Methode der Bioindikation bei der Analyse und Bewertung in den Mittelpunkt der Naturschutzarbeit, wobei immer eine Zielrichtung erkennbar sein muß.

Das Buch faßt in konzentrierter Form den heutigen Stand des Naturschutzes zusammen, wobei es sich konsequent auf die regionale Situation in der BRD bezieht. Mit dem umfangreichen Literaturverzeichnis eignet es sich als Einführung ins Thema wie auch als handliches Nachschlagewerk für den Erfahrenen.

A. WINSKI

RÖSER, B.: **Grundlagen des Biotop- und Artenschutzes**. – 176 S., 26 SW-Abb., 46 Farbfotos im Anh., ecomed Verlag, Landsberg 1990, geb. (35).

Mit dem vorliegenden Buch will der Autor nach eigenen Aussagen eine Übersicht über die Gefährdungssituation bei den mitteleuropäischen Tier- und Pflanzenarten und ihrer Lebensräume vorlegen. Dabei sollen die Ursachen und Verursacher der Arten- und Lebensraumvernichtung diskutiert und Möglichkeiten der Verbesserung aufgezeigt werden.

Nach einer allgemeinen Einführung in das Thema wird das „Ausmaß der Arten- und Lebensraumgefährdung“ beschrieben, was im wesentlichen anhand langer Listen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten sowie an „Fallbeispielen gefährdeter Ökosysteme und Ökotope“ erläutert wird. Obwohl an diesen Erläuterungen sachlich nichts auszusetzen ist – sie beruhen auf einem breiten Literaturstudium –, sind sie hinsichtlich ihrer Gewichtung sehr ungleich und zudem nicht gerade tiefeschürfend ausgefallen. So werden die „Saum- und Kleinbiotope“ – unter diesem Titel hat der Autor im gleichen Verlag ein Buch veröffentlicht – mit etwas mehr

als sechs Seiten am Anfang abgehandelt, für das Thema „Moore“ bleiben starke zwei Seiten.

Auch die weiteren Kapitel: „Naturschutz und Landschaftspflege: Argumente“, „Ursachen der Arten- und Biotopvernichtung“, „Naturschutz im Lichte der öffentlichen Meinung“ sowie „Naturschutz und Landschaftspflege: Alte und neue Strategien“ fassen in Kürze allerlei teilweise interessante Daten zu diesen Themen zusammen; sie können beim vorgegebenen Umfang des Buches jedoch nur bruchstückhaft darstellen, auf welchem Stand sich die Naturschutzdiskussion derzeit befindet. Das Buch schließt mit einer umfangreichen Literaturliste, einem Anhang mit Farbtafeln zu den angesprochenen Themen sowie einem ausführlichen Stichwortverzeichnis.

A. WINSKI

BERGSTEDT, J.: **Werkbuch Biotopschutz**. – 127 S., 197 SW-Abb., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. (36).

Das im DIN A4 Format von Gunter STEINBACH herausgegebene Buch nennt sich im Untertitel „Das Handbuch für alle Praktiker“. Nach einem ersten Kapitel „Biotopschutz: Beispiele“, das der Autor auf sechs Seiten abhandelt, folgt ein Kapitel „Biotopschutz: Rote Zahlen“ auf vier Seiten. Beide sollen zur Bestimmung für die beiden Hauptkapitel „Biotopschutz: Die Theorie“ sowie „Biotopschutz: Die Praxis“ dienen. Den Schluß bildet dann noch ein Anhang sowie eine Literaturliste.

Das reich illustrierte Buch erweckt über weite Strecken den Eindruck, alles darstellen zu wollen, was in dicken Handbüchern steht, wobei es möglichst für junge Menschen und aktive Laien im Naturschutz verständlich sein soll. „Rechtliche Grundlagen“ auf acht Seiten, „Die Bestandsaufnahme“ auf vier Seiten, „Pflege und Kontrolle“ auf zwei Seiten, wobei in vielen Fällen die Hälfte der Seite von Bildern bedeckt ist. Bei einer solchen Raffung besteht die Gefahr, daß gerade junge Menschen in Aktionismus verfallen: hier eine Hecke pflanzen, dort „sofort“ (ein auffallend häufiges Wort im Text) einen Bach naturnäher gestalten, Teiche anlegen etc. Obwohl das Ziel, eine vielfältigere Natur zu schaffen, in jedem Fall zu fordern ist, stellt sich die Frage, ob bei all dieser Hektik noch Freude an der Naturschutzarbeit aufkommt, Zeit und Ruhe bei der Naturbeobachtung bleibt oder Erkennen der Vielfalt unserer Natur möglich ist.

A. WINSKI

JEDICKE, E.: **Biotopverbund**. – 254 S., 20 Farb-, 84 SW-Fotos, 29 Tab., Ulmer, Stuttgart 1990, geb. (37).

In der heutigen Naturschutzdiskussion spielt neben den klassischen Konzepten des Arten- und Flächenschutzes der „Biotopverbund“ eine zunehmende Rolle. Mit diesem Konzept erhofft man sich einen entscheidenden Schritt hin zum flächendeckenden Naturschutz. Ziel des „Biotopverbundes“ ist es, Landschaftsbestandteile und schützenswerte Lebensräume in sinnvoller Weise zu verbinden und ein Schutzgebietssystem aufzubauen, indem heute genutzte Flächen für Naturschutzzwecke umgewidmet werden; zudem wird angestrebt, die Nutzung insgesamt zu extensivieren.

Der Autor leitet mit allgemeinen Hinweisen auf Geschichte und Veränderungen in unserer Landschaft in das Thema ein; in einem zweiten Kapitel erläutert er die Folgen der „Verinselung“ von Lebensräumen. Auf diesen Grundlagen wird die „Theorie des Biotopverbunds“ besprochen, gefolgt von ausführlichen Kapiteln zu den Themen „Möglichkeiten der Planung“, „Kartieren des Ist-Zustands“.

Im letzten Teil des Buches werden mögliche Wege für die Erstellung eines Biotopverbund-Konzepts gegeben: „Schutzgebiete: Grundpfeiler des Konzepts“, „Ein Netz knüpfen: Trittsteinbiotope und linienhafte Korridore“ sowie „Extensivierung der gesamten Flächennutzung“. Abschließend werden die „Chancen und Grenzen eines flächendeckenden Biotopverbunds“ diskutiert.

Schon aus der Reihenfolge der Kapitel wird deutlich, daß der Leser entlang eines „roten Fadens“ durch das Thema geführt wird. Dabei hat der Autor Originalarbeiten geschickt ausgewählt und zusammengestellt. Sie werden manchem bekannt sein, der sich mit diesem Thema schon einmal beschäftigt hat. Durch das umfangreiche Literaturverzeichnis am Schluß des Buches, wird es dem Leser möglich, auf diese Veröffentlichungen zurückzugreifen. Die Erläuterungen zu den jeweiligen Themen werden durch eingängige Abbildungen illustriert. Solide Datengrundlage, sachlicher Stil, und Verzicht auf Patentrezepte zeichnen dieses durchweg empfehlenswerte Buch aus. Für Mitarbeiter von Behörden, Planer, Wissenschaftler und Studenten kann es als Handbuch über den derzeitigen Stand der Diskussion zum „Biotopverbund“ gelten.

A. WINSKI

LESER, H.: **Ökologie wozu?** Der graue Regenbogen oder Ökologie ohne Natur. - 362 S., 30 Abb., Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg 1991, brosch. (38).

Der Autor versucht im vorliegenden Band Begriffe wie „Ökologie“, „Ökosystem“ oder „Landschaft“ zu behandeln, wobei er die These vertritt, daß eine „Öko-Begriffsverwirrung“ bestehe, die zu Unklarheiten bei den politischen Zielsetzungen sowie zu Fehlentscheidungen bei der Planungsarbeit beitrage. Um dieser „Verwirrung“ ein Ende zu machen, versucht der Autor, seine Vorstellung von Ökologie und Landschaft als einzig richtige darzustellen, eine Sicht, die sehr stark von seinem Fachgebiet, der Geographie, geprägt ist.

Nach seiner Vorstellung wird die „Landschaftsökologie“ von den Fachbereichen Bioökologie und Geoökologie vertreten. Die Bioökologie ist für den Biotop, bestehend aus Phytotop und Zootop zuständig, die Geoökologie für den Geotop, bestehend aus Morphotop, Pedotop, Hydrotop und Klimatop, wobei angemerkt wird, daß die vier „Faktoren“ des Geotops unbelebt seien „(der Boden bildet teilweise eine Ausnahme)“ (S. 135). Als ob beispielsweise der „Hydrotop“ unbelebt sei! Zwischen beiden sind nach Ansicht des Autors die „Anthropotope“ (?) anzusiedeln. Für beide Fachbereiche wird gefordert, „integrativ“ zu arbeiten, da die bisherige Ökologie, wie sie vor allem in der Biologie betrieben werde, „separativ“ und damit eigentlich gar nicht als Ökologie anzuerkennen sei.

Diese einfach erscheinende Sichtweise wird dann mit eigenwilligen Argumenten untermauert: ökologische Probleme würden „immer kleinräumiger, immer detaillierter, immer spezialisierter abgehandelt“ (S. 62), worüber man sich in biologischen Lehrbüchern vergewissern könne, in denen «Mikrosachverhalte» mit einer Selbstverständlichkeit als Ökologie bezeichnet würden.

Weiter: „Wie in anderen Wissenschaften, so erfolgt in der Biologie zunehmend die Verwendung des schicken Öko-Etiketts“!! (S. 63). Nach LESER gibt es „... keine Ökologie, also auch nicht «die» Ökologie... als «einheitliches Fachgebiet““, wobei hinzugefügt wird, daß „... diese Erkenntnis weder mit einschlägigen Schildern an Institutstüren noch mit Briefkopf-Ökologien übedeckt werden“ könne (S. 66).

Dies sind nur Beispiele von Auslassungen, um nicht zu sagen Tiraden, mit denen über lange Strecken in ausgesprochen schludrigem Stil gebetsmühlenhaft über die Biologie und deren ökologische Forschung hergezogen wird.

Über all diese Angriffe könnte man hinwegsehen, wenn irgendwo praktikable Konzepte abgeleitet würden, wie denn „die Ökologie“, die der Erhaltung unserer natürlichen Umwelt dienen soll, nach Ansicht des Autors aussieht? Jedenfalls wird kaum ein Praktiker in Naturschutz und Landschaftspflege mit den vorgeschlagenen Rezepten etwas rechtes anfangen können. Genannt seien nur zwei Beispiele (S. 138):

„ - Man «löst», für die *praktische Arbeit* am «Objekt Ökosystem» *Teilsysteme* heraus (dies geschieht sozusagen nur gedanklich bzw. dadurch, daß man die ins Modell aufgenommenen Größen mißt), die untersucht werden.“

„ - Bei den *Teilsystemuntersuchungen* ist darauf zu achten, daß diese Modelle so konstruiert werden, daß sie mit den anderen Faktoren und ihren *Teilgrößen in Beziehung* stehen. Man muß

also Meßdaten von solchen Größen ermitteln, die in Beziehung zu den anderen Teilsystemen stehen“.

Meine Anmerkung: Die ganzen *Beziehungen* können dann noch in einem „Standortregelkreis“ wie auf S. 143 verknüpft werden, damit auch wirklich alle: Biologen, Planer, Politiker und Öffentlichkeit endlich verstehen, was Ökologie sei.

Ein ärgerliches Buch, u.a. deshalb, weil all denen, die eine aktive Natur- und Umweltschutzpolitik hintertreiben wollen, Munition geliefert wird. Sie wissen nun aus professoralem Munde, daß Biologen eigentlich gar keine „Ökologen“ sind, daß es Ökologie eigentlich gar nicht gibt. Das groß angekündigte Ende der „Infamie der Öko-Begriffsverwirrung“ (S. 35) wurde mit diesem Buch mit Sicherheit auch nicht eingeläutet. Bleibt die Frage, wie ein solches Buch in einem als seriös bekannten Wissenschaftsverlag erscheinen konnte, der nebenher eines der besten (biologischen!) Ökologie-Lehrbücher herausgibt und nicht nur damit als Qualitätsgarant gegenüber dem Käufer gelten muß.

A. WINSKI

GISI, U. et al.: **Bodenökologie**. – 304 S., 142 Abb., 51 Tab., Thieme Verlag, Stuttgart – New York 1990, brosch. (39).

In den letzten Jahren sind Umweltauswirkungen auf unsere Böden immer mehr in die öffentliche Diskussion gekommen. Dabei wurde klar, daß zur Beurteilung von Bodenbelastungen vielfach nicht mehr die klassischen Teildisziplinen wie Bodenphysik, Bodenchemie, Bodenbiologie usw. zur Beurteilung von Bodenbelastungen ausreichen, sondern daß das Verständnis der Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Boden – die Bodenökologie – im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen muß. Das vorliegende Buch, das von U. GISI, R. SCHENKER, R. SCHULIN, F. X. STADELMANN und H. STICHER verfaßt wurde, wendet sich an Studenten der Bodenkunde und verwandter Fächer, an Berater sowie wissenschaftliche Fachkräfte in Behörden. Nach einer Einführung in die Bodenökologie werden allgemeine Aussagen über die Entstehung, Systematik und abiotische Bodeneigenschaften gemacht. Die Zustandsbeschreibung des ungestörten Bodens wird durch ein Kapitel über die Bodenlebewesen abgeschlossen, in dem wichtige Organismengruppen systematisch geordnet besprochen werden.

Ein weiterer Teil des Buches widmet sich der „Prozeßbeschreibung des ungestörten Bodens“, in dem Themen wie Bodentemperatur und Wärmehaushalt, Bodenmechanik und Strukturdynamik, Wasserhaushalt, Stofftransport oder Stoffkreisläufe angesprochen werden. Der abschließende Teil behandelt die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in den Boden mit den Kapiteln Bodenbearbeitung und Bewirtschaftung, Düngung, Pflanzenschutzmittel und Schadstoffe.

Im Unterschied zu vielen anderen Kurzlehrbüchern der Bodenkunde wurden hier die verschiedenen Organismen, die den Boden als Lebensraum nutzen und an vielfältigen Abbau-, Umwandlungs- und Neubildungsprozessen beteiligt sind, ins Zentrum der Darstellung gerückt.

Der Text ist, wie bei den „Flexiblen Taschenbüchern“ des Thieme-Verlags üblich, übersichtlich gegliedert und durch viele Abbildungen und Schemata angereichert. Als kleines Nachschlagewerk sowie zur Einführung in dieses komplexe Thema ist es gut geeignet.

A. WINSKI

BLAB, J., TERHARDT, A. & ZSIVANOVITS, K.-P.: **Tierwelt in der Zivilisationsgesellschaft**. Teil I: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Säugetieren und Vögeln im Drachenfelder Ländchen. – 223 S., 21 Zeichn., 88 Tab., Schr. Landschaftspfl. u. Natursch., H. 30, Kilda-Verlag, Greven 1989, brosch. (40).

Nicht allein Spitzengebiete haben im Sinne der Wissenschaft und des Naturschutzes Bedeutung, auch die durchschnittliche, von ihrer naturräumlichen Ausstattung her verarmte Landschaft bekommt unter beiden Aspekten einen immer größeren Wert, zumal sie noch in

Ausweitung begriffen ist (Zersiedlung). Aus solchen Gründen hat sich ein Team der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie die Aufgabe gestellt, zunächst am Beispiel von Vögeln und Säugetieren den Artenbestand eines 31 qkm großen Gebiets südlich von Bonn zu ermitteln und die Einpassung der Arten in Biotop- oder Habitattypen zu beschreiben. Auf der Basis von Rasterkartierungen wurden die realen Landschaftselemente oder Strukturen auf ihre Nutzung durch die Arten untersucht. Im Laufe des Jahres ändern einige Arten ihre Strukturbezüge, so daß sich steckbriefartige Charakteristika für sie herausarbeiten lassen. Planerische Konsequenzen für den Naturschutz bei Flächeninanspruchnahmen lassen sich mit derartigen Befunden auch in der Kulturlandschaft leichter ziehen als bei ausschließlicher Bewertung von „Besonderheiten“, etwa Arten der Roten Listen. Eine wichtige Pionierarbeit.

O. HOFFRICHTER

BRUGGER, A.: **Baden-Württemberg – Landschaft im Wandel.** – 142 S., zahlr. SW- und Farbluftbilder, Konrad Theiss Verlag, Stuttgart 1990, geb. (41).

Der freischaffende Luftbildfotograf Albrecht BRUGGER legt mit diesem Buch eine Bilanz aus 35 Jahren Tätigkeit vor. Die Texte zu den Bildern schrieben F. LUTZ, G. KAULE und D. REINBORN.

Nach einem einleitenden Kapitel über die Person BRUGGER, der zeitlebens ein kritischer Beobachter unserer Landschaft und der ihr zugefügten schädlichen Veränderungen war, folgen die „Beweismittel Luftbilder“: Bildpaare, aufgenommen an der jeweils gleichen Stelle, werden nebeneinander gelegt; zwischen den Aufnahmen liegen meist um die dreißig Jahre.

Die Motive stammen aus ganz unterschiedlichen Landschaften Baden-Württembergs. Mit den Bildern läßt sich die „Erfolgsstraße unseres Ländles“ bildhaft verfolgen. Krebsartig wuchernde Siedlungskomplexe, seien es größere Orte wie Nürtingen oder Straßendörfer wie Goldscheuer in der Ortenau, verloren ihre einstigen Gesichter. Die Gegenüberstellung der Hegaulandschaft um 1969 mit einem Bild, in dem Autobahn und Zufahrtsstraße das Gebiet brutal zerschneiden, macht einem deutlich, wie schuldig wir uns gemacht haben und machen, die wir nun einmal „auf unser Auto angewiesen“ sind. Unser Vergehen an Natur und Landschaft um des Mammons willen wird uns mit Bildvergleichen vom Neckar bei Besigheim (1951 / 1988) oder der Rebberge bei Kohl-Kleinheppach im Remstal (1956 / 1989) vor Augen geführt: vor der Flurbereinigung – nachher...

Wenn man in Kauf nimmt, ständig ein schlechtes Gewissen beim Betrachten zu haben, kann dieser hervorragend ausgestattete Bildband auch als vorbildliche Einführung in die Landschaften Baden-Württembergs benutzt werden. Uneingeschränkt zu empfehlen.

A. WINSKI

KORISTKA, W. & BOTT-BÄCHLE, L.: Der Kosmos Ideengeber: **Kräutergärten.** – 48 S., zahlr. Abb., Pläne und Tabellen, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. (42).

SCHIMANA, W., BOTT, C. & BOTT-BÄCHLE, L.: Der Kosmos Ideengeber: **Wassergärten.** – 48 S., zahlr. Abb., Pläne und Tab., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. (42).

Die Flut der Gartenratgeber ist kaum mehr zu übersehen und gerade zum Thema „Kräutergärten“ und „Wassergärten“ sind zahlreiche kleine und große Führer erhältlich. Die vorliegenden Bände fallen indessen nicht nur durch die eigenwillige, originelle graphische Gestaltung auf, sondern auch durch die außergewöhnliche Fülle praktischer Detailinformationen. In jeweils einem Ratgeber teil wurden, durch informative Zeichnungen unterstützt, zahlreiche praktische Tipps gegeben über Pflanzenauswahl, Boden- und Wasserqualität, Aussaat, Vermehrung usw. Besonders pfiffig: der Ideengeber-Teil mit architektonisch vielseitigen Möglichkeiten, die zeichnerisch oder fotografisch dargestellt und mit genauen Plänen für die Pflanzung ergänzt sind (die beiden Autorinnen BOTT und BOTT-BÄCHLE sind Landschaftsarchitektinnen). Hier wird tatsächlich der „Appetit“ auf die Gestaltung des kleinen Kräuter-

gärtchens bzw. des Wassergartens in verschiedenen Variationen geweckt. Ausführliche Tabellen geben schließlich wichtige Informationen zu den einzelnen verwendbaren Pflanzen. Eine mit viel Sorgfalt gemachte, empfehlenswerte Reihe, flott geschrieben und mit Liebe illustriert.

D. VOGELLEHNER

SARTORIUS, G.: **Mischkultur und Fruchtwechsel** – Gemüse, Kräuter, Obst und Blumen. – 72 S., 16 Farbfotos, 13 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (43).

Der Mischkulturengarten hat sich in den letzten Jahren immer mehr durchgesetzt, denn seine Vorzüge sind groß: Die Pflanzen werden seltener von Krankheiten und Schädlingen befallen, Unkraut breitet sich weniger stark aus, man erreicht höhere Erntemengen sowie eine Geschmacksverbesserung beim Erntegut, und die Bodenstruktur verbessert sich deutlich.

Die versierte Gartenbau-Ingenieurin Gisela SARTORIUS erklärt in diesem Buch die Grundsätze und Bedeutung von Fruchtwechsel und Mischkultur. So beantwortet sie z.B. die Frage, welche Pflanzen sich gut miteinander vertragen, wie sie sich beeinflussen oder welche Pflanzenverwandtschaften beachtet werden müssen. Dabei bezieht sie sich sowohl auf Altbewährtes als auch auf die neuesten Erkenntnisse. Außerdem beschreibt die Autorin kompetent und leicht verständlich die Planung von Fruchtfolge und Mischkulturengärten.

Die genannten Anbaubeispiele, Anleitungen, Zeichnungen und Tabellen machen es jedermann leicht, seinen eigenen Mischkulturengarten zu planen und zu verwirklichen. – Ein praktischer und kompetenter Ratgeber für jeden Gartenfreund.

B. CARLSEN

KREUTER, M.: **Pflanzenschutz im Bio-Garten**. – 249 S., zahlr. Farbfotos, BLV Verlag, München 1990, geb. (44).

In den letzten Jahren hat der Gedanke eines Verzichts auf Pestizide im Hausgarten zunehmend Freunde gewonnen. Durch entsprechende gesetzliche Regelungen ist die Verwendung von Pestiziden im Hausgarten seit Anfang 1991 verboten. Leider wissen viele Kleingärtner nicht, wie sie ohne die bisher verwendeten, meist chemischen Mittel, den „Schädlingen“ und Krankheitserregern in ihren Gärten beikommen sollen.

Die Verfasserin hat sich zur Aufgabe gemacht, mit diesem Buch zu helfen. Nach einleitenden Gedanken zu Pflanzenschutz und Umweltschutz folgt ein ausführliches Kapitel „Was Pflanzen krank macht“. Sie geht dabei auf Umwelt- und Lebensbedingungen unserer Kulturpflanzen genauso ein wie auf „Schädlinge“. Dieses Kapitel ist als „Wegweiser“ optisch herausgehoben, Insekten, Spinnen, Nematoden, Schnecken, Säuger, Pilze, Bakterien und Viren werden kurz behandelt. In einem weiteren Kapitel „Was Pflanzen gesund erhält“, werden Hinweise zur pfleglichen Behandlung des Bodens und der gesamten Umgebung unserer Gärten gegeben.

Schwerpunkt des praktischen Pflanzenschutzes bildet ein Abschnitt, in dem Rezepte zur Herstellung selbstgemachter Spritzbrühen sowie eine Zusammenstellung der wichtigsten Pflanzen und Mineralien zu deren Herstellung genannt werden. Weiter werden u.a. die „wichtigsten Nützlinge“ vorgestellt, die man in Gärten antreffen kann.

Einen umfangreichen Teil des Buches stellt das „Gärtner-Lexikon“ dar, in dem Schädlinge und Krankheiten in Text und Bild dargestellt sind. Am Schluß werden „die großen Plagen“: Läuse, Schnecken, Wühlmäuse noch einmal gesondert dargestellt.

Dieses Buch besticht aus mehreren Gründen. Die Textgestaltung ist vorbildlich. Die Bilder sind nicht nur von hervorragender Qualität, sie erlauben es, die Tiere und Krankheiten auch zu erkennen. Für den, der sich dafür interessiert, sind jeweils wissenschaftlicher Name sowie systematische Stellung der behandelten Organismen angegeben. Es ist wohlthuend sachlich geschrieben, verspricht keine Patentrezepte, sondern regt zur eigenen Beobachtung im Garten an. Es kann damit nicht nur als Ratgeber für einen zeitgemäßen Pflanzenschutz im Garten uneingeschränkt empfohlen, sondern auch als (Garten-)Naturkundebuch im besten Sinne benutzt werden.

A. WINSKI

SCHMIDTKE, F.: **Gesunde Pflanzen durch Jauche und Brühen** – Gärtnern ohne Gift. – 72 S., 21 Farbfotos, 36 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (45).

Immer mehr Hobbygärtner wollen beim Pflanzenschutz auf chemische Mittel verzichten und lieber auf natürliche Mittel zurückgreifen. Doch welche Maßnahmen helfen, wie stellt man die Mittel her und wie wendet man sie richtig an? Viele alte und bewährte Rezepte sind in Vergessenheit geraten.

Der erfahrene Gärtnermeister Friedrich SCHMIDTKE hat in diesem Buch all sein Wissen über biologische Düngung und Schädlingsbekämpfung zusammengetragen. Ob Eiswasser gegen Blattläuse, Ackerschachtelhalm gegen Echten Mehltau oder Schmierseife gegen Schildläuse – alle genannten Rezepte haben sich in der über 20 Jahre langen Gartenpraxis des Autors bewährt. – Die zahlreichen Rezepte, Zeichnungen und exakten Anleitungen machen es jedermann leicht, natürliche Pflanzenschutzmittel ohne großen Aufwand selbst herzustellen und fachgerecht anzuwenden. Preiswert sind sie außerdem. In einem zusätzlichen Kapitel werden ausführlich Krankheiten und Schädlinge sowie deren biologische Bekämpfung beschrieben.

Ein zuverlässiger Ratgeber für alle Hobbygärtner, die Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung auf natürliche Weise betreiben wollen.

BRUNS, S., BRUNS, S. & STAMMER, J.: **Was Großvater noch wusste.** – 72 S., 16 Farbfotos, 30 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, kart. (45).

Leider hat nicht jeder das Glück, von Großvaters oder Großmutterns Gartenpraxis zu lernen. Dieses Buch kann zwar keine Großeltern ersetzen – es vermag jedoch eine gewisse Unterstützung anzubieten. Was hier zu lesen ist, stammt nämlich direkt aus den Gärten unserer Vorfahren, ist altes und bewährtes Erfahrungsgut.

Die über 120 Tips & Tricks, die man in der Gartenliteratur sonst nicht findet, beruhen auf der Grundlage des naturgemäßen Gartenbaus. Sie zeigen einfache Hilfsmittel auf, die jedermann zur Verfügung stehen und zudem meist nichts kosten. Wer zum Beispiel erfahren will, wie man Regenwürmer anlockt, Blattläuse vertreibt, Schnecken bekämpft, Wildbiß wegstänkert, richtig anpflanzt und optimal erntet, der sollte sich dieses Buch anschaffen. Es ist ein hilfreicher, humorvoll geschriebener Ratgeber für alle Gartenfreunde.

B. Hummel

WEISCHET, H.: **Milchschafe halten.** – 172 S., 30 Farb-, 65 SW-Fotos, 31 Zeichn. E. Ulmer Verlag, Stuttgart 1990, brosch. (46).

Der Autor, als Hobbyhalter von Milchschaafen begonnen, hat sich mit dem vorliegenden Buch als Experte auf diesem Gebiet ausgewiesen. Der Inhalt ist ansprechend dargestellt und mit informativen Fotos und z.T. lustigen Karikaturen versehen. Viele Tips aus der langjährigen Erfahrung sind für jeden Anfänger der Schafhaltung – nicht nur für Milchschafohalter – von großem Wert. Das Buch geht speziell auf die Bedürfnisse des Milchschafoes in Kleinbeständen ein. Adressaten sind Erwerbsschafohalter, Landwirte, die Milchschafo zur Pflege des Restgrünlandes einsetzen und vor allem die in jüngster Zeit zunehmende Zahl der Hobbyschafohalter. Der Inhalt vermittelt einen guten Überblick über die wesentlichen Bereiche der Schafhaltung. So wird, beginnend vom Kauf des ersten Schafoes, über Weide, Fütterung und Pflege, über Stall und Zubehör, Vermehrung und Zucht, über Gesunderhaltung und Krankheiten der Schafoe, sowie Vermarktung aller Schafoprodukte und Schlachtung berichtet. Auch wichtige gesetzliche Bestimmungen werden erwähnt. Für die Hobbyschafohaltung ist das Buch ein empfehlenswerter Begleiter.

P. BLUM

LEVEQUE, G. & VALERY, M.F.: **Die schönsten Gärten Frankreichs**, Gartengestaltung und Tradition. – 240 S., zahlr., oft ganzseitige Farbfotos. – Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb., in Schuber (47).

Bereits im Vorwort des Buches wird deutlich, was wir eigentlich längst wissen müssten: Die Gärten Frankreichs sind viel mehr als Versailles mit seinen „geschnittenen Hecken, Pavillons und Treillagen“, auch wenn dies als „französischer Stil“ in die Geschichte der Gärten eingegangen ist. Frankreich ist ja auch nicht nur Paris.

So bereitet es wachsendes Vergnügen, mit dem Buch eine Reise von der Normandie bis in den heißen Süden Frankreichs zu unternehmen und dabei der ganzen Fülle gärtnerischer Gestaltung nachzuwandern. Die einzelnen Kapitel „Klassische Symmetrie“, „Zwanglose Ordnung“, „Ein Hauch von England“, „Anklänge an Italien“, „Geordnete Natur“ und „Traum und Idylle“ meinen gestaltete Landschaften wie auch kleine private Details – beides in wunderschönen Farbfotos, weg vom üblichen Illustriertenbild, wiedergegeben. Ein begeisterndes und bemerkenswertes Buch für alle, die die Vielfalt der Beziehungen des Menschen zu Pflanzen und Garten in einem so vielseitigen Land wie Frankreich fasziniert.

D. VOGELLEHNER

FREYDANK, W.: **Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin**. 100 Jahre Museumsgebäude in der Invalidenstraße 43. – 96 S., 157 Abb., Museum für Naturkunde, Berlin 1990, brosch. (48).

Eines der 5 größten naturwissenschaftlichen Museen der Erde, das Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, besteht seit 220 Jahren. Es feiert jetzt „100 Jahre Museumsgebäude in der Invalidenstraße 43“ und gibt aus diesem Anlaß ein farblich schönes Heft heraus, in dem die Bau- und Museumsgeschichte, Entwicklungstrends, einige Mitarbeiter und Arbeitsplätze sowie die Ausstellungen kursorisch dargestellt werden. Das Heft kann als Einführung in die Komplexität eines Großmuseums und teils als Führer zu den Ausstellungen dienen. Diesen Zweck erfüllt es. Als bedauerlich empfindet der Rezensent daß eine ganze Anzahl von Ungenauigkeiten und sachlichen Fehlern enthalten ist, die man an dieser Stelle nicht erwartet. Als Beispiele seien genannt: teilweise Nichtübereinstimmung des Inhaltsverzeichnisses mit dem Textteil, nicht MOBIUS, sondern BEYRICH war Verwaltungsdirektor des Museums von 1887–1896 (S. 7, 10, 11), Wilhelm BRANCA wird als W. K. W. und Karl BRANCA bezeichnet (S. 12–14), aus Werner wurde Walter JANENSCH (S. 14, 68), der Präparator Albert PROTZ heißt etwas später Albrecht PROTZ (S. 14, 16), Südosten wird mit Südwesten verwechselt (S. 20, 25), die Definitionen für „Kustos“ und „Original“ sind falsch (S. 27, 29), R. DABER war bereits 1961 Professor für Paläobotanik und kam nicht erst mit der „GOTHAN-Sammlung“ ans Museum usw.

Ein wenig unterrepräsentiert erschienen u.a. die Anthropologie, die Mineralogie und Paläobotanik, obwohl ein Geologe und Paläobotaniker seit Jahren Direktor des Gesamt-museums ist. Wenn man auf S. 19 liest „Ein Museum wird . . . umso erfolgreicher sein, je mehr es aus seiner Geschichte lernt.“, dann ist es umso unverständlicher, warum die Entwicklung seit 1960 weitgehend ausgespart bleibt und ab 1945 fast nur noch die Zoologie dargestellt wird. – Die Broschüre ist gut gedruckt (von wem, wann, wo?), sie ist lesenswert und kann mit Einschränkungen empfohlen werden.

D. H. STORCH



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	499-504	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

## Vereinsnachrichten

Mitgliederversammlung für das Jahr 1989  
am 21. März 1990, 18.00 Uhr  
im Hörsaal des Museums für Naturkunde  
in Freiburg i. Br.

Herr KÖRNER, der 1. Vorsitzende, begrüßt die 26 erschienenen Mitglieder des Vereins und gibt die Tagesordnung bekannt:

1. Bericht des Vorsitzenden
2. Bericht des Rechners
3. Bericht der Schriftleitung
4. Verschiedenes

### TOP 1: Bericht des Vorsitzenden

Mitgliederbewegung: Der Verein hatte am 1. April 1989 einen Mitgliederbestand von 554. 4 Mitglieder sind im Berichtsjahr verstorben, 15 Mitglieder ausgetreten. Bei 25 Mitgliedern, die neu eingetreten sind, zählt der Verein am 1. April 1990 560 Mitglieder.

Die Anwesenden gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder:

	Mitglied seit
Dr. HANS FECHTER, Reg. Medizinalrat i.R., Waldshut	1961
Dr. JOSEF LAULE, Bräunlingen	1951
Dr. GOTTFRIED LINSLER, Dipl. Landwirt, Freiburg	1955
MANFRED v. SEHERR-THOSS, Textilingenieur, Emmendingen	1962

Mitglieder mit langer Vereinszugehörigkeit:

25 Jahre Mitglied im Verein sind:

Dr. ELISABETH BUSCH, Gundelfingen  
WALTER JEANMAIRE, Kollnau  
WINFRIED KUNZ, Kehl  
Dr. HELMUT LANGER, Emmendingen  
Dr. ERICH PERNICE, Scharnhorst  
ULRICH RUISINGER, Esslingen  
REINHARD SCHNETTER, Schwendi  
JÖRG WEBER, Buchholz

30 Jahre Mitglied im Verein sind:

JEAN BLUMENROEDER, Eckbolsheim  
BRIGITTE DENZ, Freiburg  
WILFRIED GREThER, Kirchzarten  
P. Dr. OSMUND KLUG OFM, Großkrotzenburg  
Dr. PAUL LÖGLER, Freiburg  
HELGA RASBACH, Glottertal  
Dr. KURT RASBACH, Glottertal  
Prof. Dr. PETER-FRANK RÖSELER, Rimpar-Gramschatz  
HEINZ SCHREMPP, Oberrimsingen  
Dr. GÜNTER SCHRUFt, Freiburg  
Universität Marburg, Fachbereich Biologie  
SUSANNE VOSS-GROSCH, Grafenhausen  
Dr. VOLKMAR WIRTH, Muft  
Prof. Dr. WILHELM WOLFART, Freiburg

40 Jahre Mitglied im Verein sind:

INGEBORG JACOBS, Lahr  
Dr. ERIKA SCHILLINGER, Freiburg  
Prof. LUDWIG UBEL, Freiburg  
Prof. Dr. ALOYS WILHELM, Freiburg

70 Jahre Mitglied im Verein sind:

Fürtl. Fürstenbergische Forstdirektion Donaueschingen  
Schwarzwaldverein, Ortsgruppe Waldshut

Herr KÖRNER dankt den langjährigen Mitgliedern und Institutionen für ihre treue Vereinszugehörigkeit.

Vortragstätigkeit im Jahr 1989:

18. 01. 1989: BERTOLD FREY, Inst. f. Physische Geographie, Univ. Freiburg: „Der Feldberg im Schwarzwald – Landschaft und Gefährdung“.  
01. 02. 1989: Dipl. Geol. GERHARD KERSTING, Bez. Stelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Freiburg: „Pflanzen- und Tierwelt des südöstlichen Schwarzwaldes“.  
15. 02. 1989: Dr. ANSELM KRATOCHWIL, Inst. f. Biologie II, Univ. Freiburg: „Weidbuchen im Schwarzwald – ihre Entstehung durch Verbiß des Wälderviehs“.  
01. 03. 1989: KLEMENS FRITZ, Arbeitsgruppe Amphibien/Reptilien – Biotopschutz Baden-Württemberg: „Die Amphibien und Reptilien des Südschwarzwaldes“.  
25. 10. 1989: GERHARD FUCHS, Bez. Stelle f. Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg: „Naturschutz im Spiegel gesellschaftlicher Entwicklungen“.  
15. 11. 1989: Dr. WINFRIED BÜCKING, Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Freiburg: „Bannwälder in Baden-Württemberg – Urwälder von morgen“.  
13. 12. 1989: Dr. Dr. JÜRGEN JUNGBLUTH, Naturhistorisches Museum Mainz: „Schutz und Erhaltung der Muscheln unserer heimischen Gewässer“.

Folgende Exkursionen haben im Berichtsjahr stattgefunden:

05. 03. 1989: Wasservogel-Exkursion an den Aaresee in der Schweiz, gemeinsam mit

- dem Deutschen Bund für Vogelschutz, Kreisgruppe Freiburg. Führung: JOSEF RUF und GOTTFRIED SCHARFF.
06. 05. 1989: Ornithologisch-naturkundliche Exkursion in die Breisgauer Bucht (Schutzgebiete „Hochstetter Feld“ - „Humbühl“ - „Oberer Haag“ - „Neuershäuser Wald“). Führung: R. BIRKENBERGER, D. KNOCH, W. OBERLE.
04. 06. 1989: Botanische Exkursion in die Nördliche Oberrheinebene, gemeinsam mit dem Naturwissenschaftlichen Verein Karlsruhe. Führung: F. GEISSERT, Sessenheim (Elsaß) und Dr. G. PHILIPPI, Karlsruhe.
17. 06. 1989: Botanische Exkursion in das Gebiet Klettgau-Hochrhein-Randen. Führung: Dr. M. WITSCHEL, Freiburg.
- 1./2. 7. 1989: Zweitägige Exkursion in die Schweiz. Thema: „Naturnaher Waldbau“. Führung: Prof. Dr. H. LEIBUNGUT und Mitarbeiter, ETH Zürich.

An den Exkursionen haben sich rund 200 Personen beteiligt.

Herr KÖRNER berichtet darüber, daß auch im vergangenen Jahr wieder eine Reihe von Forschungsprojekten durch den Dr. FRIEDRICH-KIEFER-Fonds gefördert werden konnten. Es wurden folgende Arbeiten bezuschußt: „Regenerationsökologie, Untersuchungen an Lebermoosen“ - „Ökologie und Gefährdung des Kleinen Blaupfeils“ - „Steppenheide-Vegetationskomplexe“ - „Soz. Kommunikation bei Berberaffen“ - „Moosvegetation des nördl. Bodenseegebietes“ - „Vegetation eines extensiv bewirtschafteten Schwarzwaldhofes“ - „Chem. und makrozoologische Untersuchungen eines Baches auf Madeira“.

Herr KÖRNER gibt bekannt, daß der Verein zu verschiedenen Naturschutzangelegenheiten Stellung bezogen bzw. in einem offenen Brief an den OB der Stadt Freiburg sich geäußert hat; es handelt sich um Flächennutzung ohne Landschaftsplan im Gebiet FR-Hochdorf und im Rieselfeld. Das Echo auf diese Maßnahmen wird von ihm als „nicht befriedigend“ bewertet.

Der Vorsitzende bittet schließlich Herrn WINSKI um den Bericht über die Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN).

Dazu führt Herr WINSKI folgendes aus: Die AGN umfaßt z.Zt. 30-40 Mitglieder, hauptsächlich Studenten aus dem Bereich Biologie und Forstwissenschaft. Der Schwerpunkt der Arbeit lag im vergangenen Jahr auf Biotopschutzmaßnahmen wie Streuwiesenpflege und Schaffung von Ausweichlaichgewässern. Zusätzlich zu diesen Maßnahmen betreibt die AGN eine Baumschule, um einheimische Gehölzarten bei Pflanzaktionen zur Verführung zu haben. Auch werden von Zeit zu Zeit Exkursionen durchgeführt. - In der nächsten Zeit geplant sind weitere Einsätze zum Amphibienschutz, der Bau einer Trockenmauer am Schloßberg, die Renaturierung eines Märzenbechergebietes im St. Wilhelmer Tal, der Bau einer weiteren Uferschwalbensteilwand sowie die Fortführung anderer begonnener Projekte.

Für die erfolgreiche Durchführung der oben beschriebenen Projekte dankt die AGN allen beteiligten Behörden und Privatpersonen sowie den Mitarbeitern, insbesondere denen, die die Verwaltungsarbeit machen.

Im weiteren Verlauf berichtet Herr E. HENSLE von der Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz (AGF) über die Arbeiten im Berichtsjahr.

Die AGF hatte 1989 etwa 14 Mitglieder, größtenteils Studenten. Der zu betreuende Bereich umfaßt das Gebiet des Regierungspräsidiums Südbaden.

Tätigkeiten: 1) Aus Mitteln des Landschaftspflegeprogramms wurden ca. DM 10.000,- ausgegeben. Davon wurden drei Vergütungen finanziert: a) im Albtal; b) bei Buggingen; c) bei Münstertal. Bei Kontrollfahrten wurden 7.500 km zurückgelegt, der Zeitaufwand betrug dabei etwa 450 Stunden. 2) Funde: Sommerquartiere: ca. 4.500 Tiere; Winterquartiere ca. 400 Tiere. 16 Arten. Minimumnachweis: 1 Tier; Maximumnachweis: 1.200 Tiere. 3) Sonstige Aktivitäten: Vorträge und Ausstellungen (20. 8. 1989 Ökoausstellung; 6. 5. 1989 in Friesenheim; 8. 5. 1989 Vortrag in Schliengen). 20. 10. 1989 Seminar in Zusammenarbeit mit der Akademie für Umweltschutz beim Ministerium für Umweltschutz, Stuttgart. Daran haben 70 Personen teilgenommen. 4) Gutachtertätigkeiten: Für das Regierungspräsidium Freiburg, für das Landratsamt Offenburg und das Landratsamt Lörrach wurden Gutachten zum Fledermausschutz erstellt. 5) Finanzierung durch den BLNN: Der Verein finanzierte für die AGF anfallende Kosten für die Vergütung im Albtal. Desweiteren wurde eine Sachspende der Fa. Haberstroh über den BLNN an die AGF weitergeleitet.

Herr KÖRNER dankt den beiden AG-Initiatoren und den freiwilligen Helfern für ihren selbstlosen und unermüdlichen Einsatz.

## TOP 2: Bericht des Rechners

Zum Tagesordnungspunkt 2 erstattet der Rechner, Herr BÜRGER, den Kassenbericht:

Einnahmen	DM	Ausgaben	DM
Kassenstand am 31. 12. 1988	27.645,16	Mitteilungen	25.679,53
Mitgliedsbeiträge	15.325,00	Bürokosten	766,94
Spenden	1.238,00	Porto	2.867,76
Zuschuß Aktionsgemeinschaft	3.500,00	Zeitschriften	72,00
Sammelkasse bei Vorträgen	554,10	Vervielfältigungen	573,88
Exkursionen	3.397,50	Beiträge	765,20
Verkauf von Mitteilungen	304,00	Vortragsveranstaltungen	466,00
Verschiedenes	19,00	Stornierte Beiträge	366,00
Zinsen	277,47	Gebühren	137,37
Spenden für den Sumserfonds	165,00	Versicherung	410,70
Spenden für AGN	1.347,00	Arbeiten für die Bibliothek	823,50
		Exkursionen	5.302,00
	<u>53.772,23</u>	Verschiedenes	151,80
		Umbuchung auf Sumserfonds	165,00
		Umbuchung auf AGN	1.347,00
			<u>39.894,68</u>
Bestand:			
Giro Sparkasse			857,68
Giro Post			819,34
bar			0,25
Sparbuch			12.200,28
			<u>13.877,55</u>
			<u>53.772,23</u>

Dr. ERWIN-SUMSER-Fonds:

Kassenstand am 31. 12. 1988	15,63		
<b>Einnahmen:</b>		<b>Ausgaben:</b>	
Spenden	165,00	Gebühren	3,00
Zinsen	0,36		
	<hr/>		<hr/>
	180,99		177,99
	<hr/>		<hr/>

Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds:

Kassenstand am 31. 12. 1988			15.111,98
<b>Einnahmen:</b>		<b>Ausgaben:</b>	
Zinsen	7.920,00	Grundstückpacht	280,00
Zinsen	3.840,00	Förderung von Arbeiten für N.-kunde u. N.-schutz	8.249,12
Zinsen	429,25	Depotgebühren	54,00
	<hr/>		<hr/>
	12.189,25		8.583,12
	<hr/>		<hr/>
		Kassenstand am 31. 12. 1989	18.718,11
			<hr/>

Am 21. 12. 1990 haben Frau STRAUSS und Herr MUTTERER die Kasse geprüft. Frau STRAUSS berichtet, daß alle Belege vorhanden waren, alle Buchungen ordnungsgemäß vorgenommen und auch sonst keine Beanstandungen festzustellen waren; sie bittet die Versammlung, dem Rechner Entlastung zu erteilen. Dies geschieht einstimmig.

Herr KÖRNER dankt dem Rechner für die uneigennützig Arbeit im Dienste für den Verein. Herr BÜRGER bittet dringend darum, einen Nachfolger für seine Arbeit zu suchen, da er nach über 20 Jahren dieses Amt nicht mehr weiter wahrnehmen kann.

**TOP 3: Bericht der Schriftleitung**

Für die Schriftleitung gibt Herr KÖRNER schließlich bekannt, daß die Manuskriptannahme für das kommende Heft 15/1 der Mitteilungen abgeschlossen ist und daß zu Ende des Jahres mit dem Erscheinen gerechnet werden kann.

**TOP 4: Verschiedenes**

Zu Punkt „Verschiedenes“ kann Herr KÖRNER mitteilen, daß für das Sommerprogramm auch schon einige Exkursionsleiter gewonnen werden konnten.

Mit dem Dank an die erschienenen Mitglieder und an die Kollegen im Vorstand für die Arbeit im vergangenen Jahr schließt die Mitgliederversammlung.

H. KÖRNER  
1. Vorsitzender

P. LÖGLER  
Schriftführer

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 15	2	505-507	1991	Freiburg im Breisgau 30. November 1991
--	----------	---	---------	------	---

## Bundesverdienstkreuz am Bande für DIETER KNOCH

Am 21. August 1990 hat Bundespräsident von Weizsäcker den langjährigen Zweiten Vorsitzenden unseres Vereins, Herrn DIETER KNOCH, auf Vorschlag des Landesnaturschutzverbandes mit der Verleihung des Bundesverdienstkreuzes am Bande für seine Verdienste um den Naturschutz geehrt. Die Aushändigung des Verdienstordens und der Verleihungsurkunde durch Oberbürgermeister NIEMANN fand am 19. November 1990 im Rathaus der Stadt Emmendingen statt.

In den Ansprachen des Oberbürgermeisters sowie verschiedener Gäste wurde deutlich, welchen langen und dornenreichen Weg DIETER KNOCH mit seinen Naturschutzbemühungen hinter sich hat. Schon während seiner Gymnasialzeit in St. Blasien Anfang der fünfziger Jahre hat sich DIETER KNOCH für die Natur und den Naturschutz, damals insbesondere für die Ornithologie interessiert. So war er ab 1954, also bereits mit 17 Jahren, aktiver Beringer der Vogelwarte Radolfzell. Mit Beginn seines Studiums in Freiburg trat er dem Badischen Landesverein bei, in dem er seither aktiv ist. Im Jahr 1959 war er einer der Mitbegründer der Fachschaft für Ornithologie im BLNN, deren Leitung er damals übernahm. Seit 1970 ist DIETER KNOCH Zweiter Vorsitzender des Badischen Landesvereins.

Neben der Ornithologie hat sich DIETER KNOCH besonders intensiv mit der Pilzkunde befaßt. Von seinen Aktivitäten auf beiden Gebieten zeugen zahlreiche Arbeiten (vgl. Liste), von denen viele in den „Mitteilungen“ unseres Vereins veröffentlicht wurden. Sowohl bei seinen ornithologischen als auch bei seinen pilzkundlichen Untersuchungen haben Aspekte des Naturschutzes im Vordergrund gestanden.

Schwerpunkte der praktischen Naturschutz Tätigkeit von DIETER KNOCH sind das Gebiet um seine Heimat St. Blasien und der Landkreis Emmendingen, wo er seit 1964 die Fächer Biologie und Chemie am Gymnasium unterrichtet. Von der Vielzahl an Aktivitäten in der Öffentlichkeitsarbeit zu Naturkunde und Naturschutz seien nur einige Stationen genannt:

1967 Gründung der Pilzberatung Emmendingen, in deren Rahmen alljährlich eine Frischpilzausstellung veranstaltet wird.

1973/74 Einrichtung des Naturlehrpfades „Rund um das Horbacher Moor“ in Dachsberg/Lkr. Waldshut, dessen Konzeption von DIETER KNOCH erarbeitet wurde.

1986 Mitarbeit an der Biotopschutzausstellung des Landkreises Emmendingen auf der Hochburg.

1987-1989 Mitarbeit bei der Einrichtung des Kreismuseums St. Blasien, in dem er die Konzeption und Gestaltung der Abteilung Vegetation-Tierwelt-Landschaft-Naturschutz übernommen hat.

Außer den genannten Aktivitäten, die nur einen Ausschnitt seiner Arbeit darstellen, war DIETER KNOCH von 1976 bis 1990 Naturschutzbeauftragter im Landkreis Emmendingen. Gerade diese Funktion verdient hervorgehoben zu werden, da er sie mit außergewöhnlichem Sachverstand, einem bewundernswerten Beharrungsver-

mögen gegenüber den fast übermächtigen Kommunen, Planungsbehörden und sonstigen „Landschaftsnutzern“ ausgefüllt hat.

Der Badische Landesverein, der DIETER KNOCH viel zu danken hat, gratuliert ihm zur hohen Auszeichnung und wünscht ihm für die Zukunft alles Gute.

ALFRED WINSKI

DIETER KNOCH: Verzeichnis der Schriften und Veröffentlichungen 1954–1989  
(Stand: Herbst 1990)

- 1954: Etwas über die Vogelwelt St. Blasien. – Kollegbrief St. Blasien, S. 69–70.
- 1959: Über das Vorkommen der Zippammer (*Emberiza cia cia* L.) in Südbaden und ihre Biotopansprüche. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 7, S. 385–388.
- 1960: Beobachtungen an einer Brut des Rauhfußkauzes (*Aegoleus funereus* L.) in künstlicher Nisthöhle im Hochschwarzwald. – Orn. Mitt., 7, S. 125–131.
- 1962: Die Waldgesellschaften und ihre standörtliche Gliederung im südöstlichen Schwarzwald (St. Blasier Gebiet). – Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit, 67 S.
- 1966: Zur Verbreitung und Ökologie des Rauhfußkauzes (*Aegoleus funereus* L.) im Südschwarzwald. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 9, S. 85–95.
- 1970: Verbreitung und Ökologie der Alpenringdrossel (*Turdus torquatus alpestris*) im Schwarzwald. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 10, S. 363–373.
- 1970: Pilzkundliche Exkursion in die Emmendinger Vorbergzone am 21.9.1969. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 10, S. 431–434.
- 1972: Pilzfunde der Gattung *Phlegmacium* (Schleimköpfe) in Südbaden (I). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 10, S. 499–508.
- 1972: Pilzkundliche Exkursion in den Südschwarzwald am 20.9.1970. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 10, S. 635–638.
- 1972: Pilzkundliche Exkursion in die Baar (Wutachgebiet) am 26.9.1971. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 10, S. 773–776.
- 1973: Pilzkundliche Exkursion in die Oberrheinebene bei Forchheim-Weisweil am 1.10.1972. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 11, S. 55–58.
- 1974: Naturlehrpfad „Rund um das Horbacher Moor“. – 32 S., Verl. E. Parkkoin Freiburg, 2. Aufl. 1978.
- 1975: Die Tierwelt zwischen Feldberg und Hochrhein. – In: Der Kreis Waldshut, S. 51–57, K. Theiss-Verl. Stuttgart, 2. Aufl. 1979.
- 1975: Verfasser: KNOCH, D. u. BURCKHARDT, H.: Beitrag zur Holzpilzflora der Rheinauenwälder im Taubergießengebiet. – In: Das Taubergießengebiet. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad. Württ. Bd. 7, S. 180–190.
- 1976: Tierwelt. – In: Kaiserstuhl-Rheinauen-Schwarzwaldvorberge. – Wanderbücher des Schwarzwaldvereins 9, 78–89. – Verl. Rombach Freiburg, 2. Auflage: 1989.
- 1976: Pilzfunde der Gattung *Phlegmacium* (Schleimköpfe) in Südbaden (II). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 11, S. 311–319.
- 1976: Pilzsammelverbot im Schwarzwald. – Schweiz. Zeitschr. f. Pilzkunde 54, H. 12, S. 177–178.
- 1979: Erwin Hungerer (1892–1976). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 12, S. 157–159.
- 1980: Tierwelt. – In: Der hohe Schwarzwald. Wanderbücher des Schwarzwaldvereines 4, S. 103–119. Rombach-Verl. Freiburg.
- 1981: Vielfältige Vegetation und Tierwelt. – In: Der Kreis Emmendingen. – S. 43–61. – K. Theiss-Verl. Stuttgart.



- 1981: Naturschutz und Landschaftspflege. - In: Der Kreis Emmendingen, S. 62-69, K. Theiss-Verl. Stuttgart.
- 1982: *Hygrophorus arbustivus* FR., Mehlstieler Schneckling. - Südwestdeutsche Pilzrundschau 18, 2, S. 16-17.
- 1983: Vielfältige Natur unserer Heimat. 100 Jahre Schwarzwaldverein Emmendingen (Festschrift), S. 33-37.
- 1983: Die Moore des Hotzenwaldes. Zeugen der Eiszeit mit besonderer Flora. - In: Jahrbuch des Landkreises Waldshut 1984, S. 81-86, Südkurier-Verlag Konstanz.
- 1984: Beobachtungen aus der heimischen Vogelwelt. - 100 Jahre Schwarzwaldverein Bad Säckingen (Festschrift), S. 65-70.
- 1984: *Cortinarius xanthophyllus* Cke., Goldblättriger Klumpfuß. - Südwestdeutsche Pilzrundschau 20, 1, S. 8-10.
- 1985: Pilzflora im Landkreis Waldshut. Faszination und Gefährdung. - In: Heimat am Hochrhein. Jahrbuch des Landkreises Waldshut 1986, S. 48-55, Südkurier-Verl. Konstanz.
- 1985: Vielfältige Vegetation der St. Blasien Landschaft. - 100 Jahre Schwarzwaldverein St. Blasien (Festschrift), S. 45-47.
- 1986: Erich Oberdorfer zum 80. Geburtstag. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 14, S. 13-16.
- 1988: Pflanzenwelt. - In: Markgräflerland. Wanderbücher des Schwarzwaldvereines Bd. 6, S. 43-59, 2. Aufl., Rombach Verl. Freiburg (1. Auflage 1971).
- 1988: Tierwelt, Naturschutz und Landschaftspflege. - In: Markgräflerland. Wanderbücher des Schwarzwaldvereines Bd. 6, S. 60-72, 2. Aufl., Rombach Verl. Freiburg (1. Auflage 1971).
- 1988: Grauerlen-Auen im oberen Albtal. - Standorte einer bemerkenswerten Flora. - In: Heimat am Hochrhein. Jahrbuch des Landkreises Waldshut 1989, S. 196-202, Südkurier-Verl. Konstanz.
- 1988: 20 Jahre Pilzberatung in Emmendingen - Zum Jubiläum eine Pilzschutzausstellung. - Südwestdeutsche Pilzrundschau 24, 2, S. 49.
- 1989: Die Vögel des Belchengebietes. - In: Der Belchen im Schwarzwald. Geschichtl.-naturwiss. Monographie des schönsten Schwarzwaldberges. - Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad. Württ. Bd. 13, S. 1131-1158.
- 1989: Säugetiere im Belchengebiet. - In: Der Belchen im Schwarzwald. Geschichtl.-naturkundl. Monographie des schönsten Schwarzwaldberges. - Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad. Württ. Bd. 13, S. 1159-1165.

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

Freiburg i. Br.

N.F. Band 15, Heft 3/4

Herausgegeben vom  
Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Schriftleitung: H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI  
Freiburg i. Br. 1993

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	509-708	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

**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  
7800 Freiburg i. Br.
2. Vorsitzender: Dr. A. WINSKI  
Mittelstraße 28  
7835 Teningen
- Schriftführer: N.N.
- Rechner: W. H. MÜLLER  
% Geschäftsstelle des BLNN  
(s.u.)

**Arbeitsgruppen im BLNN**

Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN)  
Leiter: D. SCHMIDT, Zäsiusstraße 43, 7800 Freiburg i. Br.

Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF)  
Leiter: Studienrat E. HENSLE, Runzstraße 14, 7800 Freiburg i. Br.

- Geschäftsstelle:** Gerberau 32, Museum für Naturkunde  
7800 Freiburg i. Br., Tel. (07 61) 2 16-33 25
- Vereins- und Spendenkonten:** Öffentliche Sparkasse Freiburg  
(BLZ 680 501 01), Konto-Nr. 2 320 207  
Postgiroamt Karlsruhe  
(BLZ 660 100 75), Konto-Nr. 21 019-759

**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 35,-/Pensionäre, Studenten und Schüler DM 20,-) 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 15, Heft 3/4

Herausgegeben vom  
Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Schriftleitung: H. KÖRNER, H. MAUS, D. VOGELLEHNER, A. WINSKI  
Freiburg i. Br. 1993

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	509-708	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

Die Drucklegung dieses Heftes wurde gefördert durch einen Zuschuß des Landesnaturschutzverbandes zur Finanzierung wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit ökologischen Grundlagenarbeiten sowie durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

Herstellung: Systemdruck+Verlags-GmbH, Grünstraße 13, 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, 7800 Freiburg i. Br.

ISSN 0067-2858

# INHALT

Abhandlungen	Seite
FREITAG, C.: Das Feuchtgebiet Opfinger See bei Freiburg i. Br. Zur Einschätzung eines künstlichen Feuchtbiotops aus botanischer Sicht . . . . .	509
OSTERMANN, R. & HOCHHARDT, W.: Vegetation, Standort und Nutzung der Edelkastanien-Niederwälder von Ödsbach/Oberkirch (Mittlerer Schwarzwald)	533
OVERMANN, J. & ROTH, P.: Die Situation der Streuobstbestände im westlichen Bodenseeraum an zwei Beispielen . . . . .	569
RASTETTER, V.: Über einige seltene Pilzarten aus dem Oberelsass . . . . .	581
RASTETTER, V.: <i>Mylia taylori</i> (Hook.) S. Gray, ein seltenes Lebermoos, in den Vogesen . .	586
RASTETTER, V.: Floristische Langzeitbeobachtungen zu einigen seltenen Pflanzen im Oberelsass . . . . .	587
HÜGIN, G. & KOCH, U.: Botanische Neufunde aus Südbaden und angrenzenden Gebieten . . . . .	607
HÜGIN, G.: Die Herbarien des Freiburger Naturkundemuseums – Bestandsaufnahme und erste Auswertung . . . . .	627
RASTETTER, V.: Schmetterlingshaft ( <i>Libelloides coccajus</i> ) und Gebänderte Heidelibelle ( <i>Sympetrum pedemontanum</i> ) im Oberelsass . . . . .	635
FOIDL, J., BUCHWALD, R. & HEITZ, A. u. S.: Untersuchungen zum Larvenbiotop von <i>Gomphus vulgatissimus</i> Linné 1758 (Gemeine Keiljungfer; Gomphidae, Odonata) . . . . .	637
KLIMETZEK, D. & KLÖTGEN, E.: <i>Formica sanguinea</i> Latr. im Südschwarzwald . . . . .	661
TREIBER, R.: <i>Eumerus uncipes</i> (Rodani, 1850) (Diptera, Syrphidae) aus der südlichen Oberrheinebene und dem Elsass . . . . .	667
<b>Bücher- und Zeitschriftenschau</b> . . . . .	671
<b>Nachrufe</b>	
PAUL LÖGLER, 1924–1992. . . . .	687
WALTER RÖSSLER, 1908–1991. . . . .	699
<b>Vereinsnachrichten</b>	
Mitgliederversammlung für das Jahr 1990 . . . . .	701



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F 15	3/4	509-532	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	--------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Das Feuchtgebiet Opfinger See bei Freiburg i. Br.

## Zur Einschätzung eines künstlichen Feuchtbiotops aus botanischer Sicht\*

von

CORNELIA FREITAG, Göttingen\*\*

**Zusammenfassung:** Am Rande eines Baggersees in der Nähe von Freiburg wurde 1982 ein Feuchtgebiet als Biotopschutzgebiet ausgewiesen und gestaltet, das dank seiner Größe von 4,6 ha und seiner reichen Strukturierung einer Vielzahl von Organismen einen Lebensraum bietet. Die neu geschaffenen Wasser- und Landflächen wurden schnell von Pflanzen besiedelt, die Gesellschaften mit unterschiedlich stark ausgeprägtem Pioniercharakter bilden:

- In den mäßig eutrophen Gewässern findet man schon gut ausgebildete Wasserpflanzengesellschaften. Für viele der hier vorkommenden Wassermakrophyten nahm man bisher eine enge Bindung an harte Gewässer an. Ihr Vorkommen in dem sehr weichen Wasser des Feuchtgebietes zeigt, daß die Bedeutung der Wasserhärte als ökologischer Faktor insbesondere für die Arten *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina* und *Potamogeton crispus* lange überschätzt worden ist.
- Im Uferbereich haben sich vor allem von verschiedenen Binsen dominierte Pioniergesellschaften eingefunden, deren Begleitarten häufig dem Phragmites entstammen. *Phragmites australis* hat sich bisher noch nicht etablieren können, da es nur langsam neue Standorte besiedelt.
- An Land ist die Sukzession in Abhängigkeit davon, ob und wie sehr der kiesige Untergrund mit Mutterboden bedeckt ist, unterschiedlich weit fortgeschritten. So findet man nebeneinander krautige Gesellschaften, Brombeerhecken und Pionierwald. Davon enthalten insbesondere die Sandfluren (Filagini-Vulprietum) einige seltene Arten, die sich langfristig nur behaupten können, wenn man die Sukzession auf diesen Kiesflächen durch Pflegemaßnahmen verhindert.
- Auf einer 1,4 ha großen Insel erhielt man den ursprünglichen Wald (ein Stellario-Carpinetum) als Vogelbrutgebiet. Durch Grundwassersenkungen in der Region findet hier eine langsame Veränderung der Vegetation statt.

Der Pflanzenbewuchs an den verschiedenen Standorten des Feuchtgebietes ergänzt sich zu einem Vegetationskomplex, der gerade auch einigen seltenen Tieren Lebensraum bietet. Damit ist das Feuchtgebiet sicherlich sehr sinnvoll angelegt. Es kann freilich nicht die vielen kleinen Gewässer ersetzen, die durch anthropogene Grundwasserabsenkung im umliegenden ehemaligen Auwald verschwunden sind.

---

\* Teil einer Staatsexamensarbeit am Institut für Biologie II (Geobotanik) der Universität Freiburg

\*\* Anschrift der Verfasserin: C. FREITAG, Beethovenstraße 2, W-3400 Göttingen.



## Inhalt

1. Einführung	510
2. Das Untersuchungsgebiet	510
2.1 Wasserqualität	511
3. Vegetationskartierung	512
4. Pflanzengesellschaften	512
4.1 Wasserpflanzengesellschaften	512
4.2 Krautige Ufergesellschaften	517
4.3 Pioniergesellschaften terrestrischer Standorte	521
4.4 Reste ehemaligen Auwaldes	526
5. Beurteilung des Naturschutzwertes	527
6. Mögliche Pflegemaßnahmen	529
Schrifttum	530

### 1. Einführung

In den Mooswäldern westlich von Freiburg erstreckten sich früher auf den Schwemmfächern von Schwarzwaldflüssen staunasse Auwälder, die von vielen kleinen Gewässern durchzogen wurden und eine wärmeliebende Pflanzen- und Tierwelt mit seltenen Arten beherbergten. Bedauernswerterweise sinkt der Grundwasserspiegel dieser Region seit Ende des zweiten Weltkrieges stark – insbesondere durch industrielle und kommunale Wasserentnahme –, was zu einer Verarmung der Wälder geführt hat (HÜGIN 1982). Dadurch sind auch die natürlichen Wasserflächen weitgehend verschwunden, ein Verlust, den die an der Rheintalautobahn gelegenen Baggerseen nicht ersetzen können. Das Feuchtgebiet, das 1979 am Nordrand des Opfinger Baggersees entstand, als man die Fläche für den Kiesabbau abräumte, besitzt daher eine um so größere Bedeutung. Mit 4,6 ha wurde es auf Anregung des Instituts für Biologie I (Zoologie) der Universität Freiburg unter der Leitung von Prof. Dr. K. SANDER als Biotopschutzgebiet ausgewiesen. Nachdem 1981/82 einige gestalterische Arbeiten durchgeführt worden waren, deren genaue Planung durch die Arbeitsgruppe Dr. VOLK der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg erfolgt war, überließ man die Fläche der Sukzession. Wie sich die Vegetation in dem Gebiet nach 8 Jahren entwickelt hat und wie dieses künstliche Feuchtgebiet aus botanischer Sicht zu beurteilen ist, untersuchte ich im Sommer 1990 im Rahmen einer Staatsexamensarbeit (FREITAG 1990). Die pflanzensoziologischen Tabellen können hier nur auszugsweise wiedergegeben werden. An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. A. BOGENRIEDER vom Institut für Biologie II (Geobotanik) der Universität Freiburg für die Überlassung des Themas und beratende Gespräche danken. Ebenso danke ich den vielen Bekannten, Freunden und Verwandten, die mir tatkräftig und hilfsbereit zur Seite standen.

### 2. Das Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Feuchtgebiet liegt unmittelbar nordwestlich des Opfinger Baggersees. Die Fläche gliedert sich in einen Bereich, in dem Teiche, Tümpel und Landflächen gestaltet wurden (3,2 ha), und eine Vogelschutzinsel, auf der ein Eichen-Hainbuchenwald erhalten geblieben ist (1,4 ha). Die verschiedenen großen und höchstens 3 m tiefen Gewässer werden durch Wälle und größere Flächen aus silikatischen

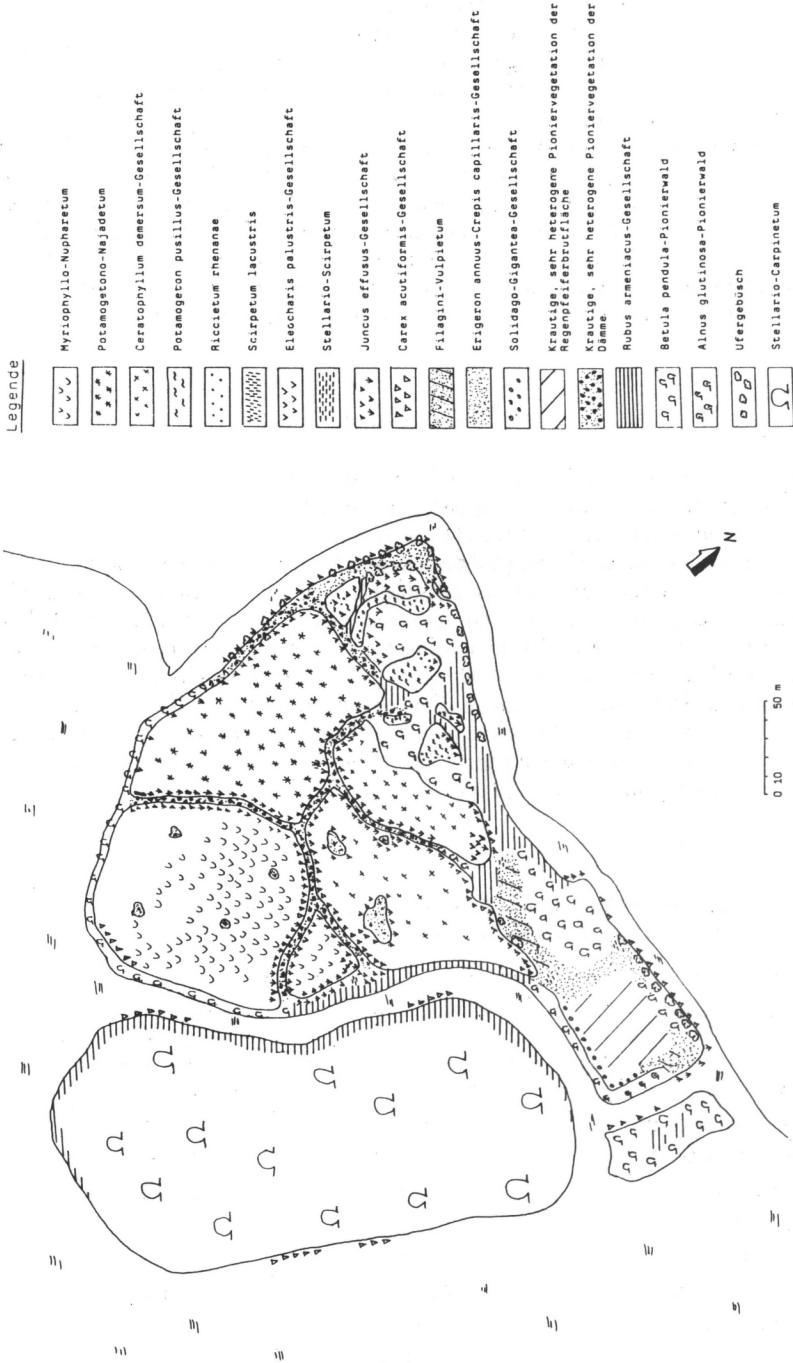


Abb. 1: Vegetationskarte des Feuchtgebietes Opfinger See.

Schwarzwaldschottern getrennt, deren Ufer teilweise abgeflacht wurden. In einigen Teichen schuf man als Brutplatz für Wasservögel Inseln, die allerdings bislang ebensowenig wie eine für den Flußregenpfeifer aufgeschüttete Kiesfläche angenommen wurden. Die neu angelegten Wasser- und Landflächen überließ man vollkommen der natürlichen Sukzession.

Um Menschen aus dem Gebiet fernzuhalten, wurde es durch einen breiten Graben vom Land abgetrennt, an den Ufern erschwerten Dornenbüsche einen Zugang. Da zu erwarten ist, daß der Wasserspiegel des angrenzenden Baggersees nach Beendigung der Auskiesungen ansteigen wird (zur Zeit wird er durch einen regulierbaren Ausfluß künstlich abgesenkt), umgab man das gesamte Gebiet mit einem Wall; so wird verhindert, daß später Wasser aus dem See in die Flachwasserzonen eindringt und mit ihm Raubfische in das Feuchtgebiet gelangen.

## 2.1 Wasserqualität

Die Gewässer des Feuchtgebietes werden vom weichen Grundwasser der Freiburger Bucht gespeist, das teilweise durch das ehemalige Freiburger Riesefeld mit Nährstoffen angereichert ist. Unterschiede zwischen den Gewässern in Größe, Beleuchtung und Nährstoffeintrag haben sich inzwischen auch auf die Wasserqualität ausgewirkt. Die Ergebnisse der physikalisch-chemischen Untersuchungen, die von Mai bis September 1990 nach den üblichen Methoden vor Ort und im Labor durchgeführt wurden, sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die gemessenen Konzentrationen an Nährstoffionen waren sehr gering. Dennoch herrschen in den Gewässern eutrophe Verhältnisse, wie man an dem hohen Sauerstoffgehalt, dem pH-Wert und der Vegetation (s.u.) erkennen kann. Es liegen nur wenige Ionen im Wasser gelöst vor, da alle verfügbaren Nährstoffe sofort von den üppig entwickelten Pflanzen aufgenommen werden (WETZEL 1983).

Tab. 1: Ergebnisse der chemisch-physikalischen Wasseruntersuchungen in den verschiedenen Gewässern des Feuchtgebietes.

Gewässertyp	klein, schattig	größer, kaum beschattet
Temperatur in °C	10,0-23,0	14,0-25,8
Calcium in mg/l	6,7-26,3	7,6-17,6
Gesamthärte in °d	2,0-5,2	1,9-3,8
Leitfähigkeit in µS	112-274	112-222
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> in mg/l	<0,1	<0,1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> in mg/l	<0,1	<0,1
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> in mg/l	<0,03	<0,07
Sauerstoffgehalt in mg/l	0,7-7,3	5,2-15,0
pH-Wert	6,8-7,8	7,0-9,3

### 3. Vegetationskartierung

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der gängigen Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt.

Die Artmächtigkeit der Wasservegetation wurde nach einer vereinfachten Skala geschätzt (KÖHLER 1973, WIEGLEB 1976). Eine genauere Schätzung ist bei den großteils untergetauchten Pflanzen nur schwer möglich. Die Schätzungen berücksichtigen die Zahl der Einzelfundorte und die Pflanzenmasse.

Es bedeuten: 1 vereinzelt  
2 verbreitet  
3 häufig.

Die Nomenklatur aller in dieser Arbeit erwähnten Arten richtet sich bei den Phanerogamen nach OBERDORFER (1990), bei den Kryptogamen nach FRAHM & FREY (1983).

### 4. Die Pflanzengesellschaften

#### 4.1 Wasserpflanzengesellschaften

Eine systematische Gliederung von Wasserpflanzengesellschaften bereitet häufig Probleme, da es sich oft um artenarme Massenbestände handelt. Vielfach sind die Assoziationen nur fragmentarisch ausgebildet, denn bei der isolierten Lage vieler Stillgewässer ist die Ausbreitung der Arten – im wesentlichen durch Wasservögel und Wind – sehr stark vom Zufall abhängig; dies trifft gerade auf die jungen Gewässer des Feuchtgebietes zu. Aus diesen Gründen werden nach PHILIPPI (1989) die Assoziationen weiter gefaßt und Massenbestände einzelner Arten – hier von *Ceratophyllum demersum* und *Potamogeton berchtoldii* – ranglos als Gesellschaften beschrieben.

#### a) *Myriophyllo-Nupharetum* / Tausendblatt-Teichrosengesellschaft

Schwimblattpflanzen bedecken weite Bereiche der größeren, wenig beschatteten Gewässer des Feuchtgebietes. Hier fällt besonders die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) auf, die schließlich große Teile der Wasseroberfläche bedeckt. Wo sie fehlt, können sich Arten mit kleineren Blättern wie das Ährige Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) entfalten. An die Stelle des sonst im *Myriophyllo-Nupharetum* häufigen Schwimmenden Laichkrauts (*Potamogeton natans*) tritt das Knotenlaichkraut (*Potamogeton nodosus*). Im Schatten der Schwimmblätter wachsen am Gewässerboden die zierliche Armleuchteralge *Nitella flexilis* und schwächliche Exemplare des Gemeinen Hornblattes (*Ceratophyllum demersum*).

Das Hornblatt deutet ebenso wie das Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) darauf hin, daß die Gesellschaft hier in der typischen, nährstoffreichen Variante vorliegt.

Das Ährige Tausendblatt ist als Störzeiger zu werten. Diese Art stellt nur geringe Ansprüche an den Boden und ist daher besonders häufig in jungen Kiesgruben zu finden. Sie wird wahrscheinlich im Laufe der weiteren Sukzession von Seerosen zurückgedrängt werden, ebenso das jetzt schon kümmernde Hornblatt.

Tab. 2: Wasserpflanzengesellschaften

Laufende Nummer Artenzahl	A		B		C		D					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Potamogetonetea												
A <i>Ceratophyllum demersum</i> (d,O)	3	2	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.
A <i>Nymphaea alba</i>	.	1	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.
A <i>Najas marina</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A <i>Potamogeton pusillus</i> (O,K)	.	.	.	.	1	3	3	1	3	2	3	1
O,K												
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemnatea												
A <i>Riccia rhenana</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	.
V,O,K												
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.
B												
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1	1	.	2	1	1	1	.	1	1	2
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> *	.	.	1	1	2	3	.	.	.	.	.	.
<i>Nitella flexilis</i>	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche palustris</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.

Datum der Aufnahmen: 9.8.1990

A=Ceratophyllum demersum-Gesellschaft (A.1,2)

B=Potamogetono-Najadetum (A.3)

C=Myriophyllo-Nupharetum (A.4,5)

D=Potamogeton pusillus-Gesellschaft (A.6-12), überlagert vom Riccietum rhenanae (A.6-11)

fett: Assoziationscharakterart

kursiv: Differentialart der Variante

\* cf.

Im Feuchtgebiet fehlt bislang die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), die der Gesellschaft ihren Namen gab. Sie findet sich bei der Neubesiedlung von Kiesgruben häufig erst später ein, da sie auf festem, sandig-kiesigem Untergrund nur schwer gedeiht.

Das Myriophyllo-Nupharetum ist nicht nur in den Altarmen und Teichen der Oberrheinebene häufig (PHILIPPI, 1969), sondern in Mitteleuropa.

#### b) *Potamogetono-Najadetum* / *Laichkraut-Nixenkraut-Gesellschaft*

Es liegt wohl in Zufällen bei der Erstbesiedlung der Gewässer begründet, daß sich in einem der großen Teiche des Feuchtgebietes das wärme- und nährstoff-

liebende Nixenkraut (*Najas marina*) anstelle der Arten des Myriophyllo-Nupharetums ausgebreitet hat. Es bildet einen dichten Unterwasserrasen; nur die Blütenstände des eingestreuten Ährigen Tausendblatts erheben sich im Sommer über die Wasseroberfläche. Das Vorkommen des Gemeinen Hornblatts deutet auf die nährstoffreichere typische Variante hin, die auch aus dem Oberrheingebiet dokumentiert ist (PHILIPPI 1969).

Obwohl das Potamogetono-Najadetum in Südwestdeutschland (Oberrhein, Bodensee) und in der Umgebung Straßburgs noch recht häufig ist, hat die Zahl seiner natürlichen Standorte, Altwasser mit stark wechselndem Wasserstand, stark abgenommen. In den Kiesgruben, in die das Nixenkraut als Pionierpflanze häufig ausweicht, wird es meist nach einigen Jahren von Schwimmblattpflanzen überwachsen. Dies ist auch für das untersuchte Gewässer zu erwarten, in dessen Randbereichen schon jetzt *Nymphaea alba* und *Potamogeton nodosus* zum Myriophyllo-Nupharetum überleiten.

c) *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft / Gesellschaft des Gemeinen Hornblattes

In einigen großen Teichen des Feuchtgebietes wühlen Karpfen intensiv den Gewässerboden auf und verhindern so fast vollständig, daß Wasserpflanzen im Boden wurzeln. Hier kommt das Gemeine Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) zur Massenfaltung, da es im Wasser schwebt und nicht von mechanischen Störungen am Teichboden betroffen ist. Inwieweit dieser Faktor auch bei anderen, in der Literatur angegebenen Vorkommen dieser Gesellschaft eine Rolle spielt, kann hier nicht beurteilt werden. Gewöhnlich wird ihre zunehmende Verbreitung mit besonders hohen Nährstoffkonzentrationen in Verbindung gebracht.

d) *Potamogeton pusillus*-Gesellschaft / Gesellschaft des Kleinen Laichkrautes

In den kleineren, von Bäumen umstandenen Tümpeln des Feuchtgebietes treten über schlammigem Untergrund Massenbestände des Kleinen Laichkrautes (*Potamogeton pusillus*) auf, wie sie schon PHILIPPI (1969) aus dem Oberrheingebiet und HILBIG (1971) aus südlichen Teilen Ostdeutschlands beschrieben haben. Wahrscheinlich sind hier die Lichtverhältnisse für die meisten anderen Wasserpflanzen zu ungünstig. Als Begleiter ist im Feuchtgebiet der Sumpfwasserstern (*Callitriche palustris*) bemerkenswert, eine seltenere Art, die früher in Quellbachgesellschaften des Mooswaldes recht häufig anzutreffen war, von HÜGIN (1982) aber als verschollen angegeben wird.

e) *Riccietum rhenanae* / Gesellschaft des Wasserlebermooses *Riccia rhenana*

In den schattigen, von *Potamogeton pusillus* besiedelten Tümpeln findet sich noch eine weitere Wasserpflanzengesellschaft: das *Riccietum rhenanae*. Diese an kühle, schattige Gewässer gebundene Wasserschwebegesellschaft ist in Europa bis weit nach Norden verbreitet. Man findet sie dort, wo Lichtmangel eine Massentwicklung der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) verhindert, gegen die sich die untergetaucht schwebenden Lebermoose *Riccia rhenana* und *Riccioarpus natans* nicht durchsetzen könnten. Da die Standorte gleichzeitig kühler sind, enthält die

Gesellschaft in der Regel auch keine wärmeliebenden Arten wie die Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*) und die Bucklige Wasserlinse (*Lemna gibba*). Wie für alle Wasserschwebegesellschaften ist eine ruhige Gewässeroberfläche wichtig, da die Bestände sehr anfällig gegen Verdriften sind. Im Feuchtgebiet ist das Riccietum rhenanae in einer verarmten Form ausgebildet. Von den beiden Kennarten findet sich nur *Riccia rhenana*, *Riccioarpus natans* fehlt. Diese ärmere Variante der Gesellschaft scheint für die gesamte Rheinniederung südlich von Straßburg charakteristisch zu sein (PHILIPPI 1969).

Da weitere Begleitarten aus ökologischen und ausbreitungsbiologischen Gründen am Opfinger See fehlen, setzt sich die Gesellschaft hier nur aus zwei Arten zusammen: *Riccia rhenana* und *Lemna minor*. Derartige Bestände finden sich in der südlichen Oberrheinebene häufiger.

#### f) Der Indikatorwert der Wasserpflanzengesellschaften

Die Makrophytenvegetation von Gewässern spiegelt deren chemische und physikalische Eigenschaften wieder. Es liegen zahlreiche Arbeiten über die ökologischen Ansprüche von Gewässermakrophyten vor (u.a. PIETSCH 1972, KOHLER 1973, 1974, MELZER 1977, WIEGLEB 1978, KRAUSE 1981, POTT 1983, KONOLD 1987, FRANKE 1988). Die Bedeutung der einzelnen Parameter für die untersuchten Wasserpflanzengesellschaften soll hier anhand der Literatur und eigener Ergebnisse diskutiert werden.

**Nährstoffkonzentration:** Alle Makrophytengesellschaften des Feuchtgebietes deuten auf eher hohe Nährstoffkonzentrationen hin, wie sie in eutrophen Gewässern vorhanden sind. Dies gilt vor allem für *Ceratophyllum demersum*, das als submerser Wasserschwember alle benötigten Nährstoffe dem Wasser entziehen muß. Keinen genauen Indikatorwert, aber einen Verbreitungsschwerpunkt im Eutrophen besitzen die Arten des Myriophyllo-Nupharetum, des Potamogetono-Najadetum, des Riccietum sowie *Potamogetum pusillus*. *Potamogeton*- und *Nymphaea*-Arten decken ihren Nährstoffbedarf weitgehend aus dem Sediment und sind daher nicht direkt von den Konzentrationen im Wasser abhängig. Andererseits bevorzugen sie schlammigen Untergrund, der besonders rasch in eutrophen Gewässern gebildet wird. Komplexe Zusammenhänge bestimmen die Ansprüche von *Myriophyllum spicatum*, welches ein ausgewogenes N : P-Verhältnis benötigt.

**Wasserhärte:** Der Wasserhärte wird teilweise eine ebenso große Bedeutung für die Makrophytenvegetation beigemessen wie der Nährstoffversorgung (PIETSCH 1972, WIEGLEB 1978). Dies führt man darauf zurück, daß die Wasserhärte die Lage des  $\text{CO}_2/\text{HCO}_2^-$ -Gleichgewichts bestimmt. Da in hartem Wasser Bikarbonat überwiegt, sollen sich hier solche Pflanzen durchsetzen, die nicht nur  $\text{CO}_2$ , sondern auch Bicarbonat als Kohlenstoffquelle nutzen können. Als auf hartes Wasser spezialisierte Arten gelten insbesondere *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogetum crispus* (WIEGLEB 1978), nach PIETSCH (1972) auch Schwimmblattpflanzen und Wasserschwember. Diese Bindung bestimmter Arten an bicarbonatreiches Wasser konnte in dieser Arbeit nicht bestätigt werden. In dem sehr weichen Wasser der untersuchten Teiche fanden sich fast ausschließlich Arten, die als kalkliebend bekannt sind. Vorkommen dieser Art in weichem Wasser hat schon KONOLD (1987) festgestellt, der allerdings noch für *Ceratophyllum demersum*

einen Härtebereich von 8–15° d angibt. Im *Ceratophyllum demersum*-reichen Teich des Feuchtgebiets wurden dagegen nur Werte von etwa 2° d gemessen. Auch die von KONOLD (1987) angegebene Mindesthärte von 4,5° d für *Najas marina* und *Myriophyllum spicatum* muß nach unten auf etwa 3,0° d korrigiert werden.

Offensichtlich besteht ein geringer oder möglicherweise komplexerer Zusammenhang zwischen der Vegetation und der Wasserhärte, als vielfach vermutet worden ist. Die bisherigen Beobachtungen beruhen wohl eher auf einer Koinzidenz: kalkreiche Gewässer sind oft zugleich nährstoffreich, während kalkarme Seen in der Regel nur geringe Nährstoffkonzentrationen enthalten. So täuschen auf Nährstoffkonzentrationen beruhende Korrelationen eine große Bedeutung der Wasserhärte für die Pflanzen vor. Weiche, nährstoffreiche Gewässer wie im Feuchtgebiet wurden bisher nur wenig untersucht.

**pH-Wert:** Der pH-Wert von Gewässern beeinflusst nur selten die Vegetation, in der Regel ist er eher ein Indikator für die Photosyntheserate und die Pufferung. Für extrem hohe pH-Werte (pH >9,5) wurden auch toxische Wirkungen auf Pflanzen und Fische festgestellt. Der pH-Wert der untersuchten Gewässer bewegte sich im neutralen Bereich, nur einmal wurde ein Spitzenwert von 9,3 festgestellt, der aber keine erkennbaren Auswirkungen auf die Makrophyten hatte.

**Temperatur und Beleuchtung:** Dagegen haben Temperatur und Beleuchtung eines Gewässers einen großen Einfluß auf die Vegetation. Während viele Wasserpflanzen durch Licht gefördert werden, sind insbesondere *Riccia rhenana*, *Potamogeton pusillus* und *Nitella flexilis* nur bei Beschattung konkurrenzfähig.

#### 4.2 Krautige Ufergesellschaften

An den Ufern im Feuchtgebiet treten nebeneinander verschiedene Pionier- und Verlandungsgesellschaften auf, die von Binsen und Großseggen bestimmt werden. Als Begleiter findet man hier viele Arten, die auch auf Feuchtstandorten in den Mooswäldern vorkommen (z.B. *Lycopus europaeus*, *Carex acutiformis*, *Phalaris arundinacea*). Sie stammen teils aus der Samenbank, teils haben sie die neuen Standorte von benachbarten Vorkommen aus besiedelt. Diese Gesellschaften bilden je nach Steilheit des Ufers einen unterschiedlich breiten Streifen, teilweise verhindern überhängende Brombeerzweige ihre Ausbildung völlig.

##### a) *Scirpetum lacustris* / Gesellschaft der Gemeinen Teichsimse

Die Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris* = *Scirpus lacustris*) bildet an einem Ufer in ca. 0,4 m Tiefe eine lockere Herde. Diese ist umgeben und durchsetzt von Arten des Potamogetono-Najadetums und besitzt damit unmittelbaren Anschluß an eine Wasserpflanzengesellschaft. Solche artenarmen Bestände der Teichsimse mit Potamogetonetea-Arten sind recht häufig (GÖRS 1969, PHILIPPI 1973a, OBERDORFER 1977) und werden als eigene Assoziation gefaßt.

An ihnen wird beispielhaft deutlich, was für viele Phragmitetalia-Gesellschaften gilt: Es dominiert eine Art, Begleiter treten stark zurück.

*Schoenoplectus lacustris* kann aufgrund eines ausgedehnten Aerenchyms besonders weit in das Wasser vordringen (bis in eine Tiefe von 1,20 m) und bildet oft einen Gürtel vor dem Schilf (*Phragmites australis*). Im Feuchtgebiet wächst die



Teichsimse allerdings an potentiellen Schilfstandorten. Als Pionierpflanze, die sich effektiv über Samen verbreitet und auch auf sandig-kiesigen Böden wurzelt, konnte sie sich schneller ansiedeln als Schilf. Dessen Samen keimen extrem schlecht und außerdem bevorzugt es schlammige Böden. In den ruhigen Gewässern des Feuchtgebietes findet *Schoenoplectus lacustris* günstige Bedingungen, da die Pflanze bei mechanischer Beanspruchung z.B. durch Wellen leicht umknickt. Auch durch die Wühlätigkeit von Karpfen wird die Teichbinse leicht geschädigt. Ihre Bestände gehen daher durch direkte und indirekte menschliche Einflüsse zurück, obwohl die Pflanze eutrophe Verhältnisse bevorzugt (FRANKE 1988).

b) *Eleocharis palustris*-Gesellschaft / *Sumpfsimsen*-Gesellschaft

Im flachen Uferbereich, der gerade noch überschwemmt wird, bildet die Sumpfsimse (*Eleocharis palustris*) lückige Bestände, in denen gelegentlich etwas Gemeiner Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) und Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) wachsen. Damit besiedelt die nährstoffliebende Pioniergesellschaft Standorte von Großröhrichten und Großseggen. Die *Eleocharis palustris*-Gesellschaft ist in der Regel anthropogen; neue Standorte entstehen allerdings kaum noch, da die meisten angelegten Teiche keine Flachwasserzonen aufweisen.

c) *Stellario Scirpetum setacei* (Tab. 3) / *Sternmieren-Schuppensimsen*-Gesellschaft

Diese kurzlebige Schlammbodengesellschaft besiedelt im Feuchtgebiet einen kleinen Uferbereich und staunasse Mulden am Rand der Schotterfläche. Man trifft sie überall in Mitteleuropa auf offenen, staunassen, kalkarmen Böden der tieferen Lagen: an Tümpelrändern, seichten Gräben oder Pfützen, auf Wald- und auf Wiesenwegen. Durch besondere Anpassungen finden sich an diesen Standorten immer wieder die selben, charakteristischen Arten ein. Viele von ihnen sind Therophyten, bleiben schwächlich und fruchten schon nach kurzer Zeit; ihre zahlreichen kleinen Samen werden durch Wind, Wasser und Vögel ausgebreitet und sind potentiell allgegenwärtig.

Im bearbeiteten Gebiet fehlt die Quell-Sternmiere (*Stellaria alsine*), nach der OBERDORFER (1977) die Assoziation benennt. Sie scheint allgemein im *Stellario-Scirpetum* der Oberrheinebene selten vorzukommen (PHILIPPI 1968). Zudem findet man in Pioniergesellschaften selten das vollständige Arteninventar (MOOR 1936). Die Flächen im Feuchtgebiet sind schon älter und stellen daher Abbaustadien dar. Mehrjährige Arten wie das Hundsstraußgras (*Agrostis canina*), die Hasenpfotensegge (*Carex leporina*) und die Flatterbinse (*Juncus effusus*) gewinnen an Bedeutung. Nach PHILIPPI (1968) und MOOR (1936) ist eine weitere Sukzession über *Juncus effusus*-Bestände zum *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* zu erwarten. Eine Dauer-gesellschaft kann das *Stellario-Scirpetum* nur bilden, wenn der Boden offen gehalten wird, z.B. durch Viehtritt oder Befahren. Wildtränken sind daher als natürliche Standorte wahrscheinlich (PHILIPPI 1968).

d) *Juncus effusus*-Gesellschaft (Tab. 4) / *Flatterbinsen*-Gesellschaft

In weiten Uferbereichen bildet die Flatterbinse (*Juncus effusus*) eine Pioniergesellschaft. Schneller als die Bestandsbildner der *Phragmitetalia* besiedelt die allgegen-

Tab. 3: Stellario-Scirpetum setacei

Laufende Nummer	1	2	3	4
Aufnahme­fläche (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1
Krautschicht (%)	30	80	55	90
- - - Höhe (cm)	10	50	50	50
Moos­schicht (%)	0	0	5	5
Artenzahl	11	14	20	26

---

A				
<i>Isolepis setacea</i>	1	2m	+	1
V,O,K				
<i>Juncus articulatus</i>	1	2a	.	2a
<i>Juncus bufonius</i>	1	1	.	1
<i>Hypericum humifusum</i>	+	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+	.	.	.
B1 Kräuter				
<i>Juncus effusus</i>	1	2a	+	.
<i>Lotus uliginosus</i>	+	1	.	2b
<i>Agrostis canina</i>	.	2a	2a	2a
<i>Juncus tenuis</i>	.	2a	+	+
<i>Carex ovalis</i>	.	+	+	+
<i>Lycopus europaeus</i>	.	1	1	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	.	+
<i>Trifolium repens</i>	.	+	.	+
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	2a	2a
<i>Centaurium erythraea</i>	.	.	+	2b
<i>Vulpia bromoides</i>	.	.	+	2a
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	1	1
<i>Sagina procumbens</i>	.	.	+	1
<i>Cónyza canadensis</i>	.	.	+	+
<i>Polygonum mite</i>	1	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	+	.	.	.
<i>Betula pendula juv.</i>	.	+	.	.
<i>Carex flava agg.</i>	.	1	.	.
<i>Carex pallescens</i>	.	.	+	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	+	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	r	.
B2 Moose				
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	2m	2m
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	2m	2m
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	2m	2m

Außerdem kamen vor: A.1: *Agrostis capillaris* 1, *Epilobium adenocaulon* r; A.2: *Epilobium montanum* 1; *Hypericum perforatum* 1, *Prunella vulgaris* +; A.4: *Veronica officinalis*, *Hypochaeris radicata* 1, *Crepis capillaris* 1, *Luzula campestris* 1, *Holcus lanatus* +.

Datum der Aufnahmen: 8.8. bis 12.8.1990

Tab. 4: *Juncus effusus*-Gesellschaft

	A			B			
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Aufnahme­fläche (m <sup>2</sup> )	9	2,5	1,5	5	10	5	5
Krautschicht (%)	70	99	99	90	95	70	70
- - - Höhe (cm)	50	50	60	50	40	50	50
Moos­schicht (%)	20	-	-	-	-	10	20
Artenzahl	10	11	9	15	17	14	16
<hr/>							
<i>Juncus effusus</i>	3	3	5	5	4	4	4
d							
<i>Carex flava</i> agg.	3	.	.	.	.	.	.
B1							
<i>Lycopus europaeus</i>	+	1	1	1	1	2m	1
<i>Galium palustre</i>	.	2m	2m	2m	2m	2m	2m
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	1	.	2a	2m	2a
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	.	.	.	+	1	.
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	+	.	1	.	2a
<i>Carex acutiformis</i>	.	3	2a	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	+	.	+	.	.	.
<i>Carex paniculata</i>	.	.	.	1	.	.	1
<i>Phragmites australis</i>	.	.	1	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	1	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	+	.
B2 Sonstige Begleiter							
<i>Agrostis canina</i>	.	2m	2m	2m	2m	2a	2m
<i>Salix cinerea</i> juv.	+	+	.	+	1	1	.
<i>Epilobium adenocaulon</i>	.	.	1	1	1	1	1
<i>Betula pendula</i> juv.	+	+	.	+	.	1	.
<i>Solidago gigantea</i>	.	+	.	1	1	1	.
<i>Lotus uliginosus</i>	1	.	.	.	2m	.	+
<i>Veronica scutellata</i>	+	.	.	.	+	1	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	2m	2a	2m	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	1	1	2m
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	1	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	+	.	.	.	.	1
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	1	.	.	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	1	.	2m
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	1	1	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	1	.	1

Außerdem kamen vor: A.1: *Polygonum mite* +; A.2: *Alnus glutinosa* +; A.4: *Salix purpurea* +; A.5: *Juncus tenuis* 2a.

Datum der Aufnahmen: 8.8. bis 20.8.1990

B1=Arten der Phragmitetalia

A=Variante mit *Carex flava* agg.  
B=Typische Variante

wartige Flatterbinse offene, nährstoffreiche, nasse Böden am Gewässerrand. Arten der Röhricht- und Großseggenesellschaften treten nur als Begleiter auf, so z.B. die Sumpfsegge (*Carex acutiformis*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Sumpflabkraut (*Galium palustre*). Sie kommen sogar zahlreicher vor als in vielen Phragmitetalia-Gesellschaften, da zwischen den *Juncus effusus*-Horsten offenere und hellere Bedingungen herrschen als in einem Röhricht- oder Großseggenbestand. Die recht seltene Zyperngrasse (*Carex pseudocyperus*) hat sich vereinzelt eingefunden. Diese schöne Großsegge tritt im Mooswald auch an ausgebauten Bächen als Pionier auf, wird dann aber bald wieder verdrängt (HÜGIN 1982).

Außer Phragmitetalia-Arten wachsen in der *Juncus effusus*-Gesellschaft feuchteliebende Pioniere wie *Ranunculus flammula*, *Juncus articulatus* und *Veronica scutellata* sowie einige Molinietales-Arten wie *Lotus uliginosus* und *Juncus conglomeratus*. An einer zeitweise überschwemmten, nicht beschatteten Stelle findet sich eine artenarme Ausbildung, in der die Gelbsegge (*Carex flava* ssp.) den Aspekt prägt.

Durch das reiche Vorkommen von Phragmitetea-Arten und das fast völlige Fehlen von Molinietales-Arten unterscheidet sich die hier beschriebene Gesellschaft vom Epilobio-Juncetum effusi, welches OBERDORFER (1983) den Molinietales zuordnet. Denn die Flatterbinse kann aufgrund ihrer großen ökologischen Amplitude sowohl an Molinietales-Standorten als auch an zeitweise überschwemmten Ufern wachsen und damit sehr unterschiedliche Gesellschaften dominieren. Die hier beschriebene Phragmitetalia-Ersatzgesellschaft von *Juncus effusus* findet man an den Ufern vieler künstlicher Gewässer der ganzen Gegend als auch in anderen Teilen Deutschlands wie beispielsweise den Ederauen in Hessen (STIEGEMEYER 1989). Damit ist sie als charakteristische Ufergesellschaft zu werten.

#### e) *Carex-acutiformis*-Gesellschaft / Sumpfseggen-Gesellschaft

In einigen flachen, schlammigen Uferbereichen formt die Sumpfsegge (*Carex acutiformis*), die schon als Begleiter in *Juncus effusus*-Beständen erwähnt wurde, eine eigene Gesellschaft. Durch starke vegetative Vermehrung bildet sie sehr dichte Herden, in deren Schatten nur wenige andere Arten bestehen können. Wie schon für das *Scirpetum lacustris* ist auch für diese Phragmitetea-Gesellschaft die Dominanz einer Art kennzeichnend. Bei fortschreitender Sukzession wird sich die *Carex acutiformis*-Gesellschaft nur an schattigen Standorten halten können. Unter guten Lichtbedingungen ist das höherwüchsige Schilf konkurrenzstärker und wird die Großsegge verdrängen. Daher beschränken sich die natürlichen Standorte von *Carex acutiformis* auf die zwar schattigen, aber doch nährstoffreichen Bruch- und Auenwälder sowie stärker beschattete Flachwasserbereiche.

#### f) Sukzession der Ufergesellschaften

Nur in den regelmäßig überfluteten Flachwasserzonen, die für Wald zu naß sind, werden Röhricht- und Großseggenesellschaften dauerhaft bestehen bleiben. Schilf, das die potentielle natürliche Ufervegetation mäßig nährstoffreicher Gewässer bildet, faßt zwar erst langsam Fuß, wird aber nach und nach die Pioniergesellschaften verdrängen. Nur an schattigen, waldnahen Stellen wird sich die *Carex acutiformis*-Gesellschaft behaupten können.

Die selten überschwemmten Pioniergesellschaften werden sich über ein Gebüsch- und Pionierwaldstadium, das an das *Salicetum fragilis* kalkarmer Weich-

holzauen erinnert, zu einem Erlenwald weiterentwickeln. Schon jetzt kommt in den trockeneren Ufergesellschaften Jungwuchs von Hängebirke (*Betula pendula*), *Salix*-Arten und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) auf. Doch auch dann werden größere unbeschattete Röhrichtflächen bleiben, die Vögeln ein Versteck bieten können.

### 4.3 Pioniervegetation terrestrischer Standorte

Die Landflächen des Feuchtgebietes sind bis auf die Vogelschutzinsel von eher anspruchslosen Pioniergesellschaften und Sukzessionsstadien bestanden. Bei dem Untergrund handelt es sich um durchlässige Rohböden, die bei den Abräumarbeiten freigelegt beziehungsweise neu aufgeschüttet worden sind. Die meisten der hier vorkommenden Pflanzengesellschaften lassen sich gut charakterisieren und abgrenzen, lediglich auf den Dämmen zwischen den Gewässern greifen sie ineinander, so daß ein heterogenes Mosaik entsteht. Die ursprüngliche krautige Pioniervegetation ist nur auf den ärmeren Kies- und Sandböden noch nicht von Sträuchern und Bäumen verdrängt worden.

#### a) *Filagini-Vulpium* (Tab. 5) / Filzkraut-Federschwingel-Gesellschaft

Auf verdichteten Rohböden aus sandhaltigem Grobkies findet man das *Filagini-Vulpium* aus kurzlebigen, trocken- und hitzeresistenten Arten. Auf diesen offenen Standorten sind außer den Bodenbedingungen auch die Temperaturschwankungen extrem.

Neben den beiden Federschwingel-Arten *Vulpia myuros* und *Vulpia bromoides* bestimmt meist das Kleine Filzkraut (*Filago minima*) den Aspekt, die im Oberrheingebiet häufigste *Filago*-Art (PHILIPPI 1973b). Das Ackerfilzkraut (*Filago arvensis*) ist fast überall eingestreut, bildet aber nur auf etwas weniger verdichteten Sanden eigene Herden. Am Rand des *Filagini-Vulpiums*, leicht von Bäumen beschattet, steht sogar ein Trupp des Gelblichen und des Deutschen Filzkrautes (*Filago lutescens* und *F. germanica*). Neben den Annuellen spielen die trockenresistenten Moose *Ceratodon purpureus* und *Polytrichum piliferum* eine große Rolle und können über 50 % Deckung erreichen.

Obwohl die Flächen schon 8 Jahre alt sind, ähnelt das *Filagini-Vulpium* des Feuchtgebietes noch sehr der von OBERDORDER (1978) beschriebenen Pioniergesellschaft. Erste ausdauernde Kräuter leiten langsam den Abbau ein. Eine Sukzession durch Sträucher und Bäume hat bisher noch nicht eingesetzt.

Bei den im Oberrheintal heute sehr seltenen *Filago*-Arten und bei *Vulpia bromoides* stellt sich die Frage, wie ihre Samen in das Feuchtgebiet gelangt sind (*Vulpia myuros* dagegen findet man etwas häufiger an Kiesgruben und auf dem Gelände des Freiburger Güterbahnhofes). Möglicherweise haben diese Pflanzen in der Zeit, als die Gesellschaft auf Brachäckern der Gegend noch häufig war, eine Samenbank im Auwaldgebiet aufgebaut (die Diasporen von Annuellen sind oft sehr langlebig) und konnten nun, nach Freilegung der Böden, auf den Kiesflächen keimen. Gerade bei *Filago*-Arten ist es unwahrscheinlich, daß die Samen erst nach Anlage des Feuchtgebietes dorthin gelangt sind, da die Achäne den Pappus früh verliert und deshalb als Körnchenflieger nur schwer über große Entfernungen ausgebreitet wird. Die nächsten Vorkommen des *Filagini-Vulpiums* auf den Rheinschottern bei Breisach (WITSCHEL 1979 und eigene Aufnahmen) kommen als Samenquelle nicht in Frage.

Tab. 5: Filagini-Vulpietum

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6
Aufnahmefläche (m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1	1
Krautschicht (%)	25	10	60	65	20	30
- - - Höhe (cm)	30	20	50	60	40	40
Moosschicht (%)	10	80	30	25	30	5
Artenzahl	18	13	17	16	11	12
<hr/>						
A						
Vulpia myuros	2m	+	+	1	2a	2a
Filago arvensis	1	(r)	.	r	+	2a
V, O						
Filago minima	(+)	2m	2m	2m	2a	r
Vulpia bromoides	2m	2m	2m	1	.	.
K						
Ceratodon purpureus	2a	5	2b	2b	3	2a
Polytrichum piliferum	.	2a	2a	.	.	.
B1 Abbauende Arten						
Agrostis capillaris	1	1	+	2a	r	+
Hypochoeris radicata	1	1	1	1	+	r
Erigeron annuus	1	+	+	1	r	r
Agrostis canina	1	+	1	2a	r	1
Hypericum perforatum	1	.	1	1	+	r
Conyza canadensis	+	.	+	.	.	.
Solidago gigantea	1	.	.	+	.	.
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	+
B2 Sonstige Begleiter						
Crepis capillaris	+	+	+	+	+	+
Centaureum erythraea	+	1	+	+	.	.
Taraxacum spec.	+	.	+	+	.	.
Digitaria ischaemum	2m	.	1	.	.	+
Digitaria sanguinalis	+	.	.	+	.	.
Matricaria inodora	.	.	.	.	1	1
Verbascum thapsus	+	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	+	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	+	.	.	.
Plantago intermedia	.	.	+	.	.	.
Hieracium piloselloides	.	.	r	.	.	.
Mnium hornum	.	.	.	2m	.	.
Hypericum humifusum	.	.	.	1	.	.
Datum der Aufnahmen: 10.7.1990						

Denn sie enthalten *Filago germanica* und *Filago pyramidata* an Stelle von *Filago arvensis* und *Filago minima*.

Auch sonst hat die Dauergesellschaft, die dort auf regelmäßig befahrenen Wegen ausgebildet ist, nur wenig mit dem Filagini-Vulpietum des Feuchtgebiets gemeinsam, sondern weist enge Beziehungen zum Alysso-Sedion auf.

Heutzutage sind solche regelmäßig gestörten Flächen wie Wege und Truppenübungsplätze neben Kiesgruben die letzten Standorte des Filagini-Vulpietums, das

früher auf sandigen Brachäckern häufig war. Nachdem die *Filago*-Arten sich in Mitteleuropa durch den Menschen stark ausbreiten konnten, werden sie jetzt durch die moderne Landwirtschaft wieder auf ihre natürlichen Standorte zurückgedrängt. Bei *Filago lutescens* und *Filago minima* sind das Felsköpfe und Dünen in Mitteleuropa, *Filago germanica*, *Filago arvensis* und *Filago pyramidata* stammen aus den mediterranen und vorderasiatischen Steppen (WAGENTZ 1965, 1970). Den Rückgang dieser Arten in Mitteleuropa kann man nur verlangsamen, indem man anthropogene Standorte künstlich erhält oder sogar neu schafft. Im Feuchtgebiet müßte man immer wieder Rohboden freilegen und verhindern, daß die Schotterfläche von höherwüchsigen Stauden, Sträuchern und Bäumen überwachsen wird. Der Sinn solcher Maßnahmen, die dem Erhalt hier nicht natürlich vorkommender Arten und Gesellschaften dienen, ist allerdings umstritten.

b) *Erigeron annuus*-*Crepis capillaris*-Gesellschaft / Berufskraut-Pippau-Gesellschaft

An nur wenig nährstoffreicheren Standorten werden *Filago*- und *Vulpia*-Arten durch das wärmeliebende Einjährige Berufskraut (*Erigeron annuus*), Tüpfel-Hartheu (*Hypericum perforatum*) und kleinwüchsige Individuen der Großen Goldrute (*Solidago gigantea*) abgelöst. Diese Arten charakterisieren im ganzen Freiburger Raum die Ruderalvegetation.

Die Gesellschaft hat noch einige Magerkeitszeiger wie den Kleinköpfigen Pippau (*Crepis capillaris*) und das Ackerfilzkraut (*F. arvensis*) mit dem Filagini-Vulpietum gemeinsam. Arten wie Huflattich (*Tussilago farfara*) und Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*) weisen auf bessere Feuchte- und Nährstoffbedingungen hin.

c) *Solidago gigantea*-Gesellschaft / Gesellschaft der Großen Goldrute

Auf feinerdigem Oberboden hat die konkurrenzkräftige Große Goldrute (*Solidago gigantea*) zusammen mit dem Landreitgras (*Calamagrostis epigeios*) die ursprüngliche Pionierv egetation überwachsen, die vor allem Arten der Molinio-Arrhenatheretea wie Flatterbinse (*Juncus effusus*) und Behaartes Honiggras (*Holcus lanatus*) enthielt.

Aufgrund seiner breiten ökologischen Amplitude kann der aus Gärten verwilderte Neophyt *Solidago gigantea* ebenso wie *Solidago canadensis* in verschiedene Saum- und Ruderalgesellschaften eindringen und diese in artenarme Dominanzgesellschaften verwandeln. Eine soziologische Zuordnung der *Solidago*-Gesellschaften ist daher problematisch (BRANDES 1981).

Dort, wo Goldruten einheimische Saumgesellschaften abbauen, können sie zu einer ersten Gefahr werden. Dichte *Solidago*-Bestände sind in der Regel sehr stabil, Pioniergehölze haben in ihnen kaum eine Chance. Im Feuchtgebiet ist allerdings zu erwarten, daß die *Solidago*-Gesellschaft von der angrenzenden, sehr hochwüchsigen *Rubus armeniacus*-Gesellschaft verdrängt werden wird.

d) *Vegetation auf der Regenpfeiferbrutfläche*

Die Fläche, die als Brutplatz für den Flugregenpfeifer dienen sollte, jedoch nie als solche angenommen wurde, dichtete man nach unten gegen Pflanzenbewuchs mit

einer Plane ab. Darüber wurde 20 cm hoch Grobkies aufgeschüttet. So schuf man ganz extreme Bedingungen in Bezug auf Temperatur- und Wasserhaushalt, unter denen bisher nur wenige Pflanzen wachsen können. Darunter sind kaum Annuelle, die doch sonst Extremstandorte als erste besiedeln, sondern vor allem Wurzelkriechpioniere wie *Solidago gigantea* und Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*). Sie dringen vom Rand her auf den Kies vor und stehen über das Rhizom noch mit besser versorgten Pflanzenteilen in Kontakt.

Möglicherweise können die Pflanzen der Schotterfläche auch Wasser nutzen, das sich über der Abdichtungsplane staut. Dies würde erklären, warum hier einige tiefwurzeln Pflanzen mit Speicherorganen wie echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Kompaßlattich (*Lactuca serriola*) wachsen. An die durch die Reflexion stark intensivierte Strahlung sind besonders *Lactuca serriola* (Blattstellung) und die Schwarze Königskerze (*Verbascum nigrum*) (Behaarung) angepaßt.

Wo ein randlicher Baumbestand durch Laubeintrag die Bodenbildung fördert und etwas Schatten spendet, leiten junge Bäume wie Birken und Weidenarten die Weiterentwicklung zu einem Wäldchen ein. Deren Wurzeln haben wahrscheinlich schon die Plane durchdrungen.

#### e) Vegetation auf den Dämmen

Auf den Wällen dominieren nur dort, wo der Kiesboden offen liegt, noch heute krautige Arten. Da die Dämme sehr ungleichmäßig hoch sind (zwischen 10 cm und 1,5 m), stehen dicht nebeneinander Pflanzen mit unterschiedlichsten Feuchteansprüchen. An sehr trockenen Stellen findet sich das Filagini-Vulpietum. Mit zunehmender Feuchtigkeit nehmen anspruchsvollere Arten zu, bis hin zu *Lotus uliginosus* und anderen Nässezeigern. Mit etwa 80 % dominieren in der Krautschicht mehrjährige Arten gegenüber Annuellen, was auf ein fortgeschrittenes Sukzessionsstadium hinweist. Stellenweise haben Brombeeren und Bäume Fuß gefaßt. Pioniergehölze wie *Betula pendula* und *Salix caprea* erreichen eine Höhe von bis zu 5 m, zur Ausbildung eines typischen Epilobio-Salicetums kommt es jedoch nicht. Unter buschartigen Hainbuchen haben sich einige Waldarten eingefunden, von denen *Carex brizoides* dichte Rasen bilden kann. In einigen Uferbereichen stockt ein lockeres Weidengebüsch.

Die Vegetation auf den Rohböden der Wälle kann zusammenfassend als Mosaik beschrieben werden, in dem fragmentarische Sandfluren, Ruderalgesellschaften und Gebüsche einander überlagern. Unterschiede im Wasserhaushalt und Zufälle bei der Samenausbreitung haben zu dieser unausgeglichenen Pflanzenverteilung geführt.

#### f) *Rubus armeniacus*-Gesellschaft / Brombeergebüsch

Unter günstigeren Bodenbedingungen bilden von Vögeln eingebrachte sehr wüchsige Brombeeren (*Rubus armeniacus*) auf den Wällen und in den gestörten Randbereichen der Waldinsel ein dichtes Gebüsch und verdrängen die krautige Sukzessionsvegetation\*. Dadurch, daß noch viele Pioniere wie *Solidago gigantea*,

---

\* Nur am südlichen Ufer der Waldinsel wurden einige dornige Sträucher (*Berberis vulgaris*, *Rosa rugosa*) gepflanzt, um Badegäste vom Betreten abzuhalten.



*Agrostis canina*, *Hypericum perforatum* und *Eupatorium cannabinum* in der Gesellschaft vorkommen, unterscheidet sie sich deutlich von einem typischen Rubo-Prunetum. Denn dieses stellt kein Pionierstadium, sondern einen Dauerzustand dar, der durch regelmäßiges „auf den Stock-Setzen“ erhalten bleibt und dessen Krautschicht nur wenige, schattentolerante Waldarten enthält.

Für *Rubus armeniacus* aber, eine verwilderte Gartenbrombeere und typische Pionierart siedlungsnaher Ruderalstandorte, sind unausgewogene Bestände mit Begleitern aus den Prunetalia, Epilobietea und – je nach Standort – verschiedenen Ruderalgesellschaften charakteristisch. Die Assoziation wird als Brombeergebüsch dennoch zu den Prunetalia gestellt (WITTIG 1985).

Stellenweise überragen Lichthölzer das Gebüsch, die wahrscheinlich gekeimt sind, als die Brombeeren noch nicht so dicht waren. Denn in einem geschlossenen *Rubus armeniacus*-Gestrüpp haben selbst Jungpflanzen der Schattenkeimer Esche und Hainbuche kaum eine Chance. Im Biotopschutzgebiet sind die schon bestehenden Birken, Hainbuchen und Pappeln aber so zahlreich, daß sie recht schnell das Brombeergebüsch durch Beschattung zurückdrängen werden. Je nach Abstand zum Grundwasserspiegel wird sich als Endstadium ein Quercus-Carpinetum oder, unmittelbar am Ufer, ein Erlensaum entwickeln.

#### g) *Betula pendula*- und *Alnus glutinosa*-Pioniergehölze / Birken- und Erlen-Pioniergehölze

Recht dichte Wäldchen aus Pionierbaumarten haben sich schon dort entwickeln können, wo eine Schicht Muttererde über dem kiesigen Sandboden liegt. Dies ist auf einigen Dämmen der Fall, deren aufgeschütteten Kies man mit Erde überdeckte, sowie kleineren Landflächen, auf denen bei Abräumarbeiten nur die Vegetation, nicht aber der Oberboden entfernt wurde.

In den Pionierwäldchen überwiegen Birken (*Betula pendula*), ein durch Windverbreitung allgegenwärtiges Lichtholz. Im Nassen treten sie zugunsten der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) zurück. Vor allem unter den Jungpflanzen finden sich mit Esche (*Fraxinus excelsior*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Stieleiche (*Quercus robur*) schon die wichtigsten Baumarten der trockenen Mooswälder.

Die häufig vorhandene Strauchschicht aus kümmernden Brombeeren deutet darauf hin, daß der Pionierwald vielerorts aus einem Rubus-Gebüsch hervorgegangen ist. Nur an den für Brombeeren zu feuchten Standorten hat ein Erlenwald offensichtlich unmittelbar die krautige Vegetation verdrängt.

Neben Ruderalarten findet man in der Krautschicht schon viele, für die Gesellschaften der Mooswälder typische Waldarten. Sie stammen sicher zum größten Teil aus der Samenbank des Oberbodens. Bis sich eine ausgewogene Krautschicht eingestellt hat und in der Baumschicht die Pioniergehölze von Hainbuche, Stieleiche und Esche abgelöst worden sind, werden allerdings noch Jahrzehnte vergehen.

#### h) Sukzession auf den terrestrischen Standorten

Ein Vergleich der Vegetation auf den neu besiedelten Landflächen zeigt, daß die Sukzession je nach Bodenverhältnissen recht unterschiedlich abläuft:

- Auf sandigem Kies überwiegen bislang annuelle Arten. Vereinzelt junge Bäume deuten darauf hin, daß wahrscheinlich eine direkte Entwicklung zu einem lockeren Baumbestand stattfinden wird.
- Bei einem etwas größeren Feinerdeanteil im Boden ist zwischen das Annuellen- und das Pionierwaldstadium eine Phase eingeschoben, in der mehrjährige krautige Arten (Hemikryptophyten) vorherrschen.
- Bedeckt Muttererde den kiesigen Untergrund, so überwachsen Brombeeren sehr rasch die Ruderalgesellschaften. Erst auf sie folgt dann ein Pionierwald.

Die vollständige Sukzessionsreihe:

Einjährige → Mehrjährige Kräuter → Sträucher → Bäume  
wird also nur auf besseren Böden durchlaufen.

#### 4.4 Reste des ehemaligen Auwaldes

Da die Waldinsel im Westen des Feuchtgebietes Vögeln einen ungestörten Brutplatz bieten soll, wurde sie bei der Gestaltung des Biotops nicht verändert. Die Vegetation hat sich jedoch unter dem Einfluß drastischer Absenkungen des Grundwasserspiegels von früher 70 cm auf heute 200 cm (s.o.) gewandelt. Das Grundwasser ist in einen Kieshorizont des ehemaligen Auengleys gesunken. Da es von dort nicht kapillar aufsteigen kann, wird der Oberboden ausschließlich über Niederschläge mit Wasser versorgt und trocknet im Sommer stark aus.

##### a) *Stellario-Carpinetum* / Eichen-Hainbuchen-Wald

Der Wald auf der Insel und am Nordufer des Opfinger Sees ist von der Artenzusammensetzung her ein *Stellario-Carpinetum athyrietosum* in der typischen Ausbildung. Arten wie Haarhainsimse (*Luzula pilosa*) und Deutsches Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) deuten auf einen nährstoffärmeren Standort hin. An etwas feuchten, hellen Stellen tritt die für die südliche Oberrheinebene typische Zittergrassegge (*Carex brizoides*) faziesbildend auf. Solch einen *Athyrium*-Eichen-Hainbuchenwald beschreibt HÜGIN (1982) für Standorte im Mooswald mit einem Grundwasserstand von 65–110 cm. Daß auf der Insel das Wasser früher wirklich bis zu dieser Höhe stand, läßt sich noch heute am Bodenprofil erkennen.

Doch die inzwischen stattgefundene Grundwasserabsenkung zeigt schon erkennbare Auswirkungen auf die Vegetation:

- Viele der alten Eschen und Eichen haben trockene Äste, da die obersten Bereiche der Baumkronen nicht mehr ausreichend mit Wasser versorgt werden können, seit ein Großteil der Feinwurzeln den direkten Anschluß an das Grundwasser verloren hat.
- Die feuchteliebenden Trennarten des *Athyrium*-reichen *Stellario-Carpinetums* wie Rasenschmiele (*Deschampsia caespitosa*), Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*) gehen stark zurück. Sie sind zwar zu einem Großteil noch vorhanden, aber ihre kümmernden Einzelindividuen erreichen nur eine geringe Deckung.

- Der Baumjungwuchs in der Strauchschicht enthält vorwiegend Hainbuche. Die feuchteliebenden Eschen fehlen fast vollständig.

Typische Arten der trockeneren Mooswaldstandorte wie Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) und Vielblütige Segge (*Luzula multiflora*) fassen allerdings erst langsam Fuß. So wird die Vegetation durch Grundwasserabsenkungen nachhaltig beeinflusst, obwohl dies an der Artenzusammensetzung der Krautschicht zunächst nicht offensichtlich ist.

Leichter zu erkennen sind die unmittelbaren Störungen im Randbereich des Waldes, an dem ein schützendes Mantelgehölz noch nicht voll entwickelt ist. Hier trifft stellenweise mehr Licht auf den Waldboden, so daß Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) gemeinsam mit Bittersüßem Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Waldziest (*Stachys sylvatica*) und Echter Nelkenwurz (*Geum urbanum*) eine dichte Vegetation bilden. Als Stickstoffzeiger sind diese Arten wohl nicht zu werten. Typische Waldschlagpflanzen finden sich auf den kleinen Lichtungen kaum beziehungsweise sind bereits wieder verdrängt worden.

## 5. Beurteilung des Naturschutzwertes

In dem Biotopschutzgebiet Opfinger See, das 1982 als Ausgleichsmaßnahme für eine Erweiterung des Baggersees angelegt wurde, hat sich spontan eine sehr vielfältige Vegetation entwickelt. Gerade die Sukzessionsstadien der flachen Gewässer, der Ufer und auf dem Land enthalten einige sehr seltene Arten, während die auf der Vogelschutzinsel erhaltene, ursprüngliche Vegetation, ein Stellario-Carpinetum, verarmt ist.

Die meisten gefährdeten Pflanzenarten finden sich in den Sandfluren und der Ruderalvegetation. Als gut charakterisierte Gesellschaft ist hier das seltene Filagini-Vulpietum (vgl. Tab. 5) zu erwähnen. Auch die Gewässervegetation ist schon erstaunlich artenreich ausgebildet. Durch die große Zahl und ökologische Differenzierung der Teiche haben sich verschiedene Schwimmblattpflanzen-, Laichkraut- und Wasserschwebbergesellschaften entwickelt, von denen besonders das Potamogetono-Najadetum hervorzuheben ist.

An den Ufern dominieren vor allem verschiedene Binsen. In weiten Bereichen herrscht eine Gesellschaft aus *Juncus effusus* und Röhricht-Begleitarten vor, doch man findet hier auch weniger häufige Assoziationen wie das Scirpetum lacustris und das Stellario-Scirpetum mit einigen selteneren Arten. Schilf faßt aus ausbreitungsbiologischen Gründen erst langsam Fuß.

Obwohl die Gewässer des Feuchtgebietes als eutroph eingestuft werden müssen, ist ihre Vegetation durchaus interessant. Denn hier wachsen Arten wie *Schoenoplectus lacustris* und *Najas marina*, die - obwohl nährstoffliebend - aus verschiedenen Gründen nur noch wenige geeignete Standorte finden:

- Die Zahl der Auengewässer hat stark abgenommen.
- In vielen der künstlichen Teiche verhindern Karpfen fast jeden Bewuchs.
- Die meisten Kiesgruben haben so steile Ufer, daß Pflanzenbewuchs nur noch in einem ganz schmalen Uferstreifen möglich ist. Zusätzlich werden sie - wie auch natürliche Seen - stark für Freizeitaktivitäten genutzt.

Tab. 6: Arten der Roten Liste im Feuchtgebiet

Gewässer:	<i>Najas marina</i>	3
	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	2
Krautige Pioniergesellschaften:	<i>Filago arvensis</i>	3
	<i>Filago lutescens</i>	2
	<i>Filago vulgaris</i>	2
	<i>Gypsophila muralis</i>	3
	<i>Hieracium caespitosum</i>	2

Es bedeuten: 0 ausgestorben  
1 sehr stark gefährdet  
2 stark gefährdet  
3 gefährdet  
4 potentiell gefährdet

Die Brombeerhecken, Pionierwälder und das verarmte Stellario-Carpinetum auf der Vogelschutzinsel enthalten keine floristischen Besonderheiten und sind auch als Gesellschaften in der Umgebung Freiburgs häufig. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie die Gewässer- und Ufervegetation zu einem Komplex ergänzen, der auch vielen Tieren einen Lebensraum bietet\*. Beispielsweise kommen im Feuchtgebiet Ringelnattern vor und für den Eisvogel besteht sogar Brutverdacht. Die meisten Wasservögel meiden allerdings die kleinen Gewässer, da Baumsilhouetten an den nahen Ufern die Fluchtdistanz der Tiere unterschreiten und zudem der Badebetrieb am Opfinger See störend wirkt. So finden sich im Schilf und auf den Inseln nur Teichhuhn und Haubentaucher als Brutvögel. Auch das Flußregenpfeiferpärchen, das in den zwei Jahren vor den Gestaltungsmaßnahmen im Feuchtgebiet gebrütet hatte, ist wahrscheinlich durch die vielen Menschen vertrieben worden. Obwohl das Feuchtgebiet ursprünglich unter Schutz gestellt wurde, um bestehende Flachwasserzonen als Laichplatz für Amphibien zu erhalten, sind Frösche und Kröten heute nicht mehr besonders häufig. Ihre Zahl wird wahrscheinlich von den Graureihern gering gehalten, die täglich in den Teichen nach Nahrung suchen. Libellen kommen derzeit in großer Artenvielfalt vor. Weil diese Insekten in der Regel offenere Ufer bevorzugen, wird ihre Zahl mit fortschreitender Sukzession voraussichtlich wieder abnehmen.

So wird an Vegetation und Fauna deutlich, daß das Feuchtgebiet Opfinger See durch seine Größe und reiche Differenzierung vielen Arten einen Lebensraum bietet. Es hebt sich darin positiv von vielen anderen als „Amphibienbiotop“ angelegten Tümpeln ab, die zudem oft so flach sind, daß sie schnell wieder verlanden. Das untersuchte Gebiet zeigt jedoch nicht nur, welche Möglichkeiten die Anlage eines „Feuchtbiotops“ bietet, sondern auch, welche Grenzen hierbei gesetzt sind. Denn

---

\* Leider wurden noch keine zoologischen Untersuchungen im Gebiet durchgeführt, so daß hier nur einige eher zufällige Beobachtungen als Anhaltspunkt dienen können.

trotz allem ist das gestaltete Gelände noch sehr klein und wird lange von Sukzession geprägt bleiben. Die Vegetationszonierung natürlicher Gewässer kann sich daher sehr langsam und unvollständig ausbilden und Tiere mit größeren Arealansprüchen, wie z.B. die meisten Wasservögel, bleiben fern. Das Feuchtgebiet ist sicher biologisch wertvoller als der durch Grundwasserabsenkung gestörte Wald, den es ersetzt. Allerdings erscheint die Schaffung von Ersatzbiotopen für Arten der ehemaligen Auwälder eher als Notbehelf.

Ein künstliches „Biotop“ kann durchaus als Refugium für einige seltene Tier- und Pflanzenarten dienen. Seine Anlage ist daher in vielen Fällen sinnvoll, darf aber nicht als Alibi für landschaftszerstörende Maßnahmen mißbraucht werden.

## 6. Mögliche Pflegemaßnahmen

Abschließend stellt sich die Frage, ob man das Gebiet uneingeschränkt der Sukzession überlassen oder einige der Arten und Gesellschaften durch Pflegemaßnahmen erhalten soll. Zu diskutieren ist dies insbesondere für das Filagini-Vulpium, das mehrere floristische Besonderheiten enthält, jedoch nur erhalten werden kann, wenn man die Sukzession verhindert und immer wieder offene Kiesflächen schafft (s.o.). Auf den übrigen Pionierflächen sollte man auf jeden Fall eine ungestörte Entwicklung zum Wald zulassen, selbst wenn dadurch die Gewässer im Randbereich beschattet werden. Die Teiche sind so groß, daß auch dann noch genug sonnige Standorte für Wasserpflanzen- und Röhrichtgesellschaften verbleiben werden. Da die Gewässer recht tief sind, stellt ihre Verlandung in absehbarer Zeit noch kein Problem dar. Sollten sich jedoch zu einem späteren Zeitpunkt durch starke Faulschlammabildung anaerobe Bedingungen im Wasserkörper einstellen, so wäre eine Entschlammung zu erwägen. Daher ist eine Kontrolle der Wasserqualität in einem größeren zeitlichen Abstand empfehlenswert.

Eine Gefahr für die Vegetation im Schutzgebiet könnten starke Änderungen des Wasserstandes im angrenzenden Opfinger Baggersee darstellen, wie sie nach Beendigung der Auskiesungen erwartet werden (s.o.), da der See direkt den Wasserspiegel des Feuchtgebietes reguliert. Es ist zu wünschen, daß die Wasseroberfläche nur langsam angehoben wird, um der Vegetation zumindest eine gewisse Anpassung an die sich ändernden Bedingungen zu ermöglichen.

Wenn das Gebiet ansonsten von menschlichen Eingriffen verschont bleibt, werden Pionierpflanzen den charakteristischen Arten des Mooswaldes weichen und sich langsam stabilere Verhältnisse einstellen.

## Schrifttum

- BRANDES, D. (1982): Neophytengesellschaften der Klasse Artemisieta im südöstlichen Niedersachsen. - Braunschw. Naturk. Schr. 1, 183-211, Braunschweig.
- (Hrsg.) (1988): Ruderalvegetation - Kenntnisstand, Gefährdung und Erhaltungsmöglichkeiten. Bericht über das Kolloquium Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen für Ruderalvegetation. Norddt. Naturschutzakad. 20.-21.5.1987. - 91 S., Braunschweig (Universitäts-Bibliothek d. TU Braunschweig).

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., 865 S., Wien (Springer).
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1983): Moosflora. - 2. Aufl., 522 S., Stuttgart (Ulmer).
- FREITAG, C. (1990): Geobotanische Untersuchungen im Feuchtgebiet Opfinger See. - 107 S., Staatsexamensarbeit Freiburg i. Br.
- GÖRS, S. (1969): Die Vegetation des Landschaftsschutzgebietes Kreuzweiher im Württembergischen Allgäu. - Veröff. Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 37, 7-61, Berlin.
- HERR, W. & WIEGLEB, G. (1985): Die Potamogetonaceae niedersächsischer Fließgewässer, Teil 2. - Gött. florist. Rundbriefe 19, 2-16, Göttingen.
- HÜGIN, G. (1982): Die Mooswälder der Freiburger Bucht. - Beih. Veröff. Naturschutz Baden-Württemberg 29, 88 S., Karlsruhe.
- KOHLER, A., ZELTNER, G. & WONNEBERGER, R. (1973): Die Bedeutung chemischer und pflanzlicher Verschmutzungsindikatoren im Fließgewässersystem der Moosach (Münchener Ebene). - Arch. Hydrobiol. 72, 533-549, Stuttgart.
- (1974): Verbreitung und Indikatorwert der submersen Makrophyten in den Fließgewässern der Friedberger Au. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 45, 5-36, München.
- KONOLD, W. (1987): Oberschwäbische Weiher und Seen. - Beih. Veröff. Naturschutz Baden-Württemberg 52 (2), 201-634, Karlsruhe.
- KRAUSE, W. (1981): Characeen als Bioindikatoren. - Limnologica 13, 399-418, Berlin.
- MELZER, A., HABER, W. & KOHLER, A. (1977): Floristisch-ökologische Charakterisierung und Gliederung der Osterseen mit Hilfe von submersen Makrophyten. - Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. 19/20, 139-151, Todenmann.
- MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der Isoetalia. - Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 20, 148 S., Bern (Huber).
- MÜLLER, T. & GÖRS, S. (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. - Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutshl. 19, 60-100, Karlsruhe.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 6. Aufl., 1050 S., Stuttgart (Ulmer).
- PHILIPPI, G. (1968): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften des Oberrheingebietes. - Veröff. Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 36, 65-130, Berlin.
- (1969): Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung zwischen Speyer und Mannheim. - Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F. 14, 238-254, Todenmann.
- (1973a): Sandfluren und Brachen kalkarmer Flugsande des mittleren Oberrheingebietes. - Veröff. Landesstelle Naturschutz Baden-Württemberg 41, 24-62, Berlin.
- (1973b): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. - Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutshl. 32, 53-95, Karlsruhe.
- PIETSCH, W. (1972): Ausgewählte Beispiele für Indikatorpflanzen höherer Wasserpflanzen. - Arch. Naturschutz Landschaftsf. 12, 121-151, Berlin.
- POTT, R. (1983): Die Vegetationsabfolgen unterschiedlicher Gewässertypen Nordwestdeutschlands und ihre Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Wassers. - Phytocoenologia 11, 407-430, Berlin.
- STIEGEMEYER, I. (1989): Vegetation und notwendige Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet „Ederauen bei Obermöllrich und Cappel“. - Botanik Naturschutz Hessen 3, 14-44, Frankfurt/Main.
- WAGENITZ, G. (1970): Über die Verbreitung einiger Filago-Arten. - Feddes Repert. 81, 107-117, Berlin.
- (1965): Compositen. - Hegi, Ill. Flora v. Mitteleuropa VI/3, 2. Aufl., 110-124, München (Hanser).
- WETZEL, R. G. (1983): Limnology. - 2. Aufl., 762 S., Philadelphia, New York (Saunders College Publications).
- WIEGLEB, G. (1976): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Chemismus und Makrophytenvegetation stehender Gewässer in Niedersachsen. - 113 S., Diss. Göttingen.

- WITSCHEL, M. (1979): Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden. - 279 S., Diss. Freiburg i. Br.
- WITTIG, R. & GÖDDE, M. (1985): Rubetum armeniacy Ass. nov., eine ruderale Gebüschgesellschaft in Städten. - Doc. phytosoc., N.S. IX, 73-87, Lille.

(Am 2. August 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	533-567	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Vegetation, Standort und Nutzung der Edelkastanien-Niederwälder von Ödsbach/Oberkirch (Mittlerer Schwarzwald)

von

REGINA OSTERMANN & WOLFGANG HOCHHARDT\*

**Zusammenfassung:** Von der wenig bekannten und wirtschaftlich derzeit bedeutungslosen Baumart Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.) werden Ökologie und Nutzungsgeschichte ausführlich beschrieben. Als Kulturbaumart ist sie früher durch den Menschen gefördert worden. Im mittleren Schwarzwald wurde sie in Form von Niederwald erst ab der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bewirtschaftet. Durch plötzlichen Bedarf an Rebsteckenholz nach guten Weinjahrgängen wurden dort vormalige Reutberge mit Edelkastanie aufgeforstet, die bis dahin praktizierte Reutbergwirtschaft in Steillagen kommt durch einen allgemeinen Wandel in den Gesellschafts- und Wirtschaftsstrukturen zum Erliegen. Das witterungsresistente Kastanien-Holz, im bäuerlichen Betrieb bisher vielseitig verwendet, verliert jedoch ab den 60iger Jahren unseres Jahrhunderts an Bedeutung. Im Weinbau, dem Hauptabnehmer des Holzes, wird auf rationellere Anbaumethoden umgestellt. Ab diesem Zeitpunkt setzt eine Umwandlungswelle ein. Auf Empfehlung der Forstverwaltungen werden aus Kastanien-Niederwäldern Douglasien-, Fichten- und Weihnachtsbaumkulturen.

Der Schwerpunkt der Untersuchungen in dieser Arbeit gilt der Vegetation von Edelkastanien-Niederwäldern. Auf der Gemarkung Ödsbach/Oberkirch wird die Vegetation exemplarisch nach der Methode von BRAUN-BLANQUET untersucht. Folgende charakteristische Ausbildungen von heute durchgewachsenen Edelkastanien-Wäldern können unterschieden werden:

1. Eine Weißmoosausbildung (Traubeneichen-Kastanien-Bestände) an Oberhängen mit Säure- und Verhagerungszeigern (Moose und Chamaephyten);
2. eine „typische“ Ausbildung (meist reine Kastanien-Bestände) der Mittelhänge; Buchenwald- und Eichenwaldarten treten gleichermaßen auf;
3. eine edellaubholzreiche Goldnesselausbildung (Edelkastanien-Bestände mit Hasel im Unterwuchs) auf besseren Standorten mit Buchenwald-, Schlagarten und Säurezeigern.

Die zyklische Vegetationsfolge der früheren Niederwaldwirtschaft mit ihrem Wechsel von Licht- und Schattenphasen konnte in Form einer Schlagfläche der typischen Ausbildung erfaßt werden. Die einzelnen Vegetationsausbildungen sind durch die standörtlichen Voraus-

---

\* Anschriften der Verfasser: Dipl.-Forstw. R. OSTERMANN, Rheinstraße 36, W-7631 Meißenheim; Dipl.-Forstw. W. HOCHHARDT, Institut für Landespflege, Werderring 6, W-7800 Freiburg i. Br.



setzungen bedingt. Daneben hat aber der Mensch die Standorte durch Streunutzung und wiederholte Kahlhiebe im Zuge der Niederwaldwirtschaft und vormaliger Reutbergwirtschaft degradiert. Darauf weisen vor allem die Säurezeiger hin, die bis in die besseren, basenreichen Standorte vorkommen. Auf den Standorten der „typischen“ Ausbildung sind neben Buchenwald- auch Eichenwald- und Schlagarten vertreten. Die Folge der anthropogenen Standortveränderung ist eine Überlappung von Artengruppen aus verschiedenen Gesellschaften.

Die Zukunft der Edelkastanien-Niederwälder ist derzeit ungewiß. Umwandlungen in Nadelholzbestände werden heute nicht mehr gefördert, so daß eine Stagnation eingetreten ist. Die Niederwaldwirtschaft mit Edelkastanie wird für den einzelnen Betrieb erst wieder interessant, wenn die Brennholzpreise anziehen bei einer Verteuerung von Öl, oder wenn ein zumindest lokaler Absatzmarkt für Pfahlholz wieder geschaffen werden kann. Die Bedeutung von Edelkastanien-Niederwäldern für Naturschutz und Landschaftspflege wird diskutiert. Insbesondere Landschaftspflegerische Gründe sprechen dafür, die wenigen heute noch existierenden Edelkastanien-Bestände als solche zu erhalten.

## Inhalt

1. **Einleitung**
  2. **Das Untersuchungsgebiet**
    - 2.1 Naturräumliche Eingliederung
    - 2.2 Geologie und Böden
    - 2.3 Klima
    - 2.4 Wälder
  3. **Die Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.)**
    - 3.1 Charakteristika
      - 3.1.1 Morphologie und Biologie
      - 3.1.2 Ökologie
      - 3.1.3 Heutige Verbreitung
    - 3.2 Geschichtliches
      - 3.2.1 Ausbreitung der Edelkastanie
      - 3.2.2 Zum Ursprung des Namens
    - 3.3 Nutzung der Edelkastanie
      - 3.3.1 Bestandestypen der Edelkastanie
      - 3.3.2 Masseleistungen der Edelkastanie
      - 3.3.3 Holznutzung
      - 3.3.4 Niederwaldwirtschaft
      - 3.3.5 Entstehung der Edelkastanien-Niederwälder im Vorderen Renchtal
      - 3.3.6 Bewirtschaftung der Kastanien-Niederwälder
      - 3.3.7 Rückgang der Edelkastanien-Niederwälder
  4. **Methoden in der Vegetationsanalyse**
  5. **Ergebnisse**
    - 5.1 Die Vegetationstypen der Edelkastanien-Niederwälder
      - 5.1.1 Die Weißmoosausbildung
      - 5.1.2 Die „typische“ Ausbildung
      - 5.1.3 Die Goldnesselausbildung
    - 5.2 Sukzessionsuntersuchungen auf Schlagflächen
  6. **Diskussion**
    - 6.1 Die Vegetation der Edelkastanien-Niederwälder und ihre Entwicklungstendenzen – eine Zusammenschau
    - 6.2 Ausblick
    - 6.3 Bedeutung der Edelkastanien-Niederwälder für Naturschutz und Landschaftspflege
- Schrifttum**  
**Anhang**

## 1. Einleitung

Niederwälder haben in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung verloren. Im Mittleren Schwarzwald sind von ehemals 30.000 ha (ABETZ 1955) derzeit noch ca. 5.600 ha vorhanden (MÜLLER 1989). Neben dem flächenmäßigen Rückgang haben sie auch als Energieträger und Energielieferant an Bedeutung verloren. Von diesem Rückgang sind auch die Edelkastanien-Niederwälder betroffen. Doch sie nehmen unter den Niederwäldern des Mittleren Schwarzwaldes eine Sonderstellung ein. Im Gegensatz zu Eichenschälwäldern und Haselbusch wird in ihnen kleinflächig noch gewirtschaftet. Waldbaulich bieten sie interessante Entwicklungsmöglichkeiten.

Der allgemeine Rückgang der Niederwälder begründet sich vor allem auf dem sozioökonomischen Wandel der Gesellschaftsstrukturen und dem damit verbundenen Wandel der Wirtschaftsstrukturen. Intensivierung der Landwirtschaft auf ertragreicheren Standorten und Ersatz des Holzes durch fossile Brennstoffe sind nur zwei Gründe.

Die moderne Forstwirtschaft hat konsequent die Hochwaldwirtschaft vorangetrieben und somit auch zum Rückgang der Niederwälder beigetragen. In jüngerer Zeit entstanden daher eine Zahl von Studien, die sich aus waldbaulicher Sicht mit der Umwandlung, Überführung und Weiterentwicklung der Niederwälder, auch der Kastanien-Niederwälder, zu leistungsfähigeren Hochwäldern befassen (SCHÜLLI 1967, TREIER 1982, DEUSCHEL 1983, MOHNS 1986). Grundlegende vegetationskundliche Studien fehlen mit wenigen Ausnahmen (WILMANN 1979).

In dieser Arbeit wird einleitend die wenig bekannte Baumart Edelkastanie vorgestellt. Sie wurde vor zweitausend Jahren in Mitteleuropa eingebürgert und ist seither in Wäldern wintermilder submontaner Lagen anzutreffen. Doch trotz ihrer ausgezeichneten Holzqualitäten ist sie wirtschaftlich bedeutungslos geblieben. Nur in der Betriebsart der Niederwaldwirtschaft hat sie regional für einige Jahrzehnte Anerkennung erlangt. Dieses Nutzungssystem wird eingehend erläutert.

Der Schwerpunkt der Arbeit gilt der Analyse der Vegetation in dem anthropogen überformten Ökosystem „Edelkastanien-Niederwald“. Die Besonderheit dieser Vegetation soll herausgestellt werden: ihre Abhängigkeit vom Standort und vom wirtschaftenden Menschen als wichtigem, seit Jahrhunderten wirkendem Faktor. Letztendlich wird die Frage nach Entwicklungsmöglichkeiten und nach der Erhaltung dieses Niederwaldtyps gestellt.

Aufgrund der vegetationskundlichen Untersuchungen alleine kann eine abschließende Bewertung des Naturschutzwertes nicht erarbeitet werden. Das erforderte gesamtökologische Studien unter Einbeziehung der Fauna; im Rahmen dieser Studie konnten diese nicht durchgeführt werden.

## 2. Das Untersuchungsgebiet

**2.1 Naturräumliche Eingliederung:** Die Gemarkung Ödsbach gehört zum Naturraum Mittlerer Schwarzwald, liegt jedoch an dessen Nordgrenze. Diese verläuft entlang des Renchtals, das wiederum die Grenze zum Naturraum Nördlicher Tälerschwarzwald bildet. Die Gemarkung besteht aus mehreren nord-südlich ausgedehnten engen Kerbtälern (von Ost nach West Giedensbach-, Hengstbach-, Wälden-, Unrechtenbach-, Lendersbach- und Laibachtal). Diese vereinigen sich zu einem Haupttal und münden als Ödsbachtal von Süden her in das Renchtal östlich der Stadt Oberkirch (Abb. 1). Fast alle Bäche dieser Täler entspringen am Mooskopfmassiv, das als höchste Erhebung mit 871 m Meereshöhe die Gemarkung

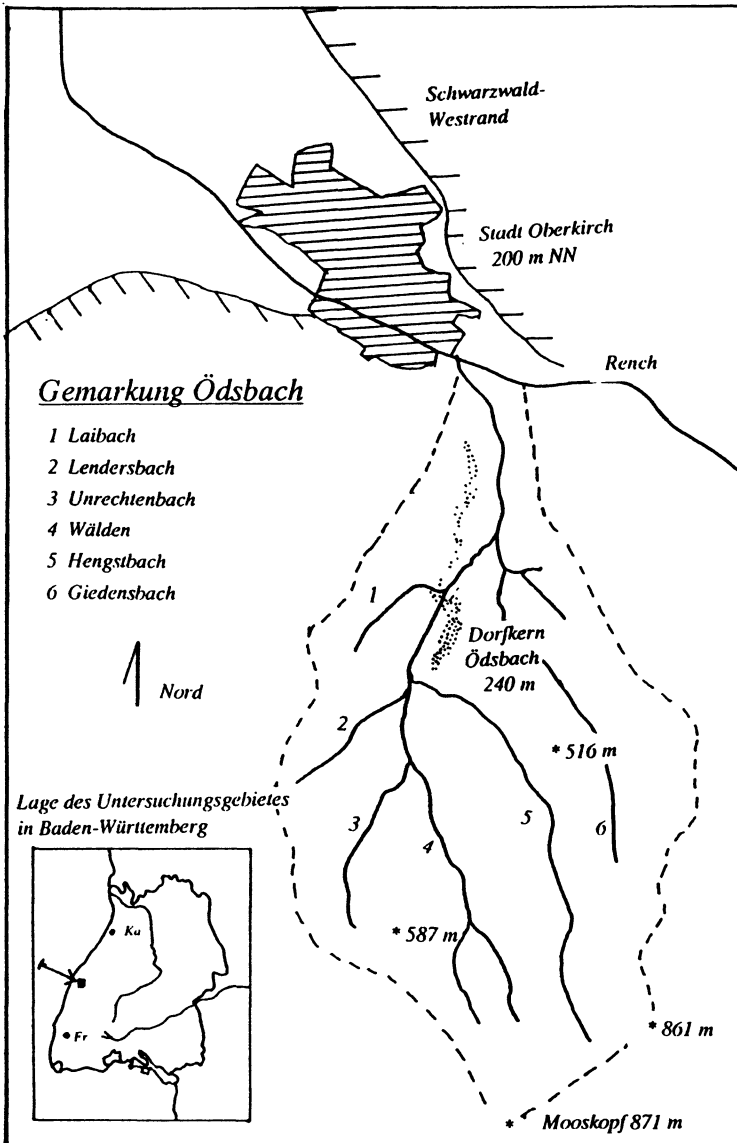


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes

nach Süden hin abschließt. Dieses Massiv bildet die Wasserscheide zum südlich gelegenen Kinzigtal. Das Untersuchungsgebiet durchstreicht von Nord nach Süd drei Höhenlagen: der kolline Taleingangsbereich ab 200 m NN, daran anschließend der submontane Bereich, der gegen den Mooskopf hin in einen montanen übergeht.

**2.2 Geologie und Böden:** Im Untersuchungsgebiet verzahnen sich die Renchgneise mit dem Oberkircher Granit. Im Süden hebt sich der Bundsandsteinsockel des Mooskopf-/Edelmann-

kopfmassives gegen das Grundgebirge ab. Im Anschluß an den Bundsandstein findet sich ein wechselnd breiter Streifen des Unteren und Oberen Rotliegendes. Die Edelkastanie stockt vorwiegend auf Gneis und Granit. Der Granit verwittert grobkörnig und wird aufgrund seiner groben Textur stark ausgewaschen. Die Wasserhaltefähigkeit ist oft gering. Die Renchgneisböden haben weniger die Tendenz zur Auswaschung. Durch einen hohen Gehalt an Glimmer haben sie eine schiefrige Paralleltexur, die Feuchte und feinste Bodenbestandteile lange zurückhält.

**2.3 Klima:** Die Lage am Westrand des Schwarzwaldes bedingt hohe Niederschläge. Da die Vogesen auf der Westseite des Rheins auf der Höhe des Renchtales relativ flach sind (um 400 m NN), treffen die Wolkenmassen von Westen her ungehindert auf den rasch ansteigenden Schwarzwald auf. Entsprechend sind die Niederschläge bei Oberkirch (200 m NN) schon recht hoch mit 900–1.000 mm. Die mittlere Lufttemperatur liegt im Januar bei 0 °C, im Juli bei 17 °C. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 8–9 °C; die der Vegetationsperiode von Mai bis Juli liegt die bei 15 °C.

**2.4 Wälder:** In der potentiell natürlichen Vegetation wäre die Rotbuche die dominierende Baumart; in der submontanen Stufe (bis etwa 500 m NN) würde die Traubeneiche den Beständen beigemischt sein, in der anschließenden montanen Stufe (oberhalb 500 m NN) sind Buchen-Tannen-Wälder von Natur aus vorherrschend. In den höchsten Kammlagen des Edelmanns- und Mooskopfes (vgl. Abb. 1) treten von Natur aus wohl schon einige Fichten hinzu. Heute ist etwa ein Drittel der Gemarkung gerodet und wird als Kulturgrünland, Streuobstwiesen, Rebberge oder als Ackerland genutzt. Aber Wald beherrscht noch das Landschaftsbild von Ödsbach mit sehr unterschiedlichen Aspekten. Die montanen Lagen des Edelmanns- und Mooskopfes werden heute von Fichte beherrscht. Nach unten bis auf etwa 500 m herab dominiert ebenfalls die Fichte und ersetzt dort die potentiell natürlichen Buchen-Tannen-Wälder. Reine Buchen-Bestände sind kaum vorhanden. In Sommerlagen unterhalb 500 m stockt die Traubeneiche, meist in Reinbeständen, die aus ehemaligen Eichen-Schälwäldern hervorgegangen sind (SCHÜLLI 1967). Die unteren, milderen submontanen bis kollinen Lagen beherrscht die Edelkastanie, fast ausschließlich in Form durchwachsender Niederwälder. In Dobeln und Mulden treten zu ihr in unterschiedlichen Anteilen Esche, Bergahorn, Kirsche und Hainbuche hinzu. An exponierten Standorten vermischt sie sich mit der Traubeneiche und mit Kiefern, die künstlich eingebracht wurden. Bachbegleitend stehen Erlen-Eschen-Galerien.

### 3. Die Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.)

#### 3.1 Charakteristika

**3.1.1 Morphologie und Biologie** (nach HEGI 1981 und SEBALD et al. 1990): Die Edelkastanie, sommergrüner Baum oder seltener Strauch, kann 30–35 m hoch und etwa 500 Jahre alt werden und bis zu 2 m Stammdurchmesser erreichen. Im Freiland bildet sie eine mächtige, ausladende Krone. Die Tendenz zu Stockausschlägen an der Stammbasis bei Kernwüchsen weist auf ihre Ausschlagfreudigkeit hin. Neben dem dunkelgrünen breitlantzettlichen Laub sind besonders die aufrechten, blattachselständigen Blütenstände auffällig. Die zahlreichen männlichen Blüten sind in Knäueln vereinigt, die 1–3 weiblichen an deren Grund kaum sichtbar. Die dunkelrotbraune einsamige Frucht, die Marone, steckt meist zu dreien in einem stachelig bewehrten Fruchtbecher. Der Baum erreicht im Freiland bereits ab dem 20., im Bestand erst ab dem 40. Jahr die Blühreife, als Stockschlag bereits mit sechs Jahren.

Fruchtttragende Stockklohlen im dritten Jahr können mit eigenen Beobachtungen belegt werden.

Die Art gilt einerseits als primitive Käferblume (Duftstoff Trimethylamin als Fernlockmittel der männlichen Blüten, klebriger Pollen, weibliche Blüte mit zahlreichen Samenanlagen), andererseits hat sie eindeutig Merkmale eines Windblütlers (starkes zahlenmäßiges Überwiegen der männlichen Blüten, fehlender Schauapparat der weiblichen). Die Aufgabe der Bestäubung übernehmen neben dem Wind 135 Arten von Insekten. Nach der Fruchtreife im September oder Oktober werden die großen stärkehaltigen Samen von Rabenvögeln und von Nagern verbreitet.

Kastanienholz ist makroskopisch vergleichbar mit Eichenholz, doch die breiten Markstrahlen der Eiche fehlen. Das ringporige Holz zeigt deutliche Unterschiede zwischen Splint- und Kernholz in der Farbe. Die Kastanie zählt zu den Hölzern mit obligatorischem Farbkern (BRAUN 1982). Eingelagerte Gerbstoffe (nach der Einlagerung werden sie zu unlöslichen Phlobaphenen oxidiert) wirken toxisch gegen Pilze, Insekten und andere Organismen. Auch nach dem Absterben des Baumes bewirken diese Gerbstoffe eine lang anhaltende Ausdauer des Holzes im feuchten Milieu.

**3.1.2 Ökologie:** MAYER (1987) bezeichnet die Edelkastanie als „Charakterart des submediterranen Eichenmischwaldgebiets im Kontaktgebiet zum winterkahlen Laubwald.“ Die Höhenverbreitung der Kastanie weist auf ihre besonderen klimatischen Ansprüche hin: In Südwestdeutschland gedeiht sie im kollinen Bereich von 200–500 m NN, in den Südalpen bereits in 700–800 m, in Südtalien 900–1.200 m und auf Sizilien erst in Lagen von 1.200–1.500 m (MAYER 1987). Im Süden des Verbreitungsgebietes gilt die Edelkastanie als Halbschattbaumart, doch gegen die nördliche Arealgrenze hin wird sie zunehmend lichtbedürftiger. In Baden-Württemberg hat die Edelkastanie ihren Schwerpunkt auf Standorten bodensaurer Hainsimsen-Buchen- und Hainsimsen-Eichenwälder wintermilder und niederschlagsreicher Gebiete (SEBALD et al. 1990).

ENGLER (1901) ist der Ansicht, daß die Kastanie auf kalkhaltigen Böden zwar gedeiht, doch Silikatgestein vorzieht, da hier das Kalium besser in ausreichenden Mengen zur Verfügung steht. Er bezeichnet die Kastanie als „Kalibaumart“. Nach HEGI (1981, S. 213) bevorzugt die Edelkastanie „tiefgründiges, kalkfreies, saures aber mineralkräftiges Silikatgestein oder Sandböden, jedoch in feuchtem, wintermildem Klima.“ Bevorzugt werden silikatische Granit-, Gneis- und Porphyrböden. Zum Vergleich von Buche und Kastanie bezüglich ihren Standortsansprüchen schreibt HEGI (1981, S. 214): „Beide verlangen Luftfeuchte, tiefgründigen, häufig durchfeuchteten aber nicht nassen Boden, wobei die Buche jedoch ein höheres Maß an Boden- und Luftfeuchte verlangt als die Kastanie.“

**3.1.3 Heutige Verbreitung:** Die Edelkastanie benötigt für die Vegetationszeit mindestens sechs Monate mit über 10 °C Durchschnittstemperatur. Die Sechs-Monate-Wärmeperiode begrenzt ihren allgemeinen Anbau (RUBNER 1953). Die heutige Verbreitung der fruktifizierenden Kastanie ist gekoppelt mit den Weinbaugebieten, da der Rebstock ähnliche klimatische Bedingungen verlangt. In Deutschland bilden die Weinbaugebiete an Main und Mosel die Nordgrenze. Einzelvorkommen reichen bis nach England und dem Süden Skandiaviens, doch fruktifiziert dort die Kastanie nicht mehr aufgrund mangelnder Sommerwärme. In Osten Europas sind die kalten Winter der begrenzende Faktor.

## 3.2 Geschichtliches

**3.2.1 Ausbreitung der Edelkastanie:** Das chronologische Auftauchen von Beschreibungen der Kastanie in der antiken Literatur weist auf die Förderung und Ausbreitung dieser Baumart durch den Menschen hin. Ihre ursprüngliche Verbreitung ist nicht eindeutig belegt. Nach Literaturrecherchen von KAYSING (1884) war die Edelkastanie in Oberitalien nicht beheimatet. Ausführlich widmen sich LÜDI (1941) und FURRER (1958) der Suche nach dem Ursprung des Baumes. Aufgrund von Pollenanalysen aus dem Tessin rekonstruiert LÜDI (1941) das Auftreten der Kastanie dort ab dem Spätneolithikum. Pollenanalysen von ZOLLER (1960) sprechen für eine spätere Eingliederung zur Zeit der Ertrusker oder erst der Römer. WALTER & STRAKA (1970) führen eine geschlossene Pollenkurve im Tessin ab dem 8.-7. Jahrhundert v. Chr. (Eisenzeit) an. Die Tatsache, daß Kastanien-Pollen plötzlich in großen Mengen und zusammen mit Pollen der Walnuß auftauchen, bezeugt aber am deutlichsten, daß der Mensch eingegriffen hat und für das Vordringen der beiden Baumarten in den oberitalienischen Raum verantwortlich ist. Als gesichert gilt der Sprung über die Alpen mit Hilfe der Eroberungszüge der Römer.

Die Germanen haben den Baum in Mitteleuropa wohl vernachlässigt, denn erstmals erwähnt wird die Edelkastanie wieder schriftlich durch Karl den Großen, der sich in „Capitulare de villis et curtibus“ im Jahr 795 für den Anbau dieser Baumart einsetzt, da er deren Wert als Fruchtbaum erkannt hat. Nach FURRER (1958) hat sich die Edelkastanie durch das gesamte Mittelalter hindurch behauptet, aber wohl nur an begünstigten Stellen und in verschiedenen Beimengungen als Bestandteil von Mittel- und Niederwald. Im Verlauf des Mittelalters haben sich Waldordnungen mit der Kultur der Kastanie vielfach befaßt, doch, so KAYSING (1884), sei „mit dem Anbau nicht rationell genug verfahren worden zu sein, so daß Mißerfolge in Verbindung mit der schwierigen kostspieligen Fruchtbeschaffung und der noch schwierigeren Fruchtüberwinterung den Eifer bald erkalten machten und eine Abnahme der Kultur und ein plötzliches Stehenbleiben in der Verbreitung bei uns veranlaßten.“

Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts erfährt die Kastaniennutzung neuen Aufschwung in der Betriebsform des Niederwaldes dank der wiederentdeckten unverwüstlichen Ausschlagfreudigkeit der Stöcke. Die Fruchtgewinnung ist ab dieser Zeit im Vergleich zur Nutzholzgewinnung unbedeutend. Bereits seit der Einbürgerung der Kartoffel im 17. Jahrhundert hat die Kastanie als Nahrungsmittel an Bedeutung verloren.

Eine außerordentliche bedeutende Baumart ist die Kastanie in unserem Raum nie geworden, anders als vergleichsweise im Tessin in den „Palinen“ und „Selven“ (palina = Edelkastanien-Niederwald zur Pfahl- und Brennholzproduktion, selva = Fruchthain mit stattlichen Einzelbäumen für Fruchtproduktion, d.h. für die Erzeugung von Brotmehl und für die Schweinemast). Doch wo Standort und Klima ihr zusagten und der Mensch nachhalf, konnte und kann sie sich gut halten.

**3.2.2 Zum Ursprung des Namens:** Bei den ältesten antiken Schriftstellern ist die Kastanie mit Eigennamen unbekannt (KAYSING 1884); von Sardischer Eichel, Euböischer Nuß, Eichel des Zeus usw. wird berichtet. Die unterschiedliche Namensgebung läßt darauf schließen, daß die Kastanie in Griechenland nicht heimisch war. Nach PICTET (zitiert in LANG 1970) „ist das Wort indogermanischen Ursprungs. Das persische Wort kastah = trockene Frucht wird im Sanskrit zu kashât von kâshlin = holzig abgeleitet. Demnach würde die Kastanie ihren Namen der

Ausbildung des Involukrums verdanken. Aus kâshtat wurde im Armenischen kaskeri = Kastanienbaum.“

In Griechenland spricht der Dichter Nikander zuerst von der Kastanie, Herodot erwähnt im 3. Jh. v. Chr. in seinen Schriften einen Ort namens kastaneiae, kastania, doch ist anzunehmen, daß dieser Ort den Namen vom dortigen Vorkommen der Bäume erhalten hat und nicht umgekehrt. Varro und Vergil erwähnen im ersten Jahrhundert vor Christus zum ersten Mal in der römischen Literatur „nucis castaneae“. Ab diesem Zeitpunkt dürften die Kastanien im Römischen Reich verbreitet gewesen sein. HAUSRATH (1928) erwähnt, daß Plinius die Kastanie bereits in Verbindung mit Niederwaldwirtschaft kennt. Plinius schreibt von regelmäßiger Schlageinteilung mit Umtriebszeiten von 8 Jahren.

Nach HEGI (1981) gibt es im deutschsprachigen Raum eine Vielzahl von ähnlichen Bezeichnungen für die Kastanie, abgeleitet vom römischen Wortstamm wie z.B. Keste, Köste (bayerisch); Käste, Kiste (schwäbisch); Keschde, Kâschde, Kescht (Pfalz und Baden) oder Chistene, Chestele (schweizerisch).

### 3.3 Nutzung der Edelkastanie

**3.3.1 Bestandestypen der Edelkastanie:** Im Bereich des Schwarzwaldes (ABETZ 1955) wie auch der Gemarkung Ödsbach lassen sich im Wesentlichen drei Typen von Edelkastanien-Niederwäldern unterscheiden: Der „Reinbestand“, der „Mischtyp“ und mittelwaldartige Bestände.

Der Edelkastanien-Reinbestand weist in der Baumschicht kaum andere Baumarten als Kastanien auf. In der Strauchschicht finden sich meist einzelne angeflogene Fichten, Tannen oder Douglasien, soweit diese nicht herausgehauen wurden. Im Mischtyp treten wechselnde Anteile von Eiche (im Kontaktbereich zu den Eichenschälwäldern oder in trockeneren Lagen), ferner Esche, Ahorn, Linde, Kirsche oder auch Erle in bodenfrischen und schattigeren Lagen zur Kastanie hinzu. Das Vorhandensein anderer Baumarten weist auf Vernachlässigung der Bestände hin. Mittelwaldartige Bestände finden sich als Reinbestände mit Kastanie oder Kiefer im Oberholz. Bei ersteren ist anzunehmen, daß einzelne Kernwüchse ankamen und herausgepflegt wurden oder besonders starke, geradschaftige Stangen stehenblieben, während der restliche Niederwald „normal“ genutzt wird. Als ein Beispiel hierzu sei der als Schonwald ausgewiesene Bestand Hohwül genannt, der zum Stadtwald Oberkirch gehört.

Weitere Gliederungen können innerhalb der Nutzungsformen hinsichtlich des Alters und natürlich des Pflegezustandes vorgenommen werden. Viele Niederwaldbestände sind bereits hochwaldartig bewirtschaftet (reduzierte Zahl der Schläge, Alter meist höher als die übliche Umtriebszeit von 25 Jahren). Schlecht gepflegte Bestände haben einen hohen Anteil an Mischbaumarten und sind totholzreich.

SÖLCH (1950) führt außerdem die Edelkastanien-Hochwälder auf. Sie sind im Untersuchungsgebiet kaum anzutreffen und derzeit von untergeordneter Bedeutung. Kastanien-Kernwüchse sind in Hochwäldern eher verstreut, wo sie einzeltammweise je nach Bedarf genutzt werden. Daraus sind teilweise plenterartige Laubholzbestände hervorgegangen.

**3.3.2 Masseleistungen der Edelkastanie:** Über die Wuchsleistungen der Edelkastanie ist in unserem Raum noch wenig veröffentlicht worden. In einer ersten Studie zur Biomasseleistung des Edelkastanien-Niederwaldes schreibt MOHNS (1986), daß

	Niederwald (Oberkirch/MOHNS 1986)			Hochwald (Pfalz/SPRUTE 1987)		
	8	16	28	90	108	123
Alter						
Stammzahl/ha lebend	10200	3875	2325	293	150	97
Gesamtgrundfläche/ha in m	31	32,3	37,9	40	34,5	29,9
Ø Grundflächenmittelstamm in cm	5,7	8,7	14,4	42	54	62
Höhe in m	8,5	14	19	30,3	31,5	32,6
Derbholz Vfm/ha	49	136	219	626	566	526
Ø Vfm/J/ha	10,5			10,4		

Abb. 2: Vergleich Masseleistungen von Edelkastanie im Hochwald/Niederwald

für diesen Baum bislang Berechnungen in der Forsteinrichtung nach den Tafelwerten für Eiche vorgenommen wurden – ein völlig unzureichendes Verfahren, da die Erträge der Edelkastanie wesentlich höher liegen. Lediglich in der Textur des Holzes liegen Ähnlichkeiten vor, jedoch nicht im Wuchsverhalten.

In der Abb.2 sind die Ergebnisse zweier Studien zusammengetragen. Die Untersuchungsflächen der Arbeit MOHNS befinden sich z.T. auf der Gemarkung von Ödsbach und beschreiben Kastanien-Niederwald. Da für Hochwald aus diesem Raum keine Werte vorliegen und die Edelkastanie bei uns auch äußerst selten in reinen Beständen vorkommt, seien hier die Ergebnisse von SPRUTE (1987) über einen langjährig beobachteten und untersuchten Kastanien-Hochwald in der Pfalz (Forstamt Bernkastel) aufgeführt.

Der Volumenzuwachs im Niederwald kulminiert im Alter von 25 Jahren, was eine maximale Schwachholz-Massenproduktion ermöglicht (MOHNS 1986). Als Hochwald erreicht die Edelkastanie sogar 124 % der Zuwachsleistung der Vergleichsbaumart Buche (SPRUTE 1987).

**3.3.3 Holznutzung:** Aufgrund der natürlichen Holzimprägnierung wird die Kastanie gerne dort verwendet, wo sie Luft- und Bodenfeuchte widerstehen muß (HEGI 1981). Holz von Kernwüchsen stärkerer Dimension eignet sich für Kellerbauholz, für Treppen und Böden im Außenbereich (speziell auch Stallböden) oder für Fußdauben und Telegraphenstangen.

Die Stangen, die in der Niederwaldwirtschaft erzeugt werden, haben jedoch die älteste Verwendungstradition: sie sind bestens geeignet für Pfähle (für Wein- und Obstbau oder als Zaunpfähle). Mehr als 20 Jahre vermag ein Kastanienpfahl ohne künstliche Imprägnierung der Witterung zu widerstehen. In der Dauerhaftigkeit wird sie nur von der Robinie übertroffen. Daneben darf die Eignung als Brennholz nicht vergessen werden. Die schwächeren Dimensionen, die in der Niederwaldwirtschaft anfallen, eignen sich besser zum Verheizen als Stammholz, da deren Aufbereitung weniger arbeitsintensiv ist. Das Holz bedarf jedoch einer „Auslaugung“ durch Regen für mindestens 6–10 Monate. Verbrennt man es eher, so hat es einen verminderten Wirkungsgrad und soll üble Gerüche verbreiten. Das Brennholz dient vor allem der Deckung des Eigenbedarfes der Bauernhöfe.

Neben der Holznutzung hat die Edelkastanie seit dem Altertum eine nicht zu unterschätzende Bedeutung als Fruchtbaum. Die stärkehaltigen Samen erfreuen sich großer Beliebtheit. Das Laub wurde bis nach dem Zweiten Weltkrieg zusammengereicht und als Streu in den Ställen verwendet.



**3.3.4 Niederwaldwirtschaft:** Niederwaldwirtschaft stellt die „primitivste Form planmäßiger Holznutzung“ dar (ELLENBERG 1986) und ist damit eine der ersten Formen waldbaulichen Wirtschaftens. Aus der heutigen forstbetriebswirtschaftlichen Sichtweise ist sie für die meisten Baumarten abzulehnen. Dennoch wurde so frühzeitig der forstliche Nachhaltigkeitsgedanke verwirklicht (HASEL 1986), abgesehen von Streunutzungen späterer Zeiten und Degradierung der Böden durch Erosion in den Schlagphasen.

Die Herkunft der Niederwaldwirtschaft ist nicht eindeutig geklärt. Bei den Römern wird sie bereits im Zusammenhang mit der Edelkastanie erwähnt. In Mitteleuropa wird aber diese Wirtschaftsform erst im 13. Jahrhundert namentlich und urkundlich erwähnt (HAUSRATH 1928). Bei dieser Wirtschaftsweise wird der Wald streifenweise jährlich oder nach dem Holzbedarf der einzelnen Betriebe auf den Stock gesetzt. Die Umtriebszeit richtet sich neben dem Holzbedarf auch nach dem Verwendungszweck. Sie ist ursprünglich kaum höher als 25 Jahre gewesen.

Wie ELLENBERG (1986) vermutet, sind die Niederwälder auch infolge intensiver Beweidung des ehemaligen Naturwaldes entstanden: weniger in Hofnähe als vielmehr in jenen Bereichen, die nicht regelmäßig vom Vieh verbissen werden können. Somit ist den verbissenen Gehölzen die Möglichkeit gegeben, wieder auszuschnagen. Die Holznöte und der Brennholzbedarf der armen Landbevölkerung haben wesentlich dazu beigetragen, eine wenig pflegebedürftige und kurzumtriebige Wirtschaftsweise entstehen zu lassen.

Unter den Laubhölzern haben Hainbuche, Linde, Ahorn, Esche, Edelkastanie und Hasel größte Stockausschlagfähigkeit, weniger vermögen sich Eiche, Birke und Wildobst aus dem Stock zu regenerieren, kaum die Rotbuche. In unserem Raum haben Nadelhölzer mit Ausnahme der Eibe keine Ausschlagfähigkeit. Im Laufe der Jahrhunderte sind baumartenspezifisch und regional unterschiedliche Niederwaldtypen entstanden. Für den mittleren Schwarzwald sind zu nennen (ABETZ 1955):

- Haselbusch (Brennholz, Haselgerten als Bindematerial)
- Eichenschälwald (Eichenlohegewinnung für Gerbereien und Brennholz)
- Kastanienbosch (Pfahlholz und Brennholz).

Wird nach dem Abtrieb eine landwirtschaftliche Zwischennutzung eingeschoben, so spricht man von Waldfeldbau oder Reutbergwirtschaft. Reutbergwirtschaft heißt nach SCHMITTHENNER (1923) Wald-Feld-Wirtschaft – ein Sammelbegriff für Reutweiden und Hackwälder. Gemeinsam ist beiden nur der äußere „ungepflegte“ Zustand.

Der Wald (gemeint Niederwald) der Hackwälder wird nach kurzer Umtriebszeit (12–15 Jahre) auf den Stock gesetzt, das brennuntaugliche Holz herausgezogen und das verbleibende dünne Reisig auf der Fläche verbrannt. Die Asche dient als Dünger und wird eingehackt. Anschließend folgt Roggen- oder Hafereinsaat, im folgenden Jahr vielleicht noch Anbau von Kartoffeln. Meist sind dann die natürlichen Nährstoffvorräte erschöpft, denn die Kahlflächen unterliegen der Auswaschung und die gelockerte Bodenschicht wird leicht abgeschwemmt. Gleichzeitig schlagen die Stöcke aus, so daß nach 4–6 Jahren durch die Stockschläge wieder eine geschlossene Decke gebildet wird. Die Reutweiden haben eine höhere Umtriebszeit und werden seltener gebrannt. Nach dem üblichen Umtriebszeitraum folgt nach kurzfristigem Feldfruchtanbau eine 10–20jährige Viehbeweidung. Erst dann wird wieder gereutet. Tatsächlich ist die Reutbergwirtschaft Zeichen karger und ärmlichster Verhältnisse der bäuerlichen Betriebe. Im Mittleren Schwarzwald ist dies bedingt durch die armen, für Landwirtschaft wenig tauglichen Böden und die Steilheit des Geländes.

**3.3.5 Entstehung der Edelkastanien-Niederwälder im Vorderen Renchtal:** Die Edelkastanien-Niederwälder in Baden-Württemberg haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in submontanen Lagen und in der Vorbergzone des Schwarzwaldes bei Offenburg-Oberkirch-Achern. Da die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit sich auf Oberkirch bzw. die Gemarkung Ödsbach beschränken, so sei hier die Entwicklung der Kastanien-Niederwaldwirtschaft in diesem Gebiet kurz geschildert. Südlich von Offenburg ist die Kastanie wohl als Einzelbaum anzutreffen, jedoch nicht mehr in der Vorbergzone, da der Standort aufgrund seines Kalkgehaltes von ihr gemieden wird.

Bis etwa um das Jahr 1850 ist das Mittlere und Hintere Renchtal geprägt von Reutberg- und Weidfeldwirtschaft. Zu jener Zeit sind 2/3 des bäuerlich bewirtschafteten Geländes Reutberge (ZEISER 1976). Ab 1850 etwa setzt ein sozioökonomischer Wandel ein, der zum Rückgang der Reutbergwirtschaft führt. ZEISER (1976) nennt hierfür folgende Gründe:

1. Düngung und verbesserte technische Anbaumethoden sowie Importe aus dem Ausland lassen die Getreidepreise sinken. Für Bauern aus den Tälern mit den schwierigen Reliefbedingungen wird der Zukauf von Getreide daher billiger als die Eigenproduktion in den Reutbergen.
2. Die verbesserte Infrastruktur wirkt sich günstig für Handel und Gewerbe aus.
3. Die arme Landbevölkerung wandert teilweise in die Industrie von Offenburg und Oberkirch ab, wo neue Verdienstmöglichkeiten bestehen.
4. Der Weidegang des Viehs in die Reutweiden entfällt nach und nach durch Umstellung auf Stallfütterung.
5. Im Jahr 1854 wird das Forstgesetz novelliert. Nun sollen auch Privatwälder der forstwirtschaftlichen Kontrolle unterworfen werden. Diese Novelle schreibt folgendes vor (SCHÜLLI 1967):
  - Rodungs- und Kahlhiebverbot im Privatwald
  - keine Waldgefährdung durch ordnungswidriges Bewirtschaften
  - Aufforstungspflicht kulturfähiger Waldböden
  - forstwirtschaftliches Behandeln des Privatwaldes
  - Privatwaldkontrolle durch die staatliche Forstpolizei.

Alle diese Gründe führen zum Rückgang der Reutbergwirtschaft, die nun unrentabel wird. Mit der Gesetzesnovelle werden die Bauern zu geregelter Forstwirtschaft gezwungen. Das führt zu Aufforstungen in größerem Umfang, da die Reutberge nicht als „ordnungsgemäß bewirtschaftete“ Waldflächen behandelt werden können. Aufgeforstet wird auf Anregung der Forstverwaltung mit reiner Fichte, auch Eichenschälwälder werden angelegt und die Edelkastanien-Niederwälder begründet. Die Edelkastanie ist im vorderen Renchtal bis zu diesem Zeitpunkt nicht in Form von Niederwald vorhanden gewesen. Bis dahin kam sie nur als einzelne Kernwüchse vor, meist als Frucht- und Mastbäume in den Reutbergen für Mensch und Vieh. Auf die Frage, warum die Kastanien-Niederwaldwirtschaft großen Anklang findet, sei nun im Folgenden eingegangen.

Die Jahre 1870-79 sind in Baden sehr gute Weinjahrgänge. Der Rebanbau floriert, Bedarf und Nachfrage an Pfahlholz aus Edelkastanie steigen gleichermaßen an wie die Preise. Das sogenannte „Reb-Ster“, ein Raummaß, das speziell für Pfahlholz eingeführt wird (1 × 1 × 2,6 m), erbringt 25 Goldmark. Um einen Eindruck vom Bedarf an Pfählen zu geben: auf einem Hektar Reben stocken zu jener Zeit 20.000

Pfähle, das heißt je Rebstock ein Pfahl. Im Jahr 1884 hat der Ritterbur Andreas Kuderer im Forstamt Oberkirch die ersten Kastanien-Niederwälder durch Stecksaat begründet.

Durch ihre unglaubliche Reproduktionskraft, die kurze Umtriebszeit und die Möglichkeit, dem kargen Boden doch noch Erträge abzurufen, setzt bald ein Siegeszug der Kastanie ein. Neben ihren Masseleistungen überzeugt die Edelkastanie die Privatwaldbesitzer aber auch durch die Möglichkeit zur Streunutzung, die ein wichtiges Nebenprodukt darstellt. Denn in den engen Kerbtälern ist kein Platz für Getreidefelder zur Stroherzeugung. Ist Stroh jedoch vorhanden, so wird dieses aus Mangel an anderem Futter an das Vieh verfüttert.

**3.3.6 Bewirtschaftung der Kastanien-Niederwälder:** Anders als in der herkömmlichen Reutbergwirtschaft findet im Edelkastanien-Niederwald keine landwirtschaftliche Zwischennutzung mehr statt. Das bisher übliche Überbrennen der Schlagflächen zur Reisigbeseitigung und Düngung fällt weg. Die Stöcke der Kastanien reagieren empfindlich auf Hitze und sterben ab. Mit der Ausweisung als Wald und Änderung der betrieblichen Situation kommt es zur Entflechtung der Funktionen der Reutbergwirtschaft. Holznutzung wird einziges Produktionsziel im Privatwald.

**Bestandesbegründung:** Die Niederwälder wurden teilweise mit 2jährigen Sämlingen aus Pflanzgärten im Verband  $0,4 \times 1,6$  m begründet. Ein Rückschnitt erfolgte im Frühjahr des 3.–4. Jahres nach der Anpflanzung. Jegliches Beschneiden, vor allem aber auch der Abtrieb mußte im Frühjahr erfolgen, da Früh- und Spätfröste für die frisch gehauenen Stöcke und für zu frühe Schößlinge tödlich sind. In den Anfängen der Niederwaldbegründung war Waldfeldbau in den ersten Jahren noch üblich, da Behacken den Wuchs förderte (ILSE 1898).

KAYSING (1884) nennt für das Elsaß Pflanzung und Saat (Plätzesaat, d.h. im Verband von  $0,4 \times 1,3$  m werden 4–6 Früchte mit der Spitze nach unten in die Erde gelegt – der Keimling soll so kräftigere Wurzeln bilden). Für die Forstämter Bühl, Ottenhöfen und Oberkirch führt SÖLCH (1950) Steck- und Plätzesaat auf, keine Pflanzung. Die Niederwaldbestände werden als reine Bestände begründet.

Die Ausschlagfreudigkeit der Kastanie im Niederwaldbetrieb ist gewaltig. ILSE (1898) nennt 150–200 cm Längenwachstum im Jahr. Doch ist dieses ebenso wie die Qualität vom Standort abhängig. Flachgründige und südexponierte Lagen sind ungünstiger. Im ersten Jahr können bis zu 25 Schläge und mehr je Stock austreiben, die sich im 10. Jahr auf 8 und im 25. Jahr auf 3–4 verringern. Die kranzförmig angeordneten Schläge überwallen langsam den alten Stock, wachsen über dessen Ränder hinunter und bewurzeln sich. Somit wird die Stockbasis zunehmend breiter.

**Pflege:** Die Stockausschläge der Edelkastanie unterliegen von Anfang an hohem Konkurrenzdruck. Die schwächsten sterben rasch ab, die kräftigeren breiten sich aus und nehmen deren Platz ein. Obwohl die Kastanie hohe Selbstreinigungskraft hat, wird der pflegende Eingriff ab dem 3.–4. Jahr empfohlen (SÖLCH 1950). Unerwünschte Holzarten, die sich auf den Schlagflächen einfinden (Weich- und Nadelhölzer), sollen zusammen mit krummwüchsigen und toten Lohden ausgehauen, die für die Endnutzung vorgesehenen ab dem 6.–8. Jahr geastet werden.

Einerseits fördert der Einschlag unterdrückten Holzes den Zuwachs, andererseits werden zahlreiche neue Ausschläge zum Nachteil der verbleibenden Stangen hervorgehoben (ILSE 1898). Selbst wenn kräftige Eingriffe erst wenige Jahre vor dem Abtrieb erfolgen, so lockt die Auflichtung auch dann noch viele Schosse hervor. In

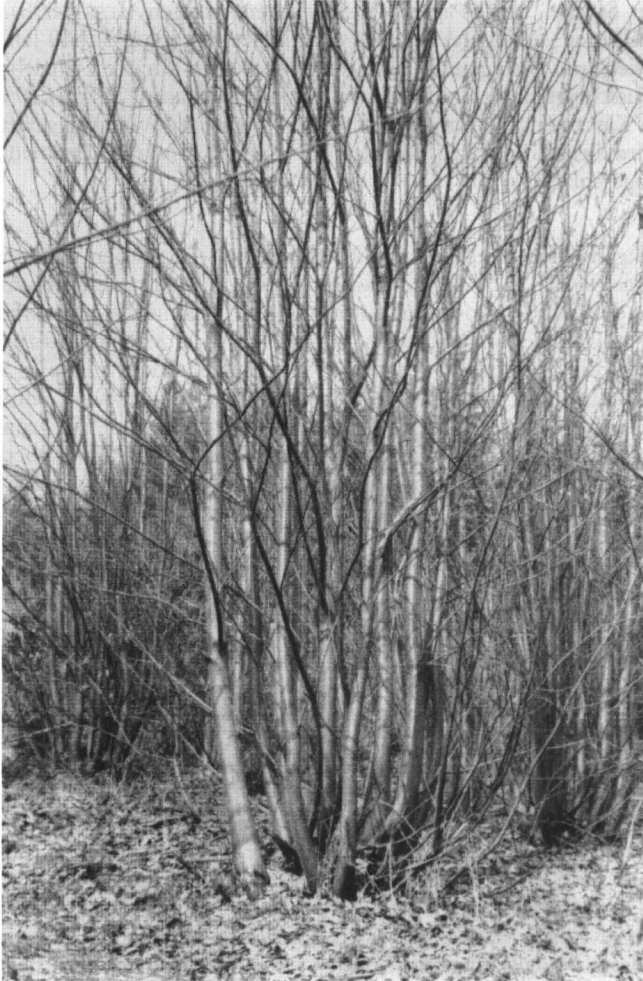


Abb. 3: 8jähriger Edelkastanienstock mit 12 m Oberhöhe

älteren Beständen (auch über 40 Jahre) können daher solche nachträglich ausgetriebenen Schosse eine lockere Strauchschicht bilden. Erfolgt in den älteren Beständen keine Pflege, so ist zum einen ein großer Totholzanteil zu verzeichnen, zum anderen wandern Nadelhölzer (Fichte, Tanne, Douglasie) und Weichlaubhölzer (Weide und Aspe) ein. Erlaubt es der Standort, so sind Esche und Ahorn dabei oder die Eiche im Kontaktbereich zu den Eichenschälwäldern.

**Nutzung:** Für die Produktion von Pfahlholz ist eine Umtriebszeit von 15–20 Jahren üblich. Der Zeitpunkt der Ernte wird mit der Änderung der Rindenfarbe festgelegt: die anfänglich grüngrauen Stangen nehmen durch Flechtenbesatz eine bläulich-weiße Färbung an. Ist der Bestand neu begründet, sollte der Umtrieb „zwecks Er-

haltung der Stöcke“ bereits nach 10–12 Jahren erfolgen (ILSE 1898). Ab dem Zweiten Weltkrieg verlängerte sich der Umtriebszeitraum auf 30–40 Jahre (SÖLCH 1950). Betriebe mit geringerer Niederwaldfläche zogen kürzere Umtriebe vor. Wie lange die Ausschlagfähigkeit anhält, ist bisher nicht bekannt. SÖLCH (1950) schätzt die ältesten Kastanienstöcke auf 90 Jahre. Da Wärme die Ausschlagskraft stark beeinflusst, wird diese für die Schläge ausgenutzt, indem vorwiegend von Süden gegen Norden eingeschlagen wird.

**3.3.7 Rückgang der Edelkastanien-Niederwälder:** Im Gegensatz zum Eichen-schälwald, der sofort nach der Entwicklung chemischer Ersatzstoffe um die Jahrhundertwende durch Umwandlung zurückging, hat sich die Kastanien-Niederwaldfläche bis 1960 noch erhöht (SCHÜLLI 1967). Neben der Möglichkeit zur Streunutzung deckten die Kastanien noch den Holzbedarf der Bauernhöfe in vielfältiger Weise: als Stangenholz, Bauholz und Brennholz. Erst nach diesem Zeitpunkt setzt auch bei den Edelkastanien-Niederwäldern ein Rückgang ein. Ein grundlegender Wandel in den Erwerbsstrukturen der Bevölkerung setzt sich durch. Oberkirch wird zum regionalen Industriezentrum. Damit wandern Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft in die Industrie ab. Auf den Höfen beginnt sich die Umstellung zu moderner rationeller Land- und Forstwirtschaft zu vollziehen.

Besonders die Umstellung der Produktionsmethodik im Weinbau vom Einzelstock zu reihenweiser Verdrahtung hat zu einem vermindertem Bedarf an Pfahlholz im Vorderen Renchtal und anderen benachbarten Weinbaugebieten geführt. Im Rebbaun werden statt bisher Kastanien-Pfähle nun relativ wenige Betonpfähle eingesetzt. Letztere eignen sich für die Verdrahtung und folglich für Rationalisierung in der Weinproduktion vordergründig besser. Damit ist der Pfahlholzmarkt zusammengebrochen. Mittlerweile wird dieser Markt durch wenige Großbetriebe mit imprägniertem Fichtenholz versorgt (Pfähle für Gartenbaubetriebe oder für Zäune).

Die Kastanien-Stangen haben nur noch lokale Bedeutung und ihre Verwertung ist ganz begrenzt auf den einzelnen waldbesitzenden Betrieb. Einige Waldbesitzer arbeiten die Stangen für die Spanplattenindustrie als Industrieholz auf. Meist dient das Holz nur noch der Brennholzversorgung im Eigenbedarf. Dieser ist jedoch in den letzten Jahrzehnten durch Umstellung auf andere Energieträger (Öl) gesunken. Großangelegte Fördermaßnahmen von staatlicher Seite zur Umwandlung der Niederwälder in Nadelholzbestände trugen wesentlich dazu bei, diese Bauernwälder allmählich verschwinden zu lassen.

#### 4. Methoden in der Vegetationsanalyse

Hauptziel der vorliegenden Arbeit ist die Darstellung der Vegetation der Edelkastanien-Niederwälder auf der Gemarkung Ödsbach. Während der Vegetationsperiode des Jahres 1990 wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET für diese Arbeit 50 Vegetationsaufnahmen von durchwachsenden Edelkastanien-Niederwäldern durchgeführt (vgl. Tab.1 im Anhang). Nach dem Minimumarealkonzept hat sich eine Flächengröße von 100 m<sup>2</sup> als ausreichend gezeigt. Im Tabellenkopf finden sich eine laufende Aufnahmeummer, Exposition, Hangneigung in Grad, Meereshöhe, Geologie, Deckungsgrad der Baum-, Strauch-, Kraut- und Moosschicht in Prozent, die Artenzahl, Alter und Bestandeshöhe, Topographie sowie die Mittleren Licht-, Temperatur-, Kontinentalitäts-, Feuchte-, Reaktions- und Stickstoffzahlen nach ELLENBERG (1979). Die Arten sind in der Tabelle getrennt nach Gehölzen (aufgeteilt in Baum-, Strauch- und Krautschicht) und nach Krautigen und Moosen aufgeführt.

Um die Niederwaldbestände miteinander vergleichen zu können, finden nur jene Berücksichtigung, die älter als 15 Jahre sind. Vorherrschend sind jene im Alter  $> 35$  Jahre, was deutlich zeigt, daß die Betriebsform Niederwald sinkende Bedeutung hat, da sich die Umtriebszeit erhöht. Im Untersuchungsgebiet überwiegen ältere, meist sogar überalterte Bestände. Oft sind sie durchgewachsen, sie befinden sich also in einer Phase, die sich auf Hochwald hin entwickelt.

Ergänzend hierzu wurde auf einer noch existierenden Schlagfläche Sukzessionsuntersuchungen durchgeführt. Gerade Niederwaldwirtschaft ist ein Nutzungssystem, das auf dem raschen Wechsel von Schlag- und Schlußphase beruht. Die Vegetation in den einzelnen Schlagphasen wurde nach der Methode von BRAUN-BLANQUET erfaßt. Der Gradient durch die nebeneinandergereihten Schlagphasen konnte über eine Transekt-Untersuchung (vgl. DIERSCHKE 1974) herausgearbeitet werden; in jeder Schlagphase wurde also eine Vegetationsaufnahme angefertigt. Die aneinandergereihten Aufnahmen ermöglichen so Aussagen zur zeitlichen Variabilität der Vegetation im Verlauf der Sukzession.

Schließlich ermöglichen Strukturanalysen einen objektiven optischen Eindruck über den Aufbau der Bestände zu vermitteln (Abb. 5-7). Hierfür wird ein jeweils typischer Bestand ausgewählt und eine 50 m lange Grundlinie eingemessen. Entlang dieser Grundlinie mißt man alle Stöcke ein, die sich in einer Entfernung von 5 m nach rechts und links befinden. Für jeden Stock erfolgen dann genaue Messungen von Höhe, Zahl der lebenden und toten Stockausschläge, deren Brusthöhendurchmesser und die Kronenausmaße. Ausschläge  $< 3$  cm BHD bleiben unberücksichtigt. Bei der graphischen Darstellung wird der BHD aus zeichentechnischen Gründen nicht miteinbezogen.

Mit dem Programm ARTEX am Institut für Landespflege der Universität Freiburg wurde eine Auswertung der Zeigerwerte nach ELLENBERG 1979 vorgenommen anhand der vorkommenden Arten mit Zeigerwerten. Die Berechnung erfolgt für jede Vegetationsaufnahme. Da Moose bei ELLENBERG fehlen, wurden sie ergänzt mit umgerechneten Werten nach LANDOLT (1977). Die ökologischen Amplituden von Waldbodenarten sind enger als die der Baumarten. Diese erreichen ein höheres Alter und haben damit Konkurrenzvorteile. Daher werden die Phanerophyten bei der Auswertung nicht mit berücksichtigt. Ihre Verjüngung profitiert vom Mikroklima und erlaubt keine differenzierte Aussage. Nur die Kraut- und Moosschicht spiegelt die ökologischen Bedingungen am Waldboden wieder. Bei Berechnung der mittleren Zeigerwerten wurde nicht nach Mächtigkeit gewichtet, nur die Präsenz der Arten zählt (qualitatives ökologisches Verhalten). Nach Ermittlung von Bestandeszeigerwerten kann eine Zeigerwertsberechnung von Aufnahmekollektiven vorgenommen werden (= Gesellschaftszeigerwert).

## 5. Ergebnisse

Niederwälder sind charakterisiert durch kurze Umtriebszeiten. Die rasche Abfolge von Schlag- und Schlußphase verändert die Vegetation sowohl hinsichtlich der Artenzusammensetzung als auch in deren Deckungsgrad. Daher sind Vegetationsaufnahmen nicht nur in den geschlossenen Beständen sinnvoll (denn sie bilden ja kein statisches System), sondern müssen auch in den Schlagphasen vorgenommen werden. Nur eine Kombination beider Phasen oder noch besser eine Abfolge über den gesamten Umtriebszeitraum der Betriebsart Niederwald ermöglichen, ein genaues Bild über die Dynamik in der Vegetation zu entwerfen.

### 5.1 Die Vegetationstypen der Edelkastanien-Niederwälder

Drei verschiedene Typen von Edelkastanien-Niederwäldern haben sich aufgrund von Standorts- und Bewirtschaftungsunterschieden herausdifferenziert

(Anhang, Tab. 1). Sie sind durch fließende Übergänge miteinander verbunden. Verhagerungszeiger und Trockenheitszeiger einerseits, Frische- und Nährstoffzeiger andererseits zeigen einen Gradienten innerhalb der Bestände an. Dieser Gradient ist zum einen durch die natürlichen Bedingungen wie Höhenlage, Topographie (Ober-, Mittel- und Unterhang), Bodengründigkeit und Nährstoffgehalt erklärbar; zum anderen aber hat das intensive Wirtschaften der Waldbauern und ihre Erfahrung mit den örtlichen Standorten die verschiedenen Ausprägungen der Vegetationstypen gefördert.

Die Waldbauern haben erkannt, daß die besten Pfahlhölzer/Kastanienstangen auf bodenfrischeren Lagen wachsen, also auf N- und O- Hängen (SÖLCH 1950). Auf den trockenen Südhängen dagegen weist die Kastanie verstärkt Krummschäftigkeit und exzentrische Stammquerschnitte auf, hier ist sie untauglich zur Pfahlproduktion. Aus diesem Grund dienten die Südhänge stärker der Brennholzerzeugung, und – aber das ist weit wichtiger – der Streunutzung. Die Folge davon war eine starke Verarmung und Verhagerung dieser Standorte, wogegen die Nordhänge und Mulden/ Dobel eher verschont blieben. SCHÜLLI (1967) gibt Werte für die Streunutzung bis zu 1,5 t/ha und Jahr oder 150 g/m<sup>2</sup> an. Ungefähr 10 % der Kastanien-Niederwaldungen blieben ungenutzt, 60 % wurden jedes Jahr gerechert und etwa 30 % alle 2 Jahre.

Durch die Streunutzung sind Säurezeiger in allen drei Typen der Edelkastanien-Wälder vorhanden, wenn auch mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Es differenzieren sich die bodensaure Weißmoos-Ausbildung (Anh., Tab. 1/1–21), die „typische“ Ausbildung (Anh., Tab. 1/22–37) und die basenreiche Goldnesselausbildung (Anh., Tab. 1/38–48) heraus. Die Abb. 4 gibt einen Überblick zur Einteilung der Vegetationstypen.

Die Auswertung der Zeigerwerte der verschiedenen Vegetationsausbildungen in Form von Zeigerwertspektren (Abb. 11a–f, Anhang) hat folgendes ergeben: Temperatur- und Kontinentalitätszahl (Abb. 11b–c) streuen nur geringfügig, da das Untersuchungsgebiet arealgeographisch homogen ist. Ein Vergleich mit Standorten anderer Wuchsbezirke würde sich hier anbieten (z.B. der Pfalz). Bei der Feuchtezahl (Abb. 11d) differenzieren sich die jeweiligen Vegetationstypen nicht heraus, sie erscheinen sogar recht ausgeglichen; Stufe 5 mit den Bodenfrischezeigern dominiert

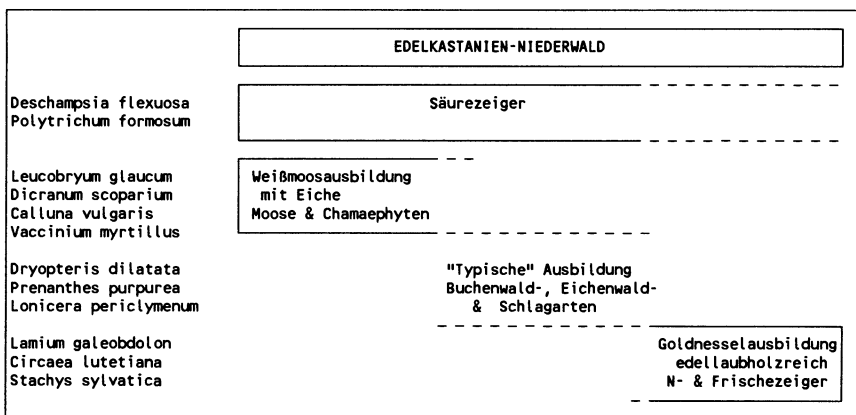






Abb. 4: Systematische Übersicht zu den Vegetationstypen im Edelkastanien-Niederwald

in allen Ausbildungen. Reaktions- und Stickstoffzahl (Abb. 11e-f) jedoch haben größte Aussagekraft bezüglich der ausgeschiedenen Standorte und bestätigen diese. Bei der Reaktionszahl zeigen sich die Schwerpunkte eindeutig (Weißmoosausbildung Stufe 3, „typische Ausbildung“ in Stufe 3 und 4, Goldnesselsausbildung Stufe 4 bis 7), bei der Stickstoffzahl (Abb. 11f) ergibt sich Ähnliches, doch ist der Überlappungsbereich der Vegetationstypen größer.

### 5.1.1 Die Weißmoosausbildung (Tab. 1/01-21)

Die Bestände der Weißmoosausbildung herrschen in S-, SW- und SO-Lagen von Mittel- und Oberhang vor. In N-exponierten Lagen sind sie ebensowenig anzutreffen wie am Unterhang, Hangfuß oder in Mulden. Sie stocken in engem Kontakt zu den Eichenschälwäldern. Diese reichen in südexponierten Lagen bis auf 330 m NN herab, auf N-, NO- und NW-Hängen finden sie sich erst ab 470 m NN. Dementsprechend sind die Eichen-Kastanien-Niederwald-Mischbestände an südexponierten Hängen weit herab anzutreffen. Auf den flachgründigen und verhagerten Oberhängen ist die Eiche konkurrenzkräftiger, was sich an ihrer Wüchsigkeit in der Weißmoosausbildung zeigt (vgl. Abb. 5). Die angrenzenden Eichenschälwälder



Abb. 5: Strukturanalyse Edelkastanien-Niederwald in der Weißmoosausbildung (Hilseck); Fläche SO-exponiert am Mittelhang, 10 × 50 m; der Bestand ist 45 Jahre alt und bereits hochwaldartig bewirtschaftet worden. Die Edelkastanie  wird auf den verhagerten und armen Standorten zugunsten der Eiche  vermehrt in die Unterschicht zurückgedrängt. Kiefer  und Birke  als Lichtbaumarten beteiligen sich am Bestandaufbau.



wurden an den Oberhängen begründet, da die unteren bodenfrischen, vor allem aber wärmeren Lagen der Edelkastanie vorbehalten blieben (vgl. Abb. 7).

In der Baumschicht der Weißmoosausbildung findet sich hier neben der Edelkastanie die Traubeneiche, vereinzelt auch die Birke oder die Kiefer. Die Edelkastanie befindet sich in dieser Ausbildung nicht im Optimum; bei einem durchschnittlichen Alter von 43 Jahren erreicht sie nur maximal 17 m Oberhöhe. Die Strauchschicht in diesem Typ ist nur schwach entwickelt. Aus dem Strukturdiagramm (Abb. 9) läßt sich der stark schwankende Anteil der Baumschicht an der Gesamtdeckung ablesen. Im Durchschnitt sind diese Bestände aufgrund der lockeren Kronen der Eichen (im Vergleich zu denen der Kastanien) sehr licht. Das Diagramm zeigt weiter den unbedeutenden Anteil der Strauchschicht an der Gesamtdeckung. Diese wird entweder von vereinzelt Fichten gebildet oder aber von an der Stockbasis verspätet ausgetriebenen Schößlingen.

Die Krautschicht setzt sich zum einen zusammen aus der Gehölzverjüngung (Edelkastanie, Tanne, Eiche, Fichte, Faulbaum). Die Naturverjüngung von Nadelhölzern in der Weißmoos- aber auch der „typischen“ Ausbildung (vgl. Kap. 5.1.2) ist nicht zu unterschätzen. Vereinzelt bilden in Kastanien-Beständen Tanne, Fichte und Douglasie eine dichte Unterschicht. ABETZ (1955) führte dies auf Streunutzung zurück.

Zum anderen finden sich hier Verhagerungs- und Versauerungszeiger wie das Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und der Wiesenwachtelweizen (*Melampyrum pratense*). In leicht sich verebnenden Hangbereichen, wo verstärkt (Roh-)Humusakkumulation auftritt, erscheint die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) bevorzugt und meist herdenartig. Flächenmäßig den größten Anteil an der Deckung hat die Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*). Schlag- und Saumarten sind hier aufgrund der günstigen Lichtverhältnisse zwar auch denkbar, doch fehlen sie. Vermutlich verhindert dies der schlechtere Humuszustand und damit mangelnde Stickstoffverfügbarkeit. Lediglich *Teucrium scorodonia*, der Salbei-Gamander, erscheint vereinzelt, erreicht aber keine nennenswerte Stetigkeit. Typische Kennarten der Eichenwälder fehlen. In der Mooschicht sind vier bis fünf verschiedene azidophytische Moosarten vorhanden. Ähnlich wie in der Krautschicht haben hier Verhagerungszeiger ihren Schwerpunkt. Das Weißmoos (*Leucobryum glaucum*) ist Trennart, das Bürstenmoos (*Polytrichum formosum*) erreicht höchste Mächtigkeiten. Folgende Liste gibt Aufschluß über die Stetigkeit der Arten innerhalb der Weißmoosausbildung (berücksichtigt werden nur Arten ab Stetigkeitsklasse II):

<i>Deschampsia flexuosa</i>	100 %	V	<i>Calluna vulgaris</i>	43 %	III
<i>Polytrichum formosum</i>	91 %	V	<i>Dicranella heteromalla</i>	43 %	III
<i>Leucobryum glaucum</i>	86 %	V	<i>Pteridium aquilinum</i>	38 %	III
<i>Vaccinium myrtillus</i>	76 %	IV	<i>Melampyrum pratense</i>	33 %	II
<i>Dicranum scoparium</i>	71 %	IV	<i>Pleurozium schreberi</i>	33 %	II

Das Weißmoos und die Besenheide kommen nicht in den anderen beiden Ausbildungen vor. Sie können daher eindeutig als Differenzialarten gewertet werden. Trennartencharakter haben aber auch *Dicranum scoparium*, die Heidelbeere und *Dicranella heteromalla*. Die Besenheide grenzt innerhalb dieser Ausbildung den besonders armen Flügel ab.

### 5.1.2 Die „typische“ Ausbildung (Tab.1/22-37)

Die „typische“ Ausbildung nimmt hinsichtlich Topographie und Exposition gegenüber den beiden anderen eine Mittelstellung ein. Sie ist sowohl am Ober-, Mittel- und Unterhang anzutreffen, als auch in fast allen Expositionen. Diese Ausbildung wird durch das weitgehende Fehlen der Arten der anderen beiden Ausbildungen eingegrenzt. Wenige Elemente der Weißmoos-Ausbildung sind zwar noch vorhanden (z.B. *Dicranum scoparium*), aber typische Vertreter der Goldnessel-ausbildung reichen bereits herein. Die Struktur dieser Bestände ist am einförmigsten (Abb.6). Über die Deckungsgrade der einzelnen Schichten und die zahlenmäßige Verteilung der Arten geben die Abb. 9 und Abb. 10 im Anhang Aufschluß.

Die Baumschicht der „typischen Ausbildung“ ist recht homogen. Nur sehr vereinzelt können Eiche oder Ahorn mit dabei sein. In der Strauchschicht ist die Hasel (*Corylus avellana*) anzutreffen. Die Krautschicht setzt sich in bunter Mischung zusammen aus Buchenwaldarten, Vertretern des Eichenwaldes und aus Schlag- und Saumarten. Höchste Artmächtigkeiten erlangen Wurmfarne, (*Dryopteris dilatata*) und Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*). Aber Salbei-Gamander und Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) fehlen nicht.

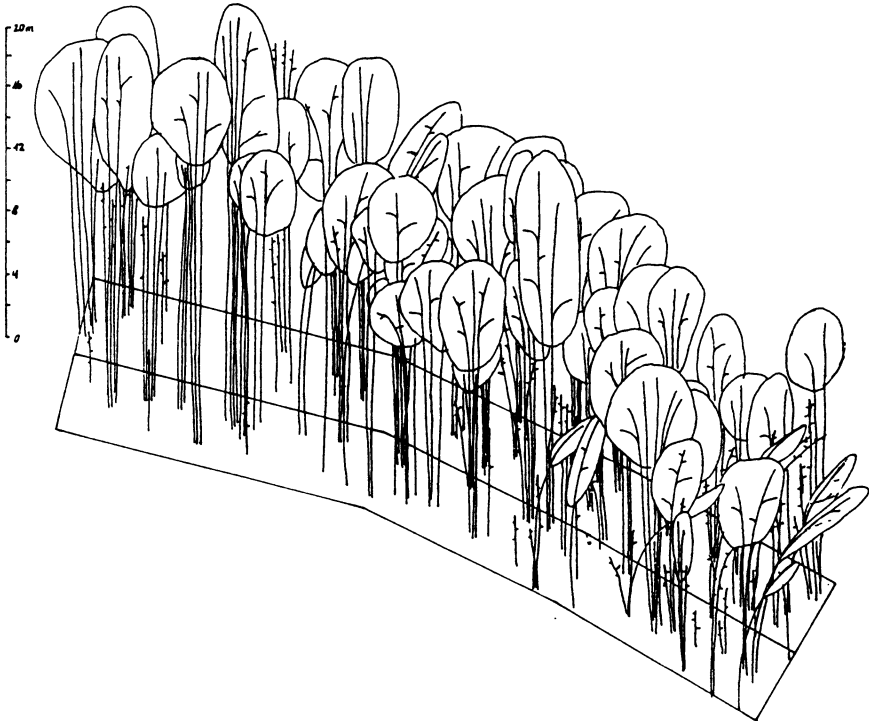


Abb. 6: Strukturanalyse Edelkastanien-Niederwald in der „typischen“ Ausbildung (Bettlershalde); Fläche Ostexponiert, Mittelhang, 10 × 50 m; dieser Bestand aus reiner Edelkastanie ist 25 Jahre alt, sehr totholzreich, da ungepflegt und ist mit 90 Stöcken auf 500 m<sup>2</sup> bestockt. Er ist noch dicht geschlossen, doch die Wüchsigkeit vermindert sich hangabwärts (sichtbar durch verminderte Oberhöhen) durch eine flachgründige Hangnase.

Die Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*), Assoziationscharakterart des Hainsimsen-Buchenwaldes, ist auf diesen Standorten häufig vertreten, ebenso wie die Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*). Letztere fehlt in den unteren wärmeren Lagen. Sie erscheint erst in luftfeuchteren Standorten oberhalb 400 m. Der Hasenlattich, *Prenanthes purpurea*, Verbandscharakterart der Buchenwälder, ist fast immer verbissen und blüht daher selten. Das Bürstenmoos und die Drahtschmiele zeigen hier noch stärker als auf den reicheren Standorten vermutlich Oberflächenstörung an. Im Gegensatz zur Goldnessel-Ausbildung erreichen die Schlag- und Saumarten hier die Blühreife.

### 5.1.3 Die Goldnesselausbildung (Tab. 1/38–47)

Der nährstoff- und basenreichere Typ (Goldnesselausbildung) der Edelkastanien-Niederwälder hat seinen Schwerpunkt in O-, W- oder NO-/NW-Lagen. 2/3 der Aufnahmen dieser Ausbildung befinden sich in Hangmulden oder in Dobeln und meist am Unterhang oder Hangfuß (Tab. 1/38–47). Am Oberhang ist sie nicht anzutreffen. Durch Erosion ausgewaschene und am Unterhang angereicherte nährstoffreiche Feinerde bildet eine günstige Voraussetzung für die Entfaltung üppiger Vegetation, wie sie in dieser Ausbildung gegeben ist. Durch die Topographie tritt Wassermangel kaum auf. Lichtmangel wird für Saumarten zum entscheidenden begrenzenden Faktor.

Kennzeichnend für die Goldnesselausbildung sind zum einen ihr Artenreichtum (Abb. 10), zum anderen ihre hohe Gesamtdeckung (bis zu 200 % von Baum-, Strauch-, Kraut- und Mooschicht) mit starker vertikaler Gliederung der Bestände (Abb. 9). Die Wüchsigkeit der Edelkastanie zeigt sich auch in ihrer Geradschäftigkeit sowie in Oberhöhen von bis zu 21 m (18–27 m) bei einem durchschnittlichen Alter von 38 Jahren.

Im Gegensatz zu den anderen Ausbildungen ist die Baumschicht aufgrund des Reichtums an beigemischten Laubhölzern recht artenreich: zur Edelkastanie treten hier Bergahorn, Esche, Hainbuche, Sommerlinde, Kirsche oder Erle hinzu, daneben aber auch einzelne Individuen der Traubeneiche oder Birke. Nur vereinzelt kommen hier aufgrund von Durchforstungen auch „reine“ Edelkastanien-Bestände vor. Die Durchmischung dieser Ausbildung des Edelkastanien-Niederwaldes mit anderen Baumarten ist vom Standpunkt der Bewirtschaftung als Pflegerückstand zu sehen. Die Edelkastanie gedeiht auf diesen reichen Standorten vorzüglich. Doch greift der Mensch nicht ein, so setzen die in der Krautschicht reichlich vorhandenen Edellaubhölzer die Kastanie unter Druck, so daß sie in der Sukzession rasch unterliegen und verschwinden würde. Ihr (Baum-)Artenreichtum weist auf die bessere Ausbildung der Buchenwälder (Asperulo-Fagetum) hin. Die bodennassen Standorte mit Erle (Tab. 1/46–47) stehen den bachbegleitenden Erlen-Eschen-Wäldern nahe (Alno-Ulmion).

Die Strauchschicht erreicht hier höchste Deckungsgrade (Abb.9). Die Hasel und der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) sind die wichtigsten Arten neben sich verjüngenden Gehölzen der Baumschicht. Aufgrund der veränderten Lichtökologie durch hohe Deckungen, aber auch durch die Lage in lichtärmeren Dobeln fehlen verspätet ausgetriebene Kastanien-Stockausschläge völlig. Selbst Kastanien-Kernwüchse, die in der Strauchschicht der Weißmoosausbildung häufig anzutreffen sind, haben Mühe, sich gegen die anderen Konkurrenten durchzusetzen.

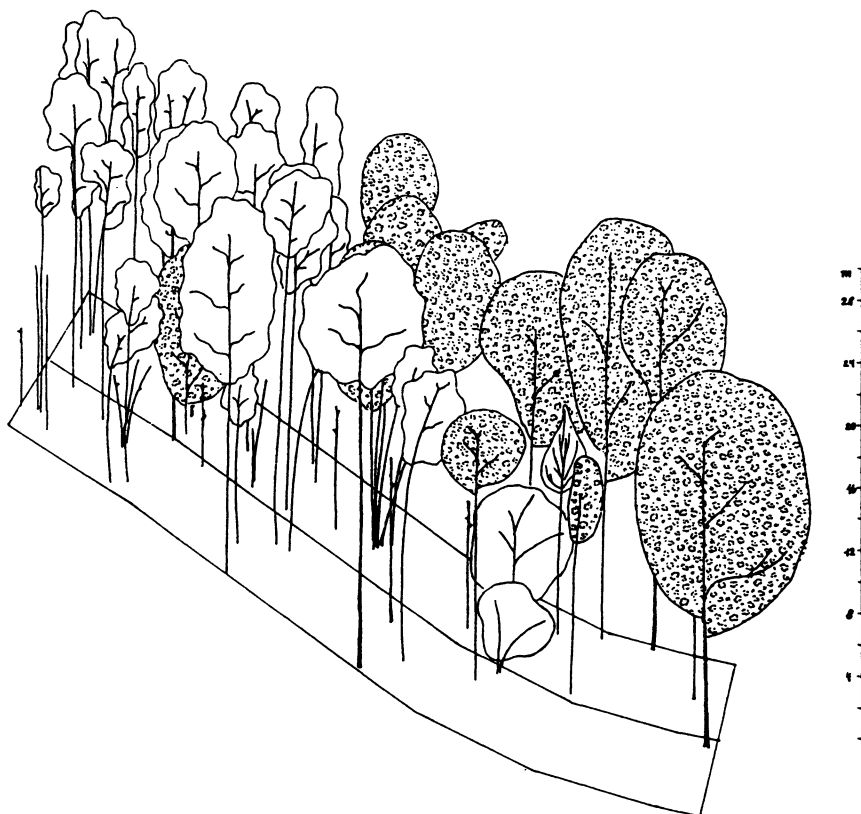




Abb. 7: Strukturanalyse Edelkastanien-Niederwald im Übergang Hang-Mulde (Bergle); Fläche NO-exponiert am Mittelhang, 10 × 50 m; der Bestand ist 55 Jahre alt und hochwaldartig gepflegt. Die Standortpräferenzen von Eiche  und Edelkastanie  zeigen sich deutlich: In der bodenfrischeren Mulde ist die Kastanie im Vorteil. Sie wird begleitet von Hasel und Buche im Unterholz sowie herdenartiger Naturverjüngung von Ahorn und Esche (vgl. Tab. 1/38). Der stark verhängerte Oberhang wird von der Eiche bevorzugt (vgl. Tab. 1/06).

Die Krautschicht der Goldnesselausbildung ist im Vergleich zur Weißmoosausbildung weniger von Moosen und Chamaephyten bestimmt, als vielmehr von Krautigen mit größerer Blattfläche. Der Artenreichtum in der Krautschicht ist bemerkenswert. Er setzt sich aus bis zu 35 verschiedenen Arten zusammen (Abb. 10), wobei auch die schattentoleranteren Gehölze sich gut verjüngen. Eiche, Birke und Fichte treten hier zurück. Kennarten und Begleiter der Buchenwälder (Fagetalia) treten gehäuft auf. Aufgrund der schlechten Lichtverhältnisse blühen sie hier selten und nur vereinzelt. Das Waldveilchen, *Viola reichenbachiana*, und die Vielblütige Weißwurz, *Polygonatum multiflorum*, sind die Ausnahme. Die Buchenwaldarten entfalten sich meist üppig. Erwähnenswert ist an dieser Stelle ein Fund des Spreuschuppigen Wurmfarns, *Dryopteris affinis*.

Die typischen Trennarten dieser Ausbildung zeigen durch Blütenansatz und Fruktifikation an, daß sie sich im Standortoptimum befinden. Die Goldnessel, *Lamium galeobdolon*, blüht jedoch nicht. Sie vermehrt sich vegetativ mit langen Ausläufern. Folgende bemerkenswerte Stetigkeiten ergaben sich für die Goldnesselausbildung (Tab. 1/38-47):

<i>Lamium galeobdolon</i>	60 %	III	<i>Melandrium rubrum</i>	50 %	III
<i>Circaea lutetiana</i>	50 %	III	<i>Geranium robertianum</i>	50 %	III
<i>Impatiens noli-tangere</i>	50 %	III	<i>Scrophularia nodosa</i>	30 %	II
<i>Stachys sylvatica</i>	60 %	III	<i>Urtica dioica</i>	30 %	II

Die Goldnessel und der Waldziest, *Stachys sylvatica*, treten mit höchsten Stetigkeiten auf und beschränken sich auf diese Ausbildung, sie sind daher eindeutige Differentialarten. Die Drahtschmiele, Säure- und Verhagerungszeiger zugleich, reicht über die „typische“ Ausbildung bis in diesen „reichen“ Flügel hinein. Sie zeigt hier wohl auch auf diesen Standorten oberflächliche Verhagerung an, die durch Streurechen verursacht wurde. Ähnliches dürfte auch für den Salbei-Gamander, eine Saumart, zutreffen. Auch diese Art ist nur steril anzutreffen.

Bemerkenswert ist auch die Tatsache, daß in diesem Typ Schlag- und Saumarten anzutreffen sind - eigentlich lichtbedürftige Arten. Vermutlich sind die Gründe hierfür in den besseren Humusformen mit rascher Nitrifizierung und höherer biologischer Aktivität zu suchen. Der Stechende Hohlzahn, *Galeopsis tetrahit*, ist stets vorhanden, aber auch der Rote Fingerhut, *Digitalis purpurea*, und die Gewöhnliche Goldrute, *Solidago virgaurea*, fehlen meist nicht. Sie zeigen höchst selten Blütenansatz.

## 5.2 Sukzessionsuntersuchungen auf Schlagflächen

Niederwaldwirtschaft ist durch eine periodisch wiederkehrende Abfolge von Wald- und Schlagphase gekennzeichnet. Die Vegetation der Schläge der Niederwälder ist bisher weniger untersucht worden als die Vegetation der Niederwälder selbst, doch sie bilden am Standort einen zusammengehöriges komplexes System. Nach dem Abtrieb, der wie bei Kahlschlägen allgemein ein schwerwiegender Eingriff in den Haushalt eines Waldes darstellt, verändern sich schlagartig die ökologischen Bedingungen für die Vegetation und es kommt zu Artenverschiebungen. Der Ablauf der Sukzession soll am Beispiel der Schlagfläche Laibach näher beschrieben werden. Diese liegt in 330 m NN auf einem Mittelhang und gehört der „typischen“ Ausbildung an. Bereits im dritten Jahr nach dem Hieb ist ein geschlossenes Dach wiederhergestellt, nicht allein durch die ausschlagenden Edelkastanien-Stöcke, sondern auch durch Kernwüchse, die dazwischen austreiben (bis 15 Kernwüchse/m<sup>2</sup>). Diese aufgegangenen Sämlinge wachsen mit den austreibenden Stöcken empor in das Kronendach. Von den Pionieren kann nur die Birke mithalten. In dieser Phase sind die Bestände schier undurchdringlich. Aber schon im 6. Jahr ist der Wettlauf zwischen Kernwüchsen und Stockschlägen entschieden. Erstere sind nicht konkurrenzfähig und werden ausgedunkelt (bei Bestandesoberhöhe bis 9 m!), denn die Stöcke verfügen über mehr Reserven als die Kernwüchse. In dieser Phase wird der Bestand wieder begehbar. Die wenigen Individuen der Krautschicht und die Moospolster der Waldphase werden im Hiebsjahr durch Strahlung geschädigt. Doch schon im Spätsommer und dann im 1. Jahr stellen sich Schlagarten ein und entfalten sich in Massen. Im 2. Jahr ist der Höhepunkt erreicht. Sobald die auf-

Alter der Schlagphase in Jahren	0	1	2	3	4	5	6	45	
<i>Castanea sativa</i>	BS							5	
	SS		3	3	4	5	5		
	KS	1	1	2a	1	1	+	+	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>		2a	<u>2b</u>	3	4	2a	+	2m	1
<i>Rubus fruticosus</i> agg.		+	+	+	<u>2a</u>	1	+	+	r
<i>Betula pendula</i>		+	<u>1</u>	1	<u>2m</u>	+	<u>2a</u>		
<i>Sarothamnus scop.</i>		+	<u>2m</u>	<u>2m</u>	<u>2m</u>	<u>2m</u>			
<i>Carex pilulifera</i>		+	+	<u>1</u>	<u>2m</u>	<u>2m</u>	+		+
<i>Galium hircynicum</i>			+	<u>1</u>	<u>2m</u>	<u>2m</u>			
<i>Hypericum humifusum</i>		r	<u>+</u>	+		r			
<i>Digitalis purpurea</i>		<u>1</u>	<u>2m</u>	<u>1</u>					
<i>Luzula multiflora</i>		<u>+</u>	<u>+</u>						
<i>Hypochoeris radicata</i>		+		r					
<i>Salix caprea</i>			r	+					
<i>Calluna vulgaris</i>			<u>+</u>	<u>2m</u>	<u>+</u>				
<i>Galeopsis tetrahit</i>				r	r				
<i>Senecio fuchsii</i>				r	r				
<i>Teucrium scorodonia</i>				+	+	+			+
<i>Senecio sylvaticus</i>				<u>+</u>	<u>2m</u>	<u>+</u>			

Abb. 8: Auszug aus der Artmächtigkeits-tabelle auf der Schlagfläche der „typischen“ Ausbildung im Verlauf der Sukzession (Schlagfläche Laibach, W-exponiert, Mittelhang, 330 m NN).

schießenden Stöcke „dicht“ machen, verschwinden die meisten Krautigen wieder, auch Moose können sich kaum halten. Erst in der späteren Waldphase, wenn der Bestand durch die Konkurrenz der Stockschläge anfängt, sich aufzulichten, erhöht sich die Deckung der Krautschicht wieder (Abb. 12). Durch den Eingriff des Menschen kommt es in der Schlagphase zu einer Artenverschiebung. Strahlungsempfindliche Arten wie z.B. der Breitblättrige Wurmfarne (*Dryopteris dilatata*) verschwinden, dagegen treffen Schlagarten, z.B. das Wald-Greiskraut (*Senecio sylvaticus*), Störzeiger, z.B. das Niederliegende Johanniskraut, (*Hypericum humifusum*) und Vorwaldarten, z.B. der Rote Fingerhut, ein.

Manche Arten wie der Rote Fingerhut können bereits latent im Waldstadium vorhanden sein, da durch den streifenartigen jährlichen Abtrieb Seitenlicht den Waldboden erreicht. Sie sind meist noch steril oder haben höchstens vereinzelt Blütenansatz. Die Drahtschmiele entfaltet sich aber im 2. und 3. Jahr am üppigsten und wird dadurch der Bezeichnung „Schlagart“ gerecht, obwohl sie auch hochstet in allen Ausbildungen des Edelkastanien-Niederwaldes vorkommt. Sie zeigt ihre Vitalität durch Blütenansatz, Fruktifizieren und flächenhafte vegetative Ausbreitung an. Vergleichbar der Drahtschmiele verhält sich auch die Brombeere. Das

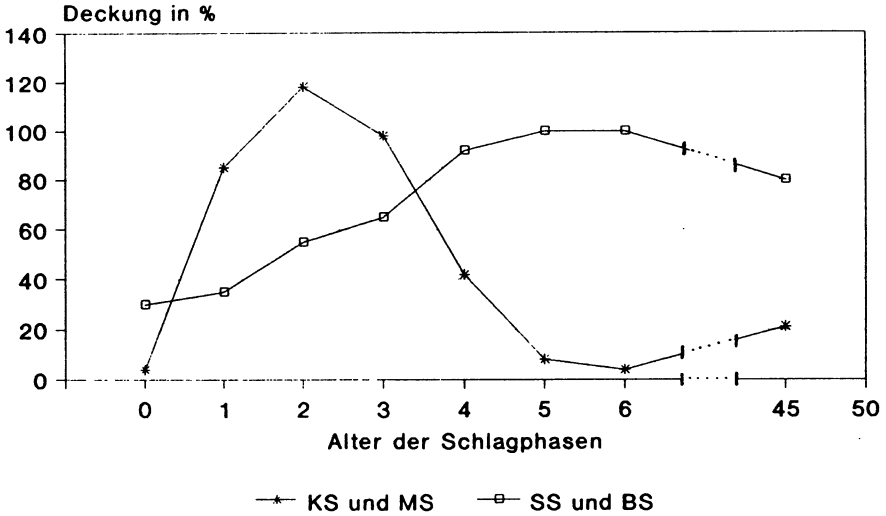


Abb. 12: Vergleich der Entwicklung von Kraut- und Moosschicht (KS/MS) mit Baum- und Strauchschicht (BS/SS). Sobald die Stockschläge wieder „dicht“ machen, bleibt nur noch eine spärliche Vegetationsdecke zurück.

Schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), sonst typischer Vertreter der bodensauren Waldlichtungsfluren, fehlt hier. Diese Art wird hier im wärmeren Klima der Tieflagen durch das Wald-Greiskraut vertreten (ELLENBERG 1986).

## 6. Diskussion

### 6.1 Die Vegetation der Edelkastanien-Niederwälder und ihre Entwicklungstendenzen – eine Zusammenschau

In den Edelkastanien-Niederwäldern lassen sich drei Ausbildungen standörtlich und floristisch herausdifferenzieren. Allerdings fehlen typische, an den Kastanien-Niederwald gebundene weitere Leitarten. Da die Edelkastanie innerhalb kurzer Zeit in unseren Raum eingebürgert wurde und nicht auf natürlichem Wege vordrang, traf sie ohne „Begleittröf“ typischer Arten der submediterranen Flora bei uns ein (FURRER 1958). In der Begleitflora finden sich Charakterarten der bodensauren Buchenwälder, doch werden diese durchdrungen von Licht- und Störzeigern wie dem Weichen Honiggras, *Holcus mollis* (von WILMANNNS 1979 bezeichnet als „Zeiger von Waldweide“), der Pillensegge, *Carex pilulifera*, und dem Adlerfarn, *Pteridium aquilinum* (Relikte der Schlagphase) oder dem Salbei-Gamander. POTT (1986) bezeichnet die Magerrasenelemente als Trennarten zum Hochwald. Zusammen weisen sie auf eine Ähnlichkeit zu den Eichen-Birkenwäldern hin, doch dürfte ihr Vorkommen auf Degradation zurückzuführen sein. Denn auch hier, wie der Vergleich mit ähnlichen submontanen Lagen der Vorbergzone des Schwarzwalds zeigt, bilden Waldmeister- und Hainsimsen-Buchenwälder die Klimaxgesellschaft. Darauf wird in der Literatur wiederholt hingewiesen (SEIBERT 1955 und 1966, POTT 1986, SCHMIDTHÜSEN 1934; für das Renchtal BARTSCH 1940).

Im Sukzessionsverlauf vom Abholzen bis zum dichten Stockausschlagwald vollzieht sich ein dauernder Wandel der Artenzusammensetzung entsprechend ihren ökologischen Amplituden. Es kommt im gesamten Sukzessionsverlauf zu keiner vollständigen Entmischung der Wald- und Schlagflora. Darauf weist SCHMIDT-HÜSEN (1934) schon in den linksrheinischen Niederwäldern hin. Neben der Entfaltung der Drahtschmiele und von Staudenfluren im ersten Jahr machen sich im 2. und 3. Jahr Nanophanerophyten (Besenginster, Brombeere und Pioniergehölze) breit. Der Besenginster ist auf den Schlägen vorhanden, doch kommt er nicht zur Massenentfaltung wie in Reutbergen mit Brandfeldbau. Das Brennen der Schläge fördert seine Keimung und verschafft ihm Konkurrenzvorteile. In den nicht überbrannten Schlägen der Kastanien-Niederwälder zeigt er diese frühere Bewirtschaftung reliktsch an. Eine Veränderung der menschlichen Einflüsse führt auch im Falle des Edelkastanien-Niederwaldes zu strukturellen und floristischen Änderungen. Ein Stockausschlagwald wird sich langfristig von Natur aus immer wieder in einen Hochwald umwandeln. Das zeigt das Verhalten der Stockausschläge im Alterungsprozeß der Bestände an: sie konkurrieren miteinander so stark, so daß sich nur die vitalsten durchsetzen. Im 60jährigen überalterten Niederwald sind kaum mehr als zwei Stocklohdn vorhanden. Man spricht vom „durchgewachsenen Ausschlagwald“.

Fällt die Bewirtschaftung in diesem kulturüberformten Wald weg, so wird sich die Buche ihr Terrain langfristig wieder zurückerobern, wovon sie der Mensch durch Holzraubbau vergangener Jahrhunderte verdrängt hat. Die Kastanie gilt zwar von ihrer Ökologie her in unserem Raum als „buchenähnlich“, doch würde sie im Standortoptimum der Buche unterliegen (vgl. MÜLLER & OBERDORFER 1974), da sie lichtbedürftiger ist und nur in Reinbeständen sich zu halten vermag. Nach HEGI (1981) kann sie sich bei uns nur behaupten, wenn der Mensch ihr durch Rodung, Viehverbiß oder Holzschlag Konkurrenzvorteile zur Buche verschafft. Mit ihrer Regenerationskraft ist sie der Buche überlegen. Auch FURRER (1958) ist der Ansicht, daß die Kastanie in Mitteleuropa nirgends aus eigener Kraft Naturwälder aufzubauen vermag. In der natürlichen Sukzession würde die angeflogene Naturverjüngung aus Nadelhölzern sich auf ärmeren und mittleren Standorten zunächst behaupten, aber langfristig im reinen Laubwaldgebiet sich gegenüber der Buche nicht durchsetzen können.

An den exponierten, flachgründigen und trockeneren Sommerlagen ist die Traubeneiche konkurrenzkräftiger. Die Vegetation dieser Standorte steht den Eichen-Birken-Wäldern (*Betulo-Quercetum*) nahe. Obwohl die Edelkastanie von schlechter Wüchsigkeit ist, wirkt ihre Streu bodenverbessernd, zumal Laubstreu- nung heute wegfällt. Auch hier würden die Magerkeitszeiger in Kraut- und Moosschicht wohl allmählich wieder zurücktreten, wenn sich nach Gesteinsverwitterung ein Gleichgewicht im Humuszustand eingestellt hat. Nicht zu vergessen sind auch die jährlichen hohen Stickstoffeinträge aus der Luft, die sich „meliorierend“ auswirken. So wird der Aspekt des Eichen-Birken-Waldes verloren gehen, der auf Degradation bodensaurer Buchenwälder zurückgeht. Neben der Traubeneiche wird sich auch hier die Buche wieder durchsetzen können.

WILMANNs et al. (1979) unterscheiden drei Ausbildungen im Edelkastanien-Niederwald: eine *Teucrium*- (= reine) Ausbildung, eine *Abies*- und eine *Carpinus*-Ausbildung. Diese Aufnahmen stammen zumeist aus Höhen um 500–600 m. Das Auftreten der *Abies*-Ausbildung kann für Ödsbach aufgrund der geringen Meereshöhe nicht belegt werden. Die *Carpinus*-Ausbildung bei WILMANNs et al. (1979) entspricht der Goldnesselausbildung, die *Teucrium*-Ausbildung entspricht in etwa



der hier bezeichneten „typischen“ Ausbildung. Doch dürfte die Teucrium-Ausbildung aus lichterem Beständen aufgebaut sein, da diese Art als Leitart gewertet wird. Den Salbei-Gamander trifft man zwar vereinzelt in der „typischen“ Ausbildung an, er erreicht aber keine nennenswerte Stetigkeit. Auf den geringen Umfang der Aufnahmen von WILMANN'S et al. 1979 ist wohl die dortige Feststellung zurückzuführen, die lichtbedürftigen Arten wie die Besenheide, der Wiesen-Wachtelweizen oder der Besenginster würden fehlen. In der lichten Weißmoosausbildung sind sie eindeutig nachgewiesen. Auch die Hasel, dort als fehlend bezeichnet, ist in der Goldnesselausbildung bis in die „typische“ Ausbildung hinein mit hoher Stetigkeit vorhanden.

## 6.2 Ausblick

ABETZ (1955) läßt dem Edelkastanien-Niederwald noch erhebliche Vorzüge zukommen und bezeichnet ihn als erhaltenswerte Betriebsform, weil er die „wichtigsten Bedürfnisse der bäuerlichen Wirtschaft“ befriedige. Bereits 1967 charakterisiert SCHÜLLI jedoch die Bauernwaldbetriebe als Umwandlungs- und Aufbaubetriebe, da Niederwald keinen Reinertrag mehr abwerfe. An dieser Situation hat sich wenig geändert. Mittlerweile sind die klassischen Produkte aus Kastanienholz nicht mehr gefragt, der Pfahlholzmarkt ist zusammengebrochen. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht erscheint die Umwandlung in Nadelholzbestände notwendiger. Umwandlung wurde von staatlicher Seite in Fichten- und Douglasienbestände gefördert. Seit Mitte der 80iger Jahre wird nur noch die Umwandlung in Laubholzgemischbestände finanziell unterstützt (LANG, FA Oberkirch, mündl.).

Erst mit den Biomasseuntersuchungen von MOHNS (1986) konnte gezeigt werden, daß bei Umtriebszeiten von 20 Jahren maximale Holzmassenproduktion schwächerer Dimension im Edelkastanien-Niederwald möglich ist (vgl. Kap. 3.3.2). Da nahezu aller Niederwald in Privatbesitz ist, bedeutet das, daß ein Hof bei 2–8 ha (je nach Standort) Kastanien-Niederwaldfläche Energieselbstversorger wäre. Mit diesen Kurzumtriebsflächen könnten also fossile Energieträger eingespart werden, wenn weitere Energiewälder begründet würden. Die Edelkastanie erreicht im Niederwaldbetrieb auch ohne Pflege große Holzvolumina; durch die natürliche Konkurrenz der Stockausschläge sterben die schwächsten ab, der Zuwachs konzentriert sich auf wenige Ausschläge. Dieser „Selbstreinigungskraft“ ist es zu verdanken, daß die Edelkastanien-Niederwälder kaum der Pflege bedürfen und somit der Arbeitsaufwand lediglich auf die Ernte des Holzes beschränkt bliebe.

Der durchschnittliche jährliche Brennholzbedarf von 30–80 Ster Holz (Forstamt Oberkirch, o.J.) für Wohnhaus, Leibgeding und Brennerei bietet der traditionellen Kastanien-Niederwaldwirtschaft im Privatwald eine Überlebenschance. Moderne Heizungstechnik ermöglicht es, den Wirkungsgrad von Brennholz um bis zu 30 % zu steigern. Aber das allein reicht heute zur rentablen Nutzung nicht aus, nur bei Verteuerung von Öl kann die Brennholzproduktion auch im überbetrieblichen Rahmen größere Bedeutung erlangen. Neben dem Wert als Brennholz darf die vorzügliche Eignung des Holzes für den Außenbereich nicht vergessen werden. In der Pfalz (Forstamt Landau), wo Kastanien-Wälder sowohl in Niederwald- als auch Hochwald-Wirtschaft noch flächig vorkommen, wird beispielsweise Kastanienholz in großem Umfang in den alpinen Bereich zur Lawinerverbauung verkauft (Dr. Fischer, Forstdirektion Freiburg, mündl.). Gerade die Eignung als Pfahlholz könnte als Grundlage für die Neuentstehung eines, wenn auch nur regionalen Kasta-

nienholzmarktes genutzt werden. Dies ist sinnvoller, als auf umweltbelastende Imprägnierung von Fichtenschwachholz in diesem Sektor zu bauen.

Das zentrale Problem zur Schaffung eines Absatzmarktes von Kastanienholz ist jedoch ein Mengenproblem – denn es fehlt an einem kontinuierlichen Angebot verschiedener Sortimenten auf dem Holzmarkt. Daher wäre die Erziehung von Hochwäldern aus Kernwüchsen zusätzlich sinnvoll. Im Staatswald von Baden-Württemberg gibt es für die Edelkastanie zwar keine waldbaulichen Richtlinien (anders als in der Pfalz), doch wird diese Baumart im Betriebszieltypenerlaß unter den Edellaubhölzern geführt. Sie wird als wertvolle Begleitbaumart erhalten und gefördert (Dr. Fischer, FD, mündl.), da sie mittlerweile als zu unserem Waldbild dazugehörend betrachtet wird. Die besondere Situation der Bauernhöfe im Vorderen Renchtal spricht dafür, neben Niederwäldern auch Mittel- und (edellaubholzreiche) Edelkastanien-Hochwälder zu begründen. Die Betriebe haben fast durchweg mehrere Standbeine und damit unterschiedliche Verwendungsmöglichkeiten für das Holz: im Obst- und Weinbau, für die Schnapsbrennerei, in der sonstigen Landwirtschaft. In stärkerer Dimension ist das Holz ähnlich verwertbar wie das von Eiche mittlerer Qualität.

ABETZ (1955) und SCHÜLLI (1967) beschreiben Methoden der Überführung in Mischbestände. Die sich gut verjüngende Tanne sollte auf jeden Fall miteinbezogen, wo Edellaubholz sich verjüngt, dieses herausgepflegt werden (v.a. in Beständen der Goldnesselausbildung). Denn aus Gründen der Betriebssicherheit haben, ganz im Gegensatz zu Fichten- und Douglasienaufforstungen, Kastanien-Niederwälder entscheidende Vorteile. Erstere sind aufgrund mangelnder Pflege oft destabilisiert und somit in den hier schneebruchgefährdeten Lagen (200–500 m NN) gefährdet (MOHNS 1986).

Bei Überführung der Stöcke in Hochwälder ist Vorsicht geboten, denn die Kastanie tendiert leicht zu Stockfäule beim Vereinzeln der Ausschläge (SÖLCH 1950) und zu Ringschäligkeit (auch spätfrostbedingt). Sinnvoller ist, sie mit Kernwüchsen zu unterbauen, Lücken auszupflanzen, vorhandene Verjüngungsgruppen freizustellen, damit plenterartige Strukturen zu schaffen und die Stockschläge allmählich vorzunutzen (z.B. als Brennholz). In spätfrostgefährdeten Lagen sollte die Kastanie zugunsten unempfindlicherer Baumarten wie z.B. der Buche zurückgedrängt werden. SCHÜLLI (1967) bezeichnet sie oberhalb von 400 m im eigentlichen Buchen-Tannen-Gebiet als nicht mehr anbauwürdig.

### 6.3. Bedeutung der Edelkastanien-Niederwälder für Naturschutz und Landschaftspflege

In einer Studie über die Niederwaldreste im Mittleren Schwarzwald bezeichnet MÜLLER (1989) den Bestandestyp „Edelkastanien-Niederwald“ aufgrund seiner ökonomischen Rentabilität als nicht grundsätzlich gefährdet. Die Tendenz zur Überführung halte sich in „tragbaren“ Grenzen. Auch die Baumart Edelkastanie ist in Baden-Württemberg nicht gefährdet (SEBALD et al. 1990). Die Niederwälder sollten trotzdem auf ihre Bedeutung für den Naturschutz untersucht werden, denn die bisher praktizierte Überführung in Nadelholzbestände ist aus der Sicht des Naturschutzes keine Alternative. In Fichten- und Douglasienforsten können sich nur wenige Begleitarten der ursprünglichen Wälder halten, da sie sich weder mit dem Humuszustand noch mit den veränderten Lichtbedingungen arrangieren können (KAULE 1986).

Als wesentliche Kriterien für den Naturschutzwert von Arten und ihren Lebensräumen können die Parameter Seltenheit und Gefährdung, Grad der Naturnähe sowie Repräsentativität angeführt werden (KRATOCHWIL 1989). Hinsichtlich der Artenausstattung weisen die Ergebnisse aus Vegetations- und Sukzessionsaufnahmen keine Vorkommen seltener oder gefährdeter Arten nach (mit Ausnahme eines Einzelvorkommens von *Orobanche rapum-genistae* auf einer Schlagfläche; diese Art ist, da sie auf Ginster schmarotzt, auf dessen Vorkommen angewiesen). Nur sogenannte „Allerweltswald- und Schlagarten“ treten auf. Keine dieser Arten ist ausschließlich an den Niederwald gebunden.

Bei der Diskussion der Schutzwürdigkeit der Edelkastanien-Niederwälder müssen zwei sich widersprechende Argumentationslinien berücksichtigt und gegeneinander abgewogen werden. Edelkastanien-Niederwald als Lebensraum ist mittlerweile selten geworden, wenn er auch noch nicht grundsätzlich als gefährdet gilt. Allerdings baut er sich aus einer standortsfremden Baumart auf, die ursprünglich nicht in unseren Wäldern heimisch war. Die Edelkastanie besiedelt gerade solche wärmebegünstigten Lagen, die auch potentielle Standorte für andere gefährdete Biotope darstellen (z.B. Magerrasen). Da diese Wälder als Reinbestände begründet wurden, sind sie als eine Art Monokultur zu werten (gilt v.a. für die „typische“ Ausbildung), die weit entfernt ist von einem natürlichen Waldaufbau in diesem Gebiet. Niederwald selbst ist ein Kunstprodukt und ein relativ junges Waldökosystem im Vergleich zu den Naturwäldern Mitteleuropas, die bis zu 13.000 Jahre alt sein können (KAULE 1986). Wenn auch in den einzelnen beschriebenen Ausbildungen recht unterschiedlich, so sind die Edelkastanien-Niederwälder aufgrund ihrer Lichtökologie doch artenarm. Vor allem die „typische“ Ausbildung zeigt deutlich, wie wenig strukturiert diese Bestände sein können (vgl. Abb. 6). Durch die andauernde Bewirtschaftung ist nach wie vor die Gefahr der Bodendegradation in der Schlagphase gegeben.

Für die Erhaltung der Edelkastanien-Niederwälder spricht jedoch ihre Einmaligkeit in Baden-Württemberg. Sie sind an wärmebegünstigte Lagen gebunden und nur dort anzutreffen. Auch wenn erst seit einhundert Jahren mit ihnen gewirtschaftet wird, sind sie bereits kulturhistorisches Erbe und genauso erhaltenswert wie andere anthropogene Ökosysteme (z.B. Heiden). Einzelne Bestände kann man zu recht als Monokulturen bezeichnen. Aber sie sind nie flächendeckend vorhanden. Die Besitzersplitterung im vorderen Renchtal hat zu einer kleinstrukturierten Landschaft mit vielfältigen stufigen Waldbildern geführt. Wenn auch nicht vergleichbar mit den ökonomischen Aspekten der bäuerlichen Betriebe, so ist doch der reizvolle Anblick von Edelkastanien-Wäldern erwähnenswert, besonders in Abwechslung mit Streuobstwiesen, Grünland, Viehweiden, mit Bauerngärten und mit Fichten-Hochwäldern, die alle zusammen diese Landschaft heute charakterisieren.

Über die spezielle Fauna (Entomofauna und Avifauna) gibt es bislang keine Studien, werden z.Zt. jedoch von HOCHHARDT (Freiburg) durchgeführt. Diese Ergebnisse müssen für eine Gesamtbeurteilung des Ökosystems Edelkastanien-Niederwald abgewartet werden. Auch hier sind keine Arten zu erwarten, die an den Niederwald gebunden sind, doch sind diese Laubwälder und ihre Schlagflächen als Ausgleichsflächen (Ersatzhabitats) zu Nadelholzforsten zu sehen.

Sicher ist es nicht sinnvoll, großflächig die Edelkastanie anzubauen und zu fördern. Doch sollten auf kleinen Parzellen heute existierende Edelkastanien-Niederwälder bewirtschaftet werden, um eine kleinstrukturierte Kulturlandschaft zu erhalten.

## Schrifttum

- ABETZ, K. (1955): Bäuerliche Waldwirtschaft. - 348 S. Hamburg.
- BARTSCH, J. & M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. - Pflanzensoziologie 4, 137-157.
- BAUMEISTER, W. (1969): Die Pflanzengesellschaften der Siegerländer Haubege. - Siegerländer Beiträge zur Geschichte und Landeskunde 18, 91 S.
- BRAUN, H. (1982): Lehrbuch der Forstbotanik. - 256 S. Stuttgart und New York.
- DEUSCHEL, R. (1983): Der Privatwald der Gemarkung Ringelbach mit seinen Edelkastanien-Niederwäldern. - Referendararbeit am Forstamt Oberkirch.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobotanica IX, 2. verb. Auflage, 122 S.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas und der Alpen. 3. Aufl., Stuttgart, 989 S.
- ENGLER, A. (1901): Über Verbreitung, Standortsansprüche und Geschichte der *Castanea vesca* mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. - Ber. Schweiz. Bot. Ges. Heft IX. Forstamt Oberkirch (o.J.): Wiederbelebung des traditionellen Nieder- und Mittelwaldes im Renchtal. - Skript 2 S. Oberkirch.
- FURRER, E. (1958): Die Edelkastanie in der Innerschweiz und im schweizerischen Rhônetal. - Mitt. Eidg. Anst. Forstl. Versuchswes. 34, 89-181.
- HASEL, K. (1986): Forstgeschichte. Hamburg und Berlin, 258 S.
- HAUSRATH, H. (1928): Beiträge zur Geschichte des Nieder- und Mittelwaldes in Deutschland. - Allgem. Forst- und Jagdzeitung 104, 345-348.
- HEGI, G. (1981): Illustrierte Flora Mitteleuropas. Pteridophyta, Spermatophyta Bd. 3. 3. Aufl. S. 210-219, Hamburg und Berlin.
- ILSE, (1898): Über Edelkastanienzucht im Oberelsaß. - Allgem. Forst- und Jagdzeitung 74, 225-228.
- KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. - Stuttgart, 461 S.
- KAYSING (1884): Der Kastanien-Niederwald. - Vortrag gehalten bei der XII. Versammlung dt. Forstmänner in Straßburg i.E. 1883. Springer, Berlin. 43 S.
- KRATOCHWIL, A. (1989): Grundsätzliche Überlegungen zu einer Liste von Biotopen. - Schr. R. Landschaftspflege und Naturschutz 29, 136-150.
- Landesforstverwaltung Rheinland-Pfalz (1983): Waldbaurichtlinien Rheinhessen-Pfalz für Edelkastanie. - 4 S.
- LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. - Veröff. Geobot. Inst. ETH Zürich, Stiftung Rübel 64, 208 S.
- LANG, W. (1970): Die Edelkastanie. Ihre Verbreitung und ihre Beziehung zu den naturgegebenen Grundlagen. Teil 2. - Mitt. der Pollichia III. 17, 80-104.
- LANG, W. (1971): Die Edelkastanie. Ihre Verbreitung und ihre Beziehung zu den naturgegebenen Grundlagen. Teil 3. - Mitt. der Pollichia III. 18, 86-160.
- LÜDI, W. (1941): Die Kastanien-Niederwälder von Tesserete. - Ber. geobot. Forsch. Inst. Rübel, Zürich 1940: 52-84.
- MAYER, H. (1987): Waldbau auf sozioökologischer Grundlage. - S. 84-85, 399-403. Stuttgart und New York.
- MOHNS, B. (1986): Untersuchungen über den Biomasseertrag in Edelkastanien-Niederwäldern des Forstbezirkes Oberkirch. - Referendararbeit 44 S. Forstamt Oberkirch.
- MÜLLER, G. (1989): Niederwaldreste und Weidfeldsukzessionswald im Mittleren Schwarzwald. Zustand und Behandlungsempfehlungen. - Unveröff. Skript 39 S. Forstdirektion Freiburg.
- MÜLLER, T., OBERDORFER, E. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. - Veröff. Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege B.-W. Beiheft 6, 1-45.

- POTT, R. (1986): Vegetationskundliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. – Abh. Westf. Museum f. Naturkunde 47 (4), 1-70.
- RUBNER, K. (1953): Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. – S.417-419, 510-513. Radebeul und Berlin.
- SCHMIDTHENNER, H. (1923): Die Reutbergwirtschaft in Deutschland. – Geograph. Z. 29 (2), 115-127.
- SCHMIDTHÜSEN, J. (1934): Vegetationskundliche Studien im Niederwald des links-rheinischen Schiefergebirges. – Tharandter Forstl. Jb. 85, 225-276.
- SCHÜLLI, L. (1967): Aufbau und Umwandlungen in den Bauernwaldungen des mittleren Schwarzwaldes von 1850-1960. – Schriftenreihe Landesforstverwaltung B.-W. 24, 25 S.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIP, G. (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Bd. 1, 613 S. Stuttgart.
- SEIBERT, P. (1955): Die Niederwaldgesellschaften des südwestfälischen Berglandes. – Allg. Forst- und Jagdzeitung 126 (1), 1-4.
- SEIBERT, P. (1966): Der Einfluß der Niederwaldwirtschaft auf die Vegetation. – In: TUEXEN, R. (Hrsg.): Anthropogene Vegetation. Den Haag.
- SÖLCH, G. (1950): Der Kastanien-Niederwald. – Unveröff. Manuskript. 48 S. Forstamt Bad Peterstal.
- SPRUTE, F. J. (1987): Über einen Edelkastanien-Bestand im Moseltal. – Der Forst- und Holzwirt 15, 408-411.
- TREIER, H. (1982): Der Niederwald auf der Gemarkung Ibach, FBZ Peterstal. Zustand und zukünftige Behandlung. – Diplomarbeit am Inst. f. Landespl., Forstwiss. Fak. der Univ. Freiburg; 215 S.
- WALTER, H., STRAKA, H. (1979): Arealkunde. Floristische Geobotanik. – Einführung in die Phytologie Bd. III (2), Stuttgart. 478 S.
- WILMANN, O. (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des mittleren Schwarzwaldes. – Documents phytosociologiques IV, 984-1024.
- ZEISER, G. (1976): Studien zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsgeographie des Renchtales. Ein Überblick vom Ende des 18. Jh. bis zur Gegenwart. – Diss. an der Geowiss. Fak. der Univ. Freiburg; 316 S. Freiburg.
- ZOLLER, H. (1960): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der in-subrischen Schweiz. – Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 83 (2), 156 S. Zürich.

(Am 30. April 1992 bei der Schriftleitung eingegangen.)

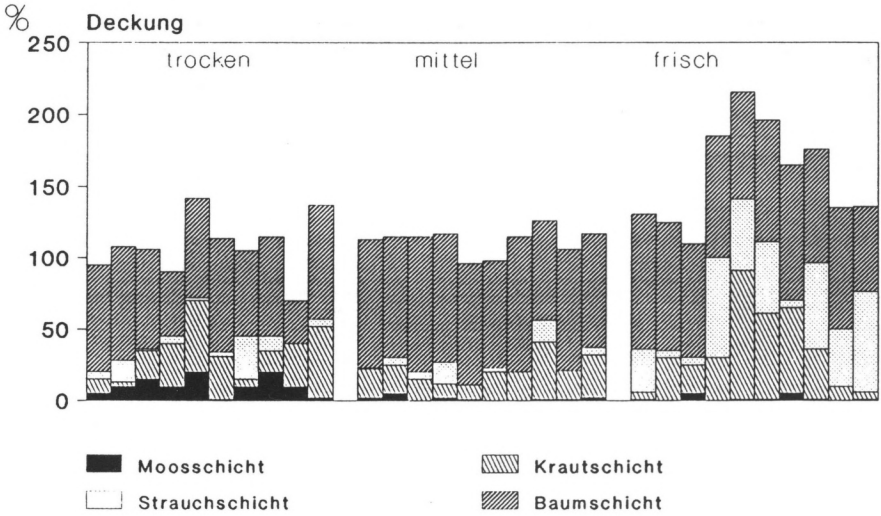


Abb. 9: Strukturdiagramm der Edelkastanien-Niederwälder nach Schätzwerten; die X-Achse mit einer zufälligen Auswahl von Vegetationsaufnahmen, die Y-Achse gibt den Anteil der Deckung einzelner Schichten in Prozent an.

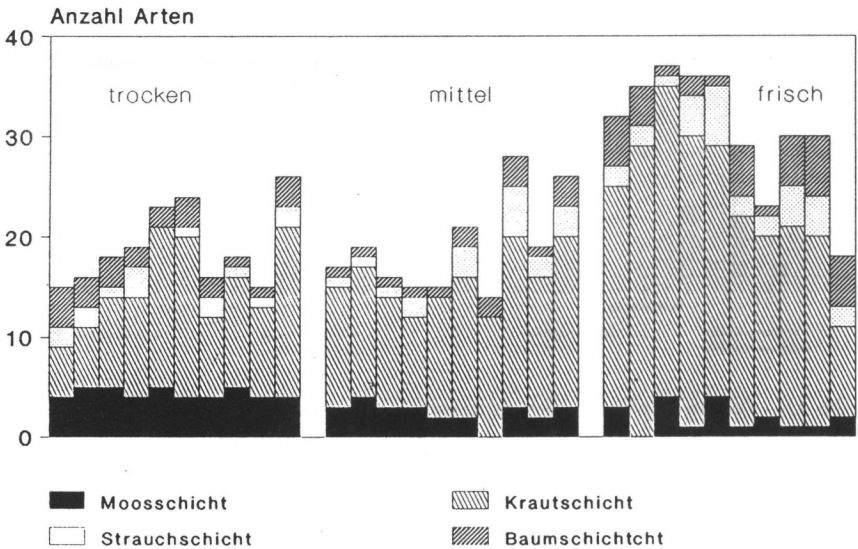


Abb. 10: Artenzusammensetzung in den verschiedenen Ausbildungen; die Anteile der Arten sind nach Schichten aufgeschlüsselt (ohne Schlagflächen). Für die trockene Ausbildung ergab sich im Durchschnitt 15 Arten (9-20), für die mittlere 19 (14-31) und für die frische 25 Arten (19-35).

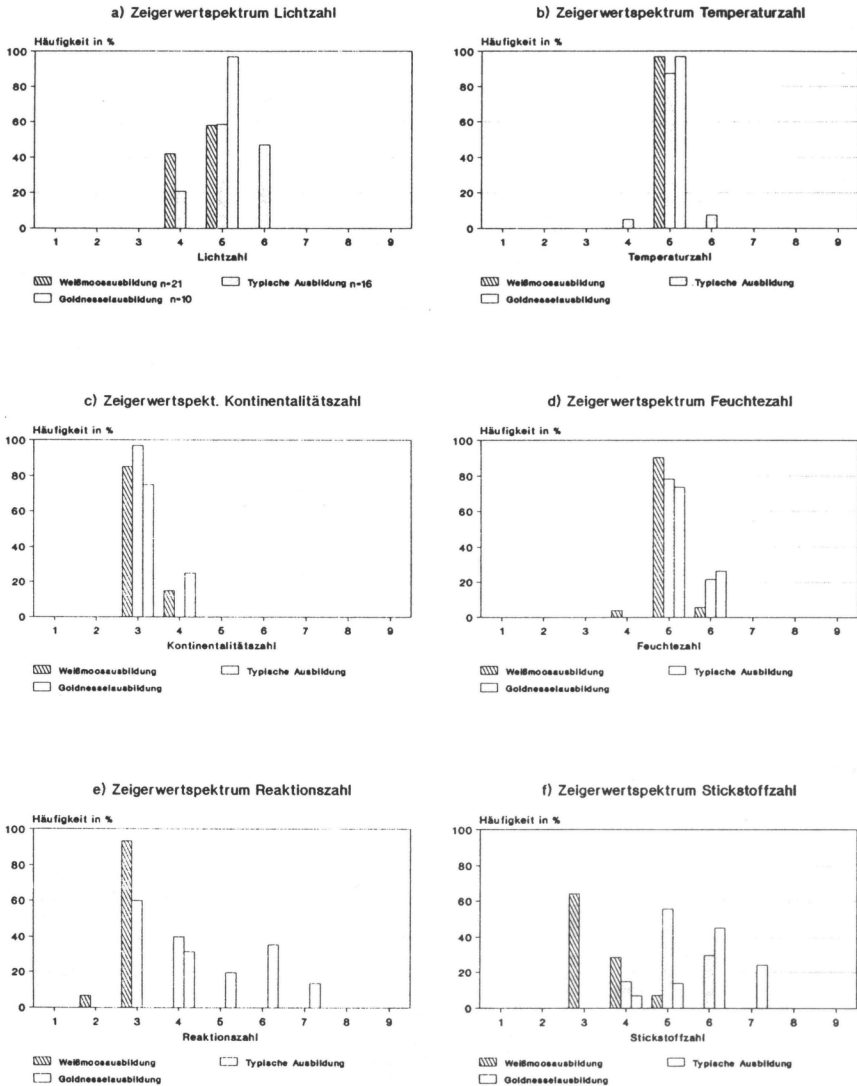


Abb. 11: Zeigerwertespektren der Vegetationsaufnahmen aus Tab. 1.











Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	5.9-579	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Die Situation der Streuobstbestände im westlichen Bodenseeraum an zwei Beispielen\*

von

JÖRG OVERMANN & PETER ROTH, Freiburg i.Br.\*\*

## Einleitung

Als Folge der oft drastischen Verarmung der Landschaft – beispielsweise finden sich in der rheinischen Agrarlandschaft nur noch 2,1 % naturnahe Flächen (BORCHERT 1981) – gewinnen extensiv genutzte Standorte zunehmend Bedeutung für die Erhaltung gefährdeter Tier- und Pflanzenarten und intakter Biozöosen.

Streuobstwiesen beherbergen verschiedenste Tiergruppen in überraschend hohen Arten- und Individuenzahlen (MADER 1982, SCHUSTER & SEITZ 1985). Einige der bundesweit bestandsbedrohten Vogelarten, wie Rotkopfwürger, Raubwürger, Wiedehopf, Wendehals und Steinkauz (vgl. Rote Liste, Stand 1984) brüten bevorzugt bzw. ausschließlich in Streuobstwiesen (ULLRICH 1975). Insgesamt sind bis zu 44 Vogelarten anzutreffen (ZWYGART 1983a in HARBODT & KEIL 1984). Zudem finden sich hier verschiedene gefährdete Fledermausarten, Bilche und Schmetterlingsarten (M.E.L.u.F. 1986). Auch der gesamtökologische Stellenwert des Streuobstbiotops hinsichtlich Dominanzstruktur, Ressourcennutzung, biologischer Kontrolle von Schadinsekten und der Artenvielfalt ist beträchtlich (MADER 1982).

Flurbereinigung, Ausweitung der Siedlungs- und Industrieflächen, Straßenbau und öffentlich geförderte Rodungsaktionen (im Rahmen der Neuordnung des Obstbaues in Baden-Württemberg 1957–1974 14.000 ha und bei der EWG-Rodungsaktion 1.700 ha, vgl. M.E.L.u.F. 1986), sowie die Vernachlässigung von Pflege und Nachpflanzungen aufgrund fehlenden wirtschaftlichen Anreizes sind die Ursachen für die Abnahme der Streuobstwiesen. Diese Abnahme betrug in den letzten 22 Jahren für hochstämmige Obstbäume in Hessen 83 % (PAURITSCH & HARBODT 1988) und für Apfelbäume in Baden-Württemberg zwischen 1965 und 1982 ca. 35 % (M.E.L.u.F. 1986). Der Bestandsrückgang von Steinkauz, Rotkopf-, Schwarzstirn- und Raubwürger ist hiermit eng korreliert (ULLRICH 1975).

Die Verteilung der Bestandsgrößen hessischer Streuobstwiesen (PAURITSCH & HARBODT 1988) läßt erkennen, daß es sich meist um Biotope geringerer Größe

\* Die vorliegende Untersuchung wurde durch die Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg finanziell unterstützt.

\*\* Anschrift des Verfassers: Dr. J. OVERMANN, Libellenweg 25, W-7800 Freiburg i. Br.

handelt: 66 % der Streuobstflächen weisen  $\leq 50$  Bäume auf, bei einer mittleren Distanz der Bäume von 10 m errechnen sich daraus Flächengrößen bis bestenfalls 1 ha. Dies läßt für einen Großteil der Streuobstbestände die typischen Charakteristika von Inselbiotopen (Abnahme von Artenzahl und -diversität, genetische Verarmung, höhere Aussterberate; MADER 1981, 1982; ZWYGART 1983) erwarten.

Erste Voraussetzung für die Sicherung und ökologische Aufwertung dieser wesentlichen Landschaftsbestandteile ist eine flächendeckende Bestandsaufnahme, wie sie z.B. im Rahmen des Biotopschutzprogrammes „Streuobstwiesen“ der staatlichen Vogelschutzbehörde für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland durchgeführt wurde (HARBODT 1982, HARBODT & KEIL 1984). Eine detaillierte Erfassung des baden-württembergischen Bestandes wurde in neuerer Zeit nur für ausgewählte Gemeinden von Schwarzwald, Gäulandschaften, Keuperstufenrand und Albtrauf durchgeführt (M.E.L.u.F. 1986). Das Hochrhein-Bodenseegebiet stellt in der Bundesrepublik eines der wichtigsten Obstbaugebiete dar und weist von den 8 Großlandschaften Baden-Württembergs den höchsten Flächenanteil an Streuobstbeständen auf (M.E.L.u.F. 1986). Bislang liegen noch keine genauen Untersuchungen dieser Bestände vor.

Die vorliegende Untersuchung dient somit zunächst der Erweiterung der bisherigen Kartierungsfläche. Mittels einer Bewertung des gegenwärtigen Zustandes nach Artenzusammensetzung, Altersstruktur, Fehlbestand und insbesondere der Darstellung zusammenhängender und isolierter Flächen in Karten sollte zudem eine Entscheidungsgrundlage für Kommunen und private Grundstücksbesitzer geschaffen und Pflege- bzw. Erhaltungsmaßnahmen initiiert werden.

Landesprogramme zur finanziellen Förderung des Streuobstbaues gibt es derzeit in Rheinland-Pfalz und im Sauerland, für Hessen existiert eine entsprechende Planung (PAURITSCH & HARBODT, 1988). Die vorliegende Arbeit soll daher nicht zuletzt auch bei der Konzeption entsprechender Maßnahmen durch das Land Baden-Württemberg mithelfen.

## Methoden

Aufgenommen wurden alle Streuobstbestände bzw. Grundstücke mit Hochstamm-Obstbäumen in der freien Landschaft bis an den Ortsrand. Die insgesamt kartierte Fläche stellen Abb. 1 und 2 dar.

Der Untersuchung liegt der schon im Kreis Unna verwandte Erfassungsbogen (Kreisverwaltung Unna 1985) zugrunde, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Untersuchungen zu gewährleisten.

Zur allgemeinen Kennzeichnung wurde für jede der Untersuchungsflächen ein Erfassungsbogen angelegt und dort Gemeinde, Gemarkung, Flur und Flurstück, Lage zur Ortschaft, ökologisches Umfeld und die Umgrenzung festgehalten.

Die Größe der jeweiligen Untersuchungsfläche richtete sich nach dem Obstbaumbestand und wurde so gewählt, daß meist zwischen 5 und 20 Obstbäume pro Fläche vorhanden waren. In vielen Fällen führte dies zu einer Zusammenlegung mehrerer Flurstücke in einer Untersuchungsfläche. Länge und Breite der Fläche wurden geschätzt und der Nutzungsgrad in den vier Kategorien „voll genutzt“ (regelmäßig geschnitten, Neuanpflanzungen vorhanden, vor Weidevieh geschützte Stämme), „genutzt“ (regelmäßig abgeerntet) und „wenig genutzt“ (nur z.T. abgeerntet) sowie „nicht genutzt“ festgehalten. Die Unterscheidung der letzten Kategorien erschien im Feld ohne weitere Hintergrundinformationen seitens des Besitzers oft schwierig.

Die Erfassung der Hochstamm-Obstbäume der Arten Apfel, Birne, Pflaume, Kirsche und Walnuß erfolgte quantitativ in drei Alterskategorien (unter 10 Jahre, zwischen 10 und 50 Jahre, über 50 Jahre) erfaßt. Wilde Bäume (bes. Kirschbäume) wurden nach Möglichkeit ausgeklammert. Um die längerfristige Entwicklung verfolgen zu können, erfolgte parallel eine Erfassung aller Intensivkulturen niedrigstämmiger Obstbäume.

Zusätzlich wurde für jede Untersuchungsfläche eine möglichst sinnvolle Abschätzung des Fehlbestandes an Hochstamm-Obstbäumen, ausgehend von einem mittleren Soll-Abstand von 10 m durchgeführt. Für Flächen, auf denen eine Neuanpflanzung unwahrscheinlich erschien (Ackerflächen mit wenigen alten Obstbäumen, intensiv genutztes Gründland), wurde keine Abschätzung des Fehlbestandes durchgeführt.

Insgesamt wurden auf der Gemarkung Möggingen 118 und auf der Gemarkung Güttingen 154 Obstbaumstücke kartiert. Die gesamte Kartierungsfläche betrug ca. 5 km<sup>2</sup>.

## Ergebnisse

Die geographische Verteilung der Untersuchungsflächen zeigt Abb. 1 für die Gemarkung Möggingen und Abb. 2 für die Gemarkung Güttingen. Unterschiedliche Rasterung kennzeichnet die Streuobstflächen ohne und mit Bestandslücken sowie solche mit Niederstammobstbäumen in Intensivkultur. Bei Grundstücken mit nur wenigen einzelstehenden Obstbäumen ist die Anzahl, nicht jedoch der Standort der Bäume im Gelände angegeben. Aufgrund des zur übersichtlichen Darstellung relativ klein gewählten Maßstabes wurden zusammenhängende Kartierungsflächen mit gleicher Kategorie in den Abbildungen zusammengefaßt.

Tabelle 1 gibt die Flächenanteile der 4 Kategorien (in %) an der Kartierungsfläche beider Gemarkungen und am gesamten Untersuchungsgebiet an (Möggingen = 52 %, Güttingen = 48 % der gesamten Untersuchungsfläche). Dabei wurde auf der Gemarkung Möggingen der Flächenanteil des NSG Mindelsee von der Berechnung ausgenommen.

Den Werten zufolge zeichnet sich die Gemarkung Güttingen gegenüber Möggingen durch einen höheren Flächenanteil mit einem Fehlbestand an Obstbäumen und durch wesentlich mehr Intensivkulturen aus. Auf fast 60 % der gesamten Untersuchungsfläche wurden Bestandslücken festgestellt.

Abb. 3 zeigt die Häufigkeit von Grundstücken mit verschieden großem Fehlbestand. Nur 17 % der Untersuchungsflächen konnten als relativ geschlossene Streuobstbestände eingestuft werden, wobei hierzu auch lückenlose Wegrandpflanzungen von wenigen Metern Breite zählten. Derartige schmale und langgezogene Flächen stellen einen nicht unbedeutenden Anteil an den Probeflächen dar (Abb. 1).

Auf 24 % der Probeflächen konnten nur noch ganz vereinzelt stehende Obstbäume festgestellt werden, diese Flächen wurden in der Kategorie „keine Streuobstwiese“ (= k.S. in Abb. 3 bzw. „Grundstück mit Einzelbäumen“ in Abb. 1 und 2) zusammengefaßt. Bei diesen Grundstücken erscheint eine Neubepflanzung aufgrund der Nutzung des Grundstückes als Acker oder intensiv genutzte Mähwiese sehr unwahrscheinlich.

Abb. 4 veranschaulicht den prozentualen Anteil der 5 erfaßten Obstbaumarten am gesamten Hochstamm-Obstbaumbestand. Apfelbäume stellen mit 56 % die erwartungsgemäß deutlich dominierende Art dar. Bezogen auf die Häufigkeit folgen die Pflaume mit 20, die Birne mit 14, sowie Kirsche und Walnuß mit 7 bzw. 3 %.

Die derzeitige Altersstruktur zusammen mit Zukunftsprognosen für den in 30 bzw. 60 Jahren verbleibenden Bestand an einzelnen Obstbaumarten zeigt Abb. 5. Mit Ausnahme der Birnbäume besitzt der Hauptteil der jeweiligen Bäume ein Alter

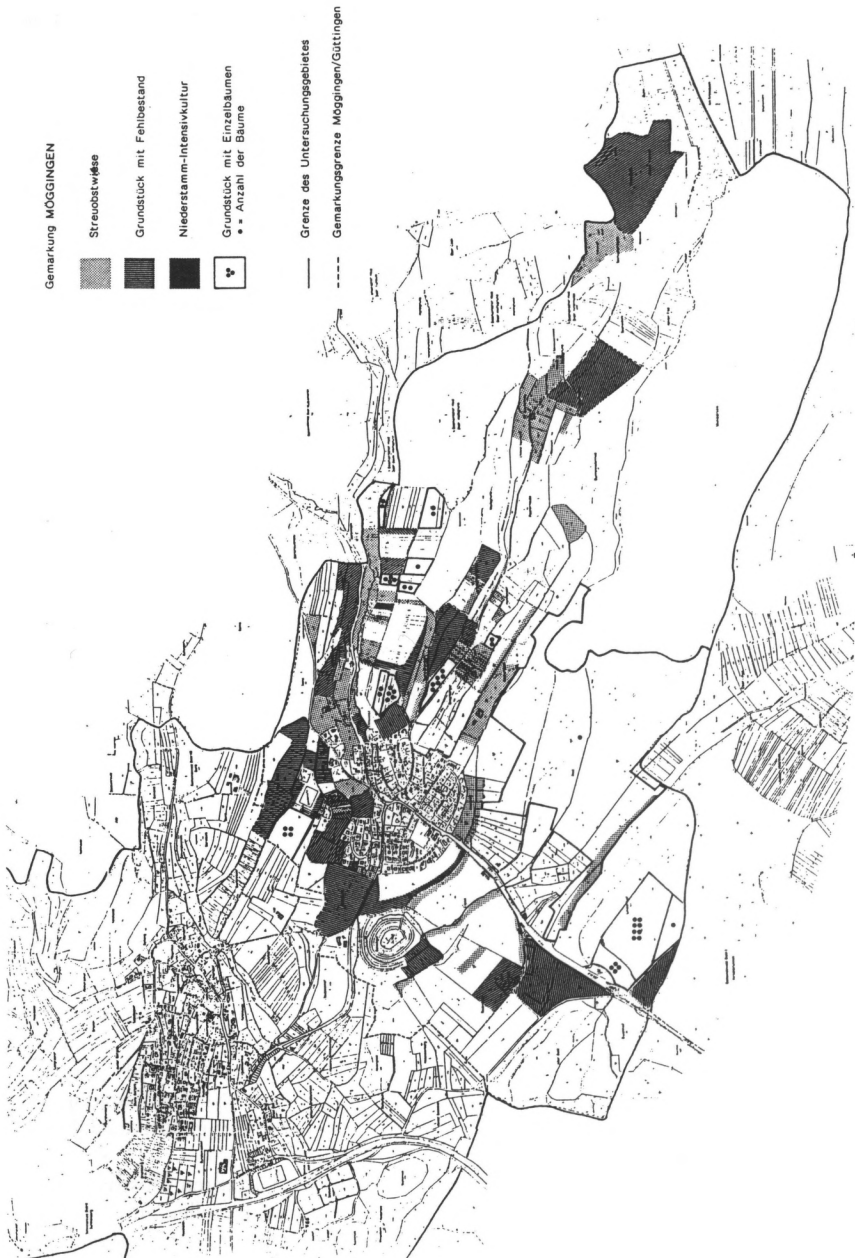


Abb. 1: Untersuchungsgebiet Gemarkung Moggingen. Die Bestandssituation der Obstbaumwiesen ist durch unterschiedliche Rasterung gekennzeichnet. Einzelheiten s. Text.

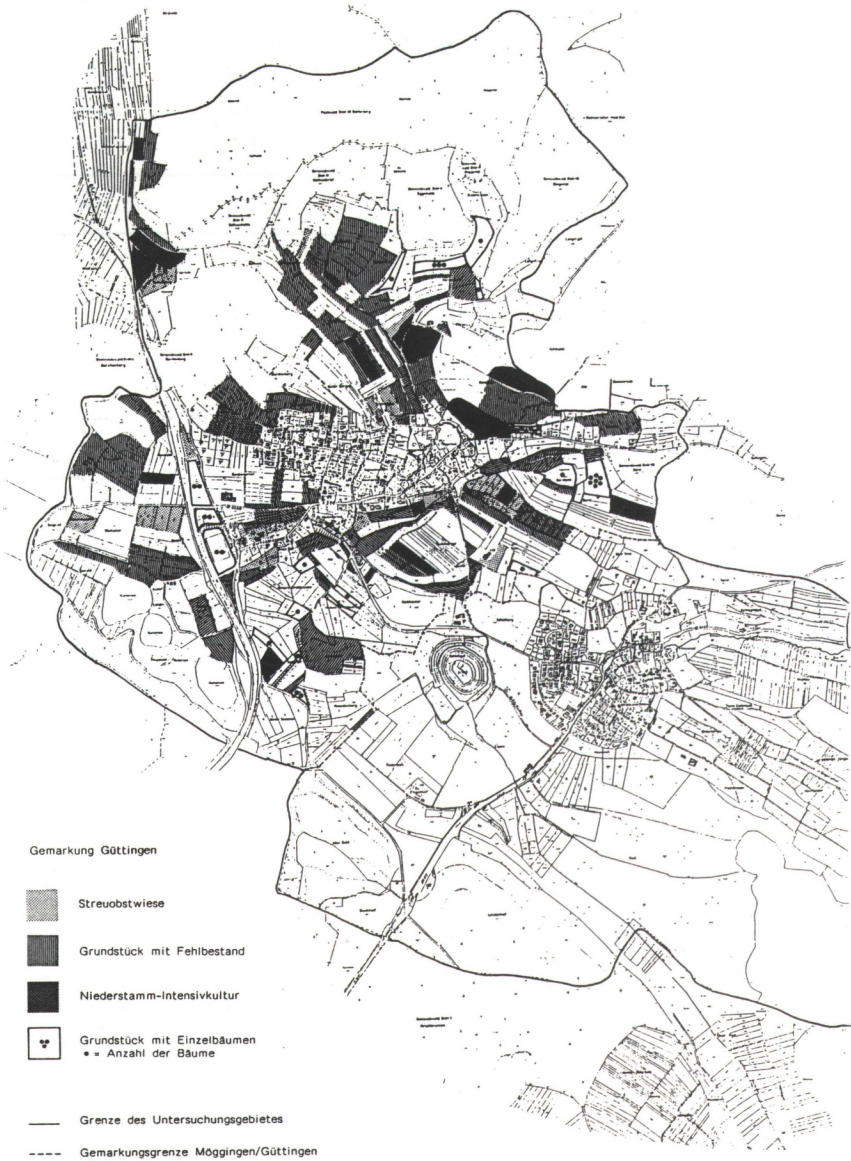


Abb. 2: Untersuchungsgebiet Gemarkung Göttingen; wie Abb. 1.



Tab. 1: Flächenanteile (in %) der vier Bestandskategorien in beiden Gemarkungen sowie auf der gesamten Untersuchungsfläche.

	Möggingen	Güttingen	Gesamtfläche
Streuobstwiese	32,1 %	10,5 %	21,7 %
Grundstück mit Fehlbestand	51,4 %	65,0 %	58,0 %
Niederstamm-Intensivkultur	0,2 %	13,9 %	6,8 %
Grundstück mit Einzelbäumen	16,3 %	10,6 %	13,5 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %

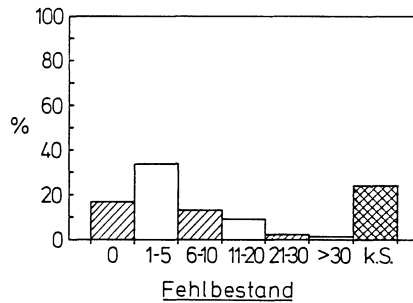


Abb. 3: Häufigkeitsverteilung der Streuobstwiesen mit verschieden großem Fehlbestand. k.S. = keine Streuobstwiese, niederstämmige Intensivkulturen nicht berücksichtigt.

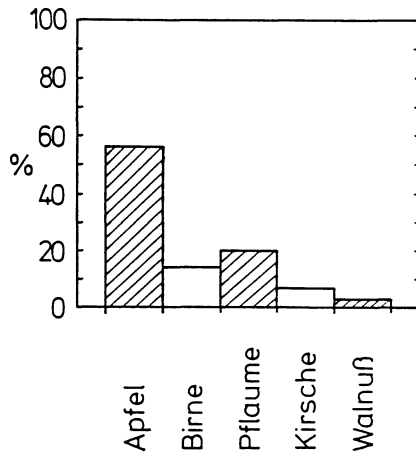


Abb. 4: Prozentualer Anteil der untersuchten Obstbaumarten am gesamten hochstämmigen Obstbaumbestand.

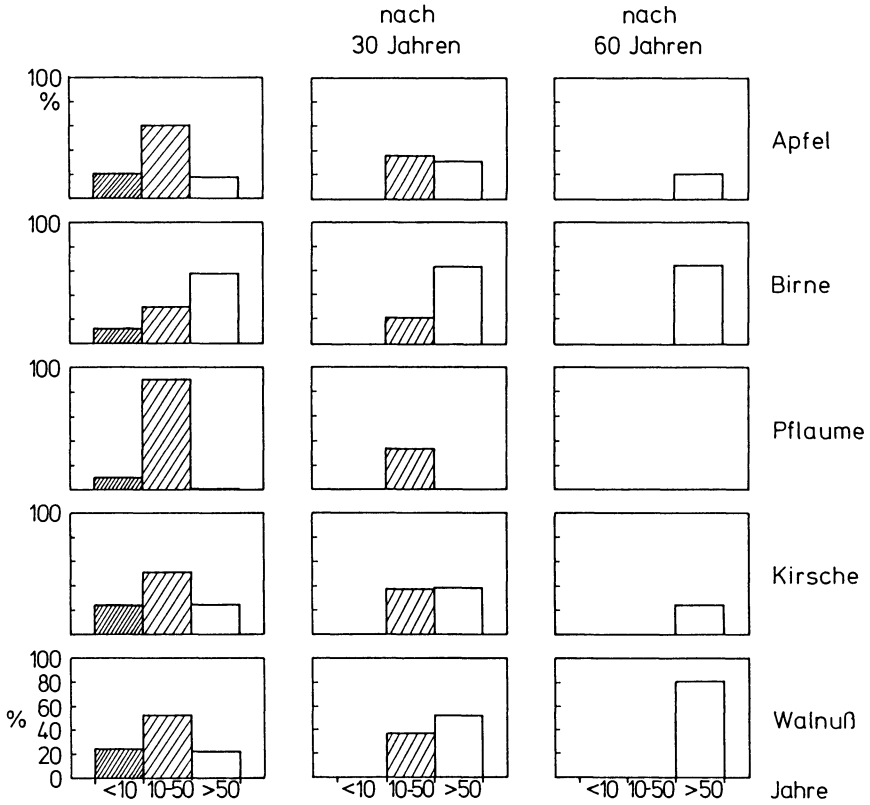


Abb. 5: Altersstruktur des Streuobstbestandes beider Gemarkungen (links) und zu erwartende Bestandssituation in 30 bzw. 60 Jahren bei Ausbleiben weiterer Nachpflanzungen.

zwischen 10 und 50 Jahren (durchschnittliches Lebensalter der Pflaume/Zwetschge ca. 50 Jahre). Bei der Kartierung fiel auf, daß der Altersschwerpunkt der Obstbäume in der Klasse 10–50 Jahre durchweg bei einem eher höheren Alter (ca. 40–50 Jahre) lag. Insofern ist die Überalterung der Obstbestände ausgeprägter als aus Abb. 5 abzuleiten.

Anhand des erhobenen Datenmaterials wurde versucht, eine Prognose für den Obstbaumbestand nach 30 und 60 Jahren aufzustellen. Dabei wurde das durchschnittliche Höchstalter für Apfelbäume mit 70, für Birn- und Zwetschgenbäume mit 150 bzw. 50, sowie für Kirsche und Walnuß mit 80 bzw. 120 Jahren angesetzt (J. LUSSMANN, persönl. Mitteilung) und vorzeitiges Absterben (Schädlinge, Krankheiten, Unwetter) ausgeschlossen. Unter diesen Voraussetzungen befinden sich in 30 Jahren noch 36 % des derzeitigen Apfelbaumbestandes, 20 % der Birnbäume, 33 % Pflaumenbäume, 37 % Kirschbäume und 38 % der Walnußbäume in der Altersklasse 10–50 Jahre (Abb. 5), welche für die Ertragsleistung (mit Ausnahme der

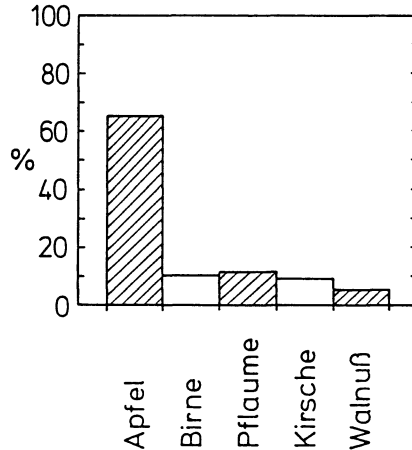


Abb. 6: Artenzusammensetzung der nachgepflanzten Hochstamm-Obstbäume mit einem Alter unter 10 Jahren (in %).

Birne) ausschlaggebend ist. In 60 Jahren ist mit einem starken Rückgang sowohl der Obsterträge als auch des Gesamtbestandes zu rechnen. Birnbäume und insbesondere Walnußbäume sind davon am geringsten betroffen. Bei den nachgesetzten Obstbäumen (< 10 Jahre) handelt es sich zu 65 % um Apfelbäume (vgl. Abb. 6). Gegenüber dem Anteil dieser Obstbaumart am Gesamtbestand (56 %) läßt dies auf einen in Zukunft weiter wachsenden Anteil dieser Art schließen. Demgegenüber sind insbesondere Pflaumen und auch Birnen unter den Jungbäumen unterrepräsentiert (vgl. Abb. 4 und 6). Daher dürften aufgrund des niedrigen Höchstalters und der geringen Nachpflanzung von Jungbäumen die Bestände an Pflaumenbäumen am meisten zurückgehen. Da einerseits bei dieser Berechnung von einer Gleichverteilung des Alters einzelner Bäume innerhalb einer Altersklasse ausgegangen wurde – was aufgrund der oben beschriebenen Häufung älterer Bäume in der Klasse 10–50 Jahre nicht ganz realistisch sein dürfte –, andererseits auch Faktoren wie Schädlinge, Krankheiten und Witterung eine oft nicht unbeträchtliche Rolle spielen, ist die gegebene Prognose wohl eher als zu optimistisch einzustufen.

## Diskussion

Beide Übersichtskarten zeigen einen nur noch lückenhaften Streuobstgürtel um die beiden Ortschaften Möggingen und Güttingen, was zum einen auf die Neubaugebiete jeweils am Westrand beider Ortschaften, zum anderen auch auf Umwandlung in Äcker, Wiesen und – insbesondere in Güttingen – in Obstplantagen zurückgeführt werden kann (Tab. 1).

Wie die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Fehlbestandskategorien nachweist, fehlen auf ca. 50 % der Flächen nur relativ wenige (1–10) hochstämmige Obstbäume, d.h., eine ökologische Aufwertung dieser Flächen durch Schließen der Bestandslücken gestaltet sich im Gegensatz zur kompletten Neuanlage naturnah strukturierter Landschaftselemente (BORCHERT 1981) vergleichsweise einfach. Andererseits wiesen 24 % der Untersuchungsflächen nur noch Einzelbäume auf. Auch diese können jedoch in einer verarmten Landschaft beispielsweise bei der Futtersuche von Vögeln eine Ersatzfunktion ausüben (MATTES et al. 1980).

Interessant ist der Vergleich der festgestellten Artenzusammensetzung des Streuobstbestandes mit entsprechenden Literaturwerten. Die vorläufige landesweite Abschätzung durch das M.E.L.u.F. (1986) ergab Apfelbäume als dominierende Art, einen Birnbaumbestand von ca. einem Drittel der Apfelbäume, eine größere Anzahl der Pflaumen/Zwetschgenbäume als Birnbäume und einen sehr geringen Nußbaumbestand. Dies konnte durch die vorliegende Untersuchung quantitativ bestätigt werden. Noch bessere Übereinstimmung zeigt der Vergleich mit den Ergebnissen der praktisch landesweiten Streuobstkartierung in Hessen (PAURITSCH & HARBOLDT 1988), wo Apfelbäume 59 %, Steinobst 33 %, Birnbäume 7 % und Walnußbäume 1 % des Bestandes bilden.

Auch hinsichtlich der Überalterung der Streuobstbestände ergibt sich nach der vorliegenden Untersuchung eine ähnliche Situation wie im Nachbarland Hessen, wo 13 % der Bäume unter 10 Jahre, 34 % zwischen 10 und 30 Jahre und 54 % über 30 Jahre alt sind. Das M.E.L.u.F. gibt als Empfehlung einen Anteil der Obstbäume im 1. bis 5. Standjahr von 10 % des Gesamtbestandes an. In den Gemarkungen Möggingen und Güttingen wird diese Voraussetzung bei Birnen- und Pflaumen/Zwetschgenbäumen eindeutig nicht erfüllt.

Noch deutlicher wird die dringende Notwendigkeit von Nachpflanzungen und Pflege der Streuobstwiesen anhand der gegebenen Zukunftsprognose. In 30 Jahren werden sich danach nur noch ca. ein Drittel der Obstbäume in der Ertragsklasse 10–50 Jahre befinden (gewichtetes Mittel für alle Arten: 33 %), in 60 Jahren ist mit einem noch drastischeren Rückgang des Biotops „Streuobstwiese“ zu rechnen; Pflaumen/Zwetschgenbäume sind hiervon am stärksten betroffen. Der von PAURITSCH & HARBOLDT (1988) für die nächsten Jahrzehnte geschätzte Rückgang des Bestandes um > 50 % konnte hier demnach noch deutlicher quantifiziert werden. Dies zeigt andererseits, daß sich die bisher (für den Zeitraum 1965–1982) mit 26 % relativ gering geschätzte Abnahme der Streuobstbäume (vgl. M.E.L.u.F. 1986) auch ohne forcierte Rodungsaktionen in Zukunft wesentlich beschleunigen wird.

1970–1981 wurde laut M.E.L.u.F. der größte Teil des Obstes (77 %) in Baden-Württemberg im Streu- und Gartenobstbau produziert. Selbst das aus dem Streu-/Gartenobstbau verkaufte Eßobst betrug im genannten Zeitraum die exakt gleiche Menge wie dasjenige aus dem Intensivobstbau. Von vorrangiger Bedeutung sind Früchte aus dem Streuobstanbau dagegen für die Verwertungsindustrie (Fruchtsaftkellerei, Brennereien). Allein die wirtschaftlichen Konsequenzen abnehmender Streuobstbestände, aber auch diejenigen für die Holzproduktion, Imkerei, das Landschaftsbild, den Klimaausgleich, die Bodensicherung oder die Resistenzzüchtung dürften demnach einschneidend sein.

Ein weiteres Ergebnis der Untersuchungen ist die Zahl von insgesamt 40 verschiedenen Vogelarten (mit Einflug in den Streuobstbestand), die während der Kartierungsarbeiten zusätzlich erfaßt wurden. 76 % der von MADER (1982) angege-

benen und 62 % der Vogelarten in der umfangreichsten Artenliste von ZWYGART (1980) wurden registriert, darunter auch Arten der Roten Liste (1984) wie Raubwürger, Neuntöter oder Weidenmeise. Extrapoliert man auf die Verhältnisse der angrenzenden Schweiz (Kantone Aargau und Thurgau, ZWYGART 1983), wo seit den fünfziger Jahren zwei Drittel der Hochstammobstbäume gerodet wurden und entsprechend nur 42 % der in Streuobstwiesen regelmäßig auftretenden Brutvögel in zudem deutlich unausgewogener Dominanzstruktur anzutreffen sind, während Vogelarten der Roten Liste in diesen Gebieten vollkommen fehlen, so sind auch die ökologischen Folgen der strukturellen Verarmung für die süddeutschen Streuobstgebiete absehbar.

Als ein erster Schritt zur Erhaltung der Streuobstbestände beider Gemarkungen wurde den Untersuchungsergebnissen zusätzlich eine Auflistung der Flurstücke nach Größe des Fehlbestandes beigelegt und die Schrift (OVERMANN & ROTH 1987) den Ortsverwaltungen beider Gemarkungen zur Verfügung gestellt. Die umgehende Reaktion einer Ortsverwaltung in Form von Nachpflanzungen auf gemeindeeigenen Flächen läßt auf eine Trendwende in der Entwicklung der Streuobstbestände hoffen. Zusätzlich wurde die Schrift auch von Privatpersonen und anderen Naturschutzeinrichtungen zu Informationszwecken sowie als Anleitung für eigene Kartierungen bzw. Maßnahmen angefordert.

### Schrifttum

- BORCHERT, J. (1981): Umfang von naturnahen Landschaftsbestandteilen in intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaften. *Natur und Landschaft* 56 (5), 180-182.
- HARBODT, A. (1982): Biotopschutzprogramm „Streuobstwiesen“. *Vogel und Umwelt* 2, 183-187.
- HARBODT, A. & KEIL, W. (1984): Ökosystem „Streuobstwiesen“. Bericht über ein Untersuchungsprogramm in Hessen. *Ber. Dtsch. Sect. Int. Rat. Vogelschutz* 24, 149-154.
- Kreisverwaltung Unna (1985): Schützt die Obstwiesen. *LÖLF-Mitteilungen* 10 (1), 17-18.
- MADER, H.-J. (1980): Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. *Natur und Landschaft* 55 (3), 91-96.
- MADER, H.-J. (1981): Untersuchungen zum Einfluß der Flächengröße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittstein oder Refugium. *Natur und Landschaft* 56 (7/8), 253-242.
- MADER, H.-J. (1982): Die Tierwelt der Obstwiesen und intensiv bewirtschafteten Obstplantagen im quantitativen Vergleich. *Natur und Landschaft* 57 (11), 371-377.
- MATTES, H., EBERLE, CH. & SCHREIBER, K.-F. (1980): Über den Einfluß von Insektizidspritzungen im Obstbau auf die Vitalität und Reproduktion von Kohlmeisen (*Parus major*). *Die Vogelwelt* 101 (3), 81-98 und 132-140.
- Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten NRW (1981): Schützt die Streuobstwiesen! *Illustr. Broschüre*, 9 S.
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg (Hrsg.) (1986): Untersuchungen über die Möglichkeiten zur Erhaltung des landschaftsprägenden Streuobstbaues in Baden-Württemberg. (Weller, F.; Eberhard, K.; Flinsbach, H. M.; Hoyler, W.), *Broschüre*.
- OVERMANN, J. & ROTH, P. (1987): Streuobstkartierung 1987. B.U.N.D. Naturschutzzentrum Möggingen, *Vervielfältigung*.

- PAURITSCH, G. & HARBODT, A. (1988): Ergebnisse und Auswirkungen der Streuobstkartierung in Hessen. *Natur und Landschaft* **63** (7/8), 340-341.
- Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD, Naturschutz aktuell (Hrsg.: J. Blab, E. Nowak, W. Trautmann, H. Sukopp), 4. Aufl., Kilda-Verlag, 1984.
- PAURITSCH, G. & HARBOLDT, A. (1988): Ergebnisse und Auswirkungen der Streuobstkartierung in Hessen. *Natur und Landschaft* **63** (7/8), 340-341.
- Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der BRD, Naturschutz aktuell (Hrsg.: J. Blab, E. Nowak, W. Trautmann, H. Sukopp), 4. Aufl., Kilda-Verlag, 1984.
- SCHUSTER, S. & SEITZ, E. (1985): Verarmte Vogelbestände in Obstplantagen am Bodensee. *Die Vogelwarte* **33**, 17-25.
- ULLRICH, B. (1975): Bestandsgefährdung von Vogelarten im Ökosystem „Streuobstwiese“ unter besonderer Berücksichtigung von Steinkauz *Athene noctua* und den einheimischen Würgerarten der Gattung *Lanius*. Beih. Veröff. Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg **7**, 90-110.
- ZWYGART, D. (1983): Die Vogelwelt von Nieder- und Hochstammobstkulturen des Kantons Thurgau. *Der ornithologische Beobachter* **80**, 89-104.

(Am 21. Februar 1992 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	581-585	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Über einige seltene Pilzarten aus dem Oberelsaß (Haut-Rhin)

von

VINCENT RASTETTER, Habsheim\*

**Zusammenfassung:** Es werden einige bemerkenswerte oder seltene Pilzarten der Agaricales, Aphylophorales und Ascomyceten aus dem Oberelsaß (Hardtwald, Rheinwald, Sundgau und Vogesen) erwähnt und kurz beschrieben.

**Résumé:** Quelques espèces caractéristiques ou rares d'Agaricales, d'Aphylophorales et d'Ascomycètes du Haut-Rhin (forêt de la Hardt, forêt Ile du Rhin, Sundgau et Vosges) sont énumérées et sommairement décrites.

**Summary:** A few remarkable or rare species of Agaricales, Aphylophorales and Ascomycetes found in the southern Alsatian (forest Hardt, forest along Rhine, Sundgau and Vogesian) are enumerated and concisely described.

Die aufgeführten Arten sind meist kritische Pilze, mit denen wir uns besser beschäftigen konnten, da sie in pilzarmen Jahren gesammelt wurden und uns für ihre Bestimmung mehr Zeit zur Verfügung stand. Das letzte gute Pilzjahr war 1986; seither gab es trostlose Perioden. Die meisten Aphylophorales wurden im Spätherbst und Winter beobachtet.

## Agaricales (Blätterpilze und Röhrlinge)

*Amanita caesarea* (Scop. ex Fr) Pers. ex Schw.

Drei prächtige Exemplare in der Pilzausstellung in Altkirch Okt. 1991, die bei Masevaux gesammelt wurden. Immer selten und nur in sehr heißen Jahren!

*Boletus fechtneri* Vel. (= *B. pallescens* [Konr.] Sing).

Im Hardtwald bei Habsheim, Parzelle 114 (im Querceto-Carpinetum). Hut grünlich, Poren schön gelb, Fleisch bei Druck grünblau werdend. Okt. 1991, recht selten. Mit *B. appendiculatus* verwandt.

*Amanita echinocephala* (Vitt.) Qué.

Im Hardtwald bei Habsheim, Parzelle 114, auf etwas kalkhaltigem Boden (Querceto-Carpinetum). Hut mit kegeligen Warzen, Lamellen mit grünlichem Widerschein. Selten.

---

\* Anschrift des Verfassers: V. RASTETTER, 26, rue de la Delivrance, F-68440 Habsheim



*Coprinus auricomus* Pat.

Auf Erde bei Richwiller (Seeboden) 1987; fällt auf durch die großen gelbbraunen Haare im Hut.

*Coprinus episcopalis* Ort.

Im Hardtwald östl. von Munchhouse, 1990. Sporen mitraförmig. Selten.

*Cortinarius flavovirens* Henry.

Im Hardtwald bei Habsheim, Parzelle 114 im Querceto-Carpinetum, Boden leicht kalkhaltig-mild humos. Riecht beim Schnitt nach Mehl. Recht selten, 1989, 1991.

*C. polymorphus* Hy.

Hardt-Nord zwischen Blodelsheim und Roggenhouse. Nicht häufig.

*C. strenuipes* Hy.

Sehr selten im Hardtwald bei Habsheim, Parzelle 114, 1989. Stiel mit verdickter Basis.

*C. subtortus* (Pers. ex Fr.) Fr.

Westvogesen, mit *Sphagnum*, unter Nadelholz (*Picea*, *Abies*) zwischen Lac de Lispach und Col des Feignes s/Vologne. Riecht frisch und auch getrocknet nach Zedernholz. Selten, 1989, 1990, 1991.

*Hygrocybe cantharellus* (Schw.) Murr.

Westvogesen in einem Molinietum am Lac de Blanchemer, 985 m. 1988, 1989, 1990, 1991. Selten, aber seit Jahren am gleichen Standort beobachtet. Hut schön orange-rot, Lamellen herablaufend, blaßgelb.

*H. spadiceus* (Scop. ex Fr.) Karst.

Auf dem Habsheimer Flugplatz, selten und nicht jedes Jahr. 1990 in 20 Exemplaren beobachtet. Eher montan. Hut dunkel, Lamellen schön gelb. Der Standort liegt bei 239 m. Am Storckenkopf in den Hochvogesen sahen wir die Art bei 1270 m.

*Cystolepiota bucknallii* (Bk. & Br.) Sing. & Cl.

Nördlicher Hardtwald zwischen Roggenhouse und Blodelsheim, selten. Riecht unangenehm wie *Tricholoma sulphureum*. 1989.

*Calocybe carnea* (Bull. ex Fr.) Donk.

In meinem Rasen in Habsheim. Hut leicht rosa. Sehr zerstreut.

*C. ionides* (Bull. ex Fr.) Donk.

Hut schön violett, Lamellen weiß. Im Hardtwald zwischen Roggenhouse und Blodelsheim, Boden kalkhaltig. Selten. 1989.

*Lentinellus ursinus* (Fr.) Kühn.

Elsässer Jura. Im Wald oberhalb Courtavon auf totem Holz, 1991; leg. BOUVET det.! Lamellen schön gezackt. Immer selten. Auch im Hardtwald bei Habsheim beobachtet, 1986, 1992.

*Paxillus panuoides* Fr.

Hardtwald nördl. Flugplatz von Habsheim auf totem *Pinus sylvestris*, 1988. Selten. Sporen ton- bis hellrostbraun.

*Phyllotopsis nidulans* (Pers. ex Fr.) Sing.

Vogesen, am Bruckenbach oberhalb Urbès, auf totem Stamm. Hardtwald nordöstl. von Habsheim auf totem *Pinus sylvestris*. März 1990. Lamellen schön gelb; riecht frisch nach faulendem Kohl. Ziemlich winterhart. Überall selten.

*Porpoloma spinulosum* (Kühn. & Rom.) Sing.  
Faguswald im Sundgau bei Hirsingue. Riecht frisch obstartig (Birnen). Recht selten.  
Leg. & det. R. BANNWART & J. L. MÜLLER, Okt. 1990.

*Lepiota brunneo-incarnata* Chod. & Mart.  
Straßenrand im Rotläuble bei Hirtzfelden. Hut mit dunklem Scheitel und vielen konzentrischen Schuppen.

*Stropharia albocrenulata* (Peck) Kreis. (= *Pholiota fusca* Quél.)  
Im südlichen Hardtwald, Parzelle 114, bei Habsheim auf Laubholz (*Quercus*, *Carpinus* oder *Acer campestre*?). Lamellen an der Schneide milchend, Sporen mandelförmig, groß, gelblich, Geschmack bitter. Nur 1 Exemplar beobachtet am 3. 10. 1989. Ein äußerst seltener Pilz, den wir nur dreimal zu Gesicht bekamen.

### Aphylophorales (Nichtblätterpilze)

*Scytinostroma galactinum* (Fr.) Donk.  
Hardtwald-Süd, Parzelle 204, 82, östl. Bahnhof von Schlierbach, Nord Parz. 169/170/171 auf *Populus Betula*, usw. 1986, 1987, 1988, 1989, 1992, recht selten. Skeletthyphen gelblich.

*Amylostereum chailletii* (Pers. Fr.) Boid.  
Els. Jura, kleines Tal gegen Lucelle (Bach an der Schweizer Grenze), auf toter *Abies* oder *Picea*. Selten, 1990. Auffallende Skeletocystiden, gelblich-braun im Hymenium.

*Aphanobasidium pseudotsugae* (Burt) Boid. & Gilles.  
Nicht selten im ganzen Hardtwald auf toten Stämmen (unterseits) von *Pinus sylvestris*. Riecht frisch nach Karbol, Iodoform. Früher mit *A. filicinum* (Bourd.) Jül. verwechselt, der aber nur auf alten Stengeln von *Pteridium aquilinum* vorkommt.

*Bondarzewia montana* (Quél.) Sing.  
Wald oberhalb Courtavon (Els. Jura), Sept. 1991; wohl auf *Abies*stumpf. Geschmack recht bitter und scharf. Sporen charakteristisch. Immer selten.

*Ceraceomyces violascens* (Fr. ex Fr.) Jül.  
Hardtwald südöstl. Habsheim, Parzelle 153, auf toter *Pinus sylvestris*. Hymenium blaß, dann sich violett verfärbend. Sehr seltene nordische Art.

*Exobasidium karsteni* Sacc. & Trott.  
Parasitisch auf Blättern von *Andromeda polifolia* in vielen Mooren der Vogesen (Pourri-Faing, Moore zwischen Lac de Lispach und Col. des Feignes s/Vologne). Nicht häufig, 1990, 1991.

*Hyphoderma transiens* (Bres.) Parm.  
Hardtwald, Parzelle 127 östl. von Habsheim auf toter *Populus tremula* und südl. des Flugplatzes von Habsheim auf totem Stamm von *Betula*, 1989. Sporen groß, 10–12–13 µm × 4–5 µm, Hymenium mit zerstreuten Stacheln, 1986. Recht selten.

*H. guttuliferum* (Karst.) Donk.  
Rheinwald südöstl. Petit-Landau (Rheininsel); Hardtwald-N u. S, auf totem Holz (*Populus*?). Sehr selten. Mai u. Oktober–Dezember 1992.

*Hymenochaete cinnamomea* (Pers.) Quél.  
Hardtwald Parzelle 114, auf totem Geäst. Selten, 1992.

*Hyphodontia pruni* (Lasch) Erik. & Hjortst.

Hardtwald nordöstl. von Habsheim auf totem Geäst von *Prunus spinosa*. Selten, 1986. In Deutschland anscheinend noch nicht beobachtet.

*Lindtneria trachyspora* (Bourd. & Galz.) Pil.

Sehr seltene Art, die wir auf der Rheininsel nordöstl. Petit-Landau beobachteten, auf der Unterseite eines toten Stammes, Nov. 1987, Hymenium poroid, schön orange-gelb, dann violett werdend. Sporen mit großen Warzen. Mikroskopische Merkmale einer *Tomentella*!

*Litschaurella clematidis* (B. & Galz.) Eriks. & Ryv.

Im Rheinwald auf der Rheininsel nordöstl. Petit-Landau auf totem Geäst von *Clematis vitalba*, Jan 1988, Nov. 1991. Cystiden (Lamprocystiden) sehr auffällig, stark inkrustiert und wurzelnd, Sporen rundlich, glatt bis rauh. (bis zu 14 µm). Recht seltene Art.

*Radulomyces rickii* (Bres.) MP. Christ.

Rheinwald auf der Rheininsel nordöstl. Petit-Landau auf toter *Clematis vitalba*. Sporen globos, 8–10 µm, Selten, 1987, 1991. *Radulomyces confluens* hat längliche Sporen!

*Phlebiella tulasnelloidea* (Höhn. & Litsch) Oberw.

Im Hardtwald bei Habsheim, auf totem Holz, wohl verbreitet, aber verkannt.

*Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk.

An einem toten Stamm (Nadelholz), oberhalb Leimbach (Südvogesen), Leg. Crozes det.!) Hymenium schön orangerot. Selten und im Rückgang, 1990.

*Steccherinum bourdotii* Dav. & Saliba.

Im nördl. Hardtwald und auch im südl. Teil, auf der Rheininsel nordöstl. Petit-Landau auf totem Laubholz. Mit *Stech. ochraceum* verwechselt, unterscheidet sich aber durch die rundlichen, größeren Sporen und die längeren Stacheln. Selten und verkannt. (Ist identisch mit *St. dichroum* ss. Bourd. & Galz). (det. GROSSE-BRAUCK-MANN)

*Tomentella crinalis* (Fr.) Larss. (= *Caldesiella ferruginosa* [Pers. ex. Fr.] Sacc.). Auf der Rheininsel südöstl. von Ottmarsheim auf totem Holz von *Populus nigra*. Hymenium braunrot mit breiten Stacheln, die kurz, kegelförmig zylindrisch und flockig sind. Sporen mit stumpfen Warzen, kugelig. Selten und wohl übersehen. 1990.

*Vuilleminia coryli* Boid. Land. et Gilles.

Auf toter *Corylus avellana* in einem Wäldchen nordöstl. von Petit-Landau, 237 m. Wohl überall, wo *Corylus* vorkommt, aber nicht häufig.

*Vararia ochroleuca* (Bourd. & Galz) Donk.

Im Rotläuble bei Hirtzfelden im *Pinus*wald, unter Nadelstreu, oft vergraben, hie und da auf freien Ästen. Hymenium herrlich und leuchtend gelb, mit Tropfen. Überwuchert Nadeln, Blätter, *Pinus*zapfen usw. Große Gloeocystiden mit öligem Inhalt im Hymenium. Dichohyphidia reich verzweigt. Schon seit einigen Jahren beobachtet. Sehr selten und bis jetzt nur in diesem Wald beobachtet! 1986 bis 1989, 1991, 1992.

*Typhula phacorhiza* Fr. Fruchtkörper fadenförmig; ähnelt *Macrotiphula juncea*, das aber keine Sklerotien bildet und kleinere Sporen hat. Zu hunderten auf faulenden Blättern; Rheininsel nordöstl. Petit-Landau. Selten! Nov. 1991.

## Ascomyceten

*Sepultaria arenicola* (Lev.) Mass.

Auf entkalktem Boden, mehr oder weniger eingegraben am Habsheimer Flugplatz. Nicht mit Sicherheit von *S. arenosa* (Fuck) Boud. zu unterscheiden, sehr selten, 1989, 1990. Gleich einer kleinen *Sepultaria*!

*S. Summeriana* (Cke.) Mass.

Habsheim unter *Cedrus atlanticus*, Frühjahr 1992 (leg. & det. A. WIDEMANN). Selten.

*Catinella olivacea* (Batsch. ex Pers.) Boud.

Rheininsel südöstl. Petit-Landau, auf totem Laubholz. Sehr selten!

## Schrifttum

- BOIDIN, J. & GILLES, G. (1989): Les Corticiés pleurobasidiés (Basidiomycotina) en France. - Crypt. Bot. I, 70-79.
- BOIDIN, J., LANQUETIN, P. A. & GILLES, G. (1981): Une nouvelle espèce de Vuilleminia: *Vuilleminia coryli*. - Bull. Soc. Mycol. Fr. 105, 2, 163-168.
- BOURDOT & GALZIN (1927): Hyménomycètes de France, I, Sceaux.
- BREITENBACH, J. & KRAENZLIN, F. (1986): Pilze der Schweiz (Aphylophanales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes), Bd. II, Luzern. Ascomyceten, Bd. I (1981).
- ERIKSSON, J. & RYVARDEN, L. (1973-1988): The Corticiaceae of North Europe, Vol. 1-8, Fungiflora, Oslo.
- HJORSTAM, K., LARSSON, K. H. & JAHN, H. (1969): Westf. Pilzbrieft Bd. VIII, 113-144, Detmold.
- JÜLLICH, W. (1984): Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. - Kleine Kryptogamenflora, II b/1, Stuttgart (Fischer).
- KÜHNER, R. & ROMAGNESI, H. (1953): Flore analytique des Champignons supérieurs, Paris (Masson).
- MOSER, M. (1978): Die Röhrlinge und Blätterpilze. - Kleine Kryptogamenflora, II b/2, Stuttgart (Fischer).
- RASTETTER, V. (1987): Contribution à l'Etude de la Flore Mycologique du Haut-Rhin. - Bull. Soc. Naturelle du Pays de Montbeliard, Rectificatifs et Additifs (1988).
- (1989): Interessante und seltene Aphylophorales und Heterobasidiomycetes aus dem Ober-Elsaß (F-Haut-Rhin). - Arbeitsgem. Mykol. Ostwürttemb., 155-160.
- RYVARDEN, L. (1976-1978): The Polyporaceae of North Europe, Vol. I-II, Fungiflora, Oslo.

(Am 13. November 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	586	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	-----	------	---------------------------------------

## *Mylia Taylori* (Hook.) S. Gray, ein seltenes Lebermoos, in den Vogesen

von

VINCENT RASTETTER, Habsheim\*

Bei der Durchsicht unseres *Mylia*-Materials (Lebermoose, Fam. Plagiochilaceae), fanden wir Proben, die wir zunächst als *Mylia anomala* bestimmt hatten. Bei einer gründlichen Untersuchung stellte sich heraus, daß es sich um *Mylia taylori* (Hook.) S. Gray handelte. Die Kutikula war deutlich papillös, mit 5–8 (12) kugeligen bis eiförmigen (kartoffelähnlichen) undurchsichtigen Ölkörpern pro Zelle.

Der Standort lag im Taneckmoor bei 1220–1230 m ü. NN und der Fund wurde am 1. August 1967 gemacht. Das Moor liegt nördlich des Schluchtpasses in den Hochvogesen, längs der Route des Crêtes.

Es dürfte dies der erste Nachweis des Moooses in den Vogesen sein, da G. PHILIPPI die Art erst 1972 oder 1973 entdeckte und zwar am Tête des Cerfs bei La Bresse, Nordhang, bei 1000 m ü. NN. Wir fanden dann später im gleichen Moor, auf Torf (Sept. 1979) eine weitere schöne Kolonie und konnten auch die Pflanzen unter *Calluna* 1989 u. 1991 etwas weiter feststellen.

*Mylia taylori* hat in Europa eine montan-ozeanische Verbreitung und ist in den Vogesen viel seltener als im Schwarzwald. Ich fand *Mylia taylori* in einem Wald zwischen St. Gilgen und Bad Ischl (Österreich – Salzkammergut) auf einem morschen Baumstumpf, und am Untersberg bei Anif (Salzburg) bei 1850 m ü. NN.

### Schrifttum

MÜLLER, K. (1957): Die Lebermoose Europas. Reprint Leipzig (Akad. Verlagsgesellschaft Geest & Portig).

PHILIPPI (1973): Beiträge zur Moosflora der Vogesen. *Herzogia* 3, 40.

(Am 13. November 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

---

\* Anschrift des Verfassers: V. RASTETTER, 26, rue de la Délivrance, F-68440 Habsheim.

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	587-605	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Floristische Langzeitbeobachtungen zu einigen seltenen Pflanzen im Oberelsaß

von

VINCENT RASTETTER, Habsheim\*

Es gibt immer wieder Pflanzen, die man als verschollen betrachtet oder die recht selten geworden sind, die nach jahrelanger Abwesenheit sich „plötzlich“, zwar meist in geringer Zahl, wieder einstellen.

Durch ständige Begehungen konnten wir in den letzten Jahren etliche dieser Pflanzen wieder entdecken. Oft kommen Neubürger hinzu, die sich halten, solange menschliche Eingriffe die Standorte nicht zerstören.

Nachstehend folgt eine Liste von bedrohten Pflanzen, die in unserem Gebiet während der letzten 40 Jahre beobachtet wurden. Meist haben wir das Jahr des Fundes hinzugefügt, um eine chronologische Übersicht zu erleichtern. Es sind freilich einige Arten dabei, die heute endgültig verschwunden sind und als verschollen gelten müssen (vgl. das letzte Beobachtungsdatum!).

## *Equisetum hyemale* L.

Scheint recht selten am Oberrhein zu sein bei Rosenau-Village-Neuf. Ist durch *E. x moorei* Newm. ersetzt (Hybrid zw. *E. hyemale* und *E. ramosissimum*), 1990–1991.

## *E. variegatum* Schleich.

Recht selten an der Petite Camargue und längs des Rheins.

## *E. ramosissimum* Desf.

Nicht selten längs der Straße Rosenau-Neudorf.

## *Isoetes lacustris* L. und *I. echinospora* Duv.

Schon seit etlichen Jahren am Longemersee in den Westvogesen nicht mehr beobachtet. Letzter Nachweis 1974.

## *Marsilea quadrifolia* L.

Noch gut erhalten in einigen Weihern im Territoire de Belfort zwischen Suarce und Faverois, aber im Haut-Rhin (Unterer Stines-Weiher) seit 1980 nicht mehr gesehen. Im Unteren Stines-Weiher fanden wir die Pflanze, westlich von Friesen (Sundgau) im Sept. 1962, zum erstenmal, mit *Lindernia pyxidaria*.

## *Pilularia globulifera* L.

Bleibt immer recht selten. In einem Weiher links der Straße Friesen-Lepuix-Neuf, in schönen Kolonien, Sept.-Okt. 1981. Seit Jahren nicht mehr beobachtet.

---

\* Anschrift des Verfassers: V. RASTETTER, 26, rue de la Délivrance, F-68440 Habsheim

*Potamogeton acutifolius* Link.

Hie und da in Weihern im Sundgau (Bisel, zw. Heimersdorf und Bisel). Schon lange nicht mehr beobachtet. Letzter Nachweis 1964.

*P. obtusifolius* M. & K.

Noch seltener als vorige Art.

*Naias marina* All.

Wohl im Weiher bei Village-Neuf verschwunden. Gefunden 1958, noch gesehen 1964.

*Naias minor* All.

Terr. de Belfort, am Etang Fourchu zw. Suarce u. Faverois Sept. 1989. Recht selten. 1991 nicht gesehen.

*Triglochin palustre* L.

In sumpfigen Vertiefungen zwischen Rosenau und Village-Neuf, 1956, 1966 und später, aber seit Jahren nicht mehr beobachtet.

*Butomus umbellatus* L.

An der Doller zw. Bourtzwiller und Illzach 1951. Ried bei Ohnenheim 1952. Etang de Village-Neuf 1959. Hardtkanal östl. von Fessenheim. Im Ried bei Hüttenheim (Unterelsaß) 1991. Im Rückgang begriffen.

*Luronium natans* (L.) Raf.

Beim Etang d'Arfin oberhalb Servance in der Haute-Saône, 1983, 1990 in einem Wassergraben, recht selten.

*Sparganium angustifolium* Mich.

Im Longemersee (Westvogesen), 1952, 1953, 1954, 1959 beobachtet (z.T. fruchtend). Seither verschwunden durch Badebetrieb usw. Etang de Mâchais 1964, ebenfalls verschwunden.

*Allium rotundum* L.

Selten in Reben bei Soultzmatt-Westhalten, 1960–1969.

*Allium suaveolens* Jacq.

Im Ried von Ohnenheim 1952 bis 1966, oft in riesigen Kolonien. Jetzt stark zurückgegangen. Auch bei Elsenheim.

*Allium senescens* L. ssp. *montanum* (Fr.) Hol.

Längs der Rheinstraße zwischen Rosenau und Village-Neuf, zahlreich 1985. Jetzt (1991) nur noch vereinzelt. An der Ruine Herrenfluh ob. Steinbachtal an felsigen Stellen (Südvogesen) mit J.-Cl. JACOB, 1985 beobachtet.

*Gagea pratensis* (Pers.) Dum. und *Gagea lutea* (L.) K. Gawl.

In einem Robinienwald längs der Fecht bei Ingersheim, 1952. Verschollen.

*Sisyrinchium angustifolium* Mill.

Sumpfige Stellen zwischen Rosenau und Village-Neuf, in der Petite Camargue 1957, 1958, 1964. Dann 1978, 1 Exemplar, seither nicht mehr beobachtet.

*Iris sibirica* L.

Ried Herbsheim 1953, Ohnenheim 1959, bei Kembs-Loechle längs einer Vertiefung 1961/62/63, 1984 noch gesehen. Standort durch Maiskultur vernichtet (1991). Überall im Rückgang. Im Unterelsaß bei Osthause, feuchte Wiese (1991).

*Gladiolus palustris* Gaud.

In den Rieden bei Benfeld, Osthause noch vorhanden, aber im Rückgang begriffen.

*Ornithogalum pyrenaicum* L.

Wir entdeckten einen neuen Standort für das Oberelsaß im Altwald zwischen Munwiller und Gundolsheim in mehr als 100 Exemplaren (April 1990 bis Mai 1991). Sonst selten und schon lange nicht mehr beobachtet (ISSLER, F. KONRAD).

*Cyperus fuscus* L.

Nördlich von Richwiller (Seeboden) 1990/1991, aber Standort bedroht.

*Juncus tenageia* L.

Bei Richwiller in einem trockengefallenen Weiher mit *Gratiola neglecta* und *Schoenoplectus supinus* 1958 bis 1961 beobachtet. Verschwunden, Weiher zugeschüttet.

*Schoenoplectus supinus* (L.) Pall.

Im ausgetrockneten Gratiolaweiher bei Richwiller (Seeboden), 1958-1959, 1961, 1962 bis 1964 und noch 1966. Verschollen, Weiher zugeschüttet. Sehr seltene Pflanze in unserem Gebiet.

*Sch. tabernaemontani* (Gm.) Pall.

Bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim 1959, 1959, 1964, 1965 mit Bastard mit *lacustris*. Schon lange nicht mehr beobachtet.

*Sch. mucronatus* (L.) Pall.

Am Rinckenweiher westl. Friesen (Sundgau), 1962, 1963. Nicht mehr gesehen. Recht selten und unbeständig.

*Cladium mariscus* (L.) Pohl.

Der Bestand hinter dem Transformator in der Petite Camargue noch vorhanden und fruchtend 1991, bereits 1956 beobachtet. Südöstl. Village-Neuf verschwunden (1954/55). Im Ried bei Ohnenheim einst (1953/59) zahlreich, jetzt nur noch ganz vereinzelt.

*Carex paradoxa* Willd.

An sumpfigen Stellen bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim: selten geworden, 1957/59 und noch in den siebziger Jahren gesehen. (Mai 1979 noch 5-6 Horste!) Im Ried bei Ohnenheim 1953. Ob noch?

*C. davalliana* Sm.

Feuchte Wiese bei Eschentzwiller 1952 (erloschen). Bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim 1957, wohl verschwunden.

*C. hartmanii* Caj.

Silbermatte bei Richwiller 1953, 1964 (verschwunden). Sumpfige Stelle längs der Bahnlinie Radersheim-Merxheim, 1955, 1964 (vernichtet). Sehr selten in den Vogesen. *Molinietum* im See bei Urbès 1976, 1982 und zwischen Sewen und Alfeldsee 1978, 1991 (KORNECK & JACOB).

*C. fritschii* Waisb.

Am und um den Habsheimer Flugplatz; bedroht, 1991.

*C. depauperata* Curt.

Noch immer im Kastelwald bei Wolfgantzen, Juni 1991.

*C. filiformis* Good.

Am Sewensee (Vogesen), aber immer sehr spärlich, 1990. Ein Standort an der Nordseite (1962 bis 1964) vernichtet.



*C. limosa* L.

Nicht selten am rechten Ufer des Sewensees 1963. Jetzt nur noch spärlich, 1990.

*C. pseudocyperus* L.

Bei der Schleuse am Kanal bei Hombourg 1958. Verschwunden.

*Schoenus nigricans* L.

Mit *Cladium mariscus* in einer Vertiefung zwischen Rosenau und Village-Neuf, hinter dem Transformator 1964/1965, noch vorhanden, aber im Rückgang. Im Ried bei Ohnenheim (1953) und Herbsheim 1953, sehr selten geworden. Ob noch?

*Juncus filiformis* L.

Am Sewensee, 1963. Verschwunden.

*Gaudinia fragilis* (L.) P. B.

Im Ried östl. von St. Hippolyte, 1974. Verschwunden.

*Sclerochloa dura* (L.) P. B.

Östlich der Bahnlinie bei Herrlisheim, Wiesenweg 1955. Verschwunden.

*Scleropoa rigida* (L.) Gris.

Sehr selten. Auf einem ehemaligen Militärplatz zwischen Neuf-Breisach und Biesheim, 1989, 1990, 1991, aber recht spärlich. Nicht weit davon *Ononis natrix*. Ob sich die Pflanze halten wird? Südliche Art, neu für das Elsaß!

*Liparis loeseli* (L.) Rich.

Vertiefung längs des Rheins zwischen Rosenau und Village-Neuf, 1956; nördl. der Fischzuchtanstalt Blotzheim 1959 bis 1966; letzter Nachweis 1970. Sehr selten!

*Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich.

Südöstlich Village-Neuf, im Schoenetum 1954–1956. Noch 1963 beobachtet. Standort vernichtet.

*Orchis palustris* Jacq.

Ried Ohnenheim 1959 bis 1963. Verschwunden! Hie und da im Ried bei Benfeld usw., aber immer selten.

*O. traunsteineri* Saut. (= *Dactylorchis t.* [Saut.] Soo.)

Der Typus noch im Ried bei Ohnenheim 1959. Jetzt verschwunden.

*Salix daphnoides* Vill.

Rheinufer bei Ottmarsheim, 1964. Standort vernichtet. Immer selten.

*Urtica urens* L.

Nur noch vereinzelt auf stickstoffreichen Böden. Ingersheim 1951, Habsheim 1960, östlich Hirtzfelden 1981. Im Rückgang.

*Parietaria officinalis* L.

Zwischen Ammerschwirh und Kientzheim unter der Brücke an der Weiss 1955, 1965, ob noch vorhanden? Bei der Kirche von Ottmarsheim (ISSLER) verschwunden.

*Polycnemum maius* A. Br.

Felder bei Hirtzfelden, Brachen 1957, 1963 u. 1964. Brachen am Kastelwald 1948. Im Rückgang wie folgende Art.

*P. arvense* L.

Bei Bourtzwiller 1954, Richwiller 1957, Ochsenfeld 1957.

*Rumex pulcher* L.

Bei Bourtzwiller 1954, Schößleberg 1960, Dorfstraße in Hirtzfelden 1961. Selten geworden.

*Atriplex oblongifolia* W. & K.

Güterbahnhof südl. Colmar 1955, 1965. Ob noch vorhanden?

*A. heterosperma* Bunge.

Bei Illzach 1959; nördl. Bahnhof Richwiller 1987, 1989. Unbeständig und selten.

*A. tatarica* L.

An der Bahnlinie Colmar-Bennwihr, 1974; Müllplatz bei Modenheim 1959. Selten.

*Chenopodium vulvaria* L.

Bei Illzach 1951, Mulhouse 1952, Habsheim 1952, Ottmarsheim 1958, zwischen Neuf-Brisach und Rheinstraße 1988, 1989, 1990. Immer selten und stark zurückgehend.

*Ch. urbicum* L.

Ruderalstellen bei Illzach 1959. Pflanze im Aussterben begriffen (nach AELLEN). Früher an Dorfangern häufiger nach ISSLER.

*Ch. glaucum* L.

Illzach 1951, Richwiller 1958 (oft kümmerformen), Sundgau: Heimersdorf 1964, Richwiller (Seeboden) 1991. Unbeständig.

*Ch. rubrum* L.

Oft massenhaft auftretend (Richwiller 1990–1991), bei Illzach 1953, 1956, 1957, dann jahrelang ausbleibend. Auch in den Vogesen beim Damm von Michelbach 1989.

*Ch. chenopodioides* (L.) Aell.

Nicht mehr so zahlreich bei den Abfallhalden der Kaliminen bei Lutterbach-Wittelsheim. Bei Ungersheim wohl verschwunden!

*Ch. murale* L.

Früher ziemlich verbreitet, Habsheim 1948, Illzach 1951, 1953, 1959, Richwiller 1958. Zwischen Neuf-Brisach und Rheinstraße 1988. Jetzt recht selten geworden.

*Amaranthus retroflexus* L.

Früher häufiger, jetzt zurückgehend und durch *A. bouchonii* und *A. chlorostachys* verdrängt.

*A. albus* L.

Nicht mehr so häufig wie vor 40 Jahren: Ile-Napoléon 1949, Grünhütte 1948, Illzach 1951, Mulhouse 1954.

*A. deflexus* L.

Einmal an einer Fabrikmauer in Bourtzwiller 1954.

*A. lividus* L. *A. blitoides* Wats.

Sind nur noch selten anzutreffen und meist unbeständig bei Mulhouse, Illzach, Habsheim, Sundhoffen, 1948, 1949, 1951, 1959, 1991.

*Salsola kali* ssp. *ruthenica* (Ilj.) Soo und var. *pseudotragus* Beck

An Abraumhalden der Kaliminen bei Richwiller-Wittelsheim 1956, jetzt verschwunden.

*Seltene Chenopodiaceen wie Kochia sieversiana, K. scoparia, Suaeda maritima, Chenopodium hircinum, Ch. viride, Ch. probstii, Ch. leptophyllum* u.a. fanden wir nur einmal zwischen 1952 bis 1959, manchmal zweimal. Sie sind alle verschwunden. Nur *Chenopodium botrys* L. u. *Ch. pumilio* R. Br. haben sich gehalten bei Illzach, Mulhouse seit 1951. Im Ecomusée bei Ungersheim fanden wir *Ch. pumilio*, und ebenda H. U. KOCH/Freiburg (1991). *Ch. botrys* hält sich in großen Kolonien seit einigen Jahren in einer Kiesgrube östlich von Baldersheim (wieder gesehen 1991), Pflanzen oft sehr üppig.

*Montia minor* Gmel. (= *M. fontana* L. ssp. *chondrosperma* [Fenzl]) Walt.  
Freie Stellen, Acker, im Nonnenbruch bei Lutterbach 1957, 1965. Zahlreich auf einem verlassenen feuchten Acker östlich Berrwiller-RN 83.

*Agrostemma githago* L.

Unter Saatgut aber selten bei Habsheim 1950, 1965, Ungersheim 1953. Zwischen Rosenau und Village-Neuf. Im Rückgang!

*Silene dichotoma* Ehrh.

Luzerneäcker, Ruderalstellen, Straßenränder, unbeständig und selten. Bockbrücke zwischen Rixheim und Ottmarsheim 1946, Bourtzwiller-Illzach 1956, Rixheim 1957, Habsheim 1960 u. 1970. Straßenrand zwischen Meyenheim und Ste. Croix en Plaine 1984.

*S. ovites* Sm.

Wald zwischen Hettenschlag und Dessenheimer Mühle (ISSLER 1896, zahlreich). Ich fand die Pflanze nicht mehr. Wohl verschollen.

*Melandryum noctiflorum* (L.) Fr.

Selten auf Äckern bei Habsheim, Rixheim 1956, Bourtzwiller-Strueth 1957, Äcker östl. von Hirtzfelden 1958, 1980. Seither nicht mehr beobachtet.

*Vaccaria hispanica* (Mill.) Rausch.

Östl. Hirtzfelden unter der Saat 1953, 1958, 1961. Beim Bahnhof Mulhouse. Im Rückgang.

*Stellaria palustris* Retz.

Riedwiese östl. St. Hippolyte 1974, 1984. Westl. von Hüttenheim (Unter-Els) 1991. Ried südl. Benfeld (Belle-Source) 1991. J.-Cl. JACOB.

*Minuartia fastigiata* (Sm.) Rchb.

Südöstlich von Village-Neuf, Kiesgrube 1958. Verschwunden!

*Delia segetalis* (L.) Dum.

Äcker westl. von Friesen (Sundgau) 1978, 1980. Nicht mehr gesehen. Die Standorte lt. HEGI III/2 p. 790-791 sind wohl fast alle verschwunden; besond. Rheinebene und Sundgau.

*Corrigiola litoralis* L.

Sehr selten geworden. An der Doller bei Bourtzwiller 1951, Ochsenfeld 1957, Rixwiller 1958, 1960, 1963, 1967, 1973. Standort vernichtet.

*Herniaria hirsuta* L.

Sehr selten und im Rückgang. Habsheim 1949, zwischen Munchhouse und Hirtzfelden 1958, 1960, Flugplatz bei Habsheim in schönen Kolonien 1969. Hingegen ist *H. glabra* noch hie und da zu finden.

*Ceratophyllum demersum* L.

Fischteich gegen Hünningerkanal zwischen Rosenau und Village-Neuf 1964. Verschwunden.

*Nigella arvensis* L.

Sehr selten unter der Saat und im Rückgang. Äcker östl. Hirtzfelden 1950 bis 1979, 1980, 1986. Zwischen Munchhouse und Hirtzfelden 1957.

*Delphinium consolida* L. (= *Consolida regalis* SF. Gray.).

Noch hie und da, aber im Rückgang. Bei Bruebach 1948. Zwischen Hirtzfelden und Munchhouse 1957, 1964, östl. Hirtzfelden 1974, 1979, 1980.

*Anemone sylvestris* L.

Westrand im Heiterenwald 1949, 1952, 1953. Schon lange nicht mehr beobachtet. Wohl noch hie und da im Wald, aber Hauptstandort vernichtet. In einem Waldstück östl. Kunheim längs des Rheins (1974).

*Ranunculus arvensis* L.

Unter der Saat bei Lutterbach 1952; Hof in Ingersheim 1953. Brache an der Neuen Welt, links der Straße RN 83 gegen Bahnlinie nach Soultz. 1990. Stark zurückgegangen. Auf einem Grab auf dem Friedhof von Habsheim, zahlreich, seither verschwunden.

*Ranunculus lingua* L.

Im Phragmitetum bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim 1964, 1965, 1966. Seither verschwunden. Riedgraben im Wasser, östl. St. Hippolyte, 1974. Jetzt nicht mehr!

*R. sardous* Cr.

Äcker bei Illzach, 1960, 1955, Kingersheim 1957, 1958; Acker links der Straße RN 83, zwischen Neue-Welt und Eisenbahn nach Soultz, 1988, 1989, 1990 mit *Lythrum hyssopifolium*. 1991 nicht mehr beobachtet. Recht selten geworden!

*Myosurum minimus* L.

Acker bei Illzach 1955, 1956, Richwiller 1958, 1959, 1960, 1965. Zwischen Battenheim und Ensisheim 1983, massenhaft in einem feuchten Acker. Mit *Montia minor*, Acker östl. Berrwiller-RN 83, 1988.

*Adonis flammea* Jacq.

Unter der Saat östl. Hirtzfelden 1966, 1967; bei Munchhouse 1957. Überall verschwunden.

*A. aestivalis* L.

Bei Rouffach 1950, Habsheim 1950, Ingersheim 1953; zwischen Mühle von Heiteren und Geißwasser 1953 mit der var. *citrina* Hoffm. Standort vernichtet.

*Thalictrum galioides* Nestl.

Bei Kembs-Loechlé, alter Rheinarm im Molinietum 1961, 1962, 1964, 1973. Verschollen.

*Th. majus* Jacq.

Bei Habsheim seit 1946 bis 1987. Standort vernichtet!

*Coronopus squamatus* (Forsk) Asch.

Bei Village-Neuf 1955; Habsheim 1963, 1966. Selten.

*C. didymus* (L.) Sm.

Mulhouse, Zillisheimerstraße 1979, 1980, Bourtzwiller-Strueth, Ruderalstellen. Immer selten und unbeständig.

*Conrigia orientalis* (L.) Dum.

Acker östl. von Hirtzfelden, 1963. Unbeständig und selten. Nicht mehr beobachtet.

*Calepina irregularis* (Asso) Thlg.

Bei Ingersheim 1954. Verschwunden.

*Hirschfeldia incana* (L.) Lagy.-Foss.

Thurufer östl. von Cernay 1957, 1960, 1966. Nicht mehr beobachtet.

*Biscutella laevigata* L. ssp. *alsatica* Jord. (= ssp. *varia* [Dum.] Ry. & F.).

Zwischen Mühle von Heiteren und Geißwasser. Verschollen (1953).

*Rorippa austriaca* (Crtz.) Bess.

Bei Richwiller, 1976, selten, noch immer.

*Subularia aquatica* L.

Am Longemersee, Westvogesen, 1952, südöstliches Ufer mit *Litorella aq.* Letzter Nachweis 1964 im August, angeschwemmt am Westufer mit *Isoëtes lac.* Seither verschollen.

*Neslia paniculata* (L.) Desv.

Hof in Ingersheim 1953; Bickeberg bei Osenbach. Hardtwald, Weg von Habsheim nach Hombourg 1973. Selten und unbeständig.

*Descurainia sophia* (L.) Webb.

Appenwihr 1949, Cernay 1949, Hirtzfelden im Dorf 1963, bis noch vor einigen Jahren. Verschwunden, Heiteren 1961, Rüstenhart 1963. Jetzt überall selten.

*Sisymbrium altissimum* L.

Sélestat (Untereis.) Bahnhof 1952, Rouffach 1950, Illzach 1957, 1961. Am Kanal östl. Hirtzfelden 1963. Unbeständig und selten.

*Sedum villosum* L.

Überall im Rückgang in den Vogesenmooren. Feignes d'Ortimont 1953, 1954. Kastelberg 1971.

*Potentilla x hybrida* Poev. (*P. sterilis* x *alba*)

Auf dem Habsheimer Flugplatz 1958, 1959, 1960. Verschwunden (Militäranlagen 1964). Im Hardtwald nordöstl. von Habsheim, ein Stock inter parentes, 1979. In meinem Garten verpflanzt, vermehrt sich. Recht seltene Hybride.

*Sibbaldia procumbens* L.

Im Ammeltal am Kastelberg 1951 bis 1959 noch vorhanden, 1982 recht kümmerlich und im Rückgang.

*Potentilla recta* L. var. *obscura* (Nestl.) Willd.

Eine schöne Kolonie am Bollenberg bei Westhalten, 1973, 1980 (verschwunden). Triften oberhalb Niedermorschwihr 1955.

*Ononis natrix* L.

Ehemaliger Militärplatz zwischen Neuf-Brisach und Biesheim 1985 bis 1991. Durch Zuschütten sehr bedroht. Neu für das Elsaß.

*Trifolium scabrum* L.

Mit voriger Art 1987, 1990, 1991, aber ebenfalls bedroht.

*Astragalus danicus* Retz.

Recht selten. Straßenböschung zwischen Appenwihr und Wolfgantzen im Kasten-

wald, Mai 1949 bis 1960. Brache zwischen Geißwasser und Heiterermühle 1953. Beide Standorte vernichtet. Kommt noch im Unterelsaß vor (Richtolsheim?)

*Lathyrus palustris* L.

Bei Kembs-Loechele 1963–1965, verschwunden. Fischzuchtanstalt bei Blotzheim. Wiese im Ried östlich von St. Hyppolyte 1978, 1979, 1980 (blühend). Standort vernichtet. Im Rückgang.

*Lathyrus nissolia* L.

Bei Hirtzfelden 1962, Triften östl. Flugplatz von Habsheim 1974 bis 1990. Auch im Sundgau westl. von Friesen. Selten und unbeständig.

*Geranium palustre* L.

Straßenböschung zwischen Illhäusern und Elsenheim 1966. Verschwunden.

*Thymelea passerina* (L.) Coss. & Germ.

Östl. von Hirtzfelden 1960, 1963, 1964. Zwischen 1980 und 1989, ebenda, aber immer seltener und im Rückgang. Rümersheim 1959.

*Euphorbia maculata* L.

Am linken Ufer des Gd. Canal d'Alsace östl. von Petit-Landau 1972, massenhaft, seither sehr zerstreut bis verschwunden. In meinem Hof seit Jahren als Unkraut.

*E. palustris* L.

Kembs-Loechele 1962 bis 1984–85, Standort vernichtet. Selten bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim. Überall im Rückgang.

*E. esula* L. f. *mosana* Lej.

Zwischen Richwiller und Strueth, Straßenrand 1958, 1959, 1960, 1967. Nicht mehr beobachtet.

*E. falcata* L.

Brachen, unter Getreide östl. von Hirtzfelden 1963, 1964, 1985, 1992. Jetzt selten bis verschwunden.

*Linum austriacum* L.

Massenhaft am rechten Ufer des Gd. Canal d'Alsace südl. Neuf-Brisach 1984 (JACOB & RASTETTER) Wieder, nach JACOB, 1991. Selten und nicht jedes Jahr.

*Elatine triandra* Schkuhr.

Tschassweiher bei Pfetterhouse (Sundgau), massenhaft 1987. Stinesweiher westl. Friesen mit *E. hexendra*, 1962–1964. Selten und meist nur, wenn Weiher abgelassen!

*Hypericum maius* (Gray) Britt.

Hte.-Sâone, étang d'Arfin oberhalb Servance, 1983, 1990; Weiher zwischen La Saulotte und Esmoulières 1990.

*Viola canina* (L.) Hook. ssp. *schulzii* (Bill.) Kirschl.

Im Hardtwald östl. von Rixheim 1956–1966. Lichtung nordöstl. Flugplatz bei Habsheim 1980 bis 1991; aber immer sehr selten; Nonnenbruch, Silbermatte bei Richwiller 1953, Standort vernichtet; längs der Bahn Lutterbach-Richwiller 1955–1965, Standort sehr bedroht, 1991 nur noch 4–5 Exemplare, 1992!

*V. canina* ssp. *montana* (L.) Fr.

Silbermatte, im Nonnenbruch bei Richwiller 1953 (verschwunden). Im Nonnenbruch bei Lutterbach unter Birken und Pappeln 1954 bis 1991. Im Rückgang.

*V. elatior* Fr.

Ried bei Elsenheim (Unterels.) 1954, 1955, verschwunden.

*V. stagnina* Kit.

Ried bei Elsenheim 1954, 1955. Verschwunden. Wiese im Ried östl. St. Hippolyte 1974 bis 1979. Standort vernichtet. Wiese zwischen Ill und Mühle von Ohnenheim 1977. Im Unterelsaß, Ried bei Osthuse 1991.

*V. pumila* Chaix.

Recht selten geworden im Ried. Zwischen Illhäusern und Elsenheim mit *V. stagnina* 1954, 1955 (vernichtet). Wiese zwischen Ill und Ohnenheimermühle 1977, zahlreich im Juni 1992. Überall im Rückgang.

*Viola rupestris* FW. Schmidt.

Heide südöstl. von Village-Neuf, 1955, 1959, 1960, 1964. Standort vernichtet.

*Viola x uechtriziana* Borb. (= *V. mirabilis x riviniana*).

Hardtwald-Sud, Parzelle 72, inter parentes Mai 1954 bis 1964. Wieder gesehen April, Mai 1991. Auch weiter südlich Parzelle 189, 1987; Sehr selten und nicht jedes Jahr.

*Lythrum hyssopifolia* L.

Bei Illzach 1951–1955, Kingersheim 1951, Richwiller 1953, Sundgau, Teich westl. Friesen 1963, 1964, 1977. Acker unter der Saat westl. Straße RN 83, zwischen Neue Welt und Bahnlinie Sultz, massenhaft 1988. Wieder verschwunden oder nur äußerst spärlich in den folgenden Jahren. Richwiller (Seeboden), 1 Exemplar 1991. Unbeständig und im Rückgang.

*Trapa natans* L.

Ufer an einem Weiher bei Manspach (Sundgau). Zu Tausenden im Etang Fourchu zwischen Suarce und Faverois 1989, 1990. Am 30. 8. 1991 war kein Exemplar mehr vorhanden, nur noch kümmerliche Pflanzen am Nordufer. Sehr selten geworden und im Rückgang; 1992 wieder beobachtet.

*Oenothera hungarica* Borb.

War nicht selten an der Straße bei den Usines Rhône-Poulenc in Chalampé; zwischen Ottmarsheim und Blodelsheim an der Canal d'Alsacestraße, 1961 bis 1963. Nicht mehr beobachtet! 1 Exemplar, Damm des Grand Canal d'Alsace südl. Kraftwerk Volgelsheim. In meinem Garten fast jedes Jahr. Im Rückgang.

*O. ersteinensis* Lind. & Jean.

Neuer Standort in den Vogesen, St. Amarin-Tal, zwischen St. Thur und Moosch 1986. Noch immer: August 1991.

*O. atrovirens* Sh. & Bartl.

Scheint sich am Standort östl. Rümersheim am Grand Canal d'Alsace seit 1956 zu halten. In meinem Garten jedes Jahr.

*Oenanthe peucedanifolia* Poll.

Feuchte Wiese längs Straße Lutterbach-Thann im Nonnenbruch 1969; Graben im Nonnenbruch bei Lutterbach, an der Straße Lutterbach-Thann 1950, 1951; Silbermattle bei Richwiller (Nonnenbruch) 1954. Feuchter Standort an der Bahnlinie Rädersheim-Merxheim 1963. Sämtliche Standorte vernichtet. Wiese nördl. Guémar 1981. Bei der Neuen Welt nördl. Cernay, 1988.

*Ammi majus* L.

Luzerneacker bei Habsheim 1955. Straßenrand im Hardtwald zwischen Hünigerkanal und Ottmarsheim, 1 Exemplar 1973. Immer selten und unbeständig, schon lange nicht mehr beobachtet.

*Caucalis platycarpus* L.

Unter der Saat südl. Kastenwald 1952, bei Hirtzfelden 1958, 1961. Zurückgehend.

*Coriandrum sativum* L.

Im Fecht Kies bei Ingersheim 1954, selten verwildert.

*Bifora radians* M. Bieb.

Hof in Ingersheim 1953. Selten und unbeständig.

*Tordylium maximum* L.

Bei Bourtzwiller-Kingersheim 1957 bis 1959. An der Bahnlinie Colmar-Bennwihr, 1973-1974 und früher. Bei Hirtzfelden 1988 bis 1991. Selten und unbeständig.

*Cicuta virosa* L.

Im Blanchemermoor (Westvogesen) 1954, 1966. Nicht mehr beobachtet.

*Scandix pecten-veneris* L.

In einem Hof in Ingersheim 1953. Zurückgehend.

*Samolus valerandi* L.

Im Ried bei Ohnenheim 1952, 1953, 1959. Letzter Nachweis 1966. Verschwunden. Im Unterelsaß bei Benfeld 1991.

*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.

Vertiefung zwischen Rosenau und Village-Neuf, gegen Rhein 1957 bis 1965. Seither verschwunden.

*Androsace maxima* L.

Strangenberg bei Rouffach, im Reb Gelände, Mai 1987 leg et det. U. KOCH/Freiburg. Sehr selten.

*A. carnea* L. var. *halleri* L.

Sehr spärlich am Grand Ballon (Hochvogesen), auch weißblühend 1968. Gesehen 1978, ganz wenige Exemplare.

*Gentiana utriculosa* L.

Ried Ohnenheim 1953 bis 1971, 1975, Ried bei Benfeld; gegen Belle-Source am Trulygraben 1953. An beiden Orten ausgestorben.

*G. germanica* Willd.

Ried Ohnenheim 1953, 1966. Verschwunden.

*Hottonia palustris* L.

Soll in der Petite Camargue zwischen Rosenau und Village-Neuf vorkommen. Nicht gesehen. Im Unterelsaß bei Benfeld 1991, steril.

*Centunculus minimus* L.

Sundgau, Acker westl. Friesen 1965. Acker zwischen Rädersheim und Merxheim 1966, 1967. Acker an der Neuen Welt und Bahnlinie Sultz, 1989. Selten und zurückgehend.

*Teucrium scordium* L.

Vertiefung in einer Wiese im Ohnenheimer Ried 1966; dann wieder 1987, 1988, 1989 und 1990. Südlich Habsheim 1959, 1960, 1962, erloschen.

*Marrubium vulgare* L.

Dorfstraße in Ingersheim 1953; Hirtzfelden im Dorf 1961, 1963. Verschwunden und auch sonst recht selten geworden.



*Satureja calamintha* (L.) Scheele (= *Calamintha nepeta* [L.] Savi ssp. *glandulosa* [Req.] Ball.)

Bei Illzach 1953, Dollerufer zwischen Bourtzwiller und Illzach 1955 bis 1964, 1973. Letzter Nachweis 1974. Standort vernichtet durch Autobahn.

*Mentha pulegium* L.

Illufer bei Sundhoffen 1951, zwischen Bourtzwiller und Illzach 1951, zwischen Rädersheim und Merxheim (Bahnlinie, Vertiefung) 1955. Kiesgrube bei Richwiller (Seeboden) 1958, bei Michelbach (Vogesen) 1989. Überall selten und zurückgehend.

*Salvia glutinosa* L.

Beim Kraftwerk Ottmarsheim 1960 (BECKER). Längs des Rheins südöstl. Ottmarsheim 1961, 1962, 1963, 1967. Seither vergeblich gesucht.

*Prunella x hybrida* Knaf.

Hardt-Süd bei Habsheim 1949–1950. Nordrand Habsheimer Flugplatz 1958 bis 1961, dann wieder am Westrand und Südrand, 1989, 1990, 1991.

*Lamium incisum* Willd.

Südrand am Habsheimer Flugplatz 1973 bis 1976.

*Hyosoyamus niger* L.

An der Bockbrücke zwischen Ottmarsheim und Rixheim 1946; Hombourg 1962, Rüstenhardt, bei der Kirche, 1962. Sehr unbeständig.

*Linaria repens* (L.) Mill.

Hardtwald bei Habsheim, 1948 bis 1961. Sehr selten in der Ebene. Verschwunden.

*Mimulus guttatus* DC.

Vogesentäler, Fecht bei Ingersheim 1951, 1952, 1954. Rheininsel zwischen Kembs-Loechle und Huningue 1959, 1960. Schon lange nicht mehr beobachtet.

*Gratiola neglecta* Torrey.

Weicher bei Richwiller 1958 bis 1966, dann verschwunden (Standort zugeschüttet). Grube Seeboden bei Richwiller, Neufund 1979 bis 1981. Jetzt durch Zuschüttung definitiv verschwunden. War wohl der einzige Standort für ganz Europa. Wurde früher von ISSLER für *G. virginiana* gehalten (rektifiziert durch SIMON/Basel).

*G. officinalis* L.

Ried bei Ohnenheim 1952 bis 1959, Herbsheim 1980 und später. Zwischen Rädersheim und Merxheim, Vertiefung längs der Bahnlinie, 1955, 1963, 1966. Erloschen. Riedwiese östl. St. Hyppolyte 1974. Erloschen.

*Veronica peregrina* L.

Rheindamm östl. Petit-Landau 1960, Rheininsel zwischen Kembs-Loechle und Huningue 1957. Rheinufer südöstl. Ottmarsheim. Rheininsel südöstl. Petit-Landau, massenhaft 1988, 1989. Recht unbeständig; auch beim Kraftwerk Fessenheim. Jahrelang dann ausbleibend.

*Veronica catenata* Pennell (= *V. aquatica* Bernh.).

Feuchte Tümpel, Kiesgruben an nassen Stellen bei Kingersheim-Strueth 1957, Vertiefung längs der Bahnlinie Mulhouse-Basel, östl. Schlierbach 1958–1959, kleiner Weiher südl. Habsheim an der RN 66, 1958, 1960, 1962. Alle Standorte vernichtet. Seltene Art, die stark zurückgegangen ist.

*Lindernia pyxidaria* All. (= *L. procumbens* [Krock.] Philc.)

Unterer Stinesweiher westl. Friesen (Sundgau) 1962 bis 1965. Massenhaft 1974 und in sehr großen Exemplaren, noch 1977 und 1980? Seither nicht mehr beobachtet.

*Pedicularis palustris* L.

Moor am Sewensee (Vogesen) 1962, 1963. Nicht mehr beobachtet.

*Pinguicula vulgaris* L.

Petite Camargue, feuchte Stellen längs des Rheins zwischen Rosenau und Village-Neuf 1955 bis 1963; südöstl. von Village-Neuf 1955 bis 1963; Ried bei Ohnenheim 1953, 1954. Überall verschwunden.

*Utricularia bremii* Heer.

Kleiner Wassertümpel nordöstl. der Fischzuchtanstalt Blotzheim 1957, 1959, 1965, 1966. Verschwunden. Auch sonst sehr selten.

*U. minor* L.

Nasse Vertiefung am Transformator zwischen Rosenau und Village-Neuf, längs des Rheins, 1956, 1964, 1966, 1978, im Cladietum. Nicht mehr gesehen. Oft mit *Chara* sp. vergesellschaftet.

*U. intermedia* Hayne.

Im Grand Marais nordöstl. der Fischzuchtanstalt von Blotzheim, 1957, 1965. Verschwunden.

*Plantago arenaria* W. & K.

An der Grünhütte, gegen Bahnlinie Mulhouse-Chalampé 1948, Drei-Aehren (Vogesen) 1952, Härtlein östl. Hirtzfelden 1953. Am Canal du Rhône östl. Hirtzfelden 1953, Illzach 1955. Fecht bei Zimmerbach (Vogesen) 1955. Am Rhein südöstl. Ottmarsheim 1960. Unbeständig und selten. Schon lange nicht mehr beobachtet.

*Asperula tinctoria* L.

Florimont bei Ingersheim unter *Quercus pubescens* 1950-1963. Nicht mehr gesehen.

*Galium x ochroleucum* Wolff (= *mollugo x verum*)

Im Steinbachtal 1948, Ile-Napoléon 1953. Habsheimer Flugplatz Nordrand interparentes Juli 1991. Viel seltener als allgemein angegeben.

*Galium spurium* L. var. *echinospermum* (Wallr.) Hayne.

Äcker bei Illzach 1956, bei Habsheim 1957, Ile-Napoléon 1957, Richwiller 1957 und var. *leiospermum* (Wallr.) Hayne. Äcker nach der Ernte, westl. vom Heiterenwald 1958. Zurückgegangen bis verschwunden.

*Galium tricornerutum* Dandy (= *G. tricorne* Stok.)

Äcker zwischen Rädersheim und Merxheim mit *Gnaphalium uliginosum*, *Lythrum hyssopifolia*, *Centunculus minimus*, 1966. Verschwunden.

*Dipsacus laciniatus* L.

Ruderalstellen bei dem Bahnhof Rouffach 1955. Südl. Colmar, an der Bahnlinie 1955, bei Illzach 1959.

*Campanula cervicaria* L.

Hardt-Süd bei Habsheim, Kahlschlag, 1957, 1962, 1969. Seit Mai 1971 nicht mehr beobachtet. Standorte vernichtet.

*Legousia speculum-veneris* (L.) Fisch.

Bei Habsheim 1950; einmal massenhaft östl. Habsheim im Getreide 1969; Munchouse 1963: Äcker nach der Ernte. Zurückgehend.

*Phyteuma orbiculare* L.

Zwischen Heiteren und Geißwasser mit *Biscutella* und *Astragalus danicus* 1953. Verschollen; Ried Ohnenheim 1959. Vertiefung bei Kembs-Loechle 1961, 1962, verschwunden!

*Micropus erectus* L.

Auf dem Bollenberg bei Westhalten 1977, 1978; früher häufiger; Lützelberg bei Westhalten 1950, 1952, 1959, noch vorhanden, aber sehr spärlich.

*Filago pyramidata* L.

Acker bei Habsheim 1956/57; bei Bourtzwiller 1957; zwischen Neuf-Brisach und Biesheim, Militärplatz, kümmerliche Exemplare 1990, 1991. Sehr selten und zurückgehend.

*F. arvensis* L.

Habsheim 1948, Richwiller 1958; Hirtzfelden 1958; recht selten geworden; hingegen ist *F. lutescens* Jord. noch hie und da anzutreffen (Habsheim usw.).

*Gnaphalium luteoalbum* L.

In einem Kahlschlag Hardt-Süd bei Habsheim 1948; Ile-Napoléon 1953 (Hardt) und 1957. Einmal zahlreich am Flugplatz bei Habsheim auf einem abgeernteten Acker 1954. Selten und z.T. verschwunden; in der Hte.-Sône am Etang du Boffy oberhalb Servance, zusammen mit *Hypericum maius*, *Illecebrum*, *Corrigiola* 1985, 1986.

*Inula graveolens* (L.) Desf.

Abfallhalde bei Richwiller 1956, Kingersheim 1957 (auch f. *humile* Zimm. & Thlg). Klärgrube der Kaliminen östl. Fessenheim 1973; nicht mehr so häufig wie vor 35 Jahren.

*I. britannica* L.

Bei Kingersheim, feuchte Wiese 1951 bis 1953. Standort vernichtet. Unterelsaß bei Hüttenheim, Rand eines Wasserlochs in der f. *angustifolium* Boeningh. Aug. 1991.

*Inula x subamplexicaule* Reut. (= *I. salicina x vaillantii*).

Längs der Straße Rosenau-Village-Neuf am Rhein 1963, 1964, 1966. Letzter Nachweis 1973. Standort vernichtet.

*Pulicaria vulgaris* Gärtn.

Bourtzwiller 1951, Ill bei Sundhoffen 1955. Zwischen Steinbrunn und Obermorschwiller (Sundgau) 1963. Im Rückgang.

*Buphtalmum salicifolium* L.

Der Standort an der Bahnlinie bei Habsheim von 1946 bis in die achtziger Jahre ist vernichtet; desgleichen sind die Pflanzen bei Kembs-Loechle ebenfalls durch Kultur verschwunden!

*Ambrosia artemisiifolia* L.

1. Stock bei meinem Haus in Habsheim 1974. Hof bei Riedisheim 1986. Unbeständig, nicht mehr gesehen.

*Xanthium strumarium* L.

Bei Illzach, Ruderalstellen 1951. Unbeständig, nicht mehr gesehen.

*X. orientale* L. (= *X. macrocarpum* DC.)

Ufer der Ill bei Sundhoffen, 1948, 1951. Wieder beobachtet 1991.

*X. spinosum* L.

Adventivpflanze, Doller bei Bourtzwiller 1951, an Ruderalstellen, Illzach 1956. Selten und unbeständig. Nicht mehr gesehen.

*Bidens connata* Mühlbg.

Hardtkanal bei Ottmarsheim 1949. Schleuse westl. Hombourg im Hardtwald 1961, 1962. Kanal östl. Hirtzfelden 1963. Mulhouse, Canal du Rhône au Rhin 1977. Bei Richwiller (Seeboden) 1980 bis 1990. Jetzt Standort gestört bis zuge- schüttet.

*Achillea crithmifolia* W. & K. var. *alsatica* Prod.

Zwischen Semmwald und Bahnlinie Colmar-Neuf-Brisach 1952, seit 1967 ver- schollen. Von ISSLER, bereits 1932 dort entdeckt!

*Baccharia halimifolia* L.

Längs des Canal du Rhône au Rhin in Mulhouse (Sept. 1977) mit *Bidens connata*. Selten und nicht mehr beobachtet.

*Sigesbeckia serrata* DC.

Die an der Quelle des Cusancin 1965 im Département Doubs gesammelte und in meinem Garten verwilderte Pflanze, die auch von PHILIPPI dort gesammelt wurde und als *S. cordifolia* bestimmt wurde, ist in Wirklichkeit *S. serrata* DC. (nach Dr. D. SCHULZ Universität Leipzig; briefl. Mitt. an Prof. LAMBINON/Liège).

*Senecio spathulifolius* Gmel. (= *S. helenites* [L.] Sch. & Thllg.) var. *pratensis* Koch (= ssp. *saliburgensis* Cuf.?).

Ried bei Ohnenheim 1953, 1959; Belle-Source südl. Herbsheim im Ried von Ben- feld, 1953. Sehr selten geworden, ob noch vorhanden?

*S. vernalis* W. & K.

Ingersheim, Luzerneacker 1954. Zwischen Colmar und Ostheim 1954 und zwi- schen Ingersheim und Bennwihr 1954. Nicht mehr gesehen, auch sonst selten und unbeständig.

*Senecio erraticus* Bert.

Bis jetzt nur im Wald zwischen Burnhaupt-le-Bas und Gildwiller beobachtet 1980, noch vorhanden. Vielleicht verkannt!

*Centaurea solstitialis* L.

Luzerneacker bei Bourtzwiller 1951, bei Habsheim 1955. Schon lange nicht mehr beobachtet. Auch sonst selten und unbeständig.

*Leontodon saxatile* Lam. (= *Thrinicia hirta* Roth.)

An der Doller bei Bourtzwiller 1951, Richwiller 1958. Ried Ohnenheim 1966. Weg im Nonnenbruch bei Lutterbach 1969, 1970. Selten.

*Picris echioides* L.

Luzerne- und Kleeäcker bei Bourtzwiller 1951.

*Picris echioides* L.

Bei Habsheim 1951, an der Ill bei Illhäusern 1951, Ried Ohnenheim 1953, östl. Habsheim 1955, 1958. Gegen Zimmersheim, Luzerneacker 1962. Selten und un- beständig. Da es nur noch wenige Klee- und Luzerneäcker gibt, ist die Pflanze im Verschwinden begriffen. Seit vielen Jahren nicht mehr gesehen.

*Scorzonera humilis* L.

Ried bei Ohnenheim, nasse Vertiefungen 1955, verschwunden. Wiese östl. St. Hyp-

polyte 1974 bis 1980. Standort vernichtet. Moor am Sewensee (Vogesen) 1971, 1976. Verschwunden; überall zurückgehend.

*Taraxacum palustre* (Lyons) Sym.

Ried südöstl. von Village-Neuf 1955. Ried bei Ohnenheim 1955. Bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim, 1957. Sehr selten geworden.

*Lagoseris sancta* (L.) K. Mal.

Luzerneacker zwischen Rixheim und Riedisheim, an der Straße N 66, 1950, 1951, 1953. Wieder beobachtet 1957 und 1959. Seither verschwunden.

*Crepis praemorsa* (L.) Tausch.

Hardtwald bei Ile-Napoléon 1949, 1951; Sigolsheimer Hügel 1952. Hardtwald bei Habsheim längs der Percée-Centrale, zahlreich 1954 und 1961. Jetzt (1991) nur noch sehr spärlich. Angeblich im Heiterenwald 1949 oder 1950. Sehr selten geworden und im Rückgang.

*C. tectorum* L.

Äcker bei Illzach 1956. Acker nach der Ernte bei Habsheim 1957. Unbeständig und selten; nicht mehr beobachtet.

*C. pulchra* L.

Nicht selten auf den Vorhügeln der Vogesen, aber sehr selten in der Ebene: Hardtwald südöstl. Habsheim, an einer freien Stelle 1986, 1987.

*Hieracium conicum* A.T. (= *umbellatum-prenanthoides*) var. *submonticola* Zahn.

Hochvogesen am Rainkopf 1964; schöne Kolonien längs der Route des Crêtes zwischen Tanet und Gazon du Faing. 1988 bis 1991, aber Standorte durch Zuschüttung usw. sehr bedroht.

*H. racemosum* W. & K. ssp.? (A. Kern.) Zahn.

Südvogesen oberhalb von Guebwiller Sept. 1972; Zwischen Wattwiller und Col du Silberloch und gegen Hirtzenstein-Uffholtz (Leg. et det. J.-CL. JACOB, vidit!) August 1984. Sehr selten und neu für die Vogesen.

*H. vogesiacum* Moug.

Hohneck, Spitzköpfe 1951, 1965, Frankenthal 1952-1958; Rotenbachkopf 1964, 1988; im oberen Frankenthal und an vielen Stellen stark zurückgegangen.

*H. alpinum* L.

Hält sich noch ziemlich gut am oberen Frankenthal (Hohneck), 1970, 1971, 1972. Auch oben, gegen Hohneckgipfel 1989, 1992.

## Schrifttum

COSTE, H. (1937): Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des Contrées limitrophes, Vol. I-III, Sec. tirage, Paris (Blanchard).

- (1975): Flore descriptive etc., 3ème supplément, Paris (Blanchard).

FOURNIER, P. (1928): Flore complétive de la plaine française, Paris (Lechevalier).

- (1946): Les quatre Flores de la France, 2ème tirage, Paris (Lechevalier).

HEGI, G. (ab 1906): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 1.-3. A., München und Berlin.

ISSLER, E., WALTER, E. & LOYSON (1965): Flore d'Alsace, Strasbourg.

KIRSCHLEGER, F. (1852-1867): Flore d'Alsace et des Contrées limitrophes, Vol. I-III et Annales.

- OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 5. A., Stuttgart (Ulmer).
- RASTETTER, V. (1966): Beitrag zur Phanerogamen- und Gefäß-Kryptogamenflora des Haut-Rhin. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 9 (1), 151-237, Freiburg i. Br.
- (1974): Zweiter Beitrag zur Phanerogamen- und Gefäß-Kryptogamenflora des Haut-Rhin. - Mitt. bad. Landesver. etc., N.F. 11 (2), 119-133, Freiburg i. Br.
  - (1979): Dritter Beitrag zur Phanerogamen- und Gefäß-Kryptogamenflora des Haut-Rhin (Ober-Elsaß). - Mitt. bad. Landesver. etc. N.F. 12 (1/2), 91-101, Freiburg i. Br.
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H. et al. (ed.) (1964-1983): Flora Europaea, Vol. I-IV, Cambridge (Cambridge University Press).

(Am 13. November 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

## Nachtrag

### *Marsilea quadrifolia* L.

Sundgau: Tschassweiher bei Pfetterhouse: massenhaft am trockenen Ufer und auch schwimmend mit *Utricularia neglecta* von 1986 bis 1990 und noch danach.

### *Potamogeton alpinus* Balb.

Westvogesen, Lac de Longemer, untergetaucht und steril am Westufer, 1952, 1953, 1959, sehr selten. Nicht mehr beobachtet.

### *Cyperus flavescens* L.

Ried bei Ohnenheim 1953, sehr selten. Nicht mehr beobachtet. Im Rückgang.

### *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth.

Riedwiese östl. von St. Hyppolyte, 1976, 1979, 1980: Standort vernichtet. Sumpfige Wiesen und Vertiefungen bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim: 1964, 1965, 1971, 1975, 1981; in Mengen im See von Urbès (Vogesen), 1964, 1973, 1976, 1984; Ried bei Herbsheim-Boofzheim, 1980; Moorbiesen am Sewensee (Südvogesen) 1963, 1990. Eine seltene Pflanze die mancherorts im Rückgang begriffen ist.

### *Eleusine indica* Gärtner.

Müllplatz bei Illzach, Sept. 1951. Nur einmal! Sehr selten.

### *Eragrostis teff* (Zucc.) Trott.

Ruderalstellen am Nord-Bahnhof bei Mulhouse, in Menge, Sept. 1979. Verschwunden, selten und unbeständig.

### *Vulpia ciliata* Link.

Ufer am Grand Canal d'Alsace östl. Fessenheim und zwischen Chalampé und Rümersheim 1980, 1981. Schuttplatz zwischen Ottmarsheim und Chalampé, zahlreich, 1980, 1984, 1987. Ehemaliger Militärplatz zwischen Neuf-Brisach und Biesheim 1987. Unbeständig aber sich verbreitend!

### *Glyceria declinata* Bréb.

Sundgau westl. Friesen, an feuchten Wegen, Ackerfurchen auch im Wald, aber nie im Wasser flutend, 1979 bis 1983 und noch danach, aber im Rückgang.

*Leersia oryzoides* L.

Im Sundgau an vielen Weihern, W. Friesen, Lepuix-Neuf, Suarce-Faverois, usw. 1976, 1990, 1991. Blüht nur in heißen Sommern; fällt steril durch die gelbgrüne Farbe der Blätter auf.

*Stipa joannis* Cel. ssp. *joannis*.

Noch immer am Florimont bei Ingersheim, felsige Südseite am alten Steinbruch, 1952, 1954, 1958; 2 Stöcke 1965 und 10, 1979. Hält sich mühsam, aber bleibt sehr selten!

*Poa alpina* L.

Hochvogesen, zahlreich längs der Route des Crêtes zwischen Markstein und Hohn-eck, 1989 bis 1991. Scheint sich gut zu halten. Am Gipfel des Großen Belchen, oft massenhaft, 1968, 1970, 1979.

*Carex buxbaumii* Wahlbg.

Im Ried von Ohnenheim 1953, 1954, wohl verschwunden; noch im Ried nordöstl. Straße Herbsheim-Boofzheim (Bas-Rhin), 1953, 1988, 1989, 1990. Sehr selten und im Rückgang.

*Juncus alpinus* Vill. var. *fusciater* (Schreb.) Reich. ex Buch.

Ried Ohnenheim 1959; zwischen Village-Neuf und Rosenau 1956; bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim 1959; bei Kembs-Loechle 1963 (verschwunden!). Ried östl. Benfeld, 1989, 1990. Selten geworden.

*Salix daphnoides* Vill.

Rheinufer südöstl. Ottmarsheim, 1962, 1963, 1964. Standort vernichtet!

*S. repens* L.

Riedwiese zwischen Illhäusern u. Elsenheim 1973. Verschwunden.

*Nuphar x intermedia* Ledeb.

Im Sewensee noch 1963, 1964; Standort vernichtet. Ist der Bastard zwischen *Nuphar lutea* und *N. pumila*.

*Adonis vernalis* L.

Im Heiterenwald südöstl. Neuf-Brisach, noch immer vorhanden: 1991 schön blühend.

*Lathyrus palustris* L.

Vertiefung bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim mit *Calamagrostis canescens*, 1981.

*Staphylea pinnata* L.

Der kleine Wald östl. von Petit-Landau auf der Rheininsel, besteht noch immer, am rechten Ufer des Grand Canal d'Alsace, auch am linken Ufer sind einige Bäume, 1991; bei der Fischzuchtanstalt Blotzheim sahen wir einige Bäume im Auwald, ob noch (1964)?

*Ludwigia palustris* (L.) Ell.

Sundgau: Staubecken zwischen Montreux-Vieux und Montreux-Jeune, westl. von Dammerkirch Sept. 1985, Herbst 1990. Leg. & det. J. P. REDURON/Mulhouse: eine sehr seltene Pflanze in unserem Gebiet.

*Sium latifolium* L.

Unter-Elsaß, feuchte Niederung, südwestl. von Hüttenheim, unweit Benfeld, 1991. Selten!

*Digitalis grandiflora* Mill.

Hardt-Sud, nordöstl. Habsheim im Querceto-Carpinetum, 1949, 1950; im gleichen Wald, Parzelle 104 von 1956 bis 1964, wieder 1992; in einer Lichtung (*Brachypodietum*) zwischen Percée-Centrale und Kanal, nordöstl. Habsheim, 1957 (erloschen). Südlich der ehemaligen Straße von Habsheim nach Hombourg, im Hardtwald, eine schöne Kolonie die gut gedeiht, 1976 bis 1991, bei 238 m. Die Pflanze ist sehr selten in der Ebene. Kalkige Triften zwischen Rosenau und Village-Neuf, längs des Rheins, 1956, 1961. Waldrand zwischen Pont-d'Aspach und Guewenheim, bei 323 m 1979.

*Digitalis x media* Roth (= *D. grandiflora x lutea*), *Digitalis x fulva* Lindl. (= *D. purpurea x grandiflora*), *Digitalis purpurascens* Roth (= *D. lutea x purpurea*)

Fanden wir in einem Schlag in den Südvogesen zwischen Malerspach und Col des 3 Bornes im Juni 1983, inter parentes! Noch gesehen 1984, jetzt durch Zuwachsen der Strauch- und Krautschicht verschwunden. Im Steinbachtal bei Cernay sahen wir 1962 *D. x purpurascens*, inter parents. Die Hybriden *Digitalis x media* und *D. x fulva* sind sehr selten; *D. purpurascens* Roth. kommt hie und da vor.

*Veronica anagallis-aquatica* L.

In Mengen in einer verlassenen Grube am Seeboden bei Richwiller 1990, 1991, aber Standort bedroht.

*Aster tradescantii* L.

Schöne Bestände längs einer Vertiefung südwestl. Hüttenheim (Unterelsaß), 1991. Determ. ADEMA/Leiden.

*Inula helvetica* Web. (= *I. vaillantii* Vill.)

Baden: zwischen Weinstetterhof und Autobahn (Hafraba), in einer Kiesgrube, August 1980. Auch an einem Waldrand. Mit *Inula salicina* und dem Bastard *I. x subamplexicaule* Reut. Letzten Meldungen nach, soll der Standort arg bedroht bzw. vernichtet sein. Im Elsaß bei Rosenau-Neudorf kam nur der Bastard *I. x subamplexicaule* vor mit *I. salicina* aber ohne *I. helvetica*! Der südbadische Standort von *I. helvetica* liegt zwischen Bremgarten und Grissheim und wurde vor einigen Jahren von D. KORNECK wiederentdeckt! In meinem Garten in Habsheim verpflanzt: *I. helvetica* und Bastard gedeihen gut und vermehren sich!

(Am 30. Januar 1992 bei der Schriftleitung eingegangen.)





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	607-626	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Botanische Neufunde aus Südbaden und angrenzenden Gebieten

von

GEROLD HÜGIN und ULF KOCH, Freiburg i. Br.\*

Berichte über botanische Neufunde gehörten in den Mitteilungen des Badischen Landesvereins zur guten Tradition (vgl. PHILIPPI & WIRTH 1970). Seit mehr als 20 Jahren aber wird diese Tradition nicht mehr gepflegt. Der Grund hierfür liegt sicher nicht darin, daß die heimische Pflanzenwelt inzwischen völlig bekannt wäre – ein Blick in die neue Flora von Baden-Württemberg (SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI 1990) zeigt, daß trotz aller Anstrengungen, ein möglichst genaues Verbreitungsbild aller in Baden-Württemberg vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen zu zeichnen, doch noch ganz empfindliche Kenntnislücken geblieben sind.

Mit einigen Neufunden, Bestätigungen und Ergänzungen – vorwiegend aus dem Raum Freiburg bzw. aus Südbaden – soll daher die frühere Reihe fortgesetzt werden. Prof. Dr. A. Bogenrieder, S. Demuth, H. Hügin, W. Pliening und D. Reineke haben einige Fundortsangaben beigesteuert; Angaben ohne Namen stammen von den Autoren.

Die Arten sind in alphabetischer Reihenfolge genannt; in der Namengebung richten wir uns nach KORNECK & SUKOPP (1988).

Seit dem Erscheinen der letzten baden-württembergischen Roten Liste (HARMS, PHILIPPI & SEYBOLD 1983) konnte eine Reihe von Arten wiedergefunden werden, die damals als ausgestorben oder verschollen geführt werden mußten:

*Bromus grossus*

*Euphorbia falcata*

*Heliotropium europaeum*

*Hirschfeldia incana*

*Illecebrum verticillatum*

*Rumex pulcher*

*Thesium alpinum*

*Veronica acinifolia*

Etliche „Neufunde“ betreffen Arten, die bisher nicht beachtet wurden, aber (inzwischen) weit verbreitet sind:

*Euphorbia maculata*

*Lemna minuscula*

*Leontodon nudicaulis*

*Oxalis dillenii*

*Polygonum microspermum*

*Sagina apetala* agg.

*Setaria verticilliformis*

\* Anschriften der Verfasser: Dr. G. HÜGIN, Kandelstraße 8, W-7819 Denzlingen;  
U. KOCH, Speckbacherweg 1, W-7800 Freiburg i. Br.

Einige dieser Arten blieben nur deshalb lange unbeachtet, weil sie hauptsächlich auf Standorten wachsen, die von den meisten Botanikern nicht aufgesucht werden (Friedhöfe, Hausgärten u.a.).

Manch alte Literatur- und Herbarangabe konnte bestätigt werden, was zur Vorsicht mahnt bei der allzu oft für Ruderal- und Segetalpflanzen verwendeten Angabe „selten und unbeständig“:

*Eragrostis multicaulis*  
*Eragrostis pilosa*  
*Euphorbia nutans*  
*Hirschfeldia incana*  
*Medicago arabica*

*Montia fontana* ssp. *chondrosperma*  
*Rumex pulcher*  
*Veronica acinifolia*  
*Veronica opaca*

Alle Nachträge zur Flora von Baden-Württemberg hier wiederzugeben, würde den Rahmen dieser Veröffentlichung sprengen; nur für einige seltenere Arten werden die Verbreitungsangaben ergänzt:

(Diese Ergänzungen sind nicht das Ergebnis systematischer Kontrollen nach dem Erscheinen der Flora von Baden-Württemberg; daher können auch für die genannten Arten die Verbreitungskarten nicht vollständig sein.)

*Anagallis foemina*  
*Anemone ranunculoides*  
*Aristolochia clematitis*  
*Asplenium adiantum-nigrum*  
*Coronopus didymus*  
*Equisetum ramosissimum*  
*Herniaria glabra*

*Herniaria hirsuta*  
*Minuartia hybrida*  
*Myosurus minimus*  
*Parietaria officinalis*  
*Polystichum lonchitis*  
*Stellaria pallida*  
*Thelypteris palustris*

*Aethusa cynapium* ssp. *cynapioides*

Funde aus dem Gebiet sind bei GERSTBERGER (1988) genannt.

*Agrostemma githago*

In der Flora von Baden-Württemberg wird für den Schwarzwald nur noch ein einziger, aus neuerer Zeit stammender Verbreitungspunkt aufgeführt. Die genauen Angaben zu den Vorkommen auf MTB 7914 lauten:

7914/3 St. Peter-Rohr; 825 m ü. NN; 1982  
oberhalb Sägendobel; ca. 820 m ü. NN; 1983

In beiden Fällen handelt es sich nicht um Neuansaat, wie sie im Zuge der Anlage von „Blumenwiesen“ oder bei Straßenbegrünungen erfolgen, sondern um Vorkommen in Roggenfeldern.

*Agrostis gigantea*

Keineswegs, wie z.B. von OBERDORFER (1990) angegeben, nur „im Uferröhricht, in Uferstauden und Naßwiesen“; im Schwarzwald verbreitet in Kartoffeläckern und am Rande von Gärten (Bestimmung bestätigt von H. Scholz, Berlin).

*Anagallis foemina*

- 7114/2 zwischen Wintersdorf und Ottersdorf; 1982
- 8011/2 südlich Gündlingen; 1982
- 8111/4 südöstlich Richtbergsiedlung; 1982/87
- 8112/1 zwischen Eschbach und Gallenweiler; 1982
- 8116/1 bei Bachheim; 1987
- 8116/3 zwischen Bonndorf und Münchingen; 850 m ü. NN; 1986
- 8116/4 zwischen Lausheim und Ewatingen; 1987
- 8211/1 Steinensstadt; 1991
- 8211/3 bei Bad Bellingen; 1983

*Anemone ranunculoides*

Immer noch an der alten Fundstelle (vgl. NEUBERGER 1912):

- 8012/2 Mooswald bei den Schlatthöfen

*Aphanes inexpectata*

- 7714/3 Rotebühl bei der Heidburg; 540 m ü. NN; 1989
- 7913/1 Denzlingen SO, „Obere Höhe“, Wintergerstefeld auf Lößlehm; 1988  
Denzlingen O, „Heidach“; Brache; 1987; inzwischen überbaut
- 8012/2 Freiburg W, „Heid“; 1983; Fundort inzwischen überbaut
- 8013/1 Kappel, Kleines Tal oberhalb Sohlhof; 680 m ü. NN; 1980  
(A. Bogenrieder)

Die Art hat ihren Verbreitungsschwerpunkt auf sauren, sandigen Standorten, bleibt aber nicht auf solche beschränkt.

*Arabis turrita*

Im Höllental (8014/3) auch am Ausgang der Ravennaschlucht (Sternen); 1990  
(A. Bogenrieder)

*Aristolochia clematidis*

- |        |                       |        |                         |
|--------|-----------------------|--------|-------------------------|
| 7015/2 | Forchheim             | 7513/3 | Höfen; Niederschopfheim |
| 7015/4 | Durmersheim           | 7812/3 | Endingen                |
| 7214/3 | Lichtenau             | 7912/2 | Oberreute               |
| 7216/3 | Reichental            | 8111/2 | Griffheim               |
| 7313/2 | Freistett             | 8111/3 | Zienken                 |
| 7313/4 | Holzhausen; Wagshurst | 8112/3 | Laufen                  |
| 7512/4 | Meißenheim            |        |                         |

*A. clematidis*, eine alte Gartenpflanze (vgl. LUDWIG 1990), ist meist am Rande von Gärten entlang der Zäune und Gebüsch verwildert. Sie ist im Elsaß viel häufiger und wächst dort auch regelmäßig in Rebbergen und an Straßen (alle genannten Funde stammen aus den Jahren 1985–1988).

*Arnoseris minima*

- 7714/3 Rotebühl bei der Heidburg; 540–550 m ü. NN; 1985  
In Kartoffelfeldern zusammen mit *Anthemis arvensis*, *Ornithopus*

*perpusillus*, *Polygonum hydropiper*, *Spergula arvensis* u.a.; 1989  
erneut beobachtet am Rande eines Haferfeldes.

Vergleichbare Wuchsorte nennt NEUBERGER (1912): „Siegelau auf den Höhen!“. Die alten Angaben aus der südlichen Rheinebene (Bremgarten, Haslach, Rimsingen, Rothaus, Weinstetten und Zienken (NEUBERGER 1912) sowie Weil, Zienken-Hügelheim (BINZ 1911) sind dagegen schon lange nicht mehr bestätigt worden. Länger hat sich die Art in ihrem ehemaligen Hauptverbreitungsgebiet, in den Sandgebieten Nordbadens halten können, wo sie noch nach 1970 gefunden wurde:

7115/3 zwischen Sandweier und Rastatt; 1972 (G. Hügin sen.)

*Asplenium adiantum-nigrum*

7714/3 Flachenberg; 1985

7914/2 Simonswald, Gasthaus Engel in Gartenmauer; 1982

8113/3 Oberaitern; 1985

8311/2 Holzen; 50er Jahre (G. Hügin sen.)

*Brachypodium rupestre*

Erstnachweis für die Oberrheinebene (G. Hügin sen.):

7313/2 Membrechtshofen; 1974

8211/3 Rheinweiler; 1974

Die richtige Bestimmung wurde von U. Schippmann bestätigt und veröffentlicht (vgl. SCHIPPMMANN 1986).

*Bromus grossus*

7819/4 Harthöfe (Schwäbische Alb); Weizenfeld; ca. 880 m ü. NN; 1989;  
conf. H. Scholz

7913/1 Denzlingen O, in Weizenfeld; 1985/87; det. H. Scholz  
Vörstetten; 1975

Nach Mitteilung von Prof. Scholz liegt im Museum Berlin-Dahlem ein *B. grossus*-Beleg, den A. Götz 1890 bei Denzlingen gesammelt hat.

Die Art ist in ihrem Vorkommen offensichtlich nicht an *Triticum spelta* gebunden (vgl. OBERDORFER 1990).

*Bromus secalinus*

Als Unkraut der Roggenfelder, wie diese Art früher anscheinend weit verbreitet war, inzwischen selten geworden; am längsten hat sie sich noch im Schwarzwald halten können.

Neben den unbeständigen Vorkommen entlang neuer Straßen, tritt *B. secalinus* in jüngster Zeit jedoch wieder als Getreideunkraut auf, anders als früher aber vorwiegend in Weizen- und Gerstefeldern, oft als Massenunkraut und eher außerhalb des Schwarzwaldes (besonders viele Beobachtungen in der Freiburger Bucht). Diese Pflanzen sind oft besonders viel- und großblütig und erinnern an *B. grossus*.

*Calluna vulgaris*

7911/2 Kaiserstuhl, unterhalb des Totenkopfes; 1991

Die Besenheide galt seit Jahren als verschollen für den Kaiserstuhl (SEBALD, SEYBOLD & PHILIPPI 1990).

*Carex pilosa*

Außer den bei SEBALD & SEYBOLD (1988) genannten Vorkommen:

- 7911/4 Rheinwald bei Hochstetten; 1979  
Gündlingen: Härdtle; 1981, Zwölferholz; 1989 (A. Bogenrieder)
- 7913/1 Mooswald zwischen Denzlingen und Wasser; 1981
- 8412/1 Herten; 1990 (A. Bogenrieder)

*Chaerophyllum bulbosum*

In der südlichen Oberrheinebene rechtsrheinisch ausgesprochen selten:

- 8011/4 Bremgarten SO; 1985/87
- 8211/1 Steinenstadt, in Hecken; 1991

Im Elsaß häufiger, besonders entlang der Ill.

*Chenopodium murale*

Früher (NEUBERGER 1912) offensichtlich so verbreitet, daß keine Einzelfunde genannt wurden. In neuerer Zeit nur einmal gefunden:

- 8011/4 Bremgarten; 1987

Im Elsaß weitere Vorkommen in Markolsheim, Sundhofen, Logelheim, Regisheim und Roggenhausen.

*Chenopodium vulvaria*

Nur noch in

- 7811/4 Burkheim; 1985

beobachtet, und auch dort durch sog. Dorfverschönerungsmaßnahmen stark bedroht. Als Gartenunkraut noch etwas häufiger im benachbarten Elsaß: Sundhofen, Dessenheim, Hirzfelden.

*Coronopus didymus* (L.) SM.

Diese Art wird in der Florenliste der Bundesrepublik Deutschland (KORNECK & SUKOPP 1988) gar nicht geführt und in der Flora von Baden-Württemberg heißt es nur „da und dort wohl dauerhaft eingebürgert“. Sie gehört ohne Zweifel zu den dauerhaften Neubürgern. *C. didymus* wird nicht nur in Freiburg seit Jahren beobachtet, sondern konnte z.B. auch in Eichstetten (7912/1), wo sie Jauch schon 1928 festgestellt hatte, 1985 wieder nachgewiesen werden.

Ergänzungspunkte zur Flora von Baden-Württemberg (1989–1992):

- |        |             |        |            |
|--------|-------------|--------|------------|
| 7018/1 | Nußbaum     | 7812/4 | Teningen   |
| 7214/4 | Steinbach   | 7813/2 | Brettental |
| 7314/1 | Unzhurst    | 7913/2 | Waldkirch  |
| 7423/3 | Donnstetten |        |            |

*Coronopus squamatus*

- 8412/1 Inzlingen; 1987

Die Pflanze wird zwar leicht übersehen, wenn sie nicht üppig entwickelt ist; trotz-

dem muß man annehmen, daß sie in Süd- und Mittelbaden an den meisten der früher bekannten Wuchsorte verschwunden ist. Im Elsaß: Herbsheim; 1990

*Corrigiola litoralis*

- 7713/4? Hünersedel, auf Stoppelfeld; 700 m ü. NN; 1964 (G. Hügin sen.)  
7714/4 Heidenacker; 520 m ü. NN; 1983/86/89

Auf dem „Heidenacker“ wächst *Corrigiola* in Mais- und Kartoffelfeldern; bezeichnende Begleiter sind: *Anthemis arvensis*, *Bidens tripartita*, *Digitaria ischaemum*, *Ornithopus perpusillus*, *Polygonum hydropiper*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*, *Setaria pumila*, *Spergula arvensis* und *Stachys arvensis*.

*Cyperus esculentus* L.

- 7614/1 zwischen Schwaibach und Strohbach im Kinzigtal; 1983  
7813/3 bei Sexau; 1989

In beiden Fällen am Rande eines Maisackers; Pflanzen aus dem Kinzigtal haben in Gartenkultur auch strenge Winter überdauert.

*Dipsacus laciniatus*

- 7712/3 zwischen Rust und Niederhausen  
7912/3 Waltershofen  
7912/4 Freiburg, Besançonallee  
7913/1 Freiburg, Bundesstraße 3  
7913/3 Freiburg häufig: Industriegebiet N, Mooswaldallee, Güterbahnhof  
8011/2 Oberrimsingen  
8012/1 zwischen Mengen, Munzingen und Tiengen an Straßenrändern  
8012/3 zwischen Norsingen und Schallstadt  
8012/4 zwischen Gütighofen und Ehrenstetten; Kienberg; Pfaffenweiler  
8013/3 Horben; 600 m ü. NN

*D. laciniatus* scheint sich – ähnlich wie *Elymus elongatus*, *Bunias orientale* und *Atriplex heterosperma* – entlang von Straßen auszubreiten (alle Funde 1989–1991).

*Echinops exaltatus*

Auf Funde von *E. exaltatus* (u. *E. sphaerocephalus*) wird in einer gesonderten Arbeit eingegangen (LOHMEYER & HÜGIN, in Vorbereitung).

*Eleocharis acicularis*

- 7911/4 südlich Gündlingen, in alter Kiesgrube; 1991 (W. Plieninger)  
Möhlin bei Hochstetten; 1982

*Elymus elongatus* (HOST) RUNEMARK ssp. *ponticus* (PODPÊRA) MELDERIS

Seit 1982 (8012/2 Freiburg-St. Georgen) im Gebiet an zahlreichen Stellen und z.T. über Jahre beobachtet; bis jetzt galt 1984 als frühester Nachweis (vgl. KÖNIG 1989).

*Epilobium dodonaei*

- 7912/4 Industriegebiet Hochdorf; 1991  
Industriegebiet Umkirch; 1991

- 7913/3 Freiburg, Industriegebiet N an drei Stellen, meist im Bereich der Gleisanlagen; 1991  
8012/2 Freiburg-St. Georgen, Bhf.; seit 1986  
8013/1 Freiburg-Stühlinger; 1990  
8111/4 Müllheim, Bhf.; 1991

Ursprünglich Pflanze der Rheinschotter, die dann auf Kiesgruben und schließlich auf Bahnhöfe und Industriegelände übergriff.

Bahnhöfe und Industriegebiete können auch Ersatzbiotope sein für einige weitere, insbesondere Acker- und Trockenrasenarten (*Acinos arvensis*, *Galeopsis angustifolia*, *Minuartia hybrida*, *Saxifraga tridactylites*, *Torilis arvensis*, *Veronica praecox*).

*Epipactis palustris*

- 8114/1 „Am Feldberg“; 1070 m ü. NN; 1991 (A. Bogenrieder)

*Equisetum ramosissimum*

- 8011/2 Kiesgrube westlich Oberrimsingen; 1982

Im benachbarten Elsaß ist die Art vergleichsweise häufig; sie wächst dort bevorzugt an mehr oder weniger ruderalen Standorten (Wegränder, Bahngleise u.a.).

*E. ramosissimum* wurde in den 80er Jahren beobachtet bei Offendorf, Gerstheim, Wittisheim, Markolsheim, Neu-Breisach, Algolsheim, Namsbheim, Roggenhausen, Banzenheim, Neudorf.

*Eragrostis multicaulis* STEUD.

- 7912/2 Nimburg, Bergfriedhof  
7912/4 Freiburg-Lehen  
7913/3 Freiburg, Hauptfriedhof; Freiburg-Zähringen  
8012/2 Freiburg-Haslach; Freiburg-St. Georgen  
8013/1 Freiburg, Friedhof Bergäcker

Schon THELLUNG (1928) und KNEUCKER (1931) hatten auf Vorkommen im Botanischen Garten Freiburg hingewiesen. Dort ist dieses Gras in den letzten Jahren jedoch nicht mehr gefunden worden. Im Raum Freiburg hält es sich streng an Friedhöfe (Funde seit 1986).

Weitere Beobachtung: Karlsruher Hauptfriedhof (6916/4, S. Demuth).

*Eragrostis pilosa*

Die Angabe von NEUBERGER (1912) „zerstreut“ trifft auch heute zu; etliche Beobachtungen seit 1975:

- 7912/2 Holzhausen; Neuershausen  
7912/4 Freiburg-Landwasser; Freiburg-Lehen  
7913/1 Denzlingen  
7913/3 Freiburg: Industriegebiet N, Güterbahnhof, Botanischer Garten; 1959 (G. Hügin sen.)  
8012/2 Freiburg-St. Georgen; Merzhausen; Mooswald  
8012/3 Bad Krozingen  
8013/1 Freiburg  
8112/1 Staufen



*Euphorbia falcata*

Ähnlich *Heliotropium europaeum* hatte diese Art auch vor der Intensivierung der Landnutzung ihren Verbreitungsschwerpunkt im Elsaß (Colmarer Trockeninsel); sie konnte dort in den 80er Jahren noch an etlichen Orten gefunden werden (Biesheim, Weckolsheim, Dessenheim).

Rechtsrheinisch nur:

7911/4 südwestlich Ihringen, Stoppelfeld; 1982

*Euphorbia humifusa* WILLD.

7913/3 Freiburg; Hauptfriedhof; seit 1986,

Botanischer Garten; seit 1986

8013/2 Friedhof Kirchzarten; 1991

Die Niederliegende Wolfsmilch bildet auf dem Hauptfriedhof auf Gräbern und Kieswegen individuenreiche Bestände, meist zusammen mit *Amaranthus emarginatus* MOQ. ex ULINE & BRAY, *Coronopus didymus* und *Portulaca oleracea*.

*Euphorbia maculata* L.

7314/1	Unzhurst	8313/3	Eichen
7911/4	Breisach	8313/4	Rickenbach
7913/3	Freiburg, Botanischer Garten	8314/1	Herrisried; 890 m ü. NN
8113/4	Geschwend	8314/3	Görwihl; Niederwihl
8212/4	Holl; Tegernau	8314/4	Unteralpfen
8213/1	Schönau	8315/1	Weilheim
8213/3	Mambach	8315/2	Aichen
8215/4	Riedern a. W.	8414/1	Hänner
8216/3	Mauchen	8414/2	Wilfingen
8220/2	Stadtgarten Überlingen; 1976		

*E. maculata* gehört zu den wenigen Pflanzen, die auf den stark betretenen, mehr oder weniger trockenen Kieswegen der Friedhöfe gedeihen; häufige Begleiter sind *Amaranthus lividus* und *A. emarginatus*, *Oxalis corniculata* und *O. dillenii*, *Polygonum calcatum* und *P. microspermum* sowie *Portulaca oleracea*. Mit einigen weiteren Arten (*Coronopus didymus*, *Eragrostis multicaulis*, *Sagina apetala*, *Veronica peregrina*) zählt sie zu den friedhofsspezifischen Sippen (alle Funde 1985–1992).

*Euphorbia nutans* LAG.

7913/3 Güterbahnhof Freiburg; 1978, später nicht mehr bestätigt

8311/1 Bhf. Efringen-Kirchen; 1992

8411/2 Bhf. Weil-Leopoldshöhe; 1979, bestätigt 1983;  
nach G. Hügin sen. (mdl.) dort bereits in den 50er Jahren

Außerdem ein Herbarbeleg von G. Hügin sen.: „Lörrach“

*Euphorbia serpens* HUMB., BONPL., KTH.

8112/3 Als Unkraut in der Staudengärtnerei Gräfin von Zeppelin, Laufen;  
1985, bestätigt 1991

HAEUPLER (1982) hat die Art abgebildet und auf ein ähnliches Vorkommen in Norddeutschland hingewiesen.

*Galium spurium*

Es läßt sich noch nicht entscheiden, ob diese Art bisher oft verkannt wurde oder sich ausbreitet.

- 7515/4 Glaswald (Kartoffelbeet in Hausgarten); 1987
- 7911/2 westlich Achkarren (Getreideunkraut); 1983
- 8116/1 bei Bachheim (Weizenfeld und Feldgarten); 1987
- 8216/1 zwischen Bettmaringen und Wellendingen (Rapsacker);  
820 m ü. NN; 1991

Weitere Fundorte: elsässische Hart (südöstlich Regisheim), Vogesen (Phillipsburg, zwischen Osenbach und Winzfelden, Rimbach/Dollertal, Sewen), Pfälzer Wald (Hofstätten).

*Geranium purpureum* VILL.

Pflanze der Gleisschotter; bis jetzt auf folgenden Bahnhöfen beobachtet (1992):

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 7812/4 Köndringen       | 8111/2 Buggingen         |
| 7813/3 Emmendingen      | 8211/2 Auggen            |
| 7913/1 Denzlingen       | 8211/3 Rheinweiler       |
| 7913/3 Freiburg-Herdern | 8311/1 Efringen-Kirchen  |
| 8012/2 Schallstadt      | 8411/2 Weil-Leopoldshöhe |

*Heliotropium europaeum*

- 7911/4 südlich Gündlingen, auf einer Rübenmiete; 1981
- 8111/3 Zienken S, Neubaugebiet; 1988 (A. Bogenrieder)

Schon von NEUBERGER (1912) für Gündlingen genannt. In den frühen 80er Jahren war *Heliotropium* auf Stoppelfeldern im Elsaß auf kiesigen Böden noch weit verbreitet; z.T. trat es noch aspektbestimmend auf. Im Gegensatz zum Elsaß war die Art aber in Südbaden wohl immer selten.

*Herniaria glabra*

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 7716/1 Schiltach; 1976        | 8114/4 Bhf. Aha                                   |
| 7813/3 Emmendingen            | 8115/3 Bahnhöfe Schluchsee,<br>Seebrugg           |
| 7813/4 Kollnau                | 8116/1 Bahnhöfe Bachheim,<br>Löffingen, Unadingen |
| 7912/2 Holzhausen             | 8116/2 Bhf. Hausen v. W.                          |
| 7913/2 Waldkirch              | 8117/3 Bhf. Zollhaus Blumberg                     |
| 8013/4 Oberried               | 8212/3 Edenburg                                   |
| 8014/4 Breitnau; 1010 m ü. NN | 8214/1 Bernau                                     |
| 8016/4 Bhf. Donaueschingen    |   |
| 8111/4 Bhf. Müllheim          |   |
| 8114/2 Bhf. Feldberg-Bärental |   |

(alle Funde zwischen 1985 und 1992)

In Schwarzwald und Baar ist *H. glabra* eine regelmäßige und beständige Bahnhofs-pflanze. Sie wird gelegentlich auch kultiviert (Grabeinfassung auf Friedhöfen) und neigt dann zum Verwildern.

*Herniaria hirsuta*

- 7911/4 Bhf. Breisach; 1992

- 8011/2 Haid S, südlich Gündlingen, Ackerrand; 1981/83  
8111/2 nördlich Grißheim, Terrassenrand; 1990 (A. Bogenrieder)  
8111/3 Neuenburg, Alluvium, Stoppelfeld; 1982/83  
8111/4 Bhf. Müllheim; 1992  
8411/2 Bhf. Weil-Leopoldshöhe; 1979/92

*Hieracium lactucella*

Das Geöhrte Habichtskraut ist eine im Schwarzwald häufige Art, die in der Ebene hauptsächlich auf kalkarmen Magerwiesen der Elz- und Dreisamalluvionen vorkam (so z.B. bis 1980 im Mooswald an der Eichelbuckstraße, zusammen mit *Dactylorhiza majalis*; 7913/3). Da diese Wiesen fast alle in Maisfelder oder Fettwiesen umgewandelt worden sind, findet die Art, ähnlich wie andere Magerkeitszeiger, kaum noch Wuchsmöglichkeiten außerhalb des Schwarzwaldes. Ungedüngte, häufig gemähte „Zierrasen“ (Scherrasen) sind jedoch für dieses *Hieracium* geeignete Ersatzbiotope, wo es innerhalb der Freiburger Bucht inzwischen weit verbreitet ist und selbst sommerliche Trockenperioden gut überdauert.

Funde in Scherrasen (seit 1987):

- |        |                         |        |                           |
|--------|-------------------------|--------|---------------------------|
| 7813/3 | Emmendinger Stadtpark   | 7913/3 | Freiburg: Industriegebiet |
| 7912/2 | Reute                   |        | N hfg., Güterbahnhof      |
| 7912/4 | Industriegebiet Umkirch | 8012/2 | Freiburg-St. Georgen      |
| 7913/1 | Denzlingen              | 8013/1 | Freiburg, Innenstadt      |
| 7913/2 | Glottertal; Suggental   | 8013/2 | Kirchzarten               |

In Freiburg (Industriegebiet N, Hauptfriedhof) wurde auch *H. x schultesii* beobachtet.

*Hirschfeldia incana*

- 8111/3 Neuenburg; 1991

Damit sind alte Angaben aus der südlichen Oberrheinebene bestätigt (vgl. Flora von Baden-Württemberg). Das Vorkommen von Neuenburg sieht nicht nach einer neuen und nur vorübergehenden Verschleppung aus und legt die Vermutung nahe, daß es sich um dauerhafte Ansiedlungen handelt.

*Hordeelymus europaeus*

- 8012/2 Schönberg, oberhalb Freiburg-St. Georgen; 1990  
8012/4 Schönberg, oberhalb Sölden; 70er Jahre (A. Bogenrieder)

Fehlt in der Rheinebene und ist auch in der Vorbergzone nur selten anzutreffen.

*Illecebrum verticillatum*

- 7814/1 Bolzberg b. Illenberg; 495 m ü. NN; 1985 eine Pflanze in Kartoffelacker zusammen mit *Anthemis arvensis*, *Digitaria ischaemum*, *Ornithopus perpusillus*, *Setaria pumila*, *Stachys arvensis* u.a.

1989 nahe bei diesem Wuchsort auf einem kleinen Holzlagerplatz in zahlreichen Exemplaren; Begleitpflanzen waren *Gnaphalium uliginosum*, *Hypericum humifusum*, *Juncus minutulus* und *Polygonum minus*.

*Juncus minutulus*

- 7814/1 Bolzberg bei Illenberg; 1989 (vgl. *Illecebrum*)

*Juncus tenageia*

8011/4 Kiesgrube beim Weinstetter Hof; 1987 (zusammen mit *J. bulbosus*)

*Lactuca virosa*

7913/3 Freiburg, Industriegebiet N

Seit mehreren Jahren an einer Hecke, sich ausbreitend.

*Legousia hybrida*

8116/3 zwischen Bonndorf und Münchingen, Haferfeld; ca. 850 m ü. NN;  
1986

*Lemna minuscula*

7811/2 zwischen Wyhl und dem Rhein in Gräben; 1990

7811/4 zwischen Burkheim und Burg Sponeck in Rheinaltwasserarmen;  
1989

7912/4 Freiburg, ehemaliges Rieselfeld in Gräben; 1989/91

Lt. Philippi (mdl.) in der nördlichen Oberrheinebene die häufigste *Lemna*-Art. Im Gebiet kommt sie in Rheinnähe meist zusammen mit *Spirodela polyrhiza* und *Lemna minor* vor, während die Schwimmdecken im Rieselfeld fast ausschließlich aus mehreren Lagen *L. minuscula* bestehen.

*Leontodon nudicaulis*

7612/2 Allmannsweier

7813/3 Emmendingen

7912/2 Nimburg, Bergkirche; Reute

7913/1 Denzlingen

7913/3 Freiburg; Industriegebiet N mehrfach, Botanischer Garten,  
Universitäts-Klinikum

8012/2 Freiburg-St. Georgen

8012/3 Bad Krozingen

8111/4 Müllheim

8113/2 Todtnauberg; 1015 m ü. NN

An allen Fundorten kommt die Art in Scherrasen vor (Beobachtungen seit 1987). Die floristisch interessantesten befinden sich im Industriegebiet N; dort ist die Art mit *Hieracium lactucella*, *Potentilla argentea* und *Trifolium fragiferum* vergesellschaftet.

*Lepidium heterophyllum*

Ein Fund vom Hochwasserdamm der Elz zwischen Sexau und Wasser ist in der Flora von Baden-Württemberg bereits genannt. Bezeichnende Begleiter aus den Silikatmagerrasen, in denen *L. heterophyllum* am Elzdamm wächst, sind *Aira caryophylla*, *Rorippa pyrenaica* und *Scleranthus perennis*.

1991 wurde *L. heterophyllum* von weiteren Orten bekannt:

8014/4 Bhf. Titisee

8113/4 südlich Bernauer Kreuz

- 8114/2 Bhf. Altglashütten-Falkau; 957 m ü. NN  
Bhf. Feldberg-Bärental; 967 m ü. NN

*Linaria repens*

- 7913/2 Suggental, im Saum einer Hecke; 1989  
7913/3 an mehreren Stellen auf dem Güterbahnhof Freiburg (mit *L. vulgaris* und *L. x sepium*); 1991  
8013/2 Himmelreich (zusammen mit *L. vulgaris* und *L. x sepium*); 1982  
8014/4 Hinterzarten; 1991  
8016/4 Donaueschingen; 1991  
8111/4 Müllheim; 1991

Vom Vorkommen in Suggental abgesehen, tritt *L. repens* im Gebiet nur als Bahnhofs-  
pflanze auf.

*Ludwigia palustris*

- 7912/3 zwischen Waltershofen und Gottenheim, neu angelegte Tümpel;  
1991 (W. Plieninger)

*Medicago arabica* (L.) HUDS.

- 8013/1 Freiburg, Dreisamufer; 1979/90

Die alte Angabe von Neuberger und Thellung (ANONYMUS 1913) konnte 1979 be-  
stätigt werden.

Ein Fund aus dem Elsaß: In Rasen am Illufer in Meienheim; 1990

*Mimulus moschatus*

- 8213/1 zwischen Wembach und Haidflüh; 1983 (H. Hügin)

Wuchsort ist inzwischen wohl durch Straßenerweiterung vernichtet.

*Minuartia hybrida*

- 7912/4 Industriegebiet Hugstetten, zwischen Pflaster; 1989  
Industriegebiet Hochdorf; 1992  
7913/3 Freiburg, Industriegebiet N, zahlreich auf Kies, zusammen mit  
*Petrorhagia prolifera*, *Sagina apetala* und *Vulpia myuros*; 1990/92

Im engeren Stadtgebiet von Freiburg schon seit langem nicht mehr beobachtet, in  
der Nähe des Rheins nicht selten.

*Montia fontana* ssp. *chondrosperma*

- 7913/1 westlich Denzlingen und gegen Gundelfingen; 1985  
7913/3 zwischen Gundelfingen und Zähringen; 1985

*M. fontana* ssp. *chondrosperma* wächst zusammen mit *Myosurus minimus* und – bis-  
her an zwei Stellen beobachtet – mit *Veronica acinifolia* auf Lößlehmböden, die bei  
feuchter Witterung zur Vernässung neigen. Entscheidend für das Vorkommen dieser  
drei seltenen Arten dürfte die Bewirtschaftungsform ihrer Wuchsorte sein: sie  
werden im Spätjahr bestellt (Feldsalatfelder) bzw. das letzte Mal mit Herbiziden  
behandelt und bieten somit für die Keimung und Entwicklung dieser vorwiegend

überwinternd-einjährigen Kräuter offene, mehr oder weniger ungestörte Standorte, bis ihr Entwicklungszyklus im Frühjahr abgeschlossen ist.  
Zumindestens *Montia* ist an entsprechenden Standorten sicher noch öfter zu finden.

*Myosurus minimus*

- 7913/1 westlich Denzlingen; 1985
- 8011/4 Kiesgrube beim Weinstetter Hof; 1991 (W. Plieninger)
- 8012/2 Eugen-Keidel-Thermalbad; 1991 (A. Bogenrieder)  
Schlatthöfe; 1988 (A. Bogenrieder)

*Najas marina*

- 7912/4 Kiesgrube beim Kieswerk Opfingen in großen Beständen zusammen mit *Potamogeton pusillus* agg. und *P. nodosus*; seit 1987 regelmäßig beobachtet.

Das Nixenkraut war für die Umgebung von Freiburg bis jetzt nicht bekannt. Verbreitungskarte bei PHILIPPI (1978).

*Orobanche hederæ*

- 7913/3 Freiburg, Hauptfriedhof; ca. 50 Pflanzen; 1991/92
- 8112/1 Messerschmiedfelsen bei Staufen; 5 Pflanzen; 1990

Neben dem immer noch bestehenden Vorkommen auf dem alten Friedhof in Freiburg (7913/3) zwei Neufunde für die Region. Der Fund in den Anlagen der Freiburger Wallstraße (8013/1, PHILIPPI & WIRTH 1970) konnte in den letzten Jahren nicht mehr bestätigt werden.

*Oxalis dillenii*

- |          |                         |        |                                       |
|----------|-------------------------|--------|---------------------------------------|
| 7015/2   | Forchheim               | 8111/2 | nördlich Grißheim                     |
| 7015/3+4 | Würmersheim             | 8111/3 | Neuenburg                             |
| 7015/4   | Durmersheim             | 8111/4 | Müllheim                              |
| 7017/1   | Stupferich              | 8112/3 | Badenweiler; Laufen                   |
| 7115/3   | Sandweier               | 8211/1 | zwischen Neuenburg<br>und Steinestadt |
| 7714/1   | Welschensteinach        | 8211/2 | Auggen; Niedereggenen                 |
| 7822/2   | Pflummen                | 8211/4 | Kandern                               |
| 7911/4   | Breisach                | 8212/2 | Neuenweg                              |
| 7912/4   | Freiburg-Lehen          | 8212/3 | APVogelbach                           |
| 7913/1   | Vörstetten              | 8212/4 | Holl                                  |
| 7913/3   | Freiburg, Hauptfriedhof | 8213/1 | Ittenschwand; Schönau                 |
| 7913/4   | Eschbach                | 8213/3 | Häg                                   |
| 8012/2   | Freiburg-St. Georgen    | 8214/4 | Urberg; 975 m ü. NN                   |
| 8012/3   | Bad Krozingen           | 8311/1 | Kleinkems                             |
| 8013/1   | Freiburg, verbreitet    | 8311/2 | Wollbach                              |
| 8013/3   | St. Ulrich              | 8311/4 | Haltingen; Lörrach                    |
| 8015/3   | Neustadt                |        |                                       |

Die früheste Beobachtung stammt aus dem Jahre 1985 – was aber sicher nichts darüber aussagt, seit wann *O. dillenii* im Gebiet vorkommt.

*O. dillenii* ist auch im Elsaß häufig (z.B. Lobsann, Betschdorf, Selz, Forstfeld, Kaufenheim, Röschoog, Westhalten, Regisheim, Ungersheim, Banzenheim, Klein-

Landau, Hünigen) und dringt bis in die Vogesen vor (Geishausen, 735 m ü. NN; Sewen).

Aus der Schweiz, aus Österreich und Italien liegen inzwischen ebenfalls Beobachtungen vor.

*Panicum miliaceum* L. ssp. *ruderales* (KITAG.) TZVELEV

- 8012/3 Maisacker bei Bad Krozingen (gegen Unterambringen);  
1983/85/89/91; det. H. Scholz  
Maisäcker bei Biengen und Kirchhofen; 1991

Näheres zu dieser Unkrauthirse vgl. SCHOLZ (1983).

Eine weitere Unkrauthirse konnte inzwischen ebenfalls das erste Mal für das Oberrheingebiet nachgewiesen werden: *Panicum miliaceum* ssp. *agricolum* H. SCHOLZ & MIKOLÁS:

Wittisheim N (Elsaß); 1990; conf. H. Scholz

Auf diese Sippe hatte SCHOLZ (1983) bereits hingewiesen; sie wurde jetzt als Unterart beschrieben (SCHOLZ & MIKOLÁS 1991).

Auch die Kulturform *Panicum miliaceum* ssp. *miliaceum* tritt im Gebiet gelegentlich als Maisunkraut auf.

*Parietaria judaica*

*P. judaica* ist im Mittel- und Niederrheingebiet sowie den angrenzenden Seitentälern weit verbreitet, bleibt aber südlich davon auf das Neckartal beschränkt und fehlt – von gelegentlichen adventiven Vorkommen abgesehen – sonst völlig, obwohl es an geeigneten Standorten nicht zu mangeln scheint.

In Freiburg-Weingarten (8012/2), wo die Pflanze Anfang der 80er Jahre aus Italien eingeschleppt wurde, hält sie sich seither.

*Parietaria officinalis*

- 7913/1 Denzlingen, an der Glotter; 1990  
8012/2 Freiburg-St. Georgen, Kirchplatz; 1981; 1983 nicht mehr  
8111/2 Heitersheim, in der Nähe des Malteserschlosses, 80er Jahre

*Polygonum microspermum*

z.B.

- |        |                                  |        |  |
|--------|----------------------------------|--------|--|
| 7114/4 | Iffezheim                        | 7912/2 | Hochdorf                                   |
| 7712/2 | Grafenhausen                     | 7912/4 | Freiburg-Lehen                             |
| 7811/4 | Jechtingen;<br>Königschaffhausen | 8012/2 | Freiburg-Haslach                           |
| 7812/1 | Forchheim                        | 8116/2 | Mundelfingen,<br>Friedhof; ca. 725 m ü. NN |

Die meisten Funde sind von H. Scholz (Berlin) bzw. W. Lohmeyer (Bonn) als richtig bestätigt worden; sie stammen aus den Jahren 1985–1987.

Westlich verbreitete Sippe des *P. arenastrum* agg. Sie ist durch zahlreiche „Übergänge“ mit *P. calcatum* verbunden und dürfte besser als Unterart bewertet werden (vgl. SCHOLZ 1977). In der Baar reicht *P. microspermum* weit nach Osten und in die Höhe. In der Rheinebene sicher weit verbreitet; systematische Erfassungen fehlen jedoch.

*Polygonum polystachyum* WALL.

- 7913/1 Denzlingen, an der Glotter
- 7913/2 Waldkirch, spärlich; Unterglottertal, häufig
- 7913/4 Föhrental; Oberglottertal
- 7914/1 Kandel; etwa 1170 m ü. NN
- 8112/3 Oberweiler

*P. polystachyum* breitet sich – ähnlich wie *Reynoutria japonica* und *R. sachalinensis*, aber weniger aggressiv – entlang von Bächen aus; die früheste Beobachtung stammt aus dem Jahr 1973.

*Polypodium interjectum*

- 8112/1 Messerschmiedfelsen bei Staufen; zytologisch überprüft von H. Rasbach

*Polystichum lonchitis*

- 7914/2 Gütenbach, Hintertal in Mauer; 1985

*Rumex patientia*

- 8311/1 Efringen; 1992

Eingebürgert im Efringer Rebberg; dauerhafte Vorkommen waren bis jetzt aus Baden-Württemberg nicht bekannt. Im benachbarten Elsaß ist *R. patientia* nicht nur in Rebgrundstücken und an Rebbergsböschungen verwildert, sondern auch entlang von Straßen.

*Rumex pulcher* L.

- 7811/4 Sasbach; 1991

Großer Bestand am Naturlehrpfad und am Rheinufer beim Grenzübergang. War wohl wie *Hirschfeldia* gar nicht ausgestorben, sondern nur seit Anfang des Jahrhunderts – mit dem Nachlassen floristischer Forschung – nicht mehr beachtet worden.

*Sagina apetala* agg.

- |        |                      |        |                      |
|--------|----------------------|--------|----------------------|
| 7017/1 | Stupferich           | 7913/1 | Denzlingen           |
| 7412/4 | Marlen               | 7913/2 | Buchholz             |
| 7612/1 | bei Ottenheim        | 7913/3 | Freiburg             |
| 7712/1 | Rust                 | 8011/2 | Oberrimsingen        |
| 7712/4 | Herbolzheim          | 8012/1 | Munzingen            |
| 7811/4 | Sasbach              | 8012/2 | Freiburg-St. Georgen |
| 7812/2 | Kenzingen            | 8012/3 | Kirchhofen           |
| 7812/3 | Bahlingen            | 8013/1 | Freiburg             |
| 7812/4 | Köndringen; Teningen | 8013/3 | St. Ulrich           |
| 7813/3 | Emmendingen          | 8111/2 | Grißheim             |
| 7813/4 | Kollnau              | 8111/3 | Neuenburg            |
| 7911/2 | Oberrotweil          | 8111/4 | Müllheim             |
| 7911/3 | Breisach             | 8112/3 | Badenweiler; Laufen  |
| 7911/4 | Breisach; Gündlingen | 8211/1 | Steinenstadt         |



7912/1	Gottenheim	8211/2	Auggen
7912/2	Hugstetten; Reute	8212/2	Ried; 685 m ü. NN
7912/3	Opfingen; Waltershofen	8311/1	Efringen-Kirchen
7912/4	Freiburg	8314/3	Görwihl

*S. apetal* gehört zu den in Wärme- und Trockengebieten verbreiteten Arten; sie wird aber meist nicht beachtet, obwohl in den letzten Jahren – seit der häufigen Verwendung von Verbundsteinpflaster – die Bestände an Zahl und Größe sicher stark zugenommen haben (Funde zwischen 1979 und 1992).

#### *Senecio inaequidens*

7714/2	Industriegelände bei Haslach im Kinzigtal, 1 Pflanze; 1983
7913/3	Freiburg, Industriegebiet N, 1 Pflanze; 1992
8012/3	Bhf. Bad Krozingen, 2 Pflanzen (90 bzw. 30 Stengel); 1992
8111/2	Bhf. Heitersheim, 1 Pflanze (1 Stengel); 1992
8111/4	Bhf. Müllheim, 1 Pflanze (45 Stengel); 1992

#### *Setaria verticilliformis*

Im Trockengebiet der südlichen Oberrheinebene sowohl auf elsässischer als auch auf badischer Seite verbreitet, z.B.:

7712/3	Niederhausen
7811/2	Wyhl; Zoll Sasbach
7811/4	Bischoffingen; Jechtingen; Kiechlinsbergen; Königschaffhausen; Sasbach
7812/1	Weisweil
7812/2	Hecklingen, Burg Lichteneck
7812/3	Amoltern; Endingen
7911/2	westlich Achkarren; Bickensohl
7911/3+4	Breisach
7912/1	Oberschaffhausen
8011/2	nordw. Hartheim
8011/4	Bremgarten; Feldkirch; Hartheim
8012/1	Mengen; Niederrimsingen
8012/3	Kems bei Bad Krozingen
8111/2	zwischen Betberg und Heitersheim
8111/3	Zienken
8111/4	Buggingen
8112/1	Gallenweiler; Schmidhofen
8211/1	Steinstadt (schon G. Hügin sen. in Herbar; 1954)

Angaben zur Länge der Borsten, wie sie in den gängigen Bestimmungsschlüsseln gemacht werden, können beim Bestimmen leicht verunsichern. Das einzige sichere Unterscheidungsmerkmal gegenüber der habituell gleichen *S. verticillata* ist die Anordnung der Haken an den Borsten (vgl. LUDWIG 1985). Alle Beobachtungen stammen aus den 80er Jahren.

#### *Sisymbrium loeselii*

7913/3	Freiburg, Industriegebiet N, mehrere Pflanzen; 1990/91
--------	--

Bisher aus dem Gebiet nur aus Freiburg Stadt um 1900 (ANONYMUS 1904) bekannt.

*Solanum nitidibaccatum*

Außerhalb der Sandgebiete selten.

8012/1 Tuniberg, in Rebbergen; 1976/83

*Soldanella alpina*

Besonders tief gelegenes Vorkommen:

8114/4 am Seesträßle (Waldhofwiese); 1060 m ü. NN; 1991 (A. Bogenrieder)

*Stellaria pallida*

1967 hatten Ludwig und Lenski *S. pallida* in Breisach entdeckt (PHILIPPI & WIRTH 1970); dort wächst die Pflanze auch heute noch in Massenbeständen. Sie scheint jedoch insgesamt in der südlichen Oberrheinebene verhältnismäßig selten zu sein. Weitere Vorkommen:

7811/4 Limberg bei Sasbach; 1991

8012/2 Freiburg-St. Georgen; 1992

*Symphytum x uplandicum*

Im mittleren Schwarzwald gebietsweise noch als Schweinefutter in Gartenkultur; im übrigen Schwarzwald deuten Verwilderungen im Bereich der Siedlungen auf eine frühere Kultur hin. Hoch gelegene *Symphytum*-Vorkommen sind meist *S. x uplandicum* und nicht *S. officinale*.

*Thelypteris palustris*

7313/3 Bodersweier N; 1981 (G. Hugin sen.)

7912/4 Mooswald beim ehemaligen Lehener Weiher; 1976 (leg. ders.)

8012/1 südlich Arlesheimer See im Mooswald; 1979 (leg. ders.)

*Thesium alpinum*

8011/4 Nasengrien bei Hartheim; 1978/91 (D. Reineke)

Schon von NEUBERGER (1903) für die Rheinebene beschrieben, findet sich auch ein Hinweis bei MOOR (1962), der diese Art bei Basel (Reinacher Heide) fand. Aus dem Schwarzwald sind, im Gegensatz zu den Vogesen, wo diese Art nicht selten ist, keine Fundorte bekannt.

*Torilis arvensis*

Die früheren Vorkommen auf extensiv genutzten Äckern sind (weitgehend) verschwunden. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat *T. arvensis* heute in Rebbergen und auf Bahnhöfen. So ist die Art im südlichen (und mittleren) Oberrheintal auf fast jedem Bahnhof zu finden:

7811/4 Sasbach

7812/2 Kenzingen; Riegel

7812/3 Endingen

7813/3 Emmendingen

7911/4 Breisach; Ihringen

8012/3 Bad Krozingen

8013/1 Freiburg

8111/2 Buggingen; Heitersheim

8111/4 Müllheim

8211/1 Schliengen

7913/1	Denzlingen	8211/2	Auggen
7913/3	Freiburg, Güterbahnhof	8311/1	Efringen-Kirchen
8012/2	Schallstadt		

*Trifolium alpestre*

8013/1 Schloßberg am Bismarckturm; der alte Fundort besteht immer noch

*Trifolium fragiferum*

- 7912/4 Opfinger Baggersee; 1989
- 7913/3 Freiburg, Industriegebiet N; 1991
- 8111/2 Grißheim; 1991
- 8112/1 Ballrechten, Fohrenberg; 1991

Im Freiburger Industriegebiet und in Grißheim kommt dieser Klee in Scherrasen vor.

*Trifolium ochroleucon*

8013/1 Kappel, Kleines Tal oberhalb Sohlhof; 680 m ü. NN; 1978  
(A. Bogenrieder)

*Veronica acinifolia*

7913/1 Baumschulfelder westlich Denzlingen und Gundelfingen; 1985

Eine Einschleppung mit Baumschulware darf wohl ausgeschlossen werden, da die Art in anderen Baumschulen der Region fehlt und nur dort nachgewiesen werden konnte, wo sie bereits früher gefunden worden war (NEUBERGER 1912 u.a.). Es dürften vielmehr die bereits bei *Montia fontana* ssp. *chondrosperma* genannten Bewirtschaftungsformen in Baumschulen dafür verantwortlich sein, daß *V. acinifolia* nur hier überdauern konnte bzw. inzwischen wieder geeignete Wuchsbedingungen vorfindet.

*Veronica opaca*

8116/1 bei Bachheim; um 720 m ü. NN

Von Seitter und Sulger Büel 1961 in einem Kartoffelacker entdeckt (Belege in den Herbarien Genf und Karlsruhe); 1987 wenige Pflanzen wiedergefunden (Kartoffel- und Weizenfeld).

*Veronica praecox*

Als Ackerunkraut ausgesprochen selten (geworden).

7911/2 westlich Achkarren; 1983

alte Angabe:

8012/1 Lößbuckel bei Mengen/Munzingen; 1961/62 (G. Hügin sen.)

Heute am ehesten auf Bahnhöfen anzutreffen:

- 7811/4 Sasbach; 1992
- 7911/4 Breisach; 1992
- 7912/1 Gottenheim; 1986/92

- 7913/3 Freiburg, Güterbahnhof; 1973-1989  
8111/3 Neuenburg; 1986  
8116/2 Döggingen; 748 m ü. NN; 1991  
8315/4 Tiengen/Hochrhein; 1984

Durch systematische Suche ließe sich diese Liste sicher beträchtlich erweitern.

### Schrifttum:

- ANONYMUS (1904): Thellung, A. in: Neue Standorte. – Mitt. Bad. Bot. Vereins **200**, 418-420, Freiburg i. Br.
- ANONYMUS (1913): Thellung, A. in: Neue Standorte. – Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz **277-279**, 224-227, Freiburg i. Br.
- BINZ, A. (1911): Flora von Basel und Umgebung. Rheinebene, Umgebung von Mühlhausen und Altkirch. Jura, Schwarzwald und Vogesen. – 3. Aufl., 320 S., Basel (Lendorff).
- GERSTBERGER, P. (1988): Zur Kenntnis von *Aethusa cynapium* ssp. *cynapioides* (M. BIEB.) NYMAN in der Bundesrepublik Deutschland. – Tuexenia **8**, 3-12, Göttingen.
- HAEUPLER, H. (1982): *Euphorbia serpens* HUMB., BONPL., KTH. (Rundblättrige Kriechwolfsmilch). – Göttinger Florist. Rundbriefe **16** (1/2), Titelbild und Umschlagseite, Göttingen.
- HARMS, K. H., PHILIPPI, G. & S. SEYBOLD (1983): Verschollene und gefährdete Pflanzen in Baden-Württemberg. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **32**, 157 S., Karlsruhe.
- KNEUCKER, A. (1931): Mitteilungen und Berichtigungen zur Flora Badens und seiner Grenzgebiete. – Beitr. Naturwiss. Erforsch. Badens **7**, 111-119, Freiburg i. Br.
- KÖNIG, A. (1989): Über die Pontische Quecke *Elymus elongatus* (HOST) RUNEMARK subsp. *poncticus* (PODPĚRA) MELDERIS in Hessen und angrenzenden Ländern. – Bot. u. Naturschutz in Hessen **3**, 5-13, Frankfurt a.M.
- KORNECK, D. & H. SUKOPP (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – Schriftenreihe Vegetationsk. **19**, 210 S., Bonn-Bad Godesberg.
- LUDWIG, W. (1985): Über die Zweifelhafte oder Täuschende Borstenhirse *Setaria verticilliformis* DUMORT. (*S. ambigua* [Guss.] Guss., *S. decipiens* C. SCHIMPER ex DOSCH & SCRIBA, *S. gussonei* KERGUÉLEN) und ihr Vorkommen in Hessen. – Jahresber. Wetterauer Ges. ges. Naturk. Hanau **136/137**, 53-61, Hanau.
- LUDWIG, W. (1990): Über die alte Heilpflanze *Aristolochia clematidis* L. in Hessen. – Oberhess. Naturwiss. Z. **51** (1989), 79-98, Gießen.
- MOOR, M. (1962): Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels. – 464 S., Basel (Lehrmittelverlag des Kantons Basel-Stadt).
- NEUBERGER, J. (1903): Flora von Freiburg im Breisgau (Südl. Schwarzwald, Rheinebene, Kaiserstuhl). – 2. Aufl., 274 S., Freiburg i. Br. (Herder).
- NEUBERGER, J. (1912): Flora von Freiburg im Breisgau (Schwarzwald, Rheinebene, Kaiserstuhl, Baar). – 3./4. Aufl., 319 S., Freiburg i. Br. (Herder).
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. Aufl., 1050 S., Stuttgart (Ulmer).
- PHILIPPI, G. (1978): Veränderungen der Wasser- und Uferflora im badischen Oberrheingebiet. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **11**, 99-134, Karlsruhe.
- PHILIPPI, G. & WIRTH, V. (1970): Botanische Neufunde aus Südbaden. – Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg, N.F. **10**, 331-348, Freiburg i. Br.

- SCHIPPMMANN, U. (1986): Über *Brachypodium rupestre* (HOST) ROEMER & SCHULTES in Bayern. Unterscheidung und Verbreitung. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 57, 53–56, München.
- SCHOLZ, H. (1977): Bemerkungen zur Merkmalsgeographie des *Polygonum aviculare*, insbesondere des *P. arenastrum*. – Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 113, 13–22, Berlin.
- SCHOLZ, H. (1983): Die Unkraut-Hirse (*Panicum miliaceum* subsp. *ruderales*) – neue Tatsachen und Befunde. – Pl. Syst. Evol. 143, 233–244, Wien – New York.
- SCHOLZ, H. & V. MIKOLÁŠ (1991): The weedy representatives of Proso Millet (*Panicum miliaceum*, Poaceae) in Central Europe. – Thaiszia 1, 31–41, Košice.
- SEBALD, O. & S. SEYBOLD (1988): Beiträge zur Floristik von Südwestdeutschland VIII. – Jahresh. Ges. Naturk. Württ. 143, 185–205, Stuttgart.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & G. PHILIPPI (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. – Bd. 1 & 2, Stuttgart (Ulmer).
- THELLUNG, A. (1928): *Eragrostis Damiensiana* Ed. Bonnet. – Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 24 (669/676), 323–332, Berlin-Dahlem.

(Am 18. Dezember 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	627-633	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Die Herbarien des Freiburger Naturkundemuseums - Bestandsaufnahme und erste Auswertung -

von

GEROLD HÜGIN, Freiburg i. Br.\*

Das bedeutende Landesherbarium des Badischen Landesvereins wurde im letzten Krieg zerstört (MÜLLER 1948). Von den Freiburger Pflanzensammlungen ist nur die von J. Ch. Döll (1808-1885) erhalten, die jedoch nicht im Botanischen Institut der Universität geblieben ist, sondern nach dem Krieg nach Karlsruhe gegeben wurde.

Bis zum letzten Jahr, als der Index Herbariorum in seiner 8. Auflage erschien (HOLMGREN et al. 1990), war es weithin unbekannt, daß es in Freiburg inzwischen wieder - wenn auch nur kleine und eher regionale - Herbarien gibt.

Sie wurden in diesem Jahr geordnet und aufgearbeitet<sup>1)</sup>, sodaß sie nun benutzt werden können. Über diese Herbarien und die Sammler soll im folgenden ein kurzer Überblick gegeben werden.

## 1. Art und Umfang der Herbarien

Vier Pflanzensammlungen von nennenswertem Umfang sind es, die in den letzten 30 Jahren in den Besitz des Freiburger Naturkundemuseums gelangt sind. Das Wichtigste über diese Herbarien geht aus folgender Übersicht hervor:

	Umfang (Zahl der Belege)	Hauptsammelgebiete	Sammelzeit	Sammlung erworben
Herbar <b>Benzing</b>	~ 500	Oberer Neckar, Baar: um Schwenningen	um 1960	1987
Herbar <b>Herold</b>	~ 600	Vorberge bei Freiburg: um Ehrenkirchen Alpenvorland: um Bad Schussenried Südschwarzwald: um Höchenschwand (Berlin)	~ 1955- 1975	1969/76

<sup>1)</sup> Gefördert von der Sparkasse Freiburg.

\* Anschrift des Verfassers: Dr. G. HÜGIN, Kandelstraße 8, W-7819 Denzlingen

Herbar Ochs	~ 1.500	um Offenburg Elsaß	~ 1930- 1955	um 1960
Herbar Winter	~ 300	Baden (österreich. und schweizer. Alpen, Skandinavien)	um 1900	1960

Aufgeführt sind nur Farn- und Blütenpflanzensammlungen; über das Moosherbar von Winter wurde in dieser Zeitschrift bereits ausführlich berichtet (FRIEDERICH 1963).

In den Herbarien wurde die Namengebung auf einen einheitlichen und neuen Stand gebracht. Alle vier Sammlungen sind nun zu einer einzigen zusammengefaßt, die Belege alphabetisch geordnet. Eine vollständige Kartensammlung (im Maßstab 1 : 50.000, teilweise auch 1 : 25.000) ermöglicht ein rasches Auffinden der Fundorte; für das Herbar Benzing gibt es zusätzlich eine Kartenskizze des Exkursionsgebietes. Die Belege aus den Herbarien Herold und Ochs sind in Karteien erfaßt.

Da man sich am Naturkundemuseum Freiburg aus räumlichen, personellen und finanziellen Gründen auf ein Regionalherbarium (Baden-Württemberg und einige angrenzende Gebiete, z.B. Elsaß) beschränken muß, wurden außerregionale Belege (in der Übersicht sind eingeklammert die Sammelgebiete genannt) im Tausch an das Museum Berlin-Dahlem gegeben. Dort wurde eine rasche Bearbeitung zugesichert; somit stehen auch diese Belege ab sofort der Fachwelt zur Verfügung.

## 2. Die Sammler<sup>2)</sup>

### Dr. Alfred Georg Benzing

(geb. am 10. 7. 1928 in Schwenningen, gest. am 7. 6. 1987 in Schwenningen)

Zunächst Volksschullehrer (Lauterbach, Deißlingen, Schramberg); Studium der Geographie, Biologie und Chemie in Tübingen (und Paris).

Promotion bei K. Buchwald und W. Zimmermann (Das Vegetationsmosaik zwischen Schwarzwald und Oberem Neckar als Indikator der Landschaftsökologie und seine Bedeutung für die naturräumliche Gliederung; 1957);

Gymnasiallehrer in Reutlingen, Tübingen, Spaichingen und Schwenningen (bis 1984).

Neben wenigen rein botanischen Veröffentlichungen zeugen zahlreiche Abhandlungen zur naturräumlichen Gliederung sowie zu rein geographischen Fragen (Gewässer-, Heimatkunde u.a.) von seinem wissenschaftlichen Wirken. Wie auch die meisten seiner Publikationen den weiteren Umkreis von Schwenningen betreffen, so ist auch sein Herbarium aus diesem Gebiet. Da Floristik nicht zur ausschließlichen und überwiegenden Leidenschaft Benzings gezählt hat, kann es nicht verwundern, daß er sich damit begnügte, möglichst von jeder Art der Schwenninger Flora ein Belegexemplar zu sammeln.

Nachruf (mit Bild): REICHELT (1989), MEHNE (1990)  
Schriftenverzeichnis: REICHELT (1989)

<sup>2)</sup> Für Hinweise auf Leben und Werk danke ich Herrn Dr. Dr. J. H. Jungbluth (Neckarsteinach), Herrn T. Krieg (Bühl), Herrn Dr. P. Lögler (Freiburg), Frau M. Ochs (Offenburg), Herrn Dr. G. Schmid (Karlsruhe), Herrn Prof. Dr. H. Sukopp (Berlin) und Frau R. Winter (Freiburg).

### **Johannes Harry Herold**

(geb. am 28. 10. 1887 in Triest, gest. am 4. 2. 1984 in Ehrenkirchen bei Freiburg)

Als Polizeirat war Herold in Berlin für Naturschutzfragen zuständig (zwischen den beiden Weltkriegen), wobei er es verstand, Beruf und Hobby glücklich miteinander zu verbinden. Seinen Lebensabend hat er (seit 1955) in Süddeutschland verbracht.

Herold ist in Fachkreisen als Molluskenforscher bekannt, hat sich außerdem aber noch mit Schmetterlingen, Gallen und Pflanzen beschäftigt. Veröffentlicht hat er nur über seine malakozoologischen Arbeiten.

Sein erstes, großes Herbar ist seit dem 2. Weltkrieg in der Tschechoslowakei verschollen (es umfaßte die Zeit von 1898 bis 1945 und enthielt Belege aus Mitteleuropa, Belgien und Litauen).

Weitere Angaben zu Leben und Werk (mit Bild): JUNGBLUTH & BÜRK (1984)  
Schriftenverzeichnis (Molluskenforschung): JUNGBLUTH & BÜRK (1984), BÜRK & JUNGBLUTH (1985), JUNGBLUTH et al. (1991)



Abb. 1: F. Ochs (1903–1955)

### **Fritz Ochs**

(geb. am 29. 9. 1903 in Hamberg bei Pforzheim, gest. am 8. 9. 1955 in Fessenbach bei Offenburg)

Ochs hat sich neben seinem Beruf als Lehrer eifrig mit Naturkunde befaßt (Insekten, Gesteine, Pflanzen). Sein Hauptinteresse galt den Pflanzen – hier wiederum den Cyperaceen und Poaceen –, denen er sich überall dort widmete, wohin ihn sein Beruf führte (Altenschwand, Mörsch, St. Blasien, Lenzkirch, Nesselried, Durbach-Gebirg, Gerstheim u.a. Orte im Elsaß, Fessenbach). Er ist mit seinen Beobachtungen nie an die Öffentlichkeit getreten, hat aber außer seinem umfangreichen Herbar zahlreiche Aufzeichnungen hinterlassen (über die in einer späteren Arbeit berichtet werden soll).

Sein Herbar enthält außer seinen eigenen Funden zahlreiche von K. Henn.





bb. 2: F. J. Winter (1846–1909)

### Dr. Franz Joseph Winter<sup>3)</sup>

(geb. am 16. 1. 1846 in Achern, gest. am 19. 4. 1909 in Freiburg)

Nach dem Medizinstudium in Freiburg war Winter als Arzt tätig (Kirchen, Hardheim, Schloß Zeil, Endingen, Bad Dür rheim, Achern, Offenburg, Freiburg). Seine Freizeit aber gehörte der „scientia amabilis“, die er ebenso begeistert wie erfolgreich mit wertvollen Beiträgen zur Flora Badens bereicherte (zahlreiche Veröffentlichungen in den Mitteilungen des Badischen Botanischen Vereins).

Es sind sicher nur kleine Teile des Winterschen Herbariums, die in einer Freiburger Schule gefunden worden waren (FRIEDERICH 1963). Sie enthalten auch etliche Belege aus europäischen Exsikkatenwerken.

Nachruf: BAUR (1909)

Weitere Angaben zu Leben und Werk: FRIEDERICH (1963)

Schriftenverzeichnis: FRIEDERICH (1963; unvollständig!)

### 3. Eine erste Auswertung der Herbarien

Für gründliche und vollständige Bestimmungsarbeiten hat die Zeit bis jetzt nicht gereicht. Lediglich einige kritische Sippen wurden von Spezialisten revidiert (*Hieracium* von G. Gottschlich in Tübingen, *Orobanche* von J. Pusch in Erfurt, Farne von H. Rasbach in Glottertal).

Mit der Auswertung der Herbarien soll jedoch schon jetzt begonnen werden, indem einige bemerkenswerte Arten mit ihren Fundorten genannt werden: (Hinter dem Ort ist in Klammern die Meßtischblattnummer angegeben, am Schluß der Zeile das jeweilige Herbar; es bedeutet H = Herold, O = Ochs, W = Winter; nur wenn die Belege nicht von Herold, Ochs und Winter gesammelt wurden, wird der Sammler genannt.)

---

<sup>3)</sup> Einzelheiten über Winters Leben gehen aus einem Lebenslauf hervor, den die Familie zur Verfügung gestellt hat (gewisse Abweichungen gegenüber den Daten, die BAUR [1909] und FRIEDERICH [1963] nennen). Diese wie auch weitere Unterlagen über Herold und Ochs können im Naturkundemuseum Freiburg eingesehen werden.

- Agrostemma githago*  
Durbach-Gebirg (7514), O  
Höchenschwand (8214/15), Kornfeld am Sonnenweg, 1954, H
- Aira caryophyllea*  
Offenburg (7513), Kinzigdamm, 1938, O
- Aristolochia clematitis*  
Ersingen (7017), Weinbergsmauern oberhalb des Kirchhofs, 1903, W  
bei Kehl (7412), leg. K. Henn, O
- Asperula cynanchica*  
Schloß Ortenberg (7513), 1936, O
- Blysmus compressus*  
Goldscheuer (7412), 1937, O  
Herbsheim (Elsaß), 1941, O  
Ichenheim (7512), 1934, O
- Cardaminopsis arenosa* ssp. *arenosa*  
Achern (7314), Kies am Güterbahnhof (eingeschleppt durch Heer), 1894, W  
Fischbach (8114), 1935, O
- Coronopus didymus*  
Schuttplatz bei Elgersweier (7513), 1940, leg. K. Henn, O  
Ortenberg (7513), beim alten Winzerkeller, 1953, O
- Corrigiola litoralis*  
Kiesgrube am Bellenwald bei Berghaupten (7513), 1935, O
- Cuscuta europaea*  
Staufen (8112), 1970, H
- Diphasiastrum alpinum*  
Muchenland (8214), 1934, O
- Eleocharis acicularis*  
Höfen (7513), Sauweide, 1934, leg. K. Henn, O
- Eleocharis quinqueflora*  
Goldscheuer (7412), 1941, leg. K. Henn, O  
Rötenbach-Schlag (8115), 1934, leg. H. Schurhammer, O
- Equisetum variegatum*  
Goldscheuer (7412), 1937, O
- Eragrostis megastachya*  
Freiburg (7912/13, 8012/13), 1880, leg. Thiry, W  
bei der Limburg am Rhein (Gerölle; 7811), 1882, leg. Schill, W
- Eragrostis pilosa*  
Bahnhöfe bei Achern (7314) und Appenweier (7413), 1882, W  
Bötzingen (7912), 1864, leg. H. Hatz, W  
Haslach (8012), 1880, leg. C. Mez, W  
Sandgrube am Stangenbach bei Zimmern (7413), leg. K. Henn, O
- Euphorbia humifusa*  
Offenburg (7513), leg. K. Henn, O

- Euphorbia maculata*  
Karlsruhe (69/7016), 1940, leg. K. Henn, O
- Falcaria vulgaris*  
Ortenberg/Käfersberg (7513), 1934, leg. K. Henn, O
- Gypsophila muralis*  
Nesselried (7414), 1938, O
- Holosteum umbellatum*  
Ortenberger Schloß (7513), 1938, O
- Hottonia palustris*  
Hohnhurst (7513), 1938, leg. K. Henn, O
- Leontodon nudicaulis*  
Weier bei Offenburg (7513), 1935, O
- Leonurus cardiaca*  
Ehrenstetten (8012), 1971, H
- Lolium remotum*  
Freiburg, Felder von Loretto gegen Merzhausen (8013), 1881, W  
unter Flachs bei Gallenweiler (8112), 1882, W
- Mentha pulegium*  
Langhurst/Schutterwald (7513), Sauweide, 1934, O
- Menyanthes trifoliata*  
bei Schutterwald (7513), leg. K. Henn, O
- Misopates orontium*  
Durbach-Bottenau (7414), 1940, O
- Muscari comosum*  
Brachfelder bei Ottersweier (7314), hinter Maria-Lindegg, 1893, W
- Myricaria germanica*  
Istein (8311), 1921, leg. K. Strohm  
Leutesheim (7313), 1938, leg. K. Henn, O
- Ornithopus perpusillus*  
Brandecklindle (7514), 1939, leg. K. Henn, O
- Parietaria officinalis*  
Ottersweier (7314), längs der südlichen Klostermauer in Menge, 1891, W
- Pulicaria vulgaris*  
Elgersweier (7513), Kiesgrube/Gefiz, 1942, leg. K. Henn, O
- Ranunculus arvensis*  
Göschweiler (8115), 1935, O
- Reynoutria japonica*  
bei Lahr (7613), im Wald gegen Langenhardt, 1888, leg. Leibinger, W
- Rhynchosinapis cheiranthos*  
Appenweier (7413), 1937, O
- Samolus valerandi*  
Allmannsweier (7612), 1934, leg. K. Henn, O

- Stachys annua*  
Ortenberg (7513), Schlauch, 1939, leg. K. Henn, O
- Stachys arvensis*  
Brandecklindle (7514), 1938, leg. K. Henn, O
- Teesdalia nudicaulis*  
Offenburg (7513), 1937, leg. K. Henn, O
- Thlaspi caerulescens* ssp. *caerulescens*  
Ibach (8214), 1932, O  
St. Blasien (8214), Hüttleluck, 1933, O  
Unterlenzkirch (8115), 1935, O
- Torilis arvensis*  
Ortenberger Schloß (7513), O
- Vaccaria hispanica*  
Dundenheim (7512), 1939, leg. K. Henn, O
- Veronica acinifolia*  
Hohnhurst (7513), 1936, leg. K. Henn, O

### Schrifttum

- BAUR, W. (1909): Geh. Medizinalrat Dr. J. Winter †. – Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. 237/238, 294–296, Freiburg i. Br.
- BÜRK, R. & JUNGLUTH, J. H. (1985): 140 Jahre Molluskenkunde im deutschsprachigen Raum 1844–1984. – 348 S., Budapest.
- FRIEDERICH, K.-E. (1963): Dr. Winter's Herbar vom Landesverein erworben. – Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz Freiburg, N.F. 8/3, 485–505, Freiburg i. Br.
- HOLMGREN, P. K., HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. C. (1990; eds.): Index Herbariorum. Part 1: The Herbaria of the World. – 8. Aufl., Regnum Veg. 120, 693 S., New York.
- JUNGLUTH, J. H. & BÜRK, R. (1984): Bibliographie der Arbeiten über die Mollusken in Baden-Württemberg mit Artenindex und biographischen Notizen. Malakozoologische Landesbibliographien: II. – Jahresh. Ges. Naturk. Württ. 139, 217–276, Stuttgart.
- JUNGLUTH, J. H., WILLECKE, S. & HALDEMANN, R. (1991): Bibliographie der Arbeiten über die Mollusken in Berlin mit Artenindex und biographischen Notizen. Malakozoologische Landesbibliographien: IX. – Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin, N.F. 31, 147–192, Berlin.
- MEHNE, R. (1990): Gymnasialprofessor Dr. Alfred Georg Benzing. Ein Wissenschaftler und Lehrer aus Leidenschaft. – „Almanach 91“, Heimatjahrbuch des Schwarzwald-Baar-Kreises 15, 123–126, Villingen-Schwenningen.
- MÜLLER, K. (1948): Vereinsnachrichten. – Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N.F. 5/1, 33–38, Freiburg i. Br.
- REICHEL, G. (1989): Dr. Alfred Georg Benzing (10. Juli 1928 – 7. Juni 1987). – Schriften Vereins Gesch. Baar Donaueschingen 36 (1986), 9–13, Donaueschingen.

(Am 18. Dezember 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	635–636	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Schmetterlingshaft (*Libelloides coccajus*) und Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) im Oberelsaß

von

VINCENT RASTETTER, Habsheim\*

Unser Interesse galt diesmal nicht den Phanerogamen, Moosen oder Pilzen, sondern wir trafen zufälligerweise auf zwei recht interessante Insekten, die im Elsaß hie und da (*Libelloides c.*) oder ganz wenig bzw. früher (*Sympetrum p.*) angetroffen wurden.

*Libelloides coccajus* (Denis et Schiffermüller, 1775) (= *Ascalaphus libelluloides* auct.)

Die recht ansehnliche Art die zu den Schmetterlingshaften, Ascalaphidae, gehört, fanden wir am 26. und 31. Mai 1991 an aufgeschütteten kiesigen Dämmen des Abwasserkanals der elsässischen Kaliminen, im Hardtwald östlich des Dorfes Munchouse (Haut-Rhin).

Die schwefelgelben, gefleckten Flügel sowie die langen schwarzen Fühler erleichterten die Bestimmung.

Diese eher südliche Art, die aber bis südlich von Paris vorkommt, wird auch aus Korsika, Italien, Sizilien, Süddeutschland, Österreich und der Schweiz erwähnt.

Außer dem oben angegebenen Standort, fanden wir diese auffallende Art bereits vor 30–40 Jahren im Steinbachtal bei Cernay (Haut-Rhin) und auf dem Sigolsheimerhügel (Haut-Rhin), immer an sehr sonnigen, heißen Abhängen, meist vereinzelt oder zu 3–4 Exemplaren. Sie wird wohl auch in Baden an geeigneten Stellen vorkommen.

Das Verhalten dieser Art scheint sich mit dem der Gottesanbeterin (*Mantis religiosa* L.) zu überdecken, die – bevorzugt in heißen Jahren – auch an besonders sonnigen Stellen vorkommt. Wir konnten sie 1991 auch bei meiner Wohnung (in Habsheim) beobachten und fanden sogar eine Oothek (Eigelege) an einem Strauch im Garten, an der Südseite meines Hauses.

*Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1776)

Diese schöne Heidelibelle aus der Familie der Segellibellen (Libellulidae) fanden wir am 11. und 18. August 1991 am gleichen Standort wie den Schmetterlingshaft,

---

\* Anschrift des Verfassers: V. RASTETTER, 26, rue de la Délivrance, F-68440 Habsheim

an den Dämmen des Abwasserkanals der Kaliminen östlich Munchhouse (Haut-Rhin).

Männchen mit rötlichem Kopf, Bruststück rostrot, Hinterleib rot; Flügel durch zwei bräunliche Querbänder gekennzeichnet, Pterostigma rötlich. Weibchen gelb oder braun; die Flügel gleich gefleckt wie beim Männchen, Pterostigma gelb.

Der Standort ist recht trocken und heiß und liegt bei ca. 218 m ü. NN. Die Pflanzendecke bestand aus trockenheitsliebenden Pflanzen: *Echium vulgare*, *Picris hieracioides*, *Tragopogon* sp., *Stenactis* sp., *Inula conyza*, *Centaurea rhenana*, *Centaurea jacea*, *Genista germanica*, *Hieracium piloselloides*, *Calamintha silvatica*, *Verbascum lychnitis*, *Euphorbia cyparissias*, *Thymus pulegioides*, *Potentilla verna*, *Origanum vulgare*, *Euphorbia verrucosa*, *Sanguisorba minor*, *Clematis vitalba*, *Rubus fruticosus*, *Crataegus* sp. und *Pinus sylvestris* (arbustiv) usw.

*Sympetrum pedemontanum* ist in Frankreich selten; die Art wurde von feuchten Wiesen in Nord- und Ostfrankreich gemeldet. Herr Daniel NARDIN aus Valentigney (F-25700) hat mir die Bestimmung bestätigt. Die Gebänderte Heidelibelle steht auf der Roten Liste 3. J. L. DOMMANGET, in seiner „Etude des Odonates de France“, gibt in seiner Verbreitungskarte für das Elsaß keine sicheren Angaben oder meint, daß die Zitationen veraltet sind.

*Sympetrum pedemontanum* gehört dem eurosibirischen Element an (ST. QUENTIN 1960), Zentraleuropa (zerstreut), gemäßigtes Asien bis Japan (in einer anderen Form). In Frankreich kommt diese Art noch in der Franche-Comté (Doubs et Terr. de Belfort), Ain, Isère, Ardèche, Drôme, Gard, Vaucluse, Var, Alpes de Hte-Provence, Bouches-du-Rhône vor.

Mein Dank gilt Herrn D. NARDIN, der mir auf sehr liebenswürdige Weise Literatur und Verbreitungskarten zur Verfügung stellte.

### Schrifttum

- BARRA, A. (1963): Introduction à l'étude écologique des Odonates autour de Strasbourg. Bull. Soc. Zool. France 88, no. I p. 108-124.
- BERLAND, L. (1962): Atlas des Névroptères de France, Belgique et Suisse, p. 44, N. Boubée, Paris.
- CHOPARD, L. (1948): Atlas des Libellules de France, Belgique, Suisse, p. 73, N. Boubée, Paris.
- D'AGUILAR, DOMMANGET, J. L. & PRECHAC, R. (1985): Guide des Libellules d'Europe et d'Afrique du Nord, Delachaux et Niestlé.

(Am 13. November 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	637-660	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Untersuchungen zum Larvenbiotop von *Gomphus vulgatissimus* Linné 1758 (Gemeine Keiljungfer; Gomphidae, Odonata)\*

von

JOHANNES FOIDL, RAINER BUCHWALD, ADOLF & STEFAN HEITZ\*\*

**Zusammenfassung:** Im Verlauf eines Jahres (1989) wurden in der Oberrheinebene Gewässer mit bodenständigen Vorkommen von *Gomphus vulgatissimus* in der Absicht untersucht, die Lebensräume und die Lebensweise der Larven zu charakterisieren. Es wurden vier Gewässer ausgewählt, die sich deutlich voneinander unterscheiden und von denen jedes einen bestimmten Gewässertyp repräsentiert: ein Wiesenbach als Kleingewässer, ein kleiner Niederungsfluß, ein auennahes Fließgewässer und ein Baggersee mit ausgeprägtem Brandungsufer. Mit der Auswahl der Gewässer soll zugleich auf das Spektrum der möglichen Larvenbiotope hingewiesen werden.

Die Larven führen eine verborgene Lebensweise im Grund der Gewässer und zeigen eine eindeutige Präferenz für sandig-schlammiges Sediment. Unter der Begleitfauna des Feinsediments ist auch die potentielle Beute zu suchen. Die bevorzugten Beutetiere sind Tubificiden, Chironomiden- und *Ephemera*-Larven. Die Nahrungsaufnahme erfolgt in der Dunkelheit durch aktives Aufstöbern der Beute im Sediment, ein regelmäßig zu beobachtendes Erscheinen auf der Sedimentoberfläche steht wohl primär nicht im Dienste des Nahrungserwerbs.

Die Larven von *G. vulgatissimus* erweisen sich als rheophile Organismen, wobei ihnen auch die Brandungszone eines Baggersees mit fließwasserähnlicher Wasserbewegung offenbar ausreichende Verhältnisse bietet. Die Larven stellen keine hohen Ansprüche an die Wasserqualität oder einen naturbelassenen Gewässerlauf. Obschon die Larven rheophil sind, ist die auffallend starke Abflachung ihres Körpers weniger im Sinne eines Strömungsschutzes zu deuten; vielmehr dürfte sie als Anpassung an die grabende Tätigkeit im Gewässergrund zu verstehen sein. Außerhalb des Bodens sind die Tiere anfällig gegenüber Strömungsdruck. Die Bevorzugung schlammiger Ablagerungen und der das Graben erleichternde Körperbau verleihen den Larven auch im Gewässergrund ein überraschend hohes Maß an Beweglichkeit, das insbesondere beim Beutefang von Vorteil ist.

**Summary:** Four representative waters of *Gomphus vulgatissimus* in the Upper Rhine Valley were studied over the course of a year (1989) in order to characterize the habitats and habits of

---

\* Veränderte und stark gekürzte Fassung einer gleichnamigen Diplomarbeit, die der erstgenannte Autor 1990 an der Fakultät für Biologie, Universität Freiburg, erstellt hat.

\*\* Anschriften der Verfasser: J. FOIDL, Todtmooser Straße 22, W-7822 St. Blasien;  
Dr. R. BUCHWALD, Institut für Biologie II/Geobotanik, Schänzlestraße 1,  
W-7800 Freiburg i. Br.;  
A. & St. HEITZ, Moosweg 15, W-7609 Hohberg-Hofweiher.



the larvae. The waters chosen differ widely in several factors, each one representing a special type of water: a meadow brook, a small tributary river, a river plain back-water, and an excavation pond with strong wave activity on its banks.

The larvae live on the bottom of the water, where they show a clear preference for a sandy-muddy bottom. Tubificids as well as the larvae of *Ephemera* and Chironomids are the prey animals preferred by *G. vulgatissimus* in its larval habitat. The larvae search actively for food prey in the darkness within the sediment. Hence the regularly observed appearance at the surface of the substratum does probably not serve primarily in the search for food.

The larvae of *G. vulgatissimus* were found to be rheophilous organisms, but also the surf area of an excavation pond with its streaming flow offers good conditions for them. They do not require a high standard of water quality or any natural flowing of the water.

Although the larvae are rheophilous, the remarkably flat body is interpreted less as an adaptation to strong current than to their burrowing activity in the substratum. Once out of the sediment, the larvae are sensitive to higher velocities of flow and try to avoid them. Their preference for muddy sediment as well as the specialized body structure give them a surprisingly high mobility in mud - a great advantage especially when searching for prey.

## 1. Einleitung

Wie die deutsche Bezeichnung „Flußjungfern“ verrät, entwickeln sich die Vertreter der Gomphiden vornehmlich in Fließgewässern. Die Veränderungen, denen Fließgewässer im Hinblick auf Verschmutzung und Regulierung, Eutrophierung, Freizeitbetrieb und wirtschaftliche Nutzung unterworfen sind, stellen die wesentlichen Ursachen für die Gefährdung der Gomphiden dar.

Mit *Gomphus vulgatissimus* ist eine Libellenart vom Aussterben bedroht, die mit dem Attribut „vulgatissimus“ im Sinne von „sehr verbreitet“ belegt ist. Allerdings warnt Eb. SCHMIDT (1989) davor, aus dem Namen Rückschlüsse auf aktuelle Bestandsveränderungen zu ziehen, da der Name „*Libellula vulgatissima*“ ursprünglich für *Sympetrum danae*, die häufigste Großlibelle Schwedens, vergeben, infolge der Vertauschung der Belegexemplare jedoch auf *G. vulgatissimus* übertragen worden sei. Eb. SCHMIDT (1989) schließt aus, daß *G. vulgatissimus* in Mitteleuropa niemals eine bemerkenswert häufige Libelle gewesen ist.

Die griechische Bezeichnung „gomphos“ bedeutet Nagel bzw. Holzpflöck und bezieht sich auf die Erweiterung des hinteren Abdomenabschnitts der männlichen Imago. Im gleichen Zusammenhang steht die deutsche Benennung mit „Keiljungfer“.

*G. vulgatissimus* wird neben weiteren Vertretern der Gomphiden (*Gomphus flavipes*, *Gomphus simillimus*, *Onychogomphus uncatatus*, *Ophiogomphus serpentinus*) nach der Bundesartenschutz-Verordnung als „besonders geschützte Art“ geführt, zusätzlich zum Verbot des Fangs und des Tötens hat bei diesen Arten auch eine mutwillige Störung und Beunruhigung zu unterbleiben (BELLMANN 1987). Ein derartiger Schutz kann indes nur Wirkung zeigen bei ausreichender Kenntnis der Lebensräume und Lebensansprüche (v.a. der Larven) und der Berücksichtigung solcher Kenntnisse im praktischen Naturschutz.

Mit der vorliegenden Untersuchung wurde der Versuch unternommen, Gewässer mit bodenständigen Vorkommen der Art zu analysieren und die Habitatansprüche der Larven zu ermitteln. Die untersuchten Gewässer befinden sich in der mittleren Oberrheinischen Tiefebene, wo *G. vulgatissimus* heute noch regelmäßig angetroffen werden kann. Abschließend werden einige Maßnahmen zum Schutz der gefährdeten Art genannt.

## 2. Untersuchungsgebiete

Aus einer Reihe von Gewässern mit bodenständigen Vorkommen von *Gomphus vulgatissimus* wurden vier Gewässer ausgewählt. Jedes von ihnen repräsentiert einen bestimmten Gewässertyp und beinhaltet daher eigene Kriterien im Hinblick auf die Beurteilung der Larvenbiotope:

- der Münstergraben als Kleingewässer, dessen anthropogene Entstehung einen zusätzlichen Aspekt der dortigen Untersuchung darstellt
- die Schutter als kleiner Niederungsfluß mit zum Teil stark korrigierten Bereichen
- der Mühlbach als ein auennahes Fließgewässer der Oberrheinischen Tiefebene
- das Litoral (Uferzone) des Kuhgrien-Baggersees: Die Auswahl eines Seeufers trägt der Tatsache Rechnung, daß rheophile Organismen auch in der Brandungszone größerer stehender Gewässer entsprechende Lebensbedingungen finden.

Die Untersuchungsstellen liegen im Bereich der Oberrheinischen Tiefebene zwischen Offenburger und Kehl (Offenburger Rheinebene). Die geologischen Verhältnisse der Oberrheinebene sind durch pleistozäne Terrassenschotter geprägt. Allgemein verbreitet sind jungpleistozäne Niederterrassenschotter, in die sich der Rhein unter Ausbildung einer Talauie eingesenkt hat. Die Schotter der Niederterrasse bestehen aus Sanden und Kiesen sowie häufig zwischengeschalteten Tonbändern. Die Niederterrasse trägt weitverbreitet Schwemmlöß (nach GEYER & GWINNER 1968).

## 3. Methoden

Im Zusammenhang mit den Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der wasserchemischen Parameter sei auf SCHWOERBEL (1986) und FOIDL (1990) verwiesen.

Zum Fang der Larven eignet sich am besten ein stabiles Küchensieb, das auf einen Stiel montiert wird. Da es sich bei den Larven um Grundbewohner handelt, schöpft man mit dem Sieb vorsichtig die oberste Schicht von Sand- und Schlammablagerungen ab. Das Sediment wird noch im Sieb ausgewaschen, wobei nur gröbere Bestandteile und die bodenbewohnenden Organismen zurückbleiben.

Da sich das Verhalten der Larven aufgrund ihrer verborgenen Lebensweise kaum am Gewässer selbst ausreichend dokumentieren läßt, ist es sinnvoll, einige Tiere über einen begrenzten Untersuchungszeitraum hinweg in Aquarien zu halten. Als Aquarien leisten Gefrierboxen gute Dienste, in die gut ausgewaschener Feinsand als Bodengrund eingebracht wird. Wasser wird bis zu einem Wasserstand von lediglich zwei Zentimetern über der Sandoberfläche eingefüllt, um eine gute Sauerstoffversorgung der Fließwassertiere zu gewährleisten (BELLMANN 1987). Die Verwendung von Leitungswasser und wöchentlicher Wasserwechsel verhindern zuverlässig eine störende Algenbildung. Um Kannibalismus vorzubeugen, wird pro Gefäß nur eine Larve gehalten.

Als „Exuvien“ werden die bei der Imaginalhäutung verlassenen letzten Larvenhäute bezeichnet. Exuvien belegen die Bodenständigkeit einer Art, wenn diese in dem betreffenden Gewässer regelmäßig (!) zur Entwicklung kommt (erforderlich ist das Sammeln solcher Belege über Jahre hinweg). Darüber hinaus lassen Exuvienfunde erste Schlüsse auf den Aufenthaltsort der Larven im Gewässer zu. Die Zahl der gefundenen Exuvien verhilft zu quantitativen Bestandsangaben (GERKEN 1984), die durch Larvenfunde allein ungleich schwerer zu dokumentieren sind. Aus den genannten Gründen wurden während der Schlüpfzeit von *G. vulgatissimus*, die sich je nach Gewässer etwa von Ende April bis Mitte Juni erstreckt, die Ufer der Gewässer und ihre Vegetation intensiv nach Larvenhäuten abgesucht. Dies geschieht am besten von der Wasserseite her unter größtmöglicher Schonung ufernaher Larvenhabitate.

Für den Fang der unmittelbaren Begleitfauna (Organismen, die die gleichen Kleinhabitate wie die Larven von *G. vulgatissimus* besiedeln) fand dieselbe Methode Anwendung, die

für den Larvenfang beschrieben wurde. Die Auflistung und Auswertung dieser Begleitfauna trägt zur Erfassung des Beutespektrums der *G. vulgatissimus*-Larven bei. Zur Klärung dieses Aspekts wurden Aquarienversuche unternommen.

Ausgesuchte Tiergruppen fanden besondere Beachtung: Großmuschelarten, die Larven weiterer Vertreter der Gomphiden, Fische (die Fischfauna wurde schwerpunktmäßig im Münstergraben erhoben und ist damit für die übrigen Gewässer unvollständig: an Schutter, Mühlbach und Kuhgrien-Baggersee wurden nur diejenigen Fischarten erfaßt, die unmittelbar im Bereich der Larvenhabitate regelmäßig auftraten).

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Lebensräume

*G. vulgatissimus* ist mit seinen Vorkommen in Baden-Württemberg fast ausschließlich auf die Oberrheinebene beschränkt, wobei der deutliche Schwerpunkt in der Region zwischen Weisweil (Lkr. Emmendingen) und Rheinau (Lkr. Offenburg) liegt. Es werden in erster Linie Altrheine und Wiesenbäche, sowie Flüsse und auch Flutkanäle besiedelt. Auch in Kiesgruben mit flachen, sandigen Uferbereichen (Brandungszonen) konnten Fortpflanzungen festgestellt werden. Es handelt sich in allen Fällen um (meso- bis) eutrophe Gewässer, die durch eine gute bis sehr gute Sauerstoffversorgung, einen gewissen Anteil an Feinsediment in der Gewässersohle sowie meist durch einen gewissen Strukturreichtum des Gewässerlaufs charakterisiert sind. Entscheidend für die Biotopbindung ist – neben der Beschaffenheit der Gewässersohle – offensichtlich der Faktor „bewegtes Wasser“, der im Falle der Fließgewässer durch eine geradlinig strömende Welle geringer bis mäßiger Fließgeschwindigkeit gegeben ist, im Falle der Kiesgruben dagegen durch die von Wind ausgelöste Wellenbewegung in der Brandungszone. Die Larven halten sich bevorzugt in flachen, erwärmten Gewässerpartien mit geringer Fließgeschwindigkeit auf (s. u.).

Die oben genannten Biotoptypen sind auch aus anderen Regionen Mitteleuropas als Fortpflanzungshabitate von *G. vulgatissimus* bekannt. Zusätzlich erwähnen u.a. ROBERT (1959), Eb. SCHMIDT (1984), DONATH (1985) und MEIER (1989) die Brandungsufer natürlicher Seen sowie deren Abflüsse, in denen teilweise große Larvendichten festgestellt wurden.

#### 4.1.1 Chemische Parameter (Tab. 1).

Alle untersuchten Gewässer weisen eine gute bis sehr gute Versorgung mit Sauerstoff auf. Sie sind als basenreich und alkalisch zu charakterisieren und verfügen über mittlere bis hohe Kalkgehalte. Die Gewässer sind mit Nährstoffen (Nitrat, Phosphat) angereichert. Auffallend sind zeitweise auftretende sehr hohe Nitritgehalte. In Einzelfällen ließen sich auch für Ammonium hohe Werte nachweisen, die offensichtlich in Zusammenhang stehen mit dem Ausbringen von Gülle auf die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen. Der Meßwertebereich für die einzelnen Parameter läßt sich der folgenden Tabelle entnehmen. Insbesondere in den Fließgewässern unterliegen die Konzentrationen der chemischen Inhaltsstoffe naturgemäß beträchtlichen Schwankungen.

Tab. 1: Ergebnisse der Wasseruntersuchungen an den Gewässern Münstergraben (1), Schutter (2), Mühlbach (3) und Kuhgrien-Baggersee (4) von Juni bis Dezember 1989 (u.N. = unter der Nachweisgrenze).

Gewässer	1	2	3	4
Parameter				
Leitfähigkeit (µS/cm)	123,0- 194,0	214,0- 543,0	403,0- 673,0	459,0-664,0
pH	7,3- 8,0	7,5- 8,5	7,5- 8,1	7,5- 8,6
O <sub>2</sub> -Gehalt (mg/l)	9,1- 13,2	7,5- 13,5	7,1- 11,9	8,2- 17,9
O <sub>2</sub> -Sättigung (%)	90,5- 109,1	88,1- 130,7	80,1- 93,8	81,0-200,8
SBV (mval)	0,6- 1,2	1,2- 3,4	2,1- 3,2	2,1- 3,5
Carbonathärte (° dH)	1,7- 3,4	3,3- 9,4	5,7- 9,1	5,9- 9,8
Gebundenes CO <sub>2</sub> (mg/l)	26,0- 54,1	51,9- 148,1	90,0- 142,6	93,3-154,0
Ca (mg/l)	12,8- 18,8	30,1- 69,3	48,3- 69,7	45,5- 66,3
Mg (mg/l)	1,7- 4,3	5,1- 9,1	3,5- 6,4	5,6- 11,3
o-Phosphat (µg/l)	330,0- 800,0	460,0- 780,1	320,0- 480,0	u.N.-150,0
Nitrat (mg/l)	0,2- 9,4	0,9- 20,0	1,7- 9,8	1,3- 5,2
Nitrit (µg/l)	70,0-1290,0 (!)	150,0-3320,0 (!)	90,0-3000,0 (!)	110,0-580,0
Ammonium (mg/l)	u.N.- 0,49	u.N.- 1,53 (!)	u.N.- 0,36	u.N.- 0,07

VEGETATIONSTABELLE 1 : PHALARIDETUM ARUNDINACEAE , GLYCERIETUM MAXIMAE

Nummer der Aufnahme :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aufnahmefläche (qm) :	40	30	20	20	20	40	20	20	20	15	15	20	30	20	30	30	20	20	20
Deckung emerse Krautschicht (%) :	1	3	1	15	45	3	3	2	1	5	8	10	20	20	35	20	20	3	40
Deckung submerse/flutende Veget.(%) :	6	0	40	0	0	10	10	4	40	15	60	1	3	25	0	35	0	0	0
Deckung Baum-/Strauchschicht (%) :	0	0	0	20	0	10	10	0	0	0	0	0	10	2	0	15	20	1	20
Artenzahl :	2	3	3	4	4	4	4	7	5	8	11	12	13	10	15	15	7	8	7

Kennarten Assoziationen :

<u>Phalaris arundinacea</u>	1	2m	1	1	3	2m	2m	2m	1	2m	2a	2m	1	2m	2a	.	.	1	.
<u>Glyceria maxima</u>	.	.	.	.	1	.	.	+	.	1	.	.	2a	2a	2b	2a	2b	2m	2b

Kennarten Verband, Ordnung, Klasse :

<u>Phragmites australis</u>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2m	.	.	2a	1	+
<u>Iris pseudacorus</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	2a	1	.	.
<u>Carex acutiformis</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2m	2m	2m	.
<u>Carex elata</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	2m	.	.	.	.
<u>Lycopus europaeus</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Glycerio-Sparganion-Art :

<u>Nasturtium officinale</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Begleiter (Emerspflanzen) :

<u>Urtica dioica</u>	.	.	+	1	+	.	.	.	1	+	.	+	1	.	2a	1	+	+	1
<u>Alnus glutinosa</u>	.	.	.	.	.	2a	2a	.	.	.	.	.	2a	+	.	2a	2a	+	2a
<u>Impatiens glandulifera</u>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<u>Epilobium hirsutum</u>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<u>Myosotis palustris coll.</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2a	.	.	.	.	.
<u>Filipendula ulmaria</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.
<u>Solanum dulcamara</u>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<u>Juncus effusus</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.

Rorippa amphibia . 1 . . . . . 1 . . . . .  
 Agrostis stolonifera , . . . + . . . . . 1 . . . . .  
 Salix fragilis . . . . . + . . . . . + . . . . .  
 Lythrum salicaria . . . . . + . . . . . + . . . . . 2a  
 Salix alba . . . . . . . . . . . . . . . . 2m 2m . . . . .  
 Fraxinus excelsior . . . . . . . . . . . . . . . . + . . . . .  
 Symphytum officinale . . . . . . . . . . . . . . . . + . . . . .  
 Poa trivialis . 2m

Wasserpflanzen : /

Callitriche obtusangula . . . . . 2m . . . . . 2b 2m 2m 2b . . . . .  
 Ranunculus fluitans . . . 3 . . . . . 2m 2a . . . . . 2m . . . . .  
 Potamogeton pectinatus . . . . . 2a . . . . . 2m 2m . . . . .  
 Elodea canadensis . . . . . 2a . . . . . 2a 3 . . . . .  
 Callitriche stagnalis . . . . . . . . . . . 2m 2m . . . . . 2b . . . . .  
 Veronica anagallis-aquatica fo. subm. . . . . . . . . . . + . . . . . 2a . . . . .  
 Chlorophyta(Grünalgen) . . . . . . . . . . . 3 . . . . . 2m . . . . .

Je einmal kommen vor : Myriophyllum spicatum(1:2a) ; Potamogeton berchtoldii(9:2m) ; Salix triandra(10:+) ; Polygonum hydropiper(11:+) ; Alisma plantago-aquatica(12:+) ; Veronica beccabunga(13:+) ; Rumex crispus(14:+) ; Scirpus silvaticus(15:1) ; Equisetum arvense, Mentha longifolia(je 15:+) ; Myriophyllum verticillatum(16:2m) ; Scrophularia umbrosa(16:+) ; Salix purpurea(17:2a) ; Rumex hydrolapathum, Eupatorium cannabinum(je 18:+).

Aufnahmen 1-12 : Phalaridetum arundinaceae ; Aufnahmen 13-19 : Glycerietum maximae .  
 Alle Aufnahmen aus der Oberrheinebene(Mai 1989, Mai 1990) .



Abb. 1: Typischer Auenbach im mittleren Oberrheingebiet mit dichtem Gehölzbewuchs und spärlicher Wasservegetation.

#### 4.1.2 Vegetation

Die Vegetation im Bereich der Larvenhabitats ist in Abhängigkeit vom Biotoptyp recht unterschiedlich ausgebildet. Während die Altrheinarme durch einen reichen gewässersäumenden Gehölzbestand und eine meist lückige emerse und submerser Krautvegetation gekennzeichnet sind, wächst an den Wiesenbächen, Flutkanälen und in der Regel auch Flüssen eine teilweise reiche Ufer- und Wasservegetation. An den Flüssen konnte in der Regel eine nur sehr arten- und deckungsarme Vegetation nachgewiesen werden. Die Auswertung von 27 Fließgewässern mit bodenständigen *G. vulgatissimus*-Vorkommen ergab, daß die Emersvegetation an den Ufern häufig nur fragmentarisch oder spärlich ausgebildet ist; der Deckungsgrad liegt meist bei 1–20 %, selten bis 45 %. Eine flutende oder submers wachsende Wasservegetation ist in der Regel vorhanden, mit Deckungsgraden von 5–40 %. Die Gehölzbeschattung hängt wesentlich vom Biotoptyp ab; bei der Mehrzahl der untersuchten Gewässer beträgt sie 0–20 %, an einigen Auegewässern erreicht sie dagegen maximal 95 %.

Als einzige Pflanzengesellschaften der emersen Vegetation wurden an den offenen Fließgewässern Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaridetum arundinaceae*) und Wasserschwaden-Röhricht (*Glycerietum maximae*) festgestellt (Vegetationstab. 1). Sie sind floristisch und ökologisch eng miteinander verwandt und wachsen an stehenden bis langsam (-mäßig schnell) fließenden, meso- bis stark eutrophen Gewässern. Aufgrund dieser ökologischen Ansprüche und ihrem häufigen Vorkommen in Stillwasserzonen (Buchten, Gleithängen) wirken die Bestände dieser beiden Assoziationen als Schlammfänger und stellen somit ein geeignetes Larvensubstrat für die Art dar; die Larven sind jedoch nicht auf Stellen in oder nahe bei solchen Röhrichtbeständen beschränkt, sondern kommen zusätzlich in unmittelbarer Nähe dichter Submersbe-

VEGETATIONSTABELLE 2 : SCHWARZERLEN(ALNUS GLUTINOSA) - WÄLDER  
DER AUE UND AUENNAHEN BEREICHE

Nummer der Aufnahme :	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmefläche (qm) :	40	30	20	50	30	20	20	30
Deckung emerse Krautschicht (%) :	1	6	3	1	3	40	6	1
Deckung submerse/flutende Veget.(%) :	10	0	5	10	0	0	10	1
Deckung Baum-/Strauchschicht (%) :	30	25	35	30	55	65	90	95
Artenzahl :	9	10	8	10	8	15	15	7
<u>Kennart der Gesellschaft :</u>								
<i>Alnus glutinosa</i>	3	2b	2b	2a	3	3	4	2b
<u>Baum- und Straucharten :</u>								
<i>Salix alba</i>	.	.	2a	2a	2b	2a	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	2a	2a	3
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	2a	2a	2a
<i>Salix fragilis</i>	.	2m	+	.	.	.	.	.
<u>Röhrlichtarten (i.w.S.) :</u>								
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	2m	1	1	2m	2a	1	.
<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	.	+	+	+	+	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	2m	2b	.	.
<u>Fließwasserart :</u>								
<i>Nasturtium officinale</i>	.	1	.	1	.	.	1	.
<u>Begleiter (Emerspflanzen) :</u>								
<i>Impatiens glandulifera</i>	+	1	+	1	.	+	+	.
<i>Urtica dioica</i>	1	1	.	.	+	1	1	+
<i>Myosotis palustris coll.</i>	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	+	+	.
<u>Wasserpflanzen :</u>								
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	2m	3	.	.	1	2m
<i>Ranunculus fluitans</i>	2m	.	.	.	.	.	.	1

Je einmal kommen vor : *Callitriche cf. stagnalis*(1.2a) ; *Elodea canadensis*, *Myriophyllum verticillatum*(je 1:1) ; *Phragmites australis*, *Scrophularia umbrosa*(je 2:+) ; *Euphorbia palustris*, *Potamogeton pectinatus*(je 3:1) ; *Chlorophyta*(4:2a) ; *Epilobium hirsutum*(4:+) ; *Salix purpurea*(5:2a) ; *Rorippa amphibia*(5:+) ; *Scirpus silvaticus*, *Juncus effusus*, *Carex acutiformis*(je 6:2m) ; *Symphytum officinale*, *Filipendula ulmaria*(je 6:+) ; *Lemna minor* (7:2a) ; *Poa trivialis*(7:2m) ; *Veronica anagallis-aquatica*, *Nymphaea alba*(je 7:+) ; *Acer pseudoplatanus*(8:2a) .

Alle Aufnahmen aus der Oberrheinebene(Mai 1989, Mai 1990) .

stände (z.B. *Elodea*, *Callitriche*) oder in gänzlich vegetationsfreien Sand-Schlamm-  
bänken vor.

An den Altrheingewässern und gehölzreichen Wiesenbächen siedelt ein Schwarz-  
erlen (*Alnus glutinosa*)-Galeriewald (Abb. 1), in dem als weitere Baumarten u.a.  
Esche, Silberweide und Hybridpappel zu finden sind (Vegetationstab. 2). In der  
Ufervegetation dominieren *Phalaris arundinacea* und *Glyceria maxima* sowie andere  
Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica* (Große Brennessel) und *Impatiens glandulifera*  
(Indisches Springkraut), in der Wasservegetation *Callitriche obtusangula* (Nußfrüch-  
tiger Wasserstern) und *Ranunculus fluitans* (Flutender Hahnenfuß).





Abb. 2: Wiesenbach im mittleren Oberrheingebiet mit dichtstehender Ufervegetation (*Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*).

In verschiedenen Arbeiten über *G. vulgarissimus* werden ebenfalls Wald/Gehölze und Röhricht als typische Vegetationstypen genannt. Eb. SCHMIDT (1971) beschreibt einen ostholsteinischen Wiesenbach mit Waldflächen und Beständen von *Phragmites*, *Glyceria maxima* und *Magnocarices* (Großseggen). Am stark eutrophierten Tegeler See wies derselbe Autor (Eb. SCHMIDT 1984) Larven und Imagines an baumbestandenen Ufern und kleinen Lichtungen mit *Acorus calamus*, *Carex acutiformis*, *Typha angustifolia*, *Glyceria maxima* und Hochstauden nach. BREUER (1987) stellte in der Wümmе (Niedersachsen) die weitaus meisten Larven in einem stark mäandrierenden Abschnitt fest mit einzelnen Schwarzerlen, meist spärlich entwickelten *Phalaris*-Streifen sowie ausgedehnten *Elodea*-Beständen. In drei gleich langen Abschnitten des oben erwähnten Wiesenbaches fand THOMES (1987) 57 Exuvien bei 30 % Gehölzdeckung, 42 Exuvien bei 60 % sowie 21 Exuvien bei 15 % Deckung der Ufergehölze.

In der Oberrheinebene weist die deutliche Mehrzahl der untersuchten Fortpflanzungsgewässer einen locker bis dicht stehenden Galeriewald auf (Abb. 2) oder fließt durch größere geschlossene Laubwaldgebiete. Nur wenige Gewässer sind frei von Ufergehölzen, liegen dabei aber nur wenige Hundert Meter entfernt von Waldflächen (i.d.R. Auwald). Offensichtlich ist die Art im Gebiet in einer noch zu untersuchenden Weise an Gehölz- oder Waldbestände in der unmittelbaren oder näheren Umgebung des Fortpflanzungsgewässers gebunden – Hinweise darauf gibt es auch aus anderen Regionen (Eb. SCHMIDT 1971, 1984; KEMP & VICK 1983; BREUER 1987; THOMES 1987; DONATH & ILLIG 1988).

Aus den beschriebenen Ansprüchen und der Koinzidenz mit Gehölz- und Röhrichtbeständen dürften die *G. vulgarissimus*-Habitate der Urlandschaft am Oberrhein rekonstruierbar sein, denen einige Gewässer mit aktuell bodenständigen

Populationen offensichtlich sehr nahe kommen: Gewässer der Weich- und Hartholzaue und auennahen Bereiche, durch Waldflächen fließend, dabei streckenweise mäandrierend; einige besonnte Lichtungen durch den Fall einzelner Althölzer immer wieder entstehend, dort Röhrichtvegetation dominierend mit kleinen Großseggen- und Hochstaudenfluren.

## 4.2 Larven

### 4.2.1 Habitate

Die Larvenhabitate liegen in Gewässerpartien, in denen es infolge reduzierter Strömung zur Ablagerung von Feinsedimenten und Detritus kommt. Das Auftreten von *G. vulgatissimus*-Larven ist gebunden an das Vorhandensein schlammiger Ablagerungen; die Habitate bieten allerdings kein einheitliches Bild, sondern variieren auch innerhalb eines Gewässers. Die folgende Aufzählung vermittelt einen Überblick über die Fundstellen der Larven:

- Die Larven besiedeln Grauschlammboden (Gyttja), der sich in nährstoffreichen Gewässern mit guter Sauerstoffversorgung und mäßiger Fließgeschwindigkeit ausbildet. Charakteristisch für diesen Boden ist eine starke tierische Besiedlung, so daß den Libellenlarven ein großes Nahrungsangebot zur Verfügung steht.
- Als Lebensraum dienen dünne, nur wenige Zentimeter mächtige Ablagerungen von Schlamm und organischen Resten über feinsandigem Grund, wobei eine Durchmischung der Sedimente stattfindet. Derartige Habitate sind einer Dynamik unterworfen, da es infolge wechselnder Strömungsverhältnisse zu Umlagerungen kommt.
- An unbefestigten Gleithängen kommt es bei sommerlichem Niedrigwasser zum Absacken von Uferpartien. Der ins Wasser gelangende Humus vermengt sich mit abgelagertem Schlamm und dem sandigen Untergrund. Auf diese Weise sorgt neben der Sedimentation die Ufererosion für geeignetes Sohlenmaterial.
- Bestände des Rohrglanzgras-Röhrichts (*Phalaridetum arundinaceae*) oder des Wasserschwaden-Röhrichts (*Glycerietum maximae*) reduzieren die Fließgeschwindigkeit und wirken dadurch als Schlammfänger. So kommt es ufernah zur Ablagerung dünner Schlammsschichten, die den Larven als Habitat dienen.

Die Larven konnten dagegen nie in Faulschlamm (Sapropel) und nur sehr selten in rein sandigen Ablagerungen nachgewiesen werden. Zusammenfassend handelt es sich bei den Larvenhabitaten meist um ein sandig-schlammiges Mischsubstrat mit wechselnden Mischungsverhältnissen und Korngrößenanteilen, wobei die schlammige Fraktion überwiegt. Die Gründe für die Durchmischung liegen in der meist geringen Mächtigkeit der Schlammauflage, der steten Dynamik durch die Wasserströmung, sowie der relativ hohen Mobilität auch der Sandpartikel. Die Habitate sind räumlich begrenzt und oft nur kurzlebig, da sie in hohem Maße durch Hochwasser gefährdet sind.

### 4.2.2 Körperbau

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei den Larven um Bewohner des Sediments. In diesem Zusammenhang sind eine Reihe morphologischer Besonderheiten zu sehen, die Gomphidenlarven deutlich von den Larven der übrigen Anisopteren unterscheiden (Abb. 3). Die Fühler sind stark verdickt und verkürzt, die Zahl der



Abb. 3: Larven zweier Größenklassen von *Gomphus vulgatissimus* (Körperlängen 2,0 und 2,7 cm).

Glieder ist auf vier reduziert, wobei das vierte Glied nur noch als kleiner Rest vorhanden ist. Der Kopf ist keilförmig umgebildet, die Fühler können dabei derart angelegt werden, daß sie weder beim Graben stören noch der Gefahr der Verletzung ausgesetzt sind. Alle drei Beinpaare tragen an den Tarsen Klauen, bei den ersten beiden Beinpaaren erkennt man an den Tibien kurz vor dem Tarsalgelenk einen dornförmigen Fortsatz. Diese Merkmale weisen die Beine als Grabwerkzeuge aus. Die Beine wie der gesamte Larvenkörper sind stark behaart. Aus diesem Grund sind die Tiere stets über und über mit Sand oder Schlamm bedeckt. Weiterhin fällt eine deutliche Verbreiterung des Abdomens auf, die mit einer ungewöhnlich starken Abflachung des gesamten Larvenkörpers einhergeht.

#### 4.2.3 Verhaltensweisen

In eingegrabenem Zustand sind die Larven bis auf die Abdomenspitze vollständig im Sediment verborgen. Weder Augen, Fühler noch Fangmaske ragen aus dem Grund hervor. Sichtbar ist nur die Analpyramide, an der sich die Atembewegungen erkennen lassen. In dieser Stellung schieben sich die Larven mehr oder weniger lange Strecken durch das Sediment, das nach oben gerichtete Abdomenende läßt dabei typische Grabspuren entstehen. Wird eine Larve beunruhigt, während sie im Sediment verborgen liegt, gräbt sie sich hastig an die Oberfläche und versucht außerhalb des Sediments durch Rückstoßschwimmen der Beunruhigung zu entgehen. Bei Wassertemperaturen unterhalb 15 °C verfallen die Tiere offensichtlich häufig in völlige Lethargie, wobei sie sich tief zurückgezogen im Sediment aufhalten und auch nach dem Hervorholen für einen längeren Zeitraum eine steife Körperhaltung ein-

nehmen. Wird eine Larve in die Strömung entlassen, zeigt sie keinerlei aktive Bewegung mit den Extremitäten oder dem Abdomen. Die ersten beiden Beinpaare sind an den Körper angelegt, das dritte Beinpaar wird zwar abgespreizt, aber ebenfalls nicht bewegt. Aus dem passiven Verhalten der Larven resultiert eine Driftgefährdung. Auch das Rückstoßschwimmen, das unter solchen Umständen stets zur Anwendung kommt, ist nur von geringer Bedeutung. Lediglich in völlig strömungsberuhigten Bereichen hilft es der Larve, auf den Grund zu gelangen. Die Beine werden nicht benutzt, um irgendwo Halt zu finden. Aufgrund ihres abgeplatteten Körpers gelingt es den Larven ohne Schwierigkeiten, starke Strömungen zu meiden, indem sie sich in den Gewässerboden eingraben. Darüber hinaus bewegen sie sich im Substrat sehr geschickt fort, u.a. auf der Suche nach geeigneter Beute (s. u.).

Wird das Aquarienwasser langsam abgelassen, so verlassen die Larven das Sediment selbst bei fortschreitender Austrocknung nicht. Unmittelbar nach der „Trockenlegung“ stößt die Larve das im Darm verbliebene Restwasser in Form einer kleinen Fontäne aus. Die Anallypyramide ist danach ständig geöffnet, was auf Luftatmung schließen läßt. Durch schlagende Bewegungen des Abdomens wird dafür gesorgt, daß ständig eine freie Verbindung zwischen der geöffneten Anallypyramide und dem Raum über dem Sediment bestehen bleibt. Läßt man das Wasser wieder ein, verlassen die Tiere erst in der darauffolgenden Nacht den Sand und laufen kurze Zeit umher, um sich an anderer Stelle wieder einzugraben. Die Befähigung zur Atmung atmosphärischer Luft ist als Anpassung an die natürlichen Verhältnisse in den Fortpflanzungsgewässern zu verstehen: Denn in den ufernahen Schlamm-bänken besteht bei Niedrigwasser regelmäßig die Gefahr der sommerlichen Austrocknung. Die Aquarienversuche machen deutlich, daß die Larven längere Zeit in dieser Situation ausharren können. Die Tiere dringen daraufhin wohl entweder innerhalb des Schlammes in feuchtere Bereiche vor oder siedeln auf der trocknenden Schlammoberfläche (eventuell bei Dunkelheit) in noch wassergefüllte Resttümpel über, in denen sie unter diesen Bedingungen häufig gefunden werden können.

Die Nahrungsaufnahme ist im Aquarium aufgrund der verborgenen Lebensweise nicht leicht zu beobachten. Die in Frage kommenden Beutetiere (Tubificiden, Chironomiden- und *Ephemera*-Larven) halten sich wie die Larven von *G. vulgatissimus* im Gewässergrund auf und werden von diesen während der Dunkelheit aktiv gesucht. Die Beute hat wegen der eingeschränkten Bewegungsfreiheit kaum eine Fluchtmöglichkeit und kann von den Larven ergriffen werden, die jedoch nicht in der Lage sind, sich schnell bewegende Tiere zu erbeuten. Eine weit vorschnellbare Fangmaske, wie man sie bei anderen Odonatenfamilien findet, wäre beim Beutefang im Sediment eher hinderlich. Stattdessen müssen sich die Larven der Beute auf kürzeste Entfernung nähern, was im Boden, nicht aber im freien Wasser möglich ist. Ein im Boden grabendes Tier stellt den stärksten Reiz für das Auslösen des Beutefangverhaltens dar. Die typischen, auch in den Gewässern zu beobachtenden Kriechspuren kommen dadurch zustande, daß sich die Larven nachts dicht unter der Sedimentoberfläche auf Nahrungssuche begeben, wobei das Abdomenende in der Regel sichtbar ist. Eine derart starke Aktivität erfolgt nur bei Dunkelheit. Bei Lichteinwirkung graben sich die Larven sogleich tiefer ein.

#### 4.2.4 Larvalzeit

Durch den Nachweis von drei deutlich voneinander getrennten Größenklassen im Verlauf eines Jahres (wobei das jüngste Stadium etwa im Oktober erstmalig auftritt; vgl. Tab. 2) kann für die Larven von *G. vulgatissimus* eine Entwicklungsdauer

Tab. 2: Zeitliche Abfolge der Larvenfunde am Münstergraben (Auswertung der Larven von 5 Fundtagen zwischen Sommer und Spätherbst 1989)  
 dL = durchschnittliche Körperlänge, Ls = Längenspektrum, aus dem der Durchschnittswert errechnet wurde, ZL = Zahl der jeweils ausgewerteten Larven

	11. August	31. August	4. Oktober	18. Oktober	26. Oktober
Größenklasse 1					
dL:	-	-	-	-	1,20 cm
Ls:	-	-	-	-	-
ZL:	-	-	-	-	1
Größenklasse 2					
dL:	1,87 cm	-	-	2,10 cm	2,16 cm
Ls:	-	-	-	-	-
ZL:	1	-	-	1	1
Größenklasse 3					
dL:	2,62 cm	2,67 cm	2,71	2,84 cm	2,76 cm
Ls:	(2,56-2,65 cm)	(2,53-2,82 cm)	( 2,63-2,78 cm)	(2,79-2,88 cm)	(2,56-2,87 cm)
ZL:	3	7	12	3	5

von drei Jahren angegeben werden. Dabei handelt es sich mit Sicherheit um die Mindestentwicklungsdauer unter dem Einfluß der klimatisch günstigen Lage der Oberrheinebene. In anderen Fundgebieten (vgl. Exuvienfunde und Beobachtungen des Schlüpfvorgangs an einem Alpensee bei Mittenwald: Eb. SCHMIDT 1984) ist auch eine vier- bis fünfjährige Entwicklungszeit vorstellbar.

### 4.3 Exuvien

#### 4.3.1 Auswertung der Exuvien

Es wurden insgesamt 62 Exuvien von *G. vulgatissimus* ausgewertet. In 30 Fällen handelte es sich um männliche, in 32 Fällen um weibliche Tiere. Das bedeutet, daß die Tiere in einem ausgewogenen Geschlechterverhältnis schlüpfen. Beobachtet man die Imagines, so können an den Gewässern nahezu ausschließlich Männchen registriert werden. Den Zeitraum zwischen der Beendigung des Schlüpfvorganges und der Eiablage verbringen die weiblichen Imagines anscheinend weitab von den Gewässern.

Einen Überblick über die ermittelten Körpermaße der Exuvien vermittelt Tab. 3. Die geschlechtsspezifische Gegenüberstellung zeigt, daß die weiblichen Larven beim Verlassen des Wassers zur Verwandlung im Durchschnitt etwas größer sind. Allerdings differieren die einzelnen Werte auch innerhalb eines Geschlechts doch recht stark.

Larven, die ab Ende August gefunden wurden, wiesen im Vergleich zu den Exuvien ein breiteres Abdomen auf (Breite am 6. Abdominalsegment). Kurz vor dem Schlüpfen findet demnach eine Längsdilatation durch den sich entwickelnden Imaginalkörper statt.

Tab. 3: Überblick über einige morphologische Parameter von *Gomphus vulgatissimus*-Exuvien: die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Extremwerte an.

	Exuvien insgesamt	Exuvien männlich	Exuvien weiblich
durchschnittliche Körperlänge	2,98 cm (2,77-3,13 cm)	2,95 cm (2,77-3,10 cm)	3,00 cm (2,87-3,13 cm)
durchschnittliche Kopfbreite	0,56 cm (0,52-0,60 cm)	0,55 cm (0,52-0,58 cm)	0,57 cm (0,54-0,60 cm)
durchschnittliche Breite am 6. Abdominalsegment	0,78 cm (0,66-0,89 cm)	0,77 cm (0,66-0,84 cm)	0,79 cm (0,72-0,89 cm)



Abb. 4: Die Larve verläßt das Sediment und bewegt sich vom Ufer weg.

#### 4.3.2 Schlüpfverhalten

STRAUB (1943) unterscheidet vier Schlüpftypen, in die sich alle bekannten Schlüpfakte der Odonaten einordnen lassen: *Aeshna*-Typ, *Calopteryx*-Typ, *Agrion*-Typ und *Gomphus*-Typ.

Die Unterteilung in Schlüpftypen beruht auf Unterschieden bezüglich der Schlüpfstellung, der Schlüpfdauer und der Haltung während der Ruhepause, die zu einem bestimmten Zeitpunkt der Verwandlung eintritt. STRAUB (1943) rechnet die Ruhepause vom Moment der Befreiung der Hinterbeine bis zum vollständigen Verlassen der Exuvie (Larvenhaut).

Nach dem *Gomphus*-Typ schlüpfen ausschließlich die Gomphiden. Die Tiere hängen im Verlauf der angesprochenen Ruhepause charakteristischerweise nie nach hinten über. Die Ruhehaltung der Gomphiden läßt sich in sämtlichen Stellungen von der Horizontalen bis zur Vertikalen beobachten. STRAUB (1943) betont, daß die Gomphiden als einzige Odonaten in der Lage sind, auf ebener Erde zu schlüpfen. Selbst bei vertikaler Schlüpfstellung können sie Flügel und Abdomen in der Horizontalen strecken. Die Schlüpfdauer ist sehr kurz, die einzelnen Phasen (Flügelstreckung, Abdomenstreckung und Abdomenvollendung) überlagern sich.

An den untersuchten Gewässern bzw. Gewässerabschnitten wurden 1989 in der Zeit vom 16. Mai bis 5. Juni Exuvien gesucht und eingesammelt. Die Exuvien waren auf unterschiedlichem Substrat fixiert (Ufervegetation, Uferbefestigungen aus Steinen, Mauerwerk). Die Stellung der Larvenhäute reichte von der Horizontalen über Schräglage bis zur Vertikalen, wobei die meisten an senkrechten Strukturen gefunden wurden. Die Schlüpfhöhe erstreckte sich von 10–120 cm über der Wasseroberfläche; sie betrug durchschnittlich ca. 30 cm.

Die Wassertemperaturen lagen während der Schlüpfperiode zwischen 14 und 18 °C (gemessen zwischen 9 und 11 Uhr).

Einzelheiten des Schlüpfaktes von *G. vulgatissimus* lassen sich dem folgenden Schlüpfprotokoll entnehmen.

#### Schlüpf-Protokoll

(4. Mai 1989, A. & S. Heitz)

Ort: Mühlbach-Unterwald nö Altenheim (Lkr. Offenburg)

Witterung: wolkenlos, windstill; Lufttemperatur: 9.45 Uhr 15,6 °C; 11.05 Uhr 21,0 °C

Wassertemperatur: 9.45 Uhr 14,0 °C

- 8.45 Uhr Larve verläßt das Wasser und entfernt sich vom Ufer, klettert nach ca. 1,8 m auf eine Esche (Durchmesser ca. 10 cm); dort Verankerung in einer Höhe von 53 cm
- 9.33 Uhr Larve krümmt das Abdomen nach oben
- 9.46 Uhr Larve schlägt mit dem Abdomen mehrmals nach oben
- 9.51 Uhr Thorax schwillt an und platzt auf dem Rücken auf
- 9.55 Uhr Kopf löst sich aus der Hülle
- 9.57 Uhr Beinpaare spreizen sich ab
- 9.59 Uhr Beine werden unter Zuckbewegung an den Thorax gelegt
- 10.02 Uhr Beine sind eng an den Thorax angelegt
- 10.07 Uhr Beine strecken sich, krallen sich am Baum fest
- 10.08 Uhr Abdomen wird aus der Exuvie gezogen
- 10.10 Uhr leichte Pumpbewegungen des Abdomens; Flügel schwellen an
- 10.17 Uhr Flügel erreichen Abdomenlänge

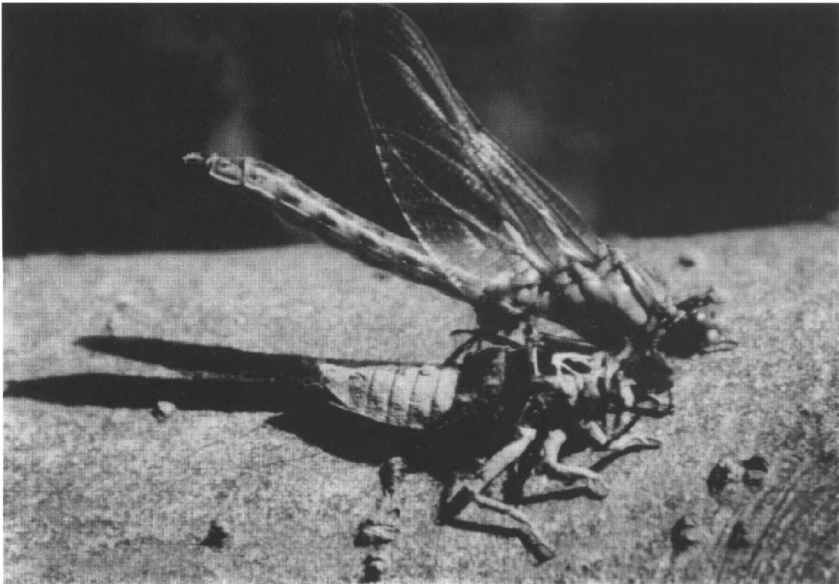


Abb. 7: Die Flügel haben ihre endgültige Länge erreicht, die Hinterleibszeichnung wird deutlicher.



- 10.25 Uhr Flügel in maximaler Länge; Abdomenzeichnung wird deutlicher  
10.27 Uhr Abdomen erreicht Flügellänge  
10.33 Uhr am Abdomen bilden sich klare Tropfen; Abdomen verdunkelt sich leicht  
10.43 Uhr mehrere kleine Tröpfchen am Hinterende des Abdomens ausgeschieden  
10.52 Uhr Imago verläßt die Exuvie und klettert einige Zentimeter am Stamm hinauf  
10.58 Uhr Imago öffnet in schräger Körperhaltung leicht die Flügel;  
weiterhin Austritt von Körperflüssigkeit  
11.03 Uhr „Jungferflug“

#### 4.4 Imagines

An den Gewässern waren bis Ende Juni regelmäßig Imagines von *G. vulgatissimus* zu beobachten. Dabei handelte es sich bis auf wenige Ausnahmen durchweg um männliche Tiere (Abb. 8). Die Libellen sitzen in den meisten Fällen gut getarnt in der Ufervegetation und fliegen bei Beunruhigung auf. Bei längerer Beobachtung läßt sich die Jagdweise von *G. vulgatissimus* studieren. Es handelt sich dabei um eine Art Pirschjagd, wobei die Tiere in regelmäßigen Abständen von ihrer Sitzwarte am Ufer starten und in einer bestimmten Bahn über das Gewässer patrouillieren. Anschließend landen sie an der Stelle, von der aus sie gestartet sind, oder in deren unmittelbarer Nähe. Der Vorgang wiederholt sich immer wieder.

Von ihrer Sitzwarte am Ufer aus lauern die Männchen zudem auf weibliche Tiere, die sich ganz offensichtlich nach dem Schlüpfen weit von den Gewässern entfernen und erst zur Eiablage wieder einfinden.



Abb. 8: Männliche Imago von *Gomphus vulgatissimus* auf *Filipendula ulmaria* (Mädesüß).

Tab. 4: Begleitfauna von *Gomphus vulgatissimus*-Larven in den Fließgewässern Münstergraben (1), Schutter (2) und Mühlbach (3), sowie im Litoral des Kuhgrien-Baggersees (4).

Gewässer	1	2	3	4
<b>Mollusca</b>				
<i>Theodoxus fluviatilis</i>			x	
<i>Viviparus contectus</i>				x
<i>Valvata piscinalis</i>				x
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>		x		x
<i>Bithynia tentaculata</i>		x	x	x
<i>Lymnaea stagnalis</i>				x
<i>Stagnicola corvus</i>				x
<i>Radix auricularia</i>				x
<i>Ancylus fluviatilis</i>		x		
<i>Planorbis planorbis</i>	x			x
<i>Planorbis carinatus</i>				x
<i>Bathyomphalus contorus</i>				x
<i>Planorbarius corneus</i>				x
<i>Unio pictorum</i>	x	x	x	x
<i>Unio tumidus</i>		x	x	x
<i>Unio crassus</i>	x	x	x	
<i>Anodonta cygnea</i>		x		
<i>Anodonta piscinalis</i>	x	x	x	x
<i>Dreissena polymorpha</i>				x
<i>Sphaerium solidum</i>			x	
<i>Sphaerium corneum</i>		x		
<i>Pisidium amnicum</i>	x			
<i>Pisidium henslowanum</i>	x			
<b>Annelida</b>				
Tubificidae	x			
<i>Haemopis sanguisuga</i>				x
<b>Arthropoda</b>				
<i>Orconectes limosus</i>	x	x		x
<i>Gammarus roeseli</i>	x	x	x	
<i>Ephemera danica</i> (Larven)	x		x	
<i>Nepa rubra</i>	x			x
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	x			
Corixidae		x		
<i>Halipus</i> sp.		x		
Klein-Dytisciden		x		
<i>Elmis</i> sp.		x		
<i>Sialis lutaria</i> (Larven)	x			
Chironomidae (Larven)	x	x	x	

#### 4.5 Begleitfauna

Im Hinblick auf die Begleitfauna ergeben sich einige Aspekte von besonderer Bedeutung (Tab. 4) :

- a) Der Münstergraben weist eine außerordentlich reiche Fischfauna auf. Der Graben steht mit Kinzig und Schutter in Verbindung, dadurch nehmen diese beiden Gewässer Einfluß auf die Artenzusammensetzung und die Abundanzen im Münstergraben (Zu- und Abwanderung).
- b) Die Schutter nimmt eine herausragende Stellung ein, da sie von fünf Großmuschelarten (*Unio pictorum*, *Unio tumidus*, *Unio crassus*, *Anodonta cygnea*, *Anodonta piscinalis*) und den Larven von vier Vertretern der Gomphiden (*Gomphus vulgatissimus*, *Gomphus pulchellus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus serpentinus*) besiedelt wird.
- c) In allen drei untersuchten Fließgewässern kommt mit *Unio crassus* (Kleine Flußmuschel) eine Art vor, die einen sehr hohen aktuellen Gefährdungsgrad aufweist.

Gewässer	1	2	3	4
<b>Odonata (Gomphidae), Larven</b>				
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	x	x	x	x
<i>Gomphus pulchellus</i>		x		x
<i>Onychogomphus forcipatus</i>		x		x
<i>Ophiogomphus serpentinus</i>	x	x		
<b>Fische</b>				
<i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i> (Bachforelle)	x			
<i>Salmo gairdneri</i> (Regenbogenforelle)	x			
<i>Thymallus thymallus</i> (Äsche)	x			
<i>Leuciscus cephalus</i> (Döbel)	x	x	x	x
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Hassel)	x			
<i>Rutilus rutilus</i> (Rotauge)	x			x
<i>Gobio gobio</i> (Gründling)	x	x		
<i>Tinca tinca</i> (Schleie)	x			
<i>Abramis brama</i> (Brachsen)	x	x		x
<i>Barbus barbus</i> (Barbe)	x			
<i>Cyprinus carpio</i> (Karpfen)	x	x		x
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Rotfeder)	x			
<i>Chondrostoma nasus</i> (Nase)	x			
<i>Carassius carassius</i> (Karausche)	x			
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (Schmerle)	x			
<i>Misgurnus fossilis</i> (Schlammpeitzger)	x			
<i>Perca fluviatilis</i> (Barsch)	x			x
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Dreistacheliger Stichling)	x			
<i>Lota lota</i> (Quappe)	x			
<i>Anguilla anguilla</i> (Aal)	x			
<i>Lepomis gibbosus</i> (Sonnenbarsch)	x			
<i>Esox lucius</i> (Hecht)	x			x

Tab. 4 - Teil 2

## 5. Diskussion

Nach der Roten Liste der Libellen (CLAUSNITZER et al. 1984) gilt *Gomphus vulgatissimus* in der Bundesrepublik Deutschland als vom Aussterben bedroht. In der Roten Liste Baden-Württemberg (BUCHWALD et al. 1991) ist die Art ebenfalls als vom Aussterben bedroht angeführt; es sind über 60 aktuell bodenständige Populationen am Oberrhein bekannt.

Dem erforderlichen Schutz der Art steht mangelndes Wissen über die Entwicklung und die Ansprüche der Larven an das Gewässer gegenüber. Der entscheidende Schutz einer Libellenart besteht in der Erhaltung ihrer Larvenbiotope. Es gilt daher, die Lebensweise der Larven zu studieren, um so Bestandsverringerungen vorzubeugen. Darüber hinaus könnten etliche Gewässer wieder in einen Zustand versetzt werden, in dem sie von *G. vulgatissimus* aufs Neue besiedelt werden können.

Auffallend ist die Präferenz der Larven für sandig-schlammige Ablagerungen. Im Hinblick auf das Leben in diesem Sediment müssen die morphologischen Besonderheiten des Larvenkörpers interpretiert werden. Auf den ersten Blick scheint dessen starke Abflachung ein wirksamer Schutz vor der heranrollenden Strömung zu sein. So führt auch MÜNCHBERG (1932) den Habitus der *Gomphus*-Larven als „das schönste Beispiel“ der Anpassung an das Leben im fließendem Wasser an. Die dorsiventrale Abflachung der *G. vulgatissimus*-Larven darf jedoch nicht ausschließlich mit der Tatsache in Verbindung gebracht werden, daß es sich um einen rheophilen Organismus handelt; vielmehr müssen zusätzlich die spezifischen Verhaltensweisen berücksichtigt werden. Ein möglicher Schutz gegen die Abdrift ist das Eindringen in den Untergrund (NIEMEYER-LÜLLWITZ & ZUCCHI 1985). Dieses Verhalten ist sicherlich der wirksamste Strömungsschutz der *G. vulgatissimus*-Larven. Eine dafür bestens geeignete Körperform und die Bevorzugung eines „weichen“ Sediments lassen den Vorgang in Sekundenschnelle ablaufen. Darüberhinaus erleichtert der markante Habitus Nahrungserwerb und Atmung, welche durch den Aufenthalt im Gewässergrund stark erschwert sein dürften.

Während alle untersuchten Gewässer zwar eine gute bis sehr gute Versorgung mit Sauerstoff aufwiesen, zeigte sich doch auch, daß die Sauerstoffwerte für die unmittelbaren Kleinhabitate der Larven niedriger anzusetzen sind. Geringe Sauerstoffkonzentrationen sind auf die Tatsache zurückzuführen, daß sich die Habitate in strömungsberuhigten Bereichen befinden; ferner dürften sauerstoffzehrende Vorgänge an der Schlammoberfläche und die starke Erwärmung des Wassers bei niedrigem Wasserstand eine Rolle spielen. Die Larven können einen geringen Sauerstoffgehalt wohl nur unter den Bedingungen der fließenden Welle tolerieren, die für einen ständigen Stoffaustausch im Grenzbereich Sediment/Wasserkörper sorgen, in den die Abdomenspitze zur Aufnahme von Atemwasser reicht. Die unter ungünstigen Sauerstoffverhältnissen bei anderen Odonaten-Arten einsetzende Vorgang der „Notatmung“ ist bei den bodenbewohnenden und lichtempfindlichen *G. vulgatissimus*-Larven in gleicher Weise nicht möglich.

Es fällt auf, daß die verschiedenen Größenklassen der Larven in sehr unterschiedlicher Häufigkeit im selben Gewässer vertreten sind (vgl. Tab. 2). Bei mehrjähriger Entwicklung und der Seltenheit der Imagines sind unterschiedliche Jahrgangsstärken sehr wahrscheinlich. Vergleicht man die Zahl der gefundenen Exuvien mit der Zahl der im folgenden Jahr sich verwandelnden Larven, sind mitunter deutliche quantitative Unterschiede für die nächste Schlüpfperiode vorhersagbar. Aber auch ein möglicherweise unterschiedliches Sauerstoffbedürfnis der Larven je nach Größe

oder andere in dieser Untersuchung nicht berücksichtigte Kleinhabitate der jüngeren Stadien könnten dabei eine Rolle spielen.

Die Larven von *G. vulgatissimus* erscheinen aufgrund ihrer mehrjährigen Entwicklung als Indikatororganismen geeignet. Allerdings legt Eb. SCHMIDT (1984) dar, daß ein Auftreten der Art nicht als Beleg für gute Wasserqualität gewertet werden kann, indem er ihr Vorkommen in einem extrem eutrophierten Gewässer beschreibt. Nach den Ausführungen dieses Autors kann *G. vulgatissimus* unter bestimmten Bedingungen selbst hypertrophe Seen besiedeln. Zu diesen Bedingungen zählt in erster Linie eine starke Wasserbewegung. Die verborgene Lebensweise im Gewässergrund könnte die Larven ebenfalls vor einer Schädigung durch gelöste Schadstoffe schützen (vgl. DONATH & ILLIG 1988). Auch gelten Gomphidenlarven als Indikatoren für naturnahe Verhältnisse an Fließgewässern (DONATH 1984, 1985). Dieser Feststellung steht die Tatsache gegenüber, daß an dem am stärksten korrigierten Bereich aller untersuchten Gewässer die größte Schlüpfdichte vorlag. Wichtiger als der Grad der Naturbelassenheit scheint hier eine Strukturvielfalt im Bereich der Larvenhabitate zu sein.

## 6. Schutzvorschläge

Wie die Erfahrung zeigt, geht gesetzlicher Artenschutz ins Leere, wenn er nicht auch als Lebensraumschutz verstanden und realisiert wird. Um ein Überleben von *G. vulgatissimus* und anderen Gomphiden zu sichern, müssen vor allem die Fließgewässer geschützt bzw. deren Strukturen verbessert werden. Zur Erreichung dieses Ziels werden insbesondere folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Reduzierung der Gewässerbelastung durch
  - Ausbau und Verbesserung der Kläranlagen
  - Schaffung von Pufferzonen (Grünlandstreifen) gegenüber Ackerflächen entlang der Gewässer
  - ausgewogene, standortgerechte Uferbepflanzung
2. kein weiterer Ausbau von Fließgewässern
3. naturnahe Rückgestaltung von ausgebauten Gewässern
4. naturverträgliche Unterhaltung von Fließgewässern
5. gegebenenfalls Unterschutzstellung naturnaher Fließgewässer

## Schrifttum

- BELLMANN, H. (1987): Libellen – beobachten, bestimmen. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- BREUER, M. (1987): Die Odonatenfauna eines nordwestdeutschen Tieflandflusses. *Drosera* 87 (1), 48–65.
- BUCHWALD, R., A. HEITZ, S. HEITZ, B. HÖPPNER, U. REINHARD, C. RÖHN & K. STERNBERG (1991): 7. Entwurf einer Roten Liste der Libellen in Baden-Württemberg. Freiburg und Sonnenbühl.
- CLAUSNITZER, H. J., P. PRETSCHER & Eb. SCHMIDT (1984): Rote Liste der Libellen (Odonata). In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Aufl., Kilda, Greven, 116–118.

- DONATH, H. (1984): Libellen als Bioindikatoren für Fließgewässer. *Libellula* 3 (3/4), 1-5.
- DONATH, H. (1985): Zum Vorkommen der Flußjungfern (Odonata, Gomphidae) am Mittellauf der Spree. *Entomol. Nachr. Ber.* 29, 155-160.
- DONATH, H. & J. ILLIG (1988): Ökofaunistische Untersuchungen an der Wudritz. *Natur und Landschaft Bez. Cottbus NLBC*, 10, 21-35.
- FOIDL, J. (1990): Untersuchungen zum Larvenbiotop von *Gomphus vulgatissimus* Linné 1758 (Gemeine Keiljungfer). Diplomarbeit, Universität Freiburg.
- GERKEN, B. (1984): Die Sammlung von Libellen-Exuvien - Hinweise zur Methodik der Sammlung und zum Schlüpfort von Libellen. *Libellula* 3 (3/4), 59-72.
- GEYER, O. F. & M. P. GWINNER (1968): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg, 2. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- KEMP, R. G. & G. S. VICK (1983): Notes and observations on *Gomphus vulgatissimus* on the River Severn and River Thames. *J. Br. Dragonfly Soc.* 1 (2), 22-25.
- MEIER, C. (1989): Die Libellen der Kantone Zürich und Schaffhausen. *Neujahrsbl. Naturf. Ges. Schaffhausen* 41, 1-122.
- MÜNCHBERG, P. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatenfamilie der Gomphidae. *Bks. Z. Morph. Ökol. d. Tiere*, 24, 704-735.
- NIEMEYER-LÜLLWITZ, A. & H. ZUCCHI (1985): Fließgewässerkunde: Ökologie fließender Gewässer unter besonderer Berücksichtigung wasserbaulicher Eingriffe, 1. Aufl., Diesterweg/Salle, Frankfurt am Main; Sauerländer, Aarau.
- ROBERT, P.-A. (1959): Die Libellen (Odonaten). Kümmerly & Frey, Bern.
- SCHMIDT, Eb. (1971): Ökol. Analyse der Odonatenfauna eines ostholsteinischen Wiesensbaches. *Faun. Ökol. Mitt. Kiel* 4, 48-65.
- SCHMIDT, Eb. (1984): *Gomphus vulgatissimus* L. an einem belasteten Havelsee, dem Tegeler See (Insel Scharfenberg) in Berlin (West). *Libellula* 3 (3/4), 35-51.
- SCHMIDT, Eb. (1989): *Gomphus vulgatissimus* (LINNAEUS, 1758), klassisches Beispiel für nomenklatorische Wirrnisse (Anisoptera: Gomphidae). *Libellula* 8 (3/4), 107-114.
- SCHWOERBEL, J. (1986): Methoden der Hydrobiologie, Süßwasserbiologie. 3. Aufl., Fischer, Stuttgart.
- STRAUB, E. (1943): Stadien und Darmkanal der Odonaten in Metamorphose und Häutung, sowie die Bedeutung des Schlüpfaktes für die systematische Biologie. *Arch. f. Nat. Gesch. N. F.*, 12 (1), 1-93.
- THOMES, A. (1987): Auswirkungen anthropogener Veränderungen eines norddeutschen Tieflandbaches auf die Libellenfauna. *Limnologica* 18 (2), 253-268.

(Am 20. September 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	661-666	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## *Formica sanguinea* LATR. im Südschwarzwald\*

von

DIETRICH KLIMETZEK & ELMAR KLÖTGEN, Freiburg i.Br.\*\*

**Zusammenfassung:** In einem östlich von Freiburg gelegenen Untersuchungsgebiet (1640 ha) wurden 1991 insgesamt 125 bewohnte Nester (= 7,6/100 ha) von *Formica sanguinea* LATR. gefunden. Ihre Kuppeln sind selten höher als 10 cm, die Umfänge liegen um 1–3 m. Die meisten Nester befinden sich zwischen 400–700 m ü. NN., die Siedlungsdichte ist von 600–800 m am höchsten. Nadelmischwälder mit einem hohen Anteil an Tannen bzw. Fichten werden bevorzugt. Im Bestand und an Innenrändern kommt *F. sanguinea* nicht vor, dagegen ist sie in räumigen Beständen und an freien Stellen häufig; sonnige Südlagen sind am stärksten besiedelt.

### Einleitung

Von den einheimischen Waldameisen sind die Vertreter der engeren *Formica rufa*-Gruppe forstlich und bienenwirtschaftlich besonders bedeutsam. Im Hinblick auf eine Hege und künstliche Ansiedlung wird deshalb ihr Vorkommen oft inventarisiert (WELLENSTEIN 1990). Eine solche Aufnahme wurde im Freiburger Raum zuletzt 1991 durchgeführt (KLIMETZEK & KAISER 1993) und dabei auch die Nester der zu einer eigenen Untergattung gehörenden blutroten Raubameise *Formica (Raptiformica) sanguinea* LATR. erfaßt. Das Untersuchungsgebiet besteht aus einer zusammenhängenden Waldfläche von 800 ha („Roßkopf“) sowie 3 unterschiedlich großen Teilflächen („Kybfelsen“, 840 ha) nördlich und südlich der Dreisam. Die gesamte Fläche wurde von Mai bis September 1991 abgesucht und dabei jeweils Nestgröße, Exposition, Höhenlage, Hangneigung, Besonnung, Überschirmungsgrad sowie Bestockung in Nestnähe registriert.

### Ergebnisse und Diskussion

Von *F. sanguinea* wurden 125 bewohnte Nester gefunden; dies entspricht einer Siedlungsdichte von 7,6/100 ha. Dieser Wert liegt deutlich höher als vor 20 Jahren

---

\* Gefördert durch Mittel aus dem Prof.-FRIEDR.-KIEFER-Fonds des BLNN.

\*\* Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. D. KLIMETZEK, cand. forest. E. KLÖTGEN;  
Forstzoologisches Institut der Universität, Bertholdstraße 17, W-7800 Freiburg i. Br.

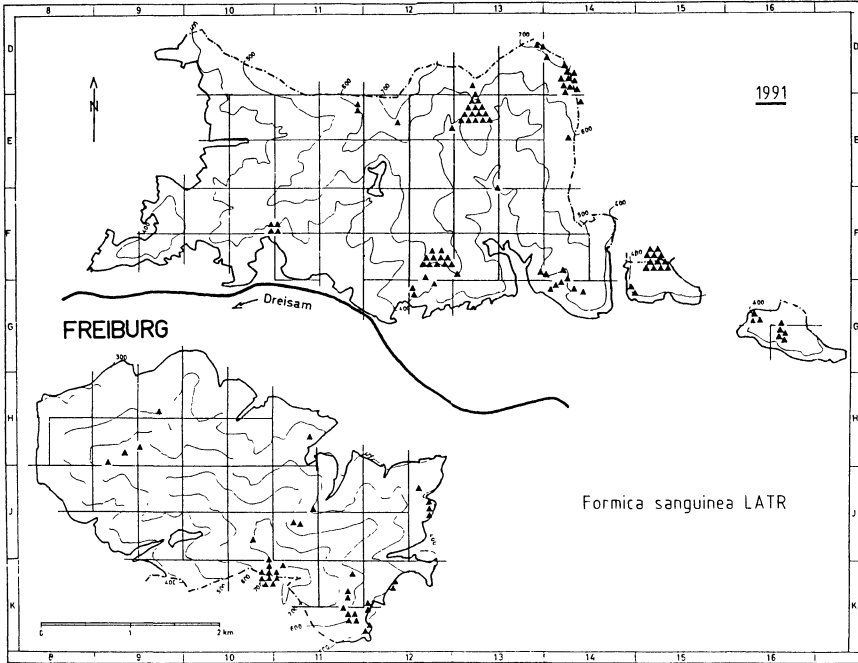


Abb. 1: Verteilung der Nester im Untersuchungsgebiet

im gleichen Gebiet (KLIMETZEK 1973) und über dem landesüblichen Durchschnitt von 4–8 % im Vergleich zur engeren *F. rufa*-Gruppe (RAMOSER 1965, GÖSSWALD & KNEITZ 1965, TRAVAN 1984, 1990). Viele Nester wurden in alten Wurzelstubben oder unter Steinen, außerdem in Hügeln aus vegetabilischem Material gefunden; ihre Abmessung ist mit Umfangswerten zwischen 1–3 m gering. Bei größeren Nestern handelt es sich meist um Einzelnester; daneben kommen Doppelnester und einige Nestverbände vor.

Die Nester sind nicht gleichmäßig im Untersuchungsgebiet verteilt, sondern konzentrieren sich auf bestimmte Teilflächen. Von 82 Planquadraten mit durchschnittlich 500 m Kantenlänge im Untersuchungsgebiet sind nur 30 von *F. sanguinea* besetzt (Abb. 1), 19 davon auch mit Nestern der *F. rufa*-Gruppe. Obwohl sich die Puppenräuberei (*Dulosia*) von *F. sanguinea* meist nur gegen die Untergattung *Serviformica* richtet, ist eine solche Assoziation auch anderenorts beobachtet worden (TRAVAN 1990) und möglicherweise dadurch zu erklären, daß der regelmäßig hohe Übersehfehler bei den kleinen *F. sanguinea*-Nestern durch erhöhte Suchaktivität im Nahbereich der größeren Nester anderer Arten kompensiert wird (KLIMETZEK 1977).

Über 70 % aller Nester befinden sich zwischen 400–700 m ü. NN., nach der auf die Fläche bezogenen Siedlungsdichte (NZ/100ha) werden Lagen über 600 m deutlich bevorzugt (Tab. 1). Dies ist eine ausgeprägte Abweichung von den Befunden 1972 im gleichen Gebiet und von der Regel, daß *F. sanguinea* im mitteleuropäischen Hügelland weniger höhen- als vielmehr standortgebunden auftritt (GÖSSWALD & KNEITZ 1965, KLIMETZEK 1973, TRAVAN 1984, 1990).



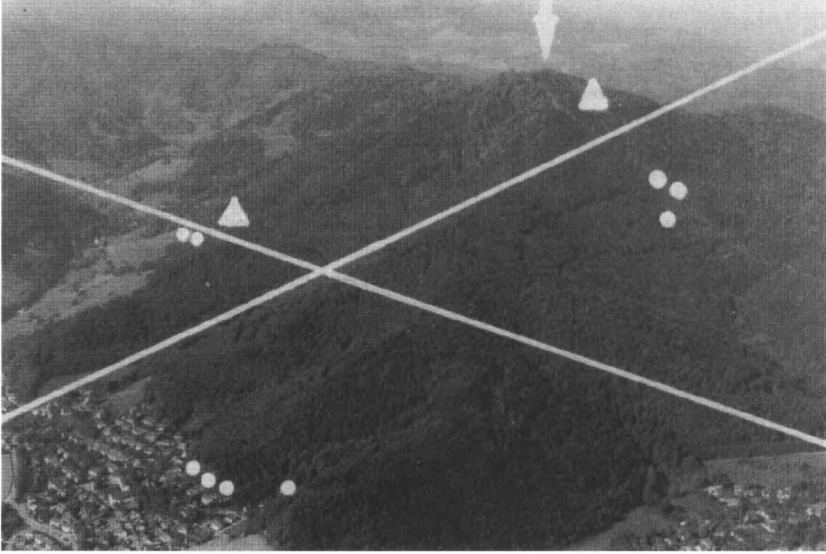


Abb. 2: Kybfelsen (↓) mit Kappler Tal (links), Littenweiler (rechts), Koordinaten I/K-11/12 und Lage von Einzelnest (●) bzw. Nestverband (▲)

Die Nesthügel sind überwiegend (2/3) nach Süden exponiert; der Anteil mit Westexposition ist mit 15 % gegenüber der Ostexposition (2 %) überdurchschnittlich hoch. Südwest- und Südostausrichtung sind gleichhäufig; ganz unbewohnt sind Nordexpositionen (Tab. 2). In ebenen Lagen kommt *F. sanguinea* nicht vor (Tab. 3), sie bevorzugt mäßig geneigte bis steile Wegböschungen. 66 % der Nester befinden sich an Stellen mit einer möglichen Sonneneinstrahlung von 1/3 oder mehr der Tagesdauer, weniger besonnte Orte besiedelt *F. sanguinea* nur in geringer Zahl (Tab. 4). Viele Nester liegen an breiten Waldfahrstraßen und auf Freiflächen (Tab. 5) und sind ungleich verteilt. In dem durch Wege und Wechsel der Altersklassen reich strukturierten Untersuchungsgebiet Kybfelsen finden sich z.B. in den unteren Lagen und im Gipfelbereich viele Nester, dazwischen jedoch kaum (Abb. 2). Der Bestandesschluß im Nestbereich ist meist locker oder noch geringer; zu einem hohen Anteil werden die Nester von Vegetation nicht überdeckt (Tab. 6).

In Nadelwäldern mit starkem Tannen-Fichten-Anteil und in Beständen mit hohem Laubholzanteil befinden sich über 65 % aller Nester. Mischwälder werden bevorzugt, Reinbestände sind dagegen nicht oder nur schwach besiedelt. Auch in Tannenwäldern mit geringer Laubholzbeimischung und in Beständen, in denen die Kiefer überwiegt, ist die Zahl der Ameisennester gering. Kultur, Dichtung und Baumholz sind annähernd gleich stark besiedelt, dunkle Stangen- und Althölzer dagegen kaum (Tab. 7). Die standörtliche Verteilung der Nester weist *F. sanguinea* somit als xerotherme Art aus, die trockenen Boden bevorzugt und dichte oder hohe Vegetation meidet. Das ist ein Weiser für die Bevorzugung lichtexponierter Standorte und deutet darauf hin, daß für sie die Bedeutung von Bestandestyp und Baumartenzusammensetzung gegenüber den Licht- und Wärmeverhältnissen am Neststandort zurücktritt.

### Schrifttum

- GÖSSWALD, K., KNEITZ, G. (1965) Zur Verbreitung der Waldameisen im Bayerischen Wald (Gen. *Formica*, Hym., Formicidae). – Collana Verde 16, 145–174.
- KLIMETZEK, D. (1973) Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen von *Raptiformica sanguinea* (LATR.) und *Coptoformica exsecta* (NYL.) im Südschwarzwald. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 11, 27–28.
- KLIMETZEK, D. (1977) Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes „Mindelsee“ (Hymenoptera: Formicidae). – Beitr. naturk. Forsch. SüdWdtl. 36, 159–171.
- KLIMETZEK, D., KAISER, M. (1993) Zur Ökologie der *Formica rufa*-Gruppe. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F., im Druck.
- RAMMOSER, H. (1965) Zur Verbreitung der hügelbauenden Waldameisen im Spessart. – Waldhygiene 6, 44–82.
- TRAVAN, J. (1984) Bestandsaufnahme der Waldameisennester in den Staatsforsten Unterfrankens, unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte. – Waldhygiene 15, 65–94.
- TRAVAN, J. (1990) Bestandsaufnahme der Waldameisennester im Staatswald Oberbayerns. Teil I: Flachlandforstämter. Waldhygiene 18, 119–142.
- WELLENSTEIN, G. (1990) Waldbewohnende Ameisen, ihre Bedeutung, ihre Biologie, ihre Hege und ihr Schutz. – 2. Aufl., Allgäuer Zeitungs-Vlg. Kempten, 47 S.

(Am 17. Dezember 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

Tab. 1: Zahl der Ameisennester bzw. Siedlungsdichte (*NZ/100*) in verschiedenen Höhenstufen.

Gebiet	Höhenstufe (m ü. NN)				
	301–400	401–500	501–600	601–700	701–800
Roßkopf	9	17	5	20	14
Kybfelsen	12	17	15	15	1
insgesamt	21	34	20	35	15
<i>NZ/100</i>	4,9	5,6	5,1	21,3	30,9

Tab. 2: Exposition der Nesthügel

Gebiet	Exposition							
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Roßkopf	-	-	2	6	47	3	7	-
Kybfelsen	-	-	-	7	33	8	12	-
insgesamt	-	-	2	13	80	11	19	-

Tab. 3: Geländeneigung am Neststandort

Gebiet	Neigungsstufen			
	eben	schwach	mäßig	stark
Roßkopf	-	31	25	9
Kybfelsen	-	10	20	30
insgesamt	-	41	45	39

Tab. 4: Besonnungsintensität der Ameisenhaufen

Gebiet	Besonnungsintensität				
	schattig	leicht schattig	mäßig besont	sonnig	stark besont
Roßkopf	1	7	12	18	27
Kybfelsen	-	6	16	23	15
insgesamt	1	13	28	41	42

Tab. 5: Lage der Nester im Gelände

Gebiet	Best.-rand	Best.-inneres	Wanderweg	Fahrstraße	Freifläche
Roßkopf	2	4	5	33	21
Kybfelsen	5	10	16	21	8
insgesamt	7	14	21	54	29

Tab. 6: Überschirmungsgrad der Nester

Gebiet	Überschirmungsgrad					
	gedrängt	geschlossen	locker	leicht	räumig	frei
Roßkopf	5	14	26	16	-	4
Kybfelsen	-	3	8	14	10	25
insgesamt	5	17	34	30	10	29

Tab. 7: Verteilung der Nester nach Bestandestypen und Altersklassen

Altersstufe	Bestandestypen <sup>*)</sup>							
	a	b	c	d	e	f	g	h
Kultur	17	-	-	6	2	-	-	5
Dickung	4	1	1	-	-	-	20	10
Stangenhholz	2	-	-	2	2	-	10	1
Baumholz	18	-	1	5	1	2	5	4
Altholz	3	-	3	-	-	-	-	-
insgesamt	44	1	5	13	5	2	35	20

<sup>\*)</sup> a = Ta (Fi Bu); b = Ta (Ei sLb); c = Ta; d = Fi (Ta Kie), Fi (Bu Ei sLb); e = Fi; f = Kie (Ta Ei); g = Ei (Bu Dgl sLb), Ei (Kie Dgl); h = Dgl, Dgl Ta Fi (Bu Ei)

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	667-669	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

*Eumerus uncipes* (RONDANI, 1850)  
(Diptera, Syrphidae)  
aus der südlichen Oberrheinebene  
und dem Elsaß

von

REINHOLD TREIBER, Freiburg i.Br.\*

**Abstract:** *Eumerus uncipes* (RONDANI, 1850) was caught at Kaysersberg in the Alsace (France) in 1986 and 1991 and is also known from Oberweiler near Müllheim (Germany). A species new to this region. Furthermore a distribution map is presented.

### Einleitung

*Eumerus uncipes*, eine bisher nur sehr sporadisch aus Europa gemeldete Schwebfliege, wurde vom Autor bei Exkursionen im Elsaß bei Kaysersberg entdeckt. Ein weiteres Tier dieser Art wurde in der Sammlung des Freiburger Museums für Naturkunde gefunden (leg. STROHM 29. 6. 1925, det. DOCZKAL). Es handelt sich um ein Männchen aus Oberweiler bei Müllheim in der Vorbergzone des Schwarzwaldes.

In diesem Jahrhundert wurde die Fliege bisher nur von BRĂDESCU (1979) aus Rumänien gemeldet. Nach RONDANI (1857) fliegt die Art von Mai bis September, nach eigenen Beobachtungen im Elsaß auch noch im Oktober.

### Gesamtverbreitung

*Eumerus uncipes* ist von RONDANI in Italien aus der Umgebung von Parma (RONDANI, 1850) beschrieben worden. Weitere Fundorte sind aus Frankreich von Bar-sur-Seine (LAMBOULBÈNE 1864, in SÉGUY 1961), Saint-Sever (DUFOUR 1845, in SÉGUY 1961) und Rumänien von Baile Herculane (BRĂDESCU 1979) bekannt. Hinzu kommen nun die beiden Funde aus dem Rheintal. Eine Übersicht gibt Abb. 1.

---

\* Anschrift des Verfassers: R. TREIBER, Reichsgrafenstraße 8, W-7800 Freiburg i. Br.



Abb. 1: Verbreitung von *Eumerus uncipes* (Rondani, 1850) in Europa.

### Fundbeschreibung

Von *Eumerus uncipes* konnten am 12. 10. 1986 vier Männchen in den Weinberghängen bei Kaisersberg gefangen werden. Am 3. 10. 1991 wurde die Fundstelle wieder besucht, es konnten erneut zwei Männchen der Art gefangen und weitere beobachtet werden. Belegtiere befinden sich in Coll. TREIBER. Die Männchen besitzen eine scharfe, dornartig gekrümmte Ausziehung an der Hinterschiene und sind deshalb gut zu erkennen (Abb. 2).

Es handelt sich bei dem Fundort um voll südexponierte Hanglagen in der Vorbergzone der Vogesen. Hinter der markanten Burgruine oberhalb des Ortes führt ein Weg in Richtung Osten in die Weinberge. Darüber sind die Rebterrassen zum Teil aufgelassen; es entwickelte sich ein dichtes Gebüsch, das auf der Höhe in bodensaure Traubeneichenwälder übergeht. Die Wegböschung weist an einigen Stellen kleine, vegetationsfreie Abbruchkanten auf. Genau auf diesen Abbruchkanten wurden alle Tiere von *Eumerus uncipes* gefangen. Eine größere Anzahl Männchen patrouillierte entlang dieser Kanten, andere ließen sich darauf nieder. Eine Vorliebe für offene, trockene Bodenstellen ist auch von *Eumerus sabulorum* und *Eumerus tricolor* bekannt. Andere Arten dieser Gattung sitzen gerne auf Blättern an sonnigen Waldrändern und Sträuchern.

Schon 1989 wurden bisher aufgelassene Rebterrassen im oberen Hangbereich erneut für den Weinbau erschlossen, die wärmeliebenden Gebüsche gerodet und die

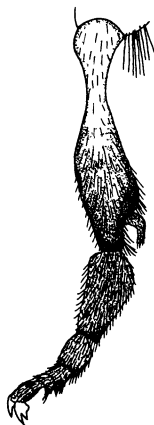


Abb. 2: Hinterbein des Männchens von *Eumerus uncipes* (Rondani, 1850).

Zufahrtsmöglichkeiten ausgebaut. Ein Teil der Wegrandböschung schließt jetzt nicht mehr direkt an Weinbergbrachen an. Setzt sich diese Entwicklung fort, ist auch der Fundort von *Eumerus uncipes* hochgradig gefährdet.

**Danksagung:** Herrn Claußen (Flensburg) möchte ich für die freundliche Hilfe bei Literatursuche und Determinaton, Herrn Doczkal (Malsch) für die Mitteilung des Fundes aus der Sammlung des Museums für Naturkunde in Freiburg danken.

### Schrifttum

- BRĂDESCU, V. (1979): Syrphides nouveaux dans la faune de Roumanie (Dipt., Syrphidae). Trav. Mus. nat. „Grigore Antipa“ 20; 293-295, Bucarest.
- PECK, L. V. (1988): Family Syrphidae. In: SOOS, A. & PAPP, L.: Catalogue of Palaearctic Diptera, Vol. 8, 363 pp., Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- RONDANI, C. (1850): Species Italicae generis Emeri observatae et distinctae. Fragmentum decimum sextum ad inveniendum Dipterologiae Italicae. Ann. Soc. ent. Fr. (2) 8, 117-130.
- RONDANI, C. (1857): Dipterologiae Italicae Prodromus. 2. Species italicae ordinis Diptero-  
torum in genera characteribus definita, ordinatim collectae, methodo analitica  
distinctae, et novis vel minus cognitis descriptis. Pars prima. Oestridae: Syrphidae:  
Conopidae, 1-264, Parma.
- SÉGUY, E. (1961): Dipteres Syrphides de l'Europe Occidentale, Mem. Mus. Natl. Hist. Nat.  
(A, Zool.) 23, 1-248, Paris.
- SPEIGHT, M. C. D. (1984): Liste provisoire des Syrphides (Diptères) de la plaine d'Alsace et  
des Vosges, Bull. Soc. Ent. Mulhouse, 57-64.
- STACKELBERG, A. A. (1961): Palaearctic species of the genus *Eumerus* Mg. (Diptera,  
Syrphidae). Trudy vses. ent. Obsch. 48, 181-229 (in russisch).

(Am 7. Januar 1992 bei der Schriftleitung eingegangen.)





Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	671-686	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Bücher- und Zeitschriftenschau

SCHREINER, A.: **Einführung in die Quartärgeologie.** – 257 S., 113 Abb., 14 Tab.; Verlag Schweizerbart, Stuttgart 1992, geb. (1).

Das Quartär ist das jüngste und gleichzeitig auch das kürzeste System der Erdgeschichte. Seine Bedeutung für uns resultiert aus den starken Klimaschwankungen (Eiszeiten – Warmzeiten), die durch Abtragung und Sedimentation das heutige Bild der Landschaft geprägt haben. Sedimente des Quartärs sind Moränen, Kiese, Sande und Löß, die heute große Teile der Erdoberfläche bedecken und für den Menschen von enormer Bedeutung sind, weil sie die Bedingungen festlegen für die Verwendung des Bodens als landwirtschaftliche Nutzfläche, Baugrund, Wasserspeicher oder Gewinnungsstelle von mineralischen Rohstoffen.

Obwohl seit dem Beginn des Quartärs erst etwa 2 Millionen Jahre vergangen sind, ist die Geschichte der in dieser Zeit abgelaufenen Ereignisse noch lange nicht endgültig geklärt. Zahlreiche Forscher haben in den letzten Jahrzehnten dazu beigetragen, die Vorgänge um das Kommen und Gehen der Inlandvereisung aufzuklären, unter ihnen auch der Autor, der aufgrund seiner Tätigkeit beim Geologischen Landesamt besonders gute Einblicke in das Quartär Baden-Württembergs gewinnen konnte. Das nunmehr vorgelegte Buch über die Eiszeiten resultiert daher vornehmlich aus der Kenntnis dieses quartärgeologisch sehr bedeutsamen Gebietes, doch ist die Beschreibung der glazialen Phänomene nicht auf diese Region beschränkt, sie bezieht vielmehr den nordeuropäischen wie auch den alpinen Raum mit ein. So werden neben den Gletschern die Eisschilde behandelt, ebenso die glazialen Erosionsformen und Ablagerungen, periglaziale Erscheinungen und die Bildungen aus den interglazialen Warmzeiten.

Die herausragende Bedeutung dieses Buches liegt aber nicht so sehr in der Beschreibung der glazialen Bildungen und dem Versuch ihrer stratigraphischen Zuordnung als vielmehr in der Darstellung der verschiedenen Untersuchungsmethoden, mit denen sich der große glaziale Material- und Formenschatz erst eindeutig definieren und zuordnen läßt. Hier kann der Autor seine reichhaltige Erfahrung aus langen Jahren der Praxis weitergeben, über ein Viertel des Buches sind den Untersuchungsmethoden, ihrer Aussagekraft und ihren Fehlerquellen gewidmet.

Zur Stratigraphie des Quartärs, die sich vorwiegend auf Befunde aus dem nördlichen Alpenvorland stützt, bemerkt der Autor, „daß die Bemühungen noch nicht zu widerspruchsfreien Ergebnissen geführt haben“, und kennzeichnet damit sehr treffend den derzeitigen und wohl auch noch viele weitere Jahre andauernden Stand der Quartärforschung. Das umfangreiche Literaturverzeichnis mit weit über 400 Zitaten, von denen weniger als 10 % älter als 50 Jahre sind, zeigt sie stürmische Entwicklung auf dem Gebiet der Quartärgeologie.

Das Buch ist all denen zu empfehlen, die sich mit dem Quartär und seinen Spuren befassen, sei es nun als Hobby oder als Beruf. Den Studierenden der einschlägigen Fächer wird es darüber hinaus eine wertvolle Hilfe beim Einstieg in die weiterführende Fachliteratur sein.

H. MAUS

EISBACHER, G. H.: **Einführung in die Tektonik.** – 293 S., 393 Einzeldarst. (306 Abb., 87 Fotos), Enke Verlag, Stuttgart 1991, brosch. (2).

Moderne Lehrbücher der Tektonik erschienen im letzten Jahrzehnt in englischer Sprache. Das vorliegende Buch schließt hier eine große Lücke, denn es erleichtert dem Benutzer, der

Deutsch müheloser als Englisch versteht, das Eindringen in die komplizierte tektonische Materie, das an Hand einer englischen Ausgabe viel mehr Mühe bereiten würde. Von besonderem Vorteil ist, daß die modernen Fachausdrücke in deutscher Übersetzung, aber auch in Englisch genannt sind, so daß dieses Buch auch als Fachwörterbuch beim tieferen Eindringen in die meist englischsprachige moderne Spezialliteratur dienen kann. Das fünfseitige Sachregister kann dabei als deutsch-englisches tektonisches Wörterbuch benutzt werden. Für eine 2. Auflage, die das Buch sicher bald erleben wird, wäre es wünschenswert, wenn auch die englische Version der Fachausdrücke in das Register aufgenommen würde, wodurch die Nutzung als englisch-deutsches Fachwörterbuch erleichtert würde.

Ein weiterer Pluspunkt dieses Buches ist die klare und knappe Formulierung. Nur so war es möglich, in einem Band alle theoretischen und praktischen Gesichtspunkte der Strukturgeologie (Teil 1), eine umfassende Übersicht über die Geodynamik (Teil 2, Plattentektonik) und Verbindungen zu anderen Spezialgebieten (Seismik, Sedimentologie, Petrographie, Metamorphose, Geochemie, Kristallographie) darzustellen. Das Lehrbuch ist gut als Nachschlagewerk zu nutzen. Hinweise auf weiterführende Literatur sind vorhanden. Die reiche Ausstattung des Buches mit 306 Abbildungen und 87 Fotografien – etwa die Hälfte der 310 Seiten bestehen aus bildlichen Darstellungen – unterstützt das räumliche Vorstellungsvermögen und erleichtert dadurch das Verständnis der geometrischen Beziehungen und der tektonischen Abläufe. Eine kurze Übersicht über die graphischen Darstellungsmöglichkeiten von Flächen und Linien ist im Anhang (7 Seiten) zu finden.

Der Autor versteht es, die Bewegungen und Deformationen der Erdkruste systematisch und unter Einfluß aller Aspekte abzuhandeln. Das Lehrbuch beginnt mit einem theoretischen Teil über das Festigkeitsverhalten natürlicher Gesteine (theoretische und experimentelle Tektonik, Kräfte und Spannungen) und der Kinetik tektonischer Bewegungen (Relativbewegungen, Translation, Rotation, Verformung). – Einen großen Raum nimmt die Behandlung der spröden Deformation (z. B. Klüfte, Ab-, Auf- und Überschiebungen, Blattverschiebungen) und des duktilen Verhaltens (Falten, duktile Scherzonen, Diapire) ein. Besonders wichtig sind die Definitionen und Erklärungen von Tektoniten, deren Namen in den letzten Jahren einen Bedeutungswechsel erfahren haben. – Die Geodynamik hat sich unter dem Einfluß der Theorie der Plattentektonik in den letzten 2 Jahrzehnten stürmisch entwickelt. Das Lehrbuch schafft hier Klarheit mit seiner umfangreichen Darstellung und vielen Beispielen für die heute anerkannten plattentektonischen Auffassungen. Dies ist um so wichtiger, da man gegenwärtig versucht, jede geologische Beobachtung in den plattentektonischen Rahmen zu stellen.

Die „Einführung in die Tektonik“ ist das Buch, auf das ich schon jahrelang gewartet habe. Es ist nicht nur den Studenten der Erdwissenschaften zu empfehlen, sondern auch „gestandenen“ Geologen, die ihre Tektonik-Kenntnisse auffrischen wollen oder müssen. – Das Lehrbuch ist gut gegliedert und in einer klaren Sprache geschrieben, so daß es von jedem naturwissenschaftlich Interessierten verstanden und geschätzt werden wird.

G. SAWATZKI

BLUME, H.: **Das Relief der Erde.** – 140 S., 252 Abb. (davon 217 Farbfotos), 21 × 27,5 cm, Enke Verlag, Stuttgart 1991, geb. (3).

Dieser neuerschienene prächtige Bildatlas behandelt typische festländische Oberflächenformen unseres Planeten aus der Sicht der Geomorphologie, einer Teildisziplin der Physischen Geographie. Der Autor ist emeritierter Professor für Geographie der Universität Tübingen.

In Bild und Text werden Küstenformen und binnenländische Landschaftsformen vorgestellt, die ihre Entstehung dem geologischen Untergrund, tektonischen Vorgängen, dem herrschenden Klima, dem Wirken von Wasser, Eis, Wind, Vulkanismus, oder aber dem Natureingriff des Menschen verdanken. Da es sich um einen Bildatlas handelt, überwiegt die bildhafte Darstellungsform, tritt der Text anteilmäßig in den Hintergrund. – Über 200 hervorragende

Farbfotos (die meisten vom Autor) zeigen geschickt ausgewählte, eindrucksvolle Beispiele aus der ganzen Welt für bestimmte geomorphologische Erscheinungen: Gebirgsformen, Talbildungen, glazial entstandene Formen, Dünenbildungen, Vulkantypen – um nur wenige herauszugreifen –, bis zu den Weinbau-Großterrassen von Oberbergen im Kaiserstuhl (!), als ein Beispiel von mehreren für anthropogen geschaffene Formen der Erdoberfläche.

Nach der Einführung „Zur Typisierung des Reliefs“ erfolgt die Stoffanordnung der einzelnen Kapitel nach den zugrundeliegenden Ursachen: Verwitterung und Abtragung – Tektonisch bedingte Formen – Vulkanisch bedingte Formen – Fluvial-denudativ bedingte Formen – Strukturabhängige fluvial-denudative Formen – Karstformen – Glazial bedingte Formen – Äolisch bedingte Formen – Marin bedingte Formen – Anthropogen bedingte Formen. Jedes dieser Kapitel beginnt mit einer theoretischen Einführung; danach folgen die Bildbeispiele. Jedes Bild (Gelände-Farbfoto) wird durch einen verständlich formulierten, danebenstehenden Text erläutert, bei dem es insbesondere um die Entstehungsweise der gezeigten Oberflächenform geht. Stets ist auch angegeben, wo die Aufnahme her stammt.

Laut Autor-Vorwort wendet sich der Bildatlas „an den interessierten Laien, der sich über die Formen der Erdoberfläche und ihre Entstehung informieren möchte, wie auch an Studenten der Geowissenschaften zur Einführung in die Geomorphologie“. Ich möchte ergänzen: Für jeden, der Naturlandschaften liebt, sie aufsucht und neugierig ihre Entstehung hinterfragt, ist dieser Bildatlas ein sachkundiges Nachschlagewerk und zugleich eine ästhetische Bereicherung. Zwar ist der Anschaffungspreis nicht gerade niedrig – die vielen Farbbildungen dürften dazu geführt haben –, doch der gebotene Gegenwert entschädigt einen dafür.

H. KÖRNER

REY, J.: **Geologische Altersbestimmung**. Biostratigraphie, Lithostratigraphie, absolute Datierung. – Übers. u. überarb. v. W. RIEGRAF u. C. SCHMITT-RIEGRAF. – 195 S., 107 Abb., 10 Tab., Enke Verlag, Stuttgart 1991, karton. (4).

Es handelt sich um ein Lehrbuch, das auf eine Vorlesung REY's an der École Nationale Supérieur du Pétrole et des Moteurs zurückgeht. Es ist in Zusammenarbeit mit französischen Erdölgeologen entstanden und 1983 erstmals in Paris erschienen unter dem Titel: Biostratigraphie und Lithostratigraphie – Grundprinzipien, Methoden und Anwendungen. Der Autor versucht vor allem, die Biostratigraphie „erschöpfend“ zu behandeln, während andere Kapitel z. T. weniger ausführlich dargestellt sind, darunter leider auch die Bohrlochmessungen. Zahlreiche Beispiele mit guten Abbildungen aus neueren stratigraphischen Arbeiten sind hilfreich, doch oft, aus ihrem ursprünglichen Context genommen, allzu knapp kommentiert. Manches fehlt auch ganz, wie etwa Pollenprofile, die im Quartär von herausragender stratigraphischer Bedeutung sind.

REY ist heute Vorsitzender der Französischen Stratigraphischen Kommission und lehrt an der Universität Toulouse. Die heute von ihm mitvertretene Sequenzstratigraphie, die auf der Annahme weltweiter eustatischer Zyklen beruht, kommt in dem Buch noch nicht zur Geltung, doch ist der Sequenzbegriff hinreichend erläutert. 1983 steckten auch die Bemühungen der Internationalen Stratigraphischen Kommission um eine weltweite Standardisierung, der stratigraphischen Zeitskala durch Grenz-Stratotypen noch in den Anfängen. Die moderne Entwicklung wäre in der deutschen Ausgabe von 1991 nachzutragen gewesen. Einige kleinere Kapitel über lithostratigraphische Feinkorrelation wurden eingefügt und das Literaturverzeichnis erweitert.

Die Übertragung und Bearbeitung durch einen deutschen Biostratigraphen und eine Mineralogin bürgt für fachliche Richtigkeit, nicht immer allerdings für gute Lesbarkeit, da die Übersetzung häufig am Originaltext klebt. Selbst Fachkollegen werden oft gezwungen, einen Satz mehrfach zu lesen.

W. OHMERT

BODE, R.: **Mineralien – Edelsteine und Kristalle.** – 96 S., 117 Farbfotos, 16 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, (5).

In der Reihe der praktischen Naturführer hat sich der Autor in bewährter Manier der Mineralien angenommen. Das Ergebnis ist ein Taschenbuch im handlichen Format von 9,4 × 17,3 cm mit ausgezeichneten Farbfotos und kurzen, präzisen Texten zu den vorgestellten Mineralien, in denen neben berühmten Vorkommen auch Farbe, Ausbildung und Begleitminerale sowie Wissenswertes über die technische Verwendbarkeit aufgeführt werden. Die Umschlagklappen enthalten darüber hinaus zusätzliche Informationen über die Bildung von Mineralien, die Kristallsysteme, die MOHS'sche Härteskala und Tips für den Sammler mit zahlreichen Kontaktadressen. – Das Büchlein ist als kleines Geschenk gut geeignet, für den Einsteiger und für den Freund ausgezeichneter Mineralienfotos.

H. MAUS

BAUMANN, L. & LEEDER, O.: **Einführung in die Auflichtmikroskopie.** – 408 S., 271 Abb., 50 Tab.; Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1991, geb. (6).

Bei der Untersuchung von Erzen, Kohle und Metallen ist die Auflichtmikroskopie seit vielen Jahrzehnten unverzichtbar, neuere Anwendungsbereiche liegen in der Kunststoff-, Keramik- und Papierindustrie sowie in den Biowissenschaften. Alle diese Gebiete abzudecken ist natürlich in einem einzigen Lehrbuch nicht möglich, daher haben sich die Autoren zunächst ausführlich mit den allgemein gültigen Grundlagen befaßt, wobei sowohl die präparativen wie auch die optischen und apparativen Grundlagen behandelt wurden. Ein weiteres Kapitel befaßt sich mit den Mineraleigenschaften, die im Auflicht erkennbar sind sowie mit anderen Methoden zur Untersuchung von Anschliffen (Elektronenmikroskopie, Mikrosonde, Stereometrie etc.). Im Gegensatz zu vielen anderen Lehrbüchern über Auflichtmikroskopie stellen die Autoren die Betrachtung von Mineralparagenesen in den Vordergrund, wodurch einerseits ein wichtiges Identifizierungskriterium genutzt wird, andererseits aber auch den unterschiedlichen Erscheinungsweisen zahlreicher Minerale in unterschiedlichen Paragenesen Rechnung getragen wird. Die beigelegten Fotos werden in vielen Fällen durch klare Zeichnungen ergänzt, die sich in der Darstellung auf das Wesentliche beschränken.

Ein umfangreiches Tabellenwerk, zahlreiche gezielte Literaturzitate sowie mehrere Stichwörterverzeichnisse machen das Buch zu einem nützlichen Hilfsmittel bei der Auflichtmikroskopie. Als Grundlage für die Hochschulausbildung von Geowissenschaftlern, aber auch für den Praktiker auf den Gebieten der Erz- und Kohlemikroskopie ist das Buch sehr zu empfehlen.

H. MAUS

ELDREDGE, N.: **Fossilien – Urwelt und Evolution des Lebens.** – 240 S., 160 Farbbabb., Belsler-Verlag, Stuttgart 1991, geb. (7).

Fossilien sind nicht nur die versteinerten Reste früherer Lebewesen, sie sind auch der Schlüssel zur Geschichte des Lebens auf unserer Erde, durch die der Autor mit großer Sachkenntnis und leicht verständlichen Worten zu führen weiß. In sechs Kapiteln (Anpassung – Der Ursprung der Arten – Die Evolution des Menschen – Lebende Fossilien – Massenaussterben – Makroevolution) werden Ursprung und Entwicklung des Lebens, wie sie sich uns in den Fossilien zeigen, nicht nur als mitreißender „Fortsetzungsroman“ geschildert, auch die künstlerisch gestalteten Bilder tragen mit bei zur Faszination, die uns ergreift, wenn wir „miterleben“, wie Organismen einen Lebensraum erobern und dann doch wieder zugrunde gehen, um einer anderen Art Platz zu machen. Der Leser wird so gleichzeitig mit den neuesten Ergebnissen der Forschung auf dem Gebiet der Evolution vertraut gemacht und erfährt interessante Einzelheiten über die Zusammenhänge zwischen biologischer Verwandtschaft der Lebewesen und ihrer Veränderung durch natürliche Auslese, eine Erkenntnis, die die Grundlage für die

DARWINSche Auffassung von der Entstehung der Arten bildet, aber wohl doch nicht allein für die Evolution verantwortlich ist. Vielmehr muß für neue Lebensformen wohl erst durch ein Massenaussterben der älteren Arten neuer Raum geschaffen werden, eine Erkenntnis, die plausibel, ja spannend dargelegt wird, die aber in letzter Konsequenz der alten Katastrophentheorie – wenn auch in stark abgewandelter Form – wieder zu neuem Ruhm verhilft. Das Buch wendet sich daher nicht nur an den Fossiliensammler, sondern es bietet allen, die sich für die Spuren des Lebens auf unserer Erde, für seine Fortschritte und Rückschläge und für ästhetische Formen in der belebten und unbelebten Natur interessieren, sachlich zuverlässige Informationen aus der Feder eines weltweit anerkannten Paläontologen, gesehen mit den Augen eines der renommiertesten Stilleben-Fotografen Amerikas, MURRAY ALCOSSER, dessen bestehend klare Aufnahmen auch den Nichtfachmann begeistern werden.

Gemessen an Inhalt, Format und Ausstattung ist das Buch erstaunlich preiswert.

H. MAUS

LEHMANN, U.: **Ammonoideen.** – 258 S., 135 Abb. (davon 3 farbig), Haeckel-Bücherei/Band 2, Enke Verlag, Stuttgart 1990, kart. (8).

Die Ammonoideen gehörten vom Devon bis zur Kreidezeit zu den charakteristischen Bewohnern vor allem der Schelfmeere. Ihr gekammertes Gehäuse trug und schützte sie, behinderte sie aber auch hinsichtlich ihrer Beweglichkeit. Sie lebten gefährlich: zwischen zahlreichen Freßfeinden in den oberen Wasserregionen und ansteigendem Wasserdruck in den schützenden Tiefen. – Die Vorstellungen über die Ammonoideen sind in den letzten Jahren durch besonders gutes Fossilmaterial, neue Untersuchungstechniken und durch Beobachtungen am rezenten *Nautilus* deutlich vermehrt worden. – Wer sich über die Biologie und das System dieser einst so formenreichen Molluskengruppe näher informieren möchte, dem ist das gelungene neue Bändchen dieser Taschenbuchreihe sehr zu empfehlen.

FRAAS, E.: **Der Petrefaktensammler** – Ein Leitfaden zum Bestimmen von Versteinerungen. – 312 S., 72 Tafeln, 139 Textfiguren. Unveränderter Neudruck der Ausgabe von 1910, Frankh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (9).

Seit „der FRAAS“ vor nunmehr über 80 Jahren zum ersten Mal erschienen ist, hat er unzähligen Fossiliensammlern als Hilfsmittel zum Bestimmen ihrer Funde gedient. Aber nicht nur das! Die einleitenden Kapitel über das Sammeln allgemein und über die Grundlagen der Geologie sind mit so viel Liebe zur Sache und mit so überzeugender Klarheit geschrieben, daß sie sicher nicht in wenigen Fällen auch den Anstoß zum Studium der Geologie gegeben haben mögen.

Für diejenigen, die das Buch noch nicht kennen, da die letzte Auflage schon lange vergriffen ist, und nur noch einzelne Exemplare antiquarisch zu Höchstpreisen gehandelt wurden, sei eine kurze Inhaltsübersicht gegeben: Nach allgemeinen Betrachtungen über das Sammeln von „Petrefakten“, die auch heute noch in jeder Beziehung volle Gültigkeit haben, folgt eine ausführliche Darstellung über die Entstehung und den Erhaltungszustand von Versteinerungen. Die Fossilien selbst werden entsprechend ihrer Altersstellung in drei Kapiteln (paläozoisches, mesozoisches und känozoisches Zeitalter) dargestellt, wobei dem geologischen Überblick jeweils die pflanzlichen und tierischen Versteinerungen folgen.

Die sachlich nicht immer ganz einfache Materie wird in ihrer Darstellung durch zahlreiche Abbildungen verständlich präsentiert. Die Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Paläontologie konnte natürlich bei dem vorliegenden Neudruck nicht berücksichtigt werden, doch sind dem Buch zwei Register zugefügt, in denen die heute gebräuchlichen und die von FRAAS benutzten Namen einander gegenübergestellt sind.

Dieses klassische Fossilienbuch, das jetzt in ausgezeichneter Aufmachung wieder zur Verfügung steht, wird in Zukunft wie auch früher schon so manchen Fossilienforscher begeistern, und sollte daher in der Bibliothek jedes Geologen fehlen, mag er diese Wissenschaft nun als Beruf oder als Hobby betreiben.

H. MAUS

RICHTER, A. E.: **Handbuch des Fossilien Sammlers**. – 2. Aufl., 461 S., 96 Farbfotos, 17 Tab., 64 Taf., 1095 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (10).

Das Handbuch des Fossilien Sammlers erfüllt nicht nur seinen Zweck als Hilfsmittel zum Bestimmen von Versteinerungen, es kann dem Anfänger wie auch dem Fortgeschrittenen ebenso bei der Lösung anderer Probleme hilfreich sein: Suche nach Fossilien, Präparation der Funde, Aufbau einer Sammlung, geologisch-stratigraphische Grundlagen usw.

Die Gliederung des systematischen Teils folgt dem Gebrauch in der Biologie, seltene Fossilien sind allerdings nicht berücksichtigt, da sie der Sammler kaum jemals in die Hand bekommt.

Die Darstellung jeder Fossilgruppe beginnt mit Angaben zu Systematik, Stammesgeschichte, Morphologie, Anatomie und Lebensweise, zahlreiche Zeichnungen geben hierbei wichtige Kennzeichen anschaulich wieder. Der Bestimmungsteil beschreibt zunächst die Gattung, dann einzelne Arten, wobei auf Leitfossilien natürlich besonderer Wert gelegt wird. Die Auswahl ist bei der Fülle des Materials verständlicherweise subjektiv, doch hat sich der Autor um eine Zusammenstellung bemüht, die zumindest den Sammler europäischer Fossilien zufriedenstellt.

Neben den „klassischen“ Fossilien werden auch Versteinerungen von Wirbeltieren (Knochen, Zähne) und sogar Lebensspuren (Fährten, Bauten, Kotpillen etc.) behandelt. Stratigraphische Tabellen und zahlreiche Hinweise auf vorwiegend deutsch-sprachige Literatur machen das Handbuch zu einem nützlichen Nachschlagewerk, das nicht nur unter Hobby-Sammlern Freunde finden wird.

H. MAUS

PHILLIPS, R.: **Der Kosmos-PilzAtlas**: über 900 einheimische Pilzarten in Farbe. – 2. Aufl., 288 S., 932 Farbb., 1 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1990, geb. (11).

Die englische Originalausgabe „Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe“ erschien 1981 bei Pan Books London. Die deutsche Ausgabe für Franckh-Kosmos besorgte B. P. Kremer. Sie erschien in 1. Auflage 1982 unter dem Titel „Das Kosmosbuch der Pilze“.

Durch ihre abbauende und zersetzende Tätigkeit spielen Pilze eine bedeutende Rolle bei den Stoffkreisläufen in der Natur. Indem sie organische Materie wieder in ihre Grundbausteine zerlegen, machen sie diese anderen Organismen erneut als Nährstoffe verfügbar. Mit den Wurzeln vieler Baumarten, aber auch mit krautigen Pflanzen, gehen manche Pilze besonders enge Vergesellschaftungen ein (Mykorrhiza); daneben gibt es aber auch Parasiten oder Schadpilze (aus menschlicher Sicht) unter ihnen. – In Mitteleuropa sind über 3000 Pilzarten nachgewiesen, von denen aber meist nur diejenigen näher bekannt sind, welche oberirdisch auffällige Fruchtkörper hervorbringen und von denen zahlreiche als Speisepilze noch einen besonderen Bekanntheitsgrad genießen.

Eine beachtliche Anzahl, mehr als 900 Pilzarten, werden in dem vorliegenden Atlas abgebildet und in einem jeder Abbildung beigefügten Steckbrief beschrieben, sowohl essbare als auch für den Menschen giftige, ungenießbare oder unbedeutende Arten. Das Buch ist vorwiegend als eine visuelle Hilfe konzipiert für das Kennenlernen und Bestimmen von Pilzen. Eingangs findet der Leser Hinweise für das Sammeln und Bestimmen, und Erklärungen benutzter Fachausdrücke. Im Hauptteil werden die Arten, zuerst die Ständerpilze (Basidiomyceten) und dann die Schlauchpilze (Ascomyceten), einzeln vorgestellt. Zur optischen Darstellung dienen

ausgezeichnete Farbfotos unterschiedlicher Größe, keine Standort- sondern Atelieraufnahmen, welche jeweils mehrere Exemplare einer Art, in unterschiedlicher Ansicht und zum Teil aufgeschnitten, vor neutralem Hintergrund auf einem Bild präsentieren. Die typischen morphologischen Merkmale kommen auf diese Weise gut zur Geltung. Der begleitende Text nennt den deutschen und den wissenschaftlichen Namen und beschreibt stichwortartig das Aussehen von Hut, Stiel, Fleisch und Lamellen bzw. Röhren; die Verwertbarkeit wird mit essbar, ungenießbar, oder (schwach-, stark-, tödlich-) giftig angegeben. Für den Ernstfall sind im Anhang die Adressen der Giftinformationszentralen der deutschen Kliniken angeführt. Über ein Register der deutschen und lateinischen Pilznamen findet man zur Seitenzahl der Artbeschreibung. – Kein trockenes Bestimmungsbuch, sondern ein ausgesprochen ästhetisch ausgestatteter Bildatlas für jeden Pilzfreund.

H. KÖRNER

AICHELE, D. & SCHWEGLER, H.-W.: **Unsere Gräser**. Süßgräser, Sauergräser, Binsen. – 10. überarb. u. erw. Aufl., 224 S., 419 farb. Einzeldarst. v. R. Hofmann, 64 Farb- u. 4 SW-Fotos, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (12).

Gräser zu bestimmen, ist für den Nichtfachmann meist eine mühselige Angelegenheit, sehen diese Pflanzen doch für ihn, wenigstens auf den ersten Blick, alle recht ähnlich aus. Liebe zum Detail und Geduld sind gefragt, um in dieses Gebiet näher einzudringen. – Schon seit 25 Jahren gibt es aus dem Kosmos-Verlag den Naturführer „Unsere Gräser“, der hier didaktisch geschickt Hilfe leistet und sich inzwischen längst bewährt hat.

Bei der Bearbeitung der vorliegenden 10. Auflage hat man nun – neben der textlichen Überarbeitung einiger Kapitel – etwas ganz Wesentliches verändert, was dieses Gräser-Buch noch attraktiver werden ließ: Die der Textbeschreibung gegenübergestellten Gräser-Tafeln sind farbig gestaltet worden. In vorzüglicher Weise stellt die wissenschaftliche Zeichnerin Reinhild Hofmann die Gräser jeweils in ihrem Gesamthabitus und in für die Bestimmung wichtigen Details dar. Noch mehr als bisher schon kann hierdurch der Benutzer durch Umblättern und Vergleichen, zumindest die markanteren Arten, nach der berühmten „Bilderbuchmethode“ bestimmen. Freilich hat er nach wie vor die Möglichkeit, sich anhand des danebenstehenden Textes oder des Bestimmungsschlüssels zusätzliche Sicherheit über sein Bestimmungsergebnis zu verschaffen.

Dieser Naturführer zeigt: Es müssen nicht immer Orchideen sein; auch Gräser können ästhetische Bedürfnisse erfüllen!

H. KÖRNER

SULZBERGER, R.: **Arbeitskalender Naturgarten**. – 72 S., 16 Farbfotos, 28 Zeichn., Franckh-Kosmos, Verlag Stuttgart 1991, kart. (13).

„Im Naturgarten stehen Blumen, Gehölze, Tiere und deren Lebensräume im Vordergrund“. Dies ist das Motto, unter das der Verfasser seinen Arbeitskalender gestellt hat. Ausgewogen ist der Ansatz zur Gestaltung, die im Garten, auch im Naturgarten, nicht nur die „heimischen“ Gewächse sehen will, sondern auch die jahrhundertealte Tradition der Gärten und der Gartenpflanzen zulässt.

Der eigentliche Arbeitskalender ist nach Monaten gegliedert, jeweils ein in Stichworten verständlich dargestellter Arbeitsplan („Wichtige Arbeiten“) ist für jeden Monat vorgesehen. Dazu kommt jeweils ein „Monatsthema“, das etwas ausführlicher auch wichtige Vorhaben für den Naturgarten einget. Es reicht u.a. von „Nisthilfen für geflügelte Mitbewohner“ (Januar + Februar) über „Staudenpflanzung für Beete und naturnahe Standorte“ (April) bis „Naturnaher Gartenteich“ (Juni) und „Lebensfreundliche Gehölzpflanzung“ (November). In diesen Monatsthemen sind viele nützliche Informationen und Tabellen untergebracht, die eine sinnvolle Anlage und Pflege im Naturgarten unterstützen können. So ist ein sehr nützliches, über-

zeugendes und zugleich kurzweiliges Büchlein entstanden, das allen „Naturgärtnern“ empfohlen werden kann.

D. VOGELLEHNER

HOFMANN, R., KREMER, B. P. & ZINKERNAGEL, G.: **Bauerngärten**. - 48 S., 27 Farbfotos, 35 z.T. farb. Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1992, Pappband (14).

In diesem neuen Band der Ideengeber-Reihe werden wieder 12 interessante und reizvolle Gestaltungsideen vorgestellt, diesmal zum Thema Bauerngärten. - Der Ratgeber-Teil enthält eine Fülle von nützlichen Informationen und erklärt auf sehr anschauliche Weise all die praktischen Arbeiten, die bei der Anlage und Pflege anfallen, so z.B. das Mulchen, die Gründüngung, den Pflanzenschutz, oder wie man Kübelpflanzen über den Winter bringt. Der Ideengeber-Teil zeigt in brillanten Farbfotos und hervorragenden Illustrationen jeweils rund 15 faszinierende Gestaltungsideen, die von einer namhaften Gartenarchitektin entworfen wurden. Die Grundrisse und Pflanzpläne machen es jedem Gartenfreund leicht, die eine oder andere Gestaltungsvariante nachzubauen. Im Kapitel Pflanzentabellen sind alle genannten Pflanzen nochmals ausführlich beschrieben.

HOFMANN, R., KÖGEL, A., ZINKERNAGEL, G.: **Der Kosmos-Ideengeber: Ziergärten**. - 48 S., zahlr. Abb., Pläne u. Tab., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (15).

HOFMANN, R., WOLFF, J., ZINKERNAGEL, G.: **Der Kosmos-Ideengeber: Nutzgärten**. - 48 S., zahlr. Abb., Pläne u. Tab., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (16).

Mit den Bänden „Ziergärten“ und „Nutzgärten“ wird die Reihe der Kosmos-Ideengeber fortgesetzt. Noch stärker als in den vorhergehenden Bänden „Kräutergärten“ und „Wassergärten“ gefällt die Gestaltung der Bücher, die Gliederung in praktischen Ratgeber und in Ideengeber, wobei vor allem bei den „Ziergärten“ auf die eher kleineren Gärten abgehoben ist. Ausgefallene, aber durchaus realisierbare Gärtchen wie etwa ein „Händel-Garten“ (inspiriert von der Feuerwerksmusik) oder ein „Urwald im Hinterhof“, ein „Karl-Förster-Garten“ oder ein „Goethe-Garten“ machen Appetit, sich selbst gestalterisch zu betätigen. Dies gilt auch für die „Nutzgärten“, wobei auch hier eher ausgefallene Ideen Lust zur Nachahmung wecken. Wer möchte nicht seinen kleinen Garten oder einen Teil davon in einen echt „Bäuerlichen Garten“, in einen „Rumtopfgarten“, einen „Naschgarten“ oder einen „Farbenfrohen Spaliergarten“ verwandeln?

Bemerkenswert ist bei allen Beispielen die konsequente Durchführung einer Idee, wobei stets die Machbarkeit gewahrt bleibt. Ausführliche und sorgfältig bearbeitete Pflanzentabellen sowie genaue Pflanzpläne unterstreichen dies. Empfehlenswert für jeden kreativen Garten- und Pflanzenfreund.

D. VOGELLEHNER

SEITZ, P.: **Küchenkräuter - pflegen, ernten, verwenden**. - 72 S., 16 Farbfotos, 24 SW-Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, kart. (17)

Die hohe Schule der Würzkunst setzt die Verwendung frischer Kräuter voraus. In der modernen Küche haben Würzkräuter das Salz in den Hintergrund gedrängt und sich einen festen Platz erobert. Kräuter enthalten wertvolle Vitamine, sind schmackhaft und haben oftmals noch eine heilsame Wirkung. Auch auf kleinstem Raum kann sich jeder sein eigenes „Kräutergärtlein“ gestalten - sei es auf dem Balkon, der Terrasse oder auf der Fensterbank.

Dr. Paul Seitz gilt als einer der führenden Kräuterspezialisten in Deutschland. In seinem Ratgeber stellt er nicht nur die gängigen, sondern auch zahlreiche weniger bekannte Würzkräuter vor. Seine Beiträge zu Anbau, Pflege und Ernte basieren auf neuesten Erkenntnissen



und sind für jedermann leicht nachzuvollziehen. Die Gestaltungsideen reichen von Kräuterspirale im Biogarten über Kräuterhügel-Kulturen bis hin zum Zimmergarten. Zahlreiche Tips zum Konservieren der Würzkräuter und leckere Rezepte runden das Buch ab.

COLDITZ, R. & G.: **Kiwi, Litschi und Melone**. Exotische Pflanzen selber ziehen. – 72 S., 16 Farbfotos, 19 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, kart. (18).

Das Angebot von exotischen Früchten auf dem Markt wird immer bunter, und für viele Käufer ist es sicher verlockend, es mit der Anzucht all der Exoten wie Avocado, Dattel, Feige, Kaki, Litschi, Mango u.a. selbst zu versuchen.

Hierfür gibt das Bändchen von Peter und Gabriele COLDITZ viele Informationen zum Anzuchtsubstrat, zur Temperatur, zu Anzuchtgefäßen, zur Pflege der Jungpflanzen und zur Weiterkultur. Eine alphabetisch geordnete Abhandlung der wichtigsten „Exoten“ von Ananas bis Zuckerrohr bringt nicht nur Beschreibungen der entsprechenden Pflanzen bzw. ihrer Früchte und Samen usw., sondern vor allem viele nützliche Tips für Aussaat und Kultur, denen man anmerkt, daß die Autoren es stets und lange selbst praktiziert haben. Das Büchlein sei allen empfohlen, die dieses Hobby ebenfalls pflegen wollen.

D. VOGELLEHNER

HEUER, S.: **Zimmerpflanzen**. Erfolgreich pflegen und vermehren. – 88 S., 64 Farbfotos, 34 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, kart. (19).

Das schmale Bändchen bringt eine Vielzahl nützlicher Informationen zur Zimmergärtnerei, vor allem zum Bemühen um „artgerechte und naturgemäße Pflege“. Ausführlich wird über „Zimmerpflanzen selbst vermehren“ berichtet, Zeichnungen illustrieren die wichtigsten Schritte. Bei den Angaben zum Pflanzenschutz wird vor allem auf naturgemäße Methoden geachtet. Ein Kapitel „Zimmerpflanzen von A bis Z“ führt mit knappen, aber sehr informativen Steckbriefen zur Herkunft, Beschreibung, Standort und Pflege rund 60 wichtig Zimmerpflanzen auf, die überwiegend in Farbfotos auf separaten Tafeln dargestellt sind.

Trotz dieser vielseitigen Informationen ragt das vorliegende Bändchen nicht aus der Flut der Zimmerpflanzen heraus, die Präsentation ist zudem eher schlicht, was sich allerdings in dem verhältnismäßigen niedrigen Preis niederschlägt.

D. VOGELLEHNER

HEUER, S.: **Zimmergärtnern naturgemäß**. – 88. S., 16 Farbfotos, 40 Zeichn., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, kart. (20).

Die Erkenntnis, daß auch Zimmerpflanzen, obwohl gerade sie weit ab ihres natürlichen Lebensraumes kultiviert werden, dann am besten gedeihen, und am wenigsten gegen Krankheiten anfällig sind, wenn sie „artgemäß“ behandelt werden, wird erfreulicherweise immer mehr beachtet. Diesem Anliegen trägt das Buch von S. Heuer in guter Weise Rechnung. Unter dem Stichwort „Vorbeugende Pflanzenpflege“ lassen sich die ausführlichen Erläuterungen über Lichtverhältnisse (mit sorgfältig bearbeiteten Tabellen), über Luftfeuchte, Wasser und Gießen, über Topferde, pH-Wert und naturgemäße Düngung zusammenfassen. Ebenso überzeugend sind die ausführlichen Diagnosetabellen für Krankheiten und Schädlinge (mit Zeichnungen). Ein Kapitel über biologische Schädlingsbekämpfung, naturgemäße Bekämpfungsmaßnahmen und ein kurzes „Zimmerpflanzendoktor-ABC“ schließen das Buch ab. Ein nützlicher Ratgeber, der es aber, vor allem wegen der recht einfachen Ausstattung, in der Konkurrenz zu ähnlichen Büchern schwer haben dürfte.

D. VOGELLEHNER

KREMER, B. P. und JANKE, K.: **Naturspaziergang am Meer**. – 128 S., 152 Farbfotos, 16 Farbz., Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, Pappband (21).

KREMER, B. P.: **Naturspaziergang Alpen**. – 128 S., 143 Farbfotos, 7 Farbz., Franckh-Kosmos 1991, Pappband (22).

Die Reihe der kleinen Kosmos-Naturführer, die „Naturspaziergänge“, sind um zwei weitere Lebensräume ergänzt worden: Meer und Alpen. Beide sind (wie auch ihre Vorgänger) keine klassischen Bestimmungsbücher, welche Tier- und Pflanzenarten systematisch geordnet mit ihren charakteristischen Merkmalen beschreiben, sondern sogenannte Biotopführer, die den behandelten Lebensraum zu unterschiedlichen Jahreszeiten mit den jeweils zu beobachtenden typischen Naturscheinungen (einschl. Pflanzen und Tieren) in Wort und Bild vorstellen. Dabei werden sowohl allgemeine Themen (z.B. der Salzgehalt des Meerwassers oder die Entstehungsgeschichte der Alpen) erörtert, vor allem aber Beobachtungen und Entdeckungen, eingeteilt nach Jahreszeiten, geschildert, welche auch zum selbstständigen Erkunden anregen, das heißt „Augen öffnen“ wollen. An einigen Stellen erfährt der Leser sogar konkrete Anleitungen für naturkundliche Beobachtungen mit Tips zur Ausrüstung.

Die beiden Naturführer – von Biologen verfaßt, die Kosmos-Freunden schon bekannt sein dürften – richten sich an Meer- und Alpenurlauber, welche über ihren Ferien-Lebensraum mehr erfahren und sich zum eigenen Beobachten anregen lassen möchten.

H. KÖRNER

GÖTHEL, H.: **Farbatlas Mittelmeerfauna**. Niedere Tiere und Fische. – 318 S., 306 Farbfotos, Verlag E. Ulmer, Stuttgart 1992, kart. (23).

Der „Farbatlas Mittelmeerfauna“ ist ein Bestimmungsbuch im Taschenformat, das größere wirbellose Tiere („niedere Tiere“) und Fische des Mittelmeeres in zumeist gut gelungenen Farbfotos (größtenteils v. Autor aufgen.) vorstellt und mit einem knappen Text (Erkennungsmerkmale, Verwechslungsmöglichkeiten, Lebensraum, Biologie, Aquarienhaltung) beschreibt. Von der Artenfülle, die das Mittelmeer beherbergt, kann freilich nur eine kleine Auswahl vorgeführt werden. Im vorliegenden Falle sind es ca. 280 Arten (211 Wirbellose, 72 Fische), die nach Meinung des Rezensenten recht gut ausgewählt wurden, bemißt man dies nach Häufigkeit des Antreffens und nach Auffälligkeit der Erscheinungsform. – Dem Bestimmungsteil von etwa 300 Seiten steht eine kurze allgemeine Einführung (10 S.) voran, welche die Lebensräume des Mittelmeeres beschreibt, von Formen der Vergesellschaftung handelt und die wissenschaftliche Benennung der Organismen erklärt.

Einige kleinere Mängel sollten bei der nächsten Auflage (zu der es sicher kommen wird) beseitigt werden. So hieße es vielleicht besser „Vergesellschaftungen“ und nicht, wie ein Kapitel überschrieben ist, „Lebensgemeinschaften“, wenn Erscheinungen wie Parasitismus, Symbiose usw. erläutert werden. Auch dringen nicht „Nesselzellen“ (S. 55) sondern allenfalls Nesselkapseln bei Berühren der Wachsrose in unsere Haut ein. – Der „Farbatlas Mittelmeerfauna“ ist von einem Biologen verfaßt, der selbst Gerätetaucher ist und sich als Unterwasserfotograf betätigt. Das Buch dürfte in erster Linie andere Taucher ansprechen, die wie der Autor von der Tierwelt des Mittelmeeres begeistert sind, aber auch Besucher von Meeresaquarien. Für Biologen (Studenten) kann es eine bildhafte Ergänzung zur mitunter etwas trockenen reinen Bestimmungs-Literatur darstellen.

H. KÖRNER

BOGON, K.: **Landschnecken**. Biologie – Ökologie – Biotopschutz. – 404 S., ca. 400 Farbfotos, Natur-Verlag, Augsburg 1990, geb. (24).

Manchen Leser wird es überraschen zu erfahren, daß die Mollusken mit etwa 105.000 Arten den zweitgrößten Stamm des Tierreichs bilden. Davon machen jedoch die in Mittel- und Nordeuropa vorkommenden Landschnecken nur ca. 400 Arten aus, und von diesen leben wiederum nur etwa 180 Arten in Deutschland. Über die Lebensweise der meisten von ihnen ist uns noch wenig bekannt.

Der vorliegende „Schneckenführer“ stellt insgesamt 156 und damit die häufigsten der in Deutschland nachgewiesenen sowie einige südeuropäische Arten vor, angeordnet nach Familienzugehörigkeit. – Jede Art wird zunächst kurz durch Angabe von Verbreitungstyp (z. B. westparläarktisch, europäisch, holarktisch, alpin) und ihre Gehäusegröße charakterisiert; Auch ihr Gefährdungsgrad (von „ausgestorben oder verschollen“ bis „potentiell gefährdet“) ist vermerkt. Ausführlicher beschrieben werden dann ihr Aussehen (vorwiegend das des Gehäuses) und ihr Lebensraum (Habitat). Bei Arten, von denen Nennenswertes über ihre Lebensweise bekannt ist, wird dieses in einem Abschnitt „Biologie“ behandelt. Am Ende folgen jeweils Angaben zur Verbreitung der Art. – Der Text befindet sich auf der linken Buchseite. Rechts daneben wird die Art durch technisch wie ästhetisch gut gelungene Farbfotos (an deren Anzahl erfreulicherweise nicht gespart wurde!) dargestellt, zum Teil mit Blickrichtung auf Gehäusenabel bzw. -mündung. Bei der Auswahl der Aufnahmen ist hervorzuheben, daß nicht nur Schneckengehäuse gezeigt werden sondern auch im Freiland kriechende Tiere mit ausgestrecktem Körper – eine rühmliche Ausnahme unter Molluskenbüchern!

Auch im „Allgemeinen Teil“ des Buches (70 Seiten) behandelt der Autor außer dem Schneckengehäuse (Variationen, Reparatur) auch den Weichkörper (Gehäuseschnecken, Nacktschnecken), die Fortpflanzung, Nahrung, Ruheperioden und Feinde; auch Anleitungen für das Anlegen einer Gehäusesammlung werden gegeben. Eine weitere Besonderheit ist, daß auch verschiedene Lebensräume für Landschnecken in Wort und Bild vorgestellt und Ursachen des Artenrückgangs erläutert werden. Schließlich besticht das Register durch Übersichtlichkeit: Es ist unterteilt in ein Sachregister, Register der deutschen Namen, Verzeichnis der wissenschaftlichen Namen und Register der Synonyme. – Für jeden (auch nur einigermaßen) an dieser Tiergruppe Interessierten ist dieser Schneckenführer eine begrüßenswerte Neuerscheinung.

H. KÖRNER

BEZZEL, E. & PRINZINGER, R.: **Ornithologie**. – 2. Aufl., 552 S., 311 Abb. 110 Tab., Verlag E. Ulmer, Stuttgart 1990, geb. (25).

Die Verlagsangabe „völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage“ hat in diesem Falle wirklich ihre volle Berechtigung. Die von Dr. E. Bezzel, Leiter des Instituts für Vogelkunde in Garmisch-Partenkirchen, verfaßte 1. Auflage (1977) war noch ein handliches Taschenbuch, wenn auch schon mit 300 Seiten. Die 2. Auflage ist in ihrem Umfang mehr als doppelt so stark, ein großformatiges Buch („Große Reihe“ des Verlags) mit zwispaltigem Text und vielen neu aufgenommenen Strich- und Halbtonabbildungen, eigentlich ein ganz neues Werk. An ihm haben (verständlicherweise) zwei Autoren gearbeitet, außer dem bereits genannten (E. B.) Dr. R. Prinzinger, Univ.-Professor in Frankfurt, Stoffwechselfysiologie, Untersuchungsobjekte seit vielen Jahren: Vögel (!). War die erste Auflage mit ihren 15 Kapiteln schon recht breit angelegt, jetzt umfaßt das Buch stolze 27 Kapitel. Sie hier trotzdem alle aufzuzählen, erscheint mir sinnvoll: Allgemeine Kennzeichen der Vögel – Stütz- und Bewegungssystem – Fortbewegung – Haut und Hautdrüsen – Feder und Gefieder – Mauser und Gefiederfolge – Kreislaufsysteme und Blut – Atmungssystem – Hormonsystem – Nervensystem – Sinnesorgane – Ernährung und Verdauung – Exkretion – Energiehaushalt und Temperaturregulation – Verhalten – Lautäußerungen – Fortpflanzung – Entwicklung – Populationsbiologie – Wanderungen – Fossilgeschichte und Evolution – Klassifikation – Verbreitung – Parasiten und Krankheiten – Vogelschutz – Ornithologie als biologische Wissenschaft – Vogelhaltung.

Wie man sieht, in der Tat ein umfassendes Fachbuch über eine so faszinierende Tiergruppe, mit der sich – und das gilt für keine andere Tiergruppe in diesem Maße – sowohl Wissenschaftler als auch Amateure sowohl liebhabermäßig als auch wissenschaftlich befassen. Das vorliegende Lehrbuch ist für beide geschrieben, für den Freizeit- und für den Berufsornithologen. Es ist fachkundig und zugleich verständlich abgefaßt. Dennoch ist ein gewisser biologischer Wortschatz oder die Fähigkeit lateinische oder griechische Fachausdrücke herzuleiten (zumindest im Falle einiger Kapitel) für den Benutzer von Vorteil. Hervorzuheben ist wei-

terhin die leichtgemachte Abrufbarkeit des Inhalts, wozu neben der übersichtlichen Stoffgliederung in den einzelnen Kapiteln und Hervorhebungen im Text durch Fettdruck das ausführliche Sachregister und ein davon getrenntes Verzeichnis der Vogelnamen beitragen (beide zus. 23 S., dreispaltig). Für denjenigen, der noch spezieller in die Materie eindringen will, gibt es im Anhang ein Literaturverzeichnis, (13 S.), übersichtlich nach den 27 Kapiteln aufgeschlüsselt. – Für Ornithologen verschiedenster Prägung ebenso wie Biologielehrer ist dies ein Standardwerk sowohl als Lehrbuch wie auch zum Nachschlagen.

H. KÖRNER

GOSLER, A. (Hrsg.): **Die Vögel der Welt**. Eine Kosmos-Enzyklopädie. – 381 S., 1400 Farbfotos, Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (26).

Vor nicht allzu langer Zeit erschien in demselben Verlag der Vogelatlas von DELIN/SVENSSON über die Brutvögel Europas (samt Durchzügler insgesamt 570 Arten, mit 1300 Farbfotos). Jetzt folgen „Die Vögel der Welt“, eine Enzyklopädie mit 1400 Farbfotos, ebenso wie der vorgenannte Atlas ein aus dem Englischen übersetztes farbenprächtiges Bild-Text-Buch.

Auf der Erde leben etwas mehr als 9000 Vogelarten, 6700 (d.h. 70%) davon in den Tropen und Subtropen. Über 1000 Arten – darunter viele aus den tropische Regenwäldern – sind heute schon von der Ausrottung bedroht, weil wir Menschen ihnen den Lebensraum Stück für Stück wegnehmen oder ihre Nahrung vergiften. Das vorliegende Buch möchte die globale Artenvielfalt dieser beliebtesten aller Tiergruppen einem breiten Leserkreis vor Augen führen und damit zugleich für größere Anstrengungen zur Rettung unserer gemeinsamen Umwelt werben.

In den einleitenden Kapiteln wird in knapper Form über die Fossilgeschichte der Vögel (*Archaeopteryx*, Kreidezahnvögel), über Umwelthanpassungen und über die Vogelsystematik berichtet. Darauf folgen die 173 Vogel-Familien der Erde, jeweils mit ihren familientypischen Körpermerkmalen, Verbreitung und Lebensraum, Brutbiologie, Nahrung, und je ein typischer Vertreter, dargestellt in einer Farbzeichnung. – Der Hauptteil des Buches stellt Vogelarten aus aller Welt in Wort und Bild vor, verständlicherweise nicht alle sondern nur eine repräsentative Auswahl, etwa ein Siebtel aller bekannten Arten. Die Gliederung folgt den 6 großen tiergeographischen Regionen: Nearktis (Nordamerika), Paläarktis (Eurasien), Neotropis (Südamerika), Afrotropis (= Äthiopis, Afrika südlich des Atlasgebirges), Orientalis (Indien, Südostasien), Australasis (Australien, Neuguinea, Neuseeland, pazif. Inseln).

Nach einem einleitenden Kapitel über die typischen Lebensräume und die Avifauna der betreffenden tiergeographischen Region werden deren auffälligste Vogelarten, nach Familien angeordnet, in einem kurzen Steckbrief auf der linken Buchseite beschrieben (etwa 12 Arten pro Seite) und die meisten von ihnen auf der rechten Seite daneben jeweils in einem Farbfoto abgebildet. Die Qualität der Aufnahmen ist hervorragend, mit Ausnahme einiger noch wenig erforschter weil schwer zugänglicher Arten aus den Tropen. Den danebenstehenden Begleittext haben anerkannte Vogelexperten der jeweiligen Region verfaßt. Seine Übertragung ins Deutsche erfolgte durch mehrere Fachleute, Ornithologen bzw. Zoologen. In einem solchen Steckbrief kann man z. B. erfahren, wie der Schmalschwanz-Sichelhopf (*Epimachus meyeri*), ein Paradiesvogel aus den Bergwäldern Neuguineas, aussieht (Farbfoto; Text: Größe, Gestalt, Färbung), wie und wo er lebt und welcher verwandten Art er am meisten (d.h. zum Verwechseln) ähnlich sieht. Insgesamt sind allerdings nur 6 von 42 bekannten Paradiesvogelarten abgebildet und beschrieben, ein Zugeständnis, welches man leider akzeptieren muß, wenn man die Vögel der Welt in einem einzigen Buch vorgeführt haben möchte. Vollständig ist dafür aber die an den bebilderten Hauptteil des Buches sich anschließende „Liste der Vögel der Welt“. Hier findet man, wiederum familienweise angeordnet, von den Straußen bis zu den Rabenvögeln, sämtliche bekannten 9213 Vogelarten dieser Erde mit ihrem deutschen (falls es diesen gibt) und ihrem wissenschaftlichen Namen aufgeführt, mit Angabe der tiergeographischen Region, in der diese Art lebt, und gegebenenfalls auch mit ihrem Gefährdungsgrad (laut Int. Rat für Vogelschutz). Die Paläarktis ist hierbei in West- und Ostpaläarktis unterteilt, Antark-

tische und Pazifische Region (im Hauptteil ohne eigene Kapitel) werden hier unterschieden. Das Werk schließt mit einem Register, das die deutschen und die wissenschaftlichen Vogelnamen enthält.

Wenn auch nicht sämtliche Vögel der Erde in dieser Enzyklopädie beschrieben werden (können) – der Buchtitel könnte einen das zunächst vermuten lassen –, so bietet dieses nach Inhalt und Aufmachung repräsentative Werk doch einen wahrlich globalen Überblick über die Vogelwelt. Man wird es vorwiegend zum Nachschlagen benutzen, um Näheres über eine aus unserer Sicht „exotische Art“ zu erfahren. Leider wurde es versäumt, am Ende eines jeden Kapitels noch die für die betreffende tiergeographische Region einschlägige Literatur aufzuführen, um denjenigen Benutzer, der die von ihm gesuchte Art hier nicht findet, wenigstens bibliographisch weiterzuleiten.

H. KÖRNER

HARRIS, A., TUCKER, L. & VINICOMBE, K.: **Vogelbestimmung für Fortgeschrittene**. Ähnliche Arten auf einen Blick. – 224 S., 96 Farbtafeln mit über 900 Einzeldarst. Franckh-Kosmos, Stuttgart 1991, geb. (27).

„Dieses Bestimmungsbuch fängt da an, wo alle anderen aufhören!“, so charakterisiert der Verlag einen neuartigen Feldführer und das ist beileibe keine Übertreibung. Im englischen Original von 1989 als „Feldführer für Vogelbestimmung“ bezeichnet, liegt nunmehr eine Übersetzung durch wohl kompetenteste Fachleute vor, P. H. Barthel und Ch. Weber (jetzt auch: Barthel), die Herausgeber von „Limicola. Zeitschrift für Feldornithologie“. In 70 Abschnitten werden gruppenweise „schwierige Arten“, also nahverwandte, meist sehr ähnliche und damit im Feld verwechselbare Artengruppen behandelt, von Seetauchern bis Ammern, und zwar nach Vorkommen, Gestalt, Flugbild, Gefieder, Stimme und anderen Kennzeichen, je nach deren Belang im Einzelfall. Mehr als allgemeine Feldführer es tun, wird hier auf unterschiedliche Kleider einer Art Wert gelegt und bis in das kleinste im Feld erkennbare Detail beschrieben, woran eine Art von ähnlichen zu unterscheiden ist. Besonders in den Fällen mit mehreren Alterskleidern (z. B. Möwen) sind die Beschreibungen sehr ausgedehnt, fast handbuchartig, und dürften eigentlich keine Fragen offenlassen, die man bei der Beobachtung eines nicht auf Anhieb anzusprechenden Vogels haben könnte. Ungewöhnlich reichhaltig ist die farbige Bebilderung des Buches, alle behandelten Arten sind mehr- bis vielfach in verschiedenen Positionen abgebildet. An dieser Stelle ist allerdings auf gelegentlich sehr drastische Unterschiede in der Farbgebung des Buches zwischen Original und Übersetzung hinzuweisen (Beispiel Schwarzkopfmöwe: Original mit Braunton, Übersetzung ohne), die den Benutzer denn doch etwas ratlos machen. Nichtsdestoweniger gehört dieses Buch in das Exkursionsgepäck des ernsthaften Feldornithologen, das ihm ermöglicht, auch seltene Arten im Feld richtig anzusprechen. Die Benutzung eines Fernglases reicht jedoch keineswegs in allen Fällen aus, man sollte schon ein Spektiv zur Verfügung haben. Im übrigen ist die deutsche Ausgabe nicht einfach eine Übersetzung, sondern eine gründliche Bearbeitung auf deutsche Verhältnisse. Zwar ist der Rahmen durch die behandelten und damit abgebildeten Arten vorgegeben, doch sind Ergänzungen z. B. durch Strichzeichnungen ebenso hinzugefügt wie textliche Anpassungen auf unseren Bereich. Auch das Literaturverzeichnis ist umgearbeitet und fußt hier überwiegend auf einschlägige Artikel der erwähnten „Limicola“.

O. HOFFRICHTER

GÉNSBØL, B., THIEDE, W.: **Greifvögel**. Alle europäischen Arten, Bestimmungsmerkmale, Flugbilder, Biologie, Verbreitung, Gefährdungsgrad, Bestandsentwicklung. – 2. überarb. Aufl., 390 S., 114 Farbfotos., 43 Karten, 32 SW-Zeichn., 377 Vogelflugzeichn. 66 Tab., BLV Verlagsges. München, Wien, Zürich 1991. (28).

Die 1. Auflage von 1986 wurde bereits ausführlich besprochen (Mitt. BLNN N.F. 14: 507, 1987). Die vorliegende Auflage dieses wohl besten Bestimmungsbuches der in Europa

vorkommenden beinahe 50 Greifvogelarten unterscheidet sich von ihr grundsätzlich nicht. Die in den zahlreichen Tabellen länderweise aufgeführten Bestandszahlen sind fortgeschrieben worden, soweit neue Ergebnisse vorliegen. Auffällig ist noch immer, daß für viele Länder lediglich Schätzwerte zu setzen sind. Das Quellenverzeichnis für die Bestandszahlen wurde um über 70 Titel vermehrt. Was den Druck angeht, erscheint er gegenüber der früheren Ausgabe klarer; dies macht sich besonders in den Abbildungen des Bestimmungsteiles bemerkbar. Somit kann das Buch auch weiterhin jedem empfohlen werden, dem die Greifvögel am Herzen liegen.

O. HOFFRICHTER

MÖRIKE, K. D., BETZ, E. & MERGENTHALER, W.: **Biologie des Menschen**. – 12., neu bearb. u. erw. Aufl. mit 463 meist mehrfarb. Abb., Quelle & Meyer, Heidelberg/Wiesbaden 1989, geb. (29).

Die vorliegende 12. Auflage der „Biologie des Menschen“, des seit seinem ersten Erscheinen 1959 als Lehr- und Nachschlagebuch für viele Studentenjahrgänge so bewährten „Mörrike-Mergenthaler“, hat bedeutend an Umfang gewonnen. Die Neuaufnahme der Gebiete Biochemie und Humangenetik soll Benutzerwünschen nach einer umfassenden Darstellung der Humanbiologie entgegenkommen. Als Autoren haben an dieser Neubearbeitung die Tübinger Professoren E. Betz (Physiologie), D. Mecke (Biochemie), K. Reutter (Anatomie) und H. Ritter (Humangenetik) mitgewirkt.

Ebenso wie die vorausgegangenen Auflagen so beginnt auch diese Neubearbeitung mit der Behandlung der Zelle als der morphologischen Grundlage; danach folgen biophysikalische, biochemische Sachverhalte und Grundlagen der Humangenetik. Das 2. Kapitel ist den Geweben gewidmet und bietet dabei eine übersichtliche Kurzfassung der Allgemeinen Histologie. Sodann folgen 15 Kapitel, welche die einzelnen Organsysteme behandeln. Dabei wird außer der Anatomie und Histologie der betreffenden Organe auch deren Funktionsweise erläutert. Manchen Kapiteln ist ein übergreifendes Thema vorangestellt. Gegenstand des 18. Kapitels ist die Entwicklung des Menschen.

Sowohl der Text als auch die Illustrationen sind von der von den früheren Auflagen gewohnten Qualität. Auch ist die Übersichtlichkeit und damit das rasche Abrufen von Informationen trotz des erweiterten Umfangs noch immer gewährleistet, sodaß auch diese neue Auflage die Tradition eines „Klassikers“ unter den Lehrbüchern für Studenten der Biologie, der Pharmazie und der Medizin, aber auch als Nachschlagewerk für viele medizinische Berufe und ganz besonders für Biologielehrer fortführen wird.

H. KÖRNER

FELLENBERG, G.: **Lebensraum Stadt**. – 287 S., 31 SW-Abb., 35 Tab., B. G. Teubner, Stuttgart/Verl. Fachvereine, Zürich 1991, kart. (30).

Der Autor, Botaniker an der TU Braunschweig, gibt einen breiten Überblick über die Lebensbedingungen in der Stadt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem Menschen als Verursacher der Städte und ihrer charakteristischsten Eigenschaften. Ausführlich werden die klimatologischen und edaphischen Bedingungen, die in der Stadt vorherrschen, geschildert; die meisten von ihnen werden durch den Verkehr und die Bauweise beeinflußt. Augenfällig sind dabei manche drastischen Stadt-Land-Unterschiede, etwa bezüglich der Temperatur, Winde und Niederschläge. Die städtische Tierwelt wird speziellen urbanen Biotopen zugeordnet. Auch dabei stehen humanökologische Aspekte im Vordergrund der Betrachtung, sog. Ungeziefer, Schädlinge oder Lästlinge werden besonders berücksichtigt. Auch Haustiere, die z.T. wieder verwildern, stehen in Wechselbeziehungen zum Menschen. Für Pflanzen in der Stadt gilt gleichfalls, daß sie sich oft an typische Stadtbiopten halten, wobei auch bei ihnen wärmeliebende Formen eher als im Umland zu finden sind. Da im Gegensatz zu den Tieren Pflanzen oft vom Menschen unmittelbar in die Stadt gebracht und gefördert werden, müssen hier in beson-

derer Weise die städtischen Milieubedingungen berücksichtigt werden; das ist bei straßenbegleitenden Sträuchern und Bäumen wichtig, die man gezielt einsetzt, um umweltrelevante Wirkungen vor Ort zu erzielen. Da diese Pflanzen ihren Wuchsplatz nicht wechseln können, ist besonders auf Temperaturverträglichkeit und Belastbarkeit (Verkehr, Staub u. a.) zu achten. „Mensch und Stadtmilieu“ nimmt noch einmal die Frage nach dem Angepaßtsein der in der Stadt lebenden Organismen auf. Schadgase und Stäube haben beträchtliche Wirkungen, Allergene, Innenraumklima, Lärmbelastung und andere Stressfaktoren setzen dem häufig zu bewegungsarmen Städter zu. Hieraus entstehen auch psychische Erkrankungen, wird das Sozialleben durch Kriminalität gefährdet. Umso mehr ist danach zu streben, die „High-Tech“-Stadt zur „High-Bio“-Stadt umzubauen. Ein Glossar und viele Literaturhinweise vervollständigen dieses besonders durch viele Tabellen informationsreiche Buch, das keine allgemeine Stadtökologie sein will.

O. HOFFRICHTER

HAMPICKE, U.: **Naturschutz-Ökonomie**. – 344 S., 25 SW-Abb., 32 Übersichten, UTB 1650, E. Ulmer, Stuttgart 1991, brosch. (31).

Der Autor, Agrarwissenschaftler und Hochschullehrer für Ressourcen- und Umweltökonomie in Kassel, versucht in diesem Buch Aspekte des Naturschutzes von der ökonomischen Seite her zu beleuchten. Dabei geht er in einem einführenden Kapitel auf Bedeutung und Nutzen wilder Arten ein und benennt Gründe für die Notwendigkeit des Naturschutzes. In einem weiteren Themenblock werden ökonomische Grundlagen beschrieben und dann Naturschutzaspekte mit den Augen des Ökonomen betrachtet. Abschließend bespricht der Autor dann Anwendungen und Fallbeispiele aus verschiedenen Bereichen, wobei der Konflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz in Mitteleuropa besonders behandelt wird.

Das in diesem Buch angesprochene Thema erscheint ausgesprochen interessant und aktuell. Naturwissenschaftler und Planer, die auf dem Gebiet des Naturschutzes arbeiten, sehen „ihr“ Feld einmal durch eine völlig andere Brille. Sie bekommen dadurch nicht nur Argumentationshilfen zur Begründung ihrer Arbeit. Das Buch regt geradezu dazu an, in der „ökonomischen Welt“ in der wir nun einmal leben, Naturschutz zumindest teilweise als ein Wirtschaftsgut zu betrachten. Gerade das Kapitel „Konflikt zwischen Landwirtschaft und Naturschutz“ deckt aktuelle Probleme durch eine tiefgehende Analyse auf und weist auf ökonomisch machbare und ökologisch sinnvolle Lösungsansätze hin. – Das Buch ist ohne Einschränkung zu empfehlen.

A. WINSKI

LESER, H.: **Landschaftsökologie** – Ansatz, Modelle, Methodik, Anwendung; Mit einem Beitrag zum Prozeß-Korrelations-Systemmodell von Thomas Mosimann. – 3., völlig Neubearb. Aufl., 657 S., 122 SW-Abb., UTB 521, E. Ulmer, Stuttgart 1991, brosch. (32).

Nach einem einleitenden Kapitel „Landschaftsökologie – Fach oder Fachbereich?“ wird die Arbeitsweise der Landschaftsökologie, wie sie vom Autor verstanden wird, beschrieben. Grundlegende Begriffe wie Systemanalyse, Umweltsysteme und Systemmodelle werden erläutert. Inhalts- und Systemhierarchieprobleme als Dimensions- und Methodikprobleme der Landschaftsökologie werden ausführlich diskutiert. – In einem zentralen Kapitel wird in die landschaftsökologische Systemanalyse der topischen Dimension eingeführt. Breite Erläuterung findet dabei das Basiskonzept der Landschaftsökologie, der GAG (Geoökologischer Arbeitsgang) und dessen Aufbau, der in einem eindrucksvollen Strukturschema (S. 335) dargestellt wird.

Den Abschluß des Buches bilden eingehende Betrachtungen über Landschaftsökologie und Praxisprobleme, praktisch-technische und theoretische Probleme der Landschaftsökologie sowie ein Ausblick über Struktur und Perspektiven der Landschaftsökologie als multidiszi-

plinäre Raumwissenschaft. – Für den interessierten Leser, der in dieses Thema noch tiefer eindringen möchte, bietet der Autor eine Literaturlauswahl von immerhin 54 Seiten Länge.

A. WINSKI

WEGENER, U. (Hrsg.): **Schutz und Pflege von Lebensräumen – Naturschutzmanagement.** – 313 S., 98 Abb., 36 Fotos, 24 Tab., G. Fischer Verlag, Jena – Stuttgart 1991, geb. (33).

Das in der Reihe „Umweltforschung“ des G. Fischer-Verlags erschiene Buch behandelt das praktische Vorgehen bei Pflege und Nutzung am Beispiel schützenswerter Lebensräume, wobei diese jeweils hinsichtlich ihrer Ausstattung charakterisiert werden. Weiter werden die ökologischen Grundlagen der Pflege besprochen.

Angesprochen werden Wälder, Moore, Quellstandorte, Stand- und Fließgewässer, Heiden und Hutungen, Wiesen und Weiden, Äcker sowie Siedlungen. Die jeweiligen Kapitel wurden von Spezialisten auf diesen Gebieten erarbeitet, die überwiegend in den neuen Bundesländern arbeiten und ihre Erfahrungen aus diesem Gebiet einbringen konnten. Durch die kompakte Behandlung des Stoffes eignet sich das Buch als Übersicht und Stichwortgeber, wobei die konkreten Schritte bei der Pflege eines bestimmten Objektes ohnehin jeweils festgelegt werden müssen.

A. WINSKI

Arbeitskreis Forstliche Landespflege: **Waldlandschaftspflege.** – Hinweise und Empfehlungen für Gestaltung und Pflege des Waldes in der Landschaft. – 148 S., 105 z. T. farb. Abb., ecomed verlags GmbH, Landsberg 1991, geb. (34).

Das Buch entspringt dem Fachbereich der „forstlichen Landespflege“, die sich mit den Wirkungen forstwirtschaftlichen Tuns auf den Lebensraum des Menschen beschäftigt. Dementsprechend wird mit einem Kapitel „Geschichte der forstlichen Landespflege“ eingeleitet. Zwei weitere Abschnitte beschäftigen sich mit der „Ansprache des Landschaftsbildes“ und den „Wirkungen des Waldes auf den Menschen“.

Insbesondere werden Hinweise darauf gegeben, wie durch forstliche Maßnahmen eine positive Veränderung des Landschaftsbildes erreicht werden kann, wobei nicht nur die Wirkungen von Forstbeständen, sondern auch von Einzelbäumen und Hecken beschrieben werden. Abschließend werden „Beispiele für funktionsgerecht gestaltete Wälder in der Bundesrepublik Deutschland“ gegeben.

A. WINSKI

BENJES, H.: **Feldhecken.** – 3. Aufl., 184 S., zahlr. SW-Abb., Natur & Umwelt-Verlags-GmbH, München 1991, geb. (35).

Als überarbeitete und erweiterte dritte Auflage ist das bekannte Buch von BENJES über Feldhecken erschienen. Kern seines Buches ist die Beschreibung der Anlage sogenannter „Benjes-Hecken“. Diese Methode wurde zwar schon vor Benjes angewandt, hat in Naturschutzkreisen jedoch durch ihn eine breite Bekanntheit erfahren. Bei der Anlage der Hecke wird Schnittmaterial von Gehölzen in Linien aufgeschichtet, für die Ansaat der künftigen Gehölze sorgen Vögel sowie andere diasporenverbreitende Tierarten oder der Wind. Damit ist sichergestellt, daß die künftige Hecke praktisch nur aus einheimischen Baum- und Straucharten aufgebaut ist. Zudem können sich die Pflanzen auf ganz natürliche Art an ihrem künftigen Standort ansiedeln, ohne vorher zwei- oder dreimal verpflanzt worden zu sein.

Die Vorgehensweise bei der Anlage und Pflege der Hecken wird im Buch mit seinen fast 200 Seiten in der von Benjes bekanntesten engagierten Weise umschrieben, wobei er seine persönlichen Erfahrungen mit Landwirtschaft, Flurbereinigung, Straßenbauern und anderen Naturnutzern in teilweise drastischem Stil einbringt.

A. WINSKI



Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	687-698	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------



## Paul Lögler

1924-1992

*Es war am 12. Juni dieses Jahres, als mich Herr Dr. LÖGLER am Nachmittag anrief; wir führten wieder einmal eines unserer vielen freundschaftlichen Gespräche, bei denen es stets sowohl um anstehende Vereinsangelegenheiten als auch um persönliche Dinge ging. So nebenbei erinnerte ich ihn an den Nachruf auf Pfarrer RÖSSLER (dessen Privatbibliothek der BLNN erbe), den er für unsere Mitteilungen schreiben wollte: „... und sie meinen, der LÖGLER hat ja jetzt Zeit“, war seine Antwort. Es gab keinerlei Anzeichen, welches darauf hingedeutet hätte, daß dies unser letztes Gespräch sein sollte. Am darauffolgenden Tag, am Samstag, dem 13. Juni 1992, starb Herr LÖGLER – für seine Angehörigen ebenso unerwartet und unfassbar wie für seine Freunde.*

*Am 13. Januar 1924 in Meskirch geboren, verbrachte PAUL LÖGLER Kindheit und Jugend im badischen Oberschopfheim bei Labr. Nach Kriegsteilnahme, Verwundung und Gefangenschaft begann er 1947 an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg mit dem Studium der Zoologie, Botanik und Geologie, das er 1959 mit der Promotion über ein verhaltensbiologisches Thema bei dem bekannten Freiburger Zoologen Prof. Dr. OTTO KOEHLER beendete. Noch in demselben Jahr fand er eine Arbeitsstelle am Museum für Naturkunde der Stadt Freiburg, zunächst als Volontär und ab 1963 als wissenschaftlicher Mitarbeiter. 1970 wurde Herrn LÖGLER die Leitung des Museums übertragen, die er dann bis zu seiner Verabschiedung in den Ruhestand, im Frühjahr 1989, innehatte. (Eine Würdigung des Museumsleiters PAUL LÖGLER folgt im Anschluß.)*

*Der Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz trat im Jahre 1955 in engere Beziehung zum Freiburger Naturkundemuseum: Der damalige Museumsleiter und somit Amtsvorgänger von Dr. LÖGLER, Dozent Dr. MARTIN SCHNETTER, wurde in jenem Jahr 1. Vorsitzender des BLNN (bis 1969). Acht Jahre später, 1963, wählte dann der Verein einen weiteren Museumsmann in den Vorstand, nämlich SCHNETTERS Mitarbeiter Dr. LÖGLER als Schriftführer (die ersten Jahre gemeinsam mit Prof. WIMMENAUER). Herr LÖGLER verwaltete die Geschäftsstelle und betreute die Bibliothek des BLNN, die neben einem umfangreichen Buchbestand die wissenschaftlichen Zeitschriften enthält, die durch Schriftentausch mit über 150 in- und ausländischen Institutionen ständig erworben werden. Das Freiburger Naturkundemuseum wurde gewissermaßen Heimstatt des ältesten Naturkundevereins dieser Region und die Museumsanschrift, Gerberau 32, bald auch zur Anschrift des Badischen Landesvereins. Herr Dr. LÖGLER behielt das Ehrenamt des BLNN-Schriftführers auch die ganzen Jahre, während er das Museum führte, bei, auch noch nach seinem Ausscheiden aus dem aktiven Dienst, – bis zu diesem 13. Juni 1992 und damit beinahe 30 Jahre (!).*

*Obwohl einziger Wissenschaftler des Museums und damit durch die Museumsleitung voll in Anspruch genommen, leistete Herr LÖGLER zusätzlich noch die Hauptarbeit im*

*BLNN, welche zwangsläufig mit Schriftführung und Bibliotheksbetreuung verbunden ist. Dabei ist es ihm in bewundernswerter Weise gelungen, Beruf und Ehrenamt zu gegenseitigem Nutzen auszuüben. So kamen zum Beispiel beide Einrichtungen überein, ihre Veranstaltungen, vor allem Vortragsreihen und Exkursionen, gemeinsam durchzuführen; hatte doch der Verein unter seinen Mitgliedern auch die als Redner und Exkursionsführer gesuchten Experten. Es war zu beobachten, daß durch derartiges Zusammenarbeiten sowohl diese Veranstaltungen als auch die Ausstellungen des Naturkundemuseums profitierten; es bildete sich so etwas wie ein Stammpublikum für die Veranstaltungen beider Einrichtungen. Auch stand Museumsbesuchern bei Bedarf jederzeit auch die reichhaltige Fachbibliothek des BLNN zur Verfügung.*

*Durch seine sympathische Wesensart gelang es Herrn LÖGLER während dieser Zeit, viele Kontakte zu knüpfen, welche beiden Institutionen zugute kamen. Die Mitglieder des BLNN kannte er nahezu alle persönlich. Und es ist keine Übertreibung zu sagen, er war die ganzen Jahre über für alle der Ansprechpartner für den Badischen Landesverein gewesen, weit mehr als dies den häufiger wechselnden Vorsitzenden möglich gewesen wäre. Durch seine zuverlässige Führung der Geschäftsstelle und durch seine menschlich einfühlsame Art hat er jedem Vorsitzenden die Arbeit enorm erleichtert und zugleich angenehm gestaltet. Der „kurze Draht“ zu ihm ersparte dem Gesamtvorstand viele zeitraubende Sitzungen. – Es war nur ein kleines Dankeschön, das wir Herrn LÖGLER zum Ausdruck bringen konnten, als wir ihn am 21. März 1988 „wegen seiner Verdienste um den Verein, insbesondere wegen seiner 25jährigen uneigennütigen Tätigkeit als Schriftführer“ (so der Text der Urkunde) zu unserem Ehrenmitglied ernannten. Und wie so oft, müssen auch wir jetzt die leidige Erfahrung machen, daß man das, was ein Mensch tatsächlich geleistet hat – zumal wenn er es in Stille und Bescheidenheit tat –, erst dann in vollem Umfang wahrnimmt, wenn er nicht mehr unter uns ist.*

*Wir wissen, daß Herrn LÖGLERS Leben bald nach seinem Ausscheiden aus dem aktiven Beruf von einer schweren Erkrankung überschattet wurde. Doch inzwischen schien es längst so, als habe er alles gut überstanden, und jeder wünschte ihm von Herzen noch möglichst viele, unbeschwerte Jahre. Auch er selbst war bis zuletzt voller Zuversicht und Pläne – und dann kam am 13. Juni dieses Jahres plötzlich alles ganz anders.*

*Die Mitglieder des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz haben mit PAUL LÖGLER ihren langjährigen und verdienstvollen Schriftführer, die ihm näher verbunden waren, haben darüberhinaus einen liebenswerten Freund verloren.*

HELGE KÖRNER

PAUL LÖGLER hatte viele Freunde, aus allen Lebensabschnitten, weil er es immer ehrlich meinte; weil er es verstand, sich anderen mitzuteilen, aber ebenso auch die anderen zu Wort kommen zu lassen.

Seine Devise lautete: „Man muß schwätzen miteinander“.

Dr. rer. nat. PAUL LÖGLER wurde am 13. 1. 1924 als 5. Kind der Eheleute ADOLF und IDA LÖGLER in Meßkirch/Kreis Sigmaringen geboren. Noch im gleichen Jahr zog die Familie in die gemeinsame Heimat der Eltern zurück nach Oberschopfheim bei Lahr/Baden, da der Vater hier einen Bezirk als Kaminfegermeister übernehmen konnte.

PAUL LÖGLER besuchte hier die Volksschule, danach bis 1942 das Grimmelshausen-Gymnasium in Offenburg. Am 8. 7. 1942 erfolgte aus der 8. Klasse des Gymnasiums die Einberufung zum Reichsarbeitsdienst und am 20. Oktober zur Wehrmacht. Zum ersten Fronteinsatz kam es von Juli bis September 1943 auf Kriegs-

schauplätzen im Osten. Infolge Verwundung (Splitter in der Lunge, Steckschuß im Unterschenkel) brachte man ihn ins Feldlazarett nach Krakau und ins Reservelazarett nach Aulhausen bei Rüdesheim/Rhein. Der 2. Fronteinsatz begann im Juni 1944, in dessen Verlauf er bei Kämpfen im Raum Jassy/Jasi (Moldavien/Rumänien) am 24. 8. 1944 in rumänische, kurz darauf durch Übernahme in russische Kriegsgefangenschaft geriet.

Den sehr kalten Winter 1944/45 erlitt er nördlich Moskau im Arbeitseinsatz bei Wald- und Holzfällerarbeiten. Die schlechten Lebensbedingungen im Lager führten zu einer starken Gelbsucht, die ihn arbeitsunfähig machte. Bald nach Kriegsende wurde er daher entlassen und konnte über die zentrale Kriegsgefangenenentlassungsstelle Berlin bereits am 23. September 1945 in seine Heimat Oberschopfheim zurückkehren.

Nach erfolgreicher Genesung kehrte PAUL LÖGLER ab Januar 1946 wieder an das Grimmelshausen-Gymnasium in Offenburg zurück, wo er am 31. 7. 1946 die Reifeprüfung ablegte.

Im Sommersemester 1947 begann er in Freiburg mit dem Studium der Zoologie, Botanik und Geologie an der Albert-Ludwigs-Universität. Die Währungsreform 1948 sowie der Tod seiner Eltern im Jahre 1949 beeinträchtigten den Fortgang seines Studiums, das er nunmehr größtenteils durch Ferien- und Gelegenheitsarbeiten finanzieren mußte.

Durch den damaligen Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Freiburg, Professor Dr. OTTO KOEHLER, fand PAUL LÖGLER Zugang zur Verhaltensforschung. Hier konnte er seine Begabung zu exakter Beobachtung und deren Wiedergabe, zur Verfolgung einer Aufgabe bis zum Erreichen des gesteckten Zieles, seine Originalität, Phantasie und aufgabenorientierte Genauigkeit voll entfalten. Seine Eigenschaft, seinem Gegenüber zuvorkommend, verständnisvoll und auf ihn eingehend zu begegnen, befähigte ihn auch zu einem einfühlenden Umgang mit Tieren.

Seine Dissertation bei Prof. KOEHLER untersuchte das Lernvermögen bei Papageien. Er mußte bald erfahren, daß es auch bei diesen Vögeln „Begabte“ und „weniger Begabte“ gab, bis er schließlich in seinem Graupapagei Jako einen „intelligenten und gelehrigen Schüler“ fand.

In mehrjähriger Arbeit erbrachte PAUL LÖGLER den Nachweis für das „unbenannte Denken“ bei Tieren. Er wies in seiner Doktorarbeit: „Versuche zur Frage des «Zähl»-Vermögens an einem Graupapagei und Vergleichsversuche am Menschen“, die er 1959 abschloß, nach, daß der Graupapagei Jako die Fähigkeit besaß, bis 8 zu „zählen“. In verschiedenen Aufgabenstellungen wurde diesem beigebracht, auf akustische oder visuelle Signale eine bestimmte Anzahl von bedeckten Futternäpfen aufzudeckeln. Jako lernte, gleichzeitig (simultan) nebeneinander angebotene Zeichen voneinander zu unterscheiden und auch nacheinander (sukzessiv) gegebene Signale „abzuhandeln“, das bedeutete, z.B. Futternäpfe zu entdeckeln oder Keksstückchen der Anzahl der gegebenen Signale entsprechend aufzusuchen.

PAUL LÖGLER beendete sein Studium mit dem Doktordiplom im Juli 1959. Da er sehr stark in seiner Heimat Baden verwurzelt war, konnte er sich kaum dazu entschließen, „in der Ferne“ eine Anstellung zu suchen. Er nahm daher das Angebot des damaligen Leiters des Freiburger Naturkunde-Museums, Dr. MARTIN SCHNETTER an, ab Dezember 1959 als Volontär (mit einem monatlichen Bezug von DM 200,- brutto) in die Museumsarbeit einzusteigen. Ab April 1963 wurde er als wissenschaftlicher Assistent ins Angestelltenverhältnis übernommen. Nach dem Ausscheiden von Dr. SCHNETTER im Jahre 1970 übertrug die Stadt Dr. LÖGLER die Leitung des Naturkunde-Museums.

Aus dem privaten Bereich ist aus dieser Zeit zu berichten, daß PAUL LÖGLER im Oktober 1960 MARIANNE HÜSKEN geheiratet hatte. Durch die Geburt der Kinder CHRISTOPH, GEORG, MARTINA wurde die Familie LÖGLER vervollständigt.

Von Anfang an galt sein Bestreben, das Museum mit pulsierendem Leben und interessanten Aktivitäten zu füllen. Dazu dienten umfangreiche Jahresprogramme mit zahlreichen Sonder- und Wechselausstellungen (Aufstellung im Anhang), Führungen, Vorträge, Vorführungen, Exkursionen, Pilzberatungen und Naturschutz, die Ausleihe naturkundlicher Objekte und die Bibliotheksarbeit.

Ihm galt als besonderes Anliegen, erdgeschichtliche Ereignisse, bedeutende und seltene Vorkommen, Besonderheiten aus der unbelebten und belebten Natur sowie die Belange des Naturschutzes der Region offenzulegen. Damit sprach er die Aufmerksamkeit des Besuchers an und vertiefte Kenntnisse zur eigenen Heimat. Schwerpunktthemen waren dabei die Mineralogie und der Bergbau des Schwarzwaldes, die Bedeutung Freiburgs als historisches Zentrum der Edelsteinschleiferei, Bienen und Bienenkunde Europas und der Welt, heimische Pflanzen/Pilze sowie der Vulkanismus (Kaiserstuhl, Hegau), auch in seiner Auswirkung auf die Kulturge-schichte (Island).

Zu den Museumskollegen in der Bundesrepublik, nach Frankreich, Österreich und der Schweiz pflegte er gute persönliche Kontakte. Dem Deutschen Museumsbund war er aktiv verbunden. Er war bei allen beliebt und anerkannt, so daß er auch stets mit ihrer Unterstützung rechnen konnte (z.B. bei Ausstellungen). Aber er gab auch bereitwillig Hilfe; so im Falle des hochwassergeschädigten Innsbrucker Zeughauses, als er über Aufrufe zur Literaturspende versuchte, dem Naturkundemuseum wieder zu einer Bibliothek zu verhelfen.

Als Museologe wirkte Dr. PAUL LÖGLER an mehreren Entwicklungs- und Ausbauphasen des Museums mit. Seine Volontariatszeit war geprägt von der eher universitären Ausrichtung der Schausammlungen auf die tiergeographischen Faunen-zonen der Erde; sicher auch orientiert am vorhandenen Sammlungsbestand, der bis in die Gründungszeit hinein zurückreichte. Allerdings waren auch die heimischen Faunen- und Florenelemente bereits wichtig geworden, gemäß der Besinnung auf den eigenen Naturraum.

Diese Phase wurde in etwa durch die nahezu einjährige Schließung des Museums wegen Umbaumaßnahmen von Mitte Oktober 1961 bis Ende September 1962 beendet (Ausbau der Kellerräume im „Haus Gerberau“ zu Präparationsräumen).

Der zweite Abschnitt, der mit seiner Assistentenzeit begann und bis zur zweiten großen Umbauphase Ende der siebziger Jahre reichte, fand seinen Schwerpunkt in der Dokumentation der heimischen Fauna und Flora, insbesondere auch der Vögel. Die Lebendigkeit der u.a. auch thematischen Darstellung gipfelte im Einsatz von Vogelstimmen und einem moderneren Ausbau von Aquarien und Terrarien. Die Zeit war auch geprägt vom Aufbau der Arbeitsräume und Magazine, nachdem in der Nachkriegsphase die Übersicht über die verbliebenen Sammlungen im Mittelpunkt stand. Etwa mit Beginn seiner Zeit als Museumsleiter nahmen die Renovierungsarbeiten im Museum zu. Das Ganze mündete in die mehrjährige Schließung des Hauses wegen statisch bedingter Umbauten von 1978 bis letztlich 1984.

Alle Sammlungen und zu 90 % alle Vitrinen und Sammlungschränke mußten ausgelagert bzw. abgebaut und entfernt werden. Verwaltung und Bibliothek kamen in das Refektorium des „Adelhauser Klosters“, kleine Wechselausstellungen wurden im Kreuzgang des Klosters durchgeführt. Auch das im Adelhauser Kloster ansässige Völkerkundemuseum, das dem gleichen Ursprung entwurzelte wie das Naturkun-

demuseum, wurde in seiner Entfaltungsmöglichkeit stark gehemmt.

Mit der baulichen Instandsetzung bot sich andererseits die Gelegenheit, die Schausammlungen nach den neuesten museumstechnischen und wissenschaftlich-didaktischen Gesichtspunkten wieder einzurichten, soweit es im Rahmen der personellen und finanziellen Gegebenheiten möglich war.

Es folgte eine klare Gliederung in drei Schau-Abteilungen und den Sonderausstellungsbereich:

**Erdgeschichtliche Abteilung** mit Erd- und Landschaftsgeschichte Südwest-Deutschlands, Bergbau/Mineralogie des Schwarzwaldes und das Edelsteinkabinett

**Zoologische Abteilung** mit zoologischer Lehrsammlung (Stämme des Tierreiches), heimische Schmetterlinge und Käfer (thematisch), Vielfalt der Muscheln und Schnecken sowie die heimischen Vögel

**Botanische Abteilung** mit der Pflanz-Lehrschau, den Heil- und Giftpflanzen, den Farnen und Orchideen.

PAUL LÖGLER konnte bis zu seinem Ausscheiden nicht alle Pläne verwirklichen. Ihm, der sich seit über 20 Jahren mit den Bienen und der Geschichte der Imkerei befaßt und eine umfangreiche Sammlung wertvoller Exponate aus dem Themenkreis **Biene und Imkerei** zusammengetragen hatte, war es aus Raummangel nicht mehr möglich, diese Bestände in einer Dauerausstellung zu präsentieren.

In seiner letzten Sonderschau im Museum konnte er lediglich einen kleinen Teil aus den reichhaltigen Beständen zur Imkereigeschichte zeigen. Für seine Verdienste um die Zusammenfassung und Einzeldarstellung der Geschichte der Imkerei in den Sparten Imkereigeräte, Münzen, Medaillen, Literatur und graphische Blätter erhielt er vom Deutschen Imkerbund wie auch vom Weltimkerbund zahlreiche Auszeichnungen.

Im Verlauf seiner Museumstätigkeit konnte PAUL LÖGLER für das Naturkunde-Museum zahlreiche Neuerwerbungen verzeichnen, einzelne Stücke wie auch ganze Sammlungen, durch Ankauf oder Schenkung. Die bedeutsamste Erwerbung war die BRAUN'sche Mineraliensammlung, die im Jahre 1979 gekauft werden konnte und einen wichtigen Beitrag zur Geschichte des Bergbaues im Schwarzwald darstellt. Sammlungen gewann er auch durch gute, persönliche Kontakte zu den Menschen der Region, denen er in vielfältiger Weise den Naturraum ihrer Heimat näherzubringen wußte.

Letzteres galt in hohem Maße auch für sein Engagement im Badischen Landesverein für Naturkunde und Naturschutz, dessen langjähriger Schriftführer er im Vorstand war. Nicht zuletzt sind Geschäftsstelle und Bibliothek im Museum beheimatet. Er wirkte mit an den alljährlichen Exkursionen im Sommerhalbjahr, den Dia-Vorträgen im Winterhalbjahr sowie den Naturschutz- und Forschungsmaßnahmen des Vereins. Dr. LÖGLER sorgte für Aufbau und Nutzung der naturkundlichen Tauschbibliothek des BLNN mit rund 250 fortlaufenden Zeitschriftenreihen.

Nicht selten hielt PAUL LÖGLER selbst einen Dia-Vortrag, wobei er es meisterhaft verstand, Wissenschaft allgemeinverständlich darzustellen, seinen Vortrag mit badiischem Humor aufzulockern und immer wieder seine ganz persönlichen Erlebnisse und Begegnungen mit dem „Mann auf der Straße“ einzubringen. Mit scharfem Auge erfaßte er das, was die Kamera vor Ort einfangen und wiedergeben sollte, so daß er von den Ländern, die er auf seinen Reisen kennenlernen konnte, viele eindrucksvolle und typische Szenen von Land und Leuten im Bild mit heim brachte, die er auch gern anderen weitergab.

In seinem privaten Bereich gehörte seine ganze Zuwendung seiner Familie, die

zu allen Zeiten durch Mitteilungen und lebhaft erzählungen an seiner Berufsarbeit teilnahm. Ebenso intensiv und einfühlsam nahm er teil an dem, was seine Familie im einzelnen und im täglichen Geschehen betraf. Von Zeit zu Zeit gönnte er sich das Vergnügen, seine Familie als Hobby-Koch zu verwöhnen – eine Kunst, die er während seiner langen Studienzeit erlernt hatte. Sein „liebstes Kind“ war der Garten, in dem er mit größter Freude arbeitete und an dessen Erträgen er stets viele Freunde teilhaben ließ.

Es wird eine der schönsten und ehrendsten Aufgaben sein, den Teil an Lebensarbeit zu vollenden, den Dr. PAUL LÖGLER nicht mehr mit uns gemeinsam fertig gestalten konnte, die „Bienenkundliche Abteilung“ im Museum für Naturkunde. Er stand uns auch nach seinem Ausscheiden aus dem Berufsleben beratend und freundschaftlich zur Seite.

Leider waren ihm nur wenige Jahre des Ruhestandes vergönnt. Die Weiterführung seines Wirkens auf dem soliden Fundament seiner Vorleistungen wird uns seine Nähe und seine Unterstützung bewahren. Er lebt in unserer Arbeit weiter.

WALTER IGLER

**Ausstellungsthemen während der Dienstzeit von Dr. PAUL LÖGLER**  
(im laufenden Jahr jeweils neu eingerichtete Sonder- und Wechselausstellungen)

**Volontariatszeit:**

- 1960 Einheimische Schlangen  
Einheimische und exotische Nadelhölzer  
Einheimische Gräser  
Blumen des Monats  
Eröffnung des Edelsteinkabinetts und der ARMBRUSTER'schen Mineraliensammlung  
Museumswoche anlässlich der 100-Jahrfeier der Städtischen Sammlungen
- 1961 Einheimische Eidechsen und Schlangen  
Einheimische Süßwasserfische  
Heilpflanzen  
Einheimische Pilze (im Rahmen der vorhandenen Pilzlehrschau)
- 1962 Insektenbiologie  
Was finde ich am Mittelmeer?  
Blühende Zimmerpflanzen (Unterstützung durch Städtisches Gartenamt)  
Früchte und Ziersträucher (Mitwirkung des Botanischen Gartens)  
Formenmannigfaltigkeit der Säugetierschädel  
Blumen des Monats
- 1963 Meereskrebse und Krabben  
Schildkröten  
Korallen aus dem Roten Meer  
Bauten der Bienen  
Pflanzengallen  
Exotische Schmetterlinge – Tagfalter  
Fruchtschmuck des Herbstes  
(Mitwirkung Botanischer Garten und Städtisches Gartenamt)  
Einheimische Farne und Bärlappgewächse  
Farbstift-Zeichnungen von Martin HERTKAMPF  
Schlangen- und Reptilien-Ausstellung

**Dr. LÖGLER ab Mitte April 1963 wissenschaftlicher Assistent:**

- 1964 Blühende Zimmerpflanzen  
Einheimische und exotische Nadelhölzer aus Freiburg und Umgebung  
(Unterstützung durch Botanisches Institut der Universität und Städtisches Forstamt)  
Biene und Bienenstaat (Unterstützung durch Institut für Bienenkunde des Badischen  
Imkervereins)  
Hornkorallen der tropischen Meere  
Aquarelle von Walter DITTRICH (Blumen, Tiere, Landschaften)
- 1965 „Tiere auf Briefmarken“  
Frühjahrsblumen  
Einheimische Holzarten in Schnittproben  
Pflanzengallen und Blattminen  
Muscheln und Schnecken des Meeres  
Farne unserer Heimat  
Einheimische Äpfel und Birnen (Aquarelle Walter DITTRICH)  
Vogelfütterung im Winter
- 1966 Blumen des Monats  
Exotische Schmetterlinge  
Alte und moderne Bienenbauten, Honigschleudern und andere Bienengeräte  
Korallen und Stachelhäuter aus dem Roten Meer  
Was der Sporttaucher braucht  
Aufbau einer Lehrschau „Bienen und Bienenstaat“, ergänzt durch alte und neue  
Bienengeräte, zusammen mit dem Freiburger Imkerverein im Rahmen des  
Deutschen Imkertages in der Stadthalle
- 1967 Lebende Schlangen und Echsen  
Blumen des Monats  
Gesunde Landschaft – Kranke Landschaft  
(in Verbindung mit Deutschem Naturschutzring)  
Korallen und Schnecken der Südsee
- 1968 Einheimische Tagschmetterlinge  
Exotische Orchideen  
Einheimische Flechten  
Korallen und Korallenriffe  
Kakteen und Sukkulente
- 1969 Blumen des Monats  
Nobelpreisträger Hans SPEMANN – 100 Jahre  
Mineralien aus Südwestafrika  
Die Entwicklung der Imkerei von ihren Anfängen bis zur Gegenwart  
(beim Apimondia-Kongreß in München)  
Eßbare und giftige Pilze

Dr. LÖGLER Museumsleiter ab April 1970:

- 1970 Leben vor Millionen Jahren (Versteinerungen aus Solnhofen)  
Blumen des Monats  
Tierbilder von Norman WILL-KERRY, München  
Bedrohte Tierwelt im Spiegel der Briefmarke  
„Frischpilzausstellung“
- 1971 Lebende Schlangen aus aller Welt  
Kaiserstuhl-Mineralien  
Kaiserstuhlflora (Aquarelle und Zeichnungen von Kurt BEYER, Hannover)  
Blumen des Monats  
Seltene heimische Insekten (Zeichnungen von R. GAUSS, Kirchzarten)  
Nadelhölzer aus Wald und Park (Unterstützung durch Botanischen Garten, Freiburg)
- 1972 Blumen des Monats  
Schönheit der Wildpflanzen (Aquarelle von Kurt BEYER, Hannover)  
„Das Buch zum Thema Umweltschutz“ in Verbindung mit einer Fotodokumentation
- 1973 Tierbilder – Tierstudien  
(Ölbilder, Aquarelle, Grafik von Franz-Jürgen HABBEN,  
München)  
Bauten von Bienen und Wespen  
Blumen des Monats  
Vulkanismus auf Island
- 1974 Bäume und Waldlandschaften im Schwarzwald (Aquarelle von Walter DITTRICH)  
Jugend sammelt: „Fossilien am Schönberg“  
Vogelwelt fotografiert (Fotoausstellung Rolf SIEBRASSE, Bielefeld)  
Tiere der Eiszeit  
Naturführer (Buchausstellung)  
Bienenbeuten und Imkereigeräte der Jahrhundertwende  
Fruchtschmuck des Herbstes  
Tierbilder (des Jagdmalers Norman WILL-KERRY, München)
- 1975 Zur Naturkunde der Azoren  
Lebende Schlangen  
Blumen des Monats  
Fossilienfunde (Sammlung STUMPF)  
Pilze auf Briefmarken  
Versteinerungen von Solnhofen und aus dem Saarkarbon  
Fruchtschmuck des Herbstes
- 1976 Vögel-Winterfutterplatz  
Markgräfler Jaspis  
Blumen des Monats  
Die Biene – Grafische Blätter aus fünf Jahrhunderten  
(Sammlung Dr. K. A. FORSTER, Zürich)  
Meeresalgen – Brot und Rohstoffe für die Zukunft  
Unsichtbares sichtbar gemacht (Raster-Elektronen-Mikroskopie)



- 1977 Biene und Bienenstaat  
(im Rahmen des Internationalen Symposiums)  
„Bienenmuseum und Geschichte der Bienenzucht“ zusammen mit dem Weltimkerbund Apimondia und dem Deutschen Imkerbund)  
Mineralien auf Briefmarken  
Versteinerungen aus dem Süddeutschen Raum  
(mit dem Geologischen Institut der Universität Freiburg)  
Blumen des Monats
- 1978 Mineralien aus Jugoslawien  
Schnittproben einheimischer Hölzer  
Blumen des Monats  
Jura-Ammoniten (Sammlung STUMPF)  
Insekten-Plastiken von Hans JÄHNE, Detmold  
Meteorite - Meteorokrater
- 1979 (Kleine Wechslausstellungen im Kreuzgang Adelhauser Kloster)  
Der Kaiserstuhl (Gesteine, Pflanzen) - Winterfütterung der Vögel - Neuerwerbungen des Museums - Mineralien der Grube Clara - Künstliche Nisthöhlen - Heilpflanzen - Pilze - Nadelhölzer aus Wald und Park - Chinchillas - Wintergäste an unseren Gewässern - Helfer im Kampf gegen Ratten und Mäuse - Gallwespen - Insektenanomalien - Krankheiten und Parasiten bei Insekten -  
Beim Apimondia-Kongreß in Athen: „Bienen und Bienenbeuten, dargestellt auf alten Exsultet-Rollen aus dem 10. bis 15. Jahrhundert“
- 1980 (Kleine Wechslausstellungen im Kreuzgang Adelhauser Kloster)  
Mineralien aus der Sammlung BRAUN - Falken und Weihen - Bussarde - Habichte, Sperber und Milane - Eulen und Käuze - Steinadler - Seeadler - Schlangenadler - Fischadler - Schreiadler - Schmetterlinge - Vogel des Jahres (Birkhuhn) - Edelsteine von A-Z und deren Hauptfundorte  
Im Erdgeschoß „Haus Gerberau“: Leben in der Arktis
- 1981 Fertigstellung des Erdgeschosses „Haus Gerberau“, Einbau der Vitrinen für Edelsteinsammlung, Geologie und Erdgeschichte -  
(Kleine Ausstellungen im Kreuzgang) Kaiserstuhlmineralien  
Mineralien aus der Sammlung ARMBRUSTER  
Mineralien aus der Sammlung BRAUN  
Fossilien unserer Heimat (Sammlung STUMPF)
- 1982 Im Juni nach langer Umbauzeit Wiedereröffnung der Abteilungen Geologie, Mineralogie, Edelsteine und Fluoreszenz  
(im neuen Sonderausstellungsraum)  
Schwarzwaldlandschaften und Pflanzen von Walter DITTRICH (aus Anlaß der Tagung der Deutschen Botanischen Gesellschaft in Freiburg - 100jähriges Jubiläum)  
Leben im Bernstein  
(kleine Ausstellungen im Kreuzgang)  
Vögel - Raubvögel  
Vogel des Jahres 1982: Großer Brachvogel  
Schmetterlinge - Wespen - Bienen - Wespenbauten - Parasiten u. Feinde der Bienen - Exotische Früchte - Nützliche Literatur für den Naturfreund - Das Leben - vor Jahrmillionen entstanden - heute vom Menschen bedroht  
Tagung des Deutschen Museumsbundes in Freiburg

- 1983 100 Jahre Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.  
Bodenschätze aus Südafrika  
Kakteen und andere Sukkulenten
- 1984 Kleine Hausgenossen – ganz groß  
August WEISMANN (1834–1914) – Ernst HAECKEL (1834–1919) – Wegbereiter der  
Biologie des 20. Jahrhunderts (in Zusammenarbeit mit dem Zoologischen Institut  
und dem Hygiene-Institut der Universität)  
„Insekten und Spinnen aus Edelstahl“ – Plastiken von Hans JÄHNE  
Naturphotographie – Auf Photopirsch in der Umgebung von Freiburg (Sammlung  
Dr. H. STEINRÜCKEN)
- 1985 September 1985 Freigabe d. Räumlichkeiten im „Adelhauser Kloster / Naturkunde“,  
mit vorgesehenen Räumen für die Ausstellung „Biene und Bienenstaat“  
Achate  
Lebende Schlangen und Echsen  
Bergbau im Schwarzwald  
Übergabe des „ältesten Gesteins Deutschlands“ an das Museum (Eklogit)  
Fertigstellung des Schwarzwald-Dioramas
- 1986 Fertigstellung der botanischen Abteilung (Farne, Pilze, Orchideen, Heil- und Gift-  
pflanzen) und Teilen der Zoologie  
Blumen – Bäume – Landschaften (aus Anlaß der Landesgartenschau)  
Island – Gesicht einer Landschaft – Portrait eines Volkes  
Moore – letzte Reste der Urlandschaft  
Beteiligung an der Landesgartenschau mit Vortragsreihe und etlichen Sonderausstel-  
lungen
- 1987 Sterbende Wälder  
Das Insekt als Erfolgskonstruktion  
25 Jahre World-Wildlife-Fund  
Pfui Spinne – Kleines Wunder am seidenen Faden  
Wo der Pfeffer wächst
- 1988 Tarnung im Tierreich  
Alpenflora – Fotoausstellung  
Biene und Imkerei

#### Ab April 1989 Ruhestand

#### Museumsaus- und umbauten/Schausammlungen während Dr. LÖGLERs Dienstzeit:

- 1959 Edelsteinkabinett und ARMBRUSTER-Mineraliensammlung  
Umbau Afrikasaal  
Neuaufbau Eulen- und Raubvogelvitriolen  
Neuaufbau Pilzlehrschau  
Insektenausstellung
- 1960 Afrikasaal  
Stromversorgung

- 1961 Stromversorgung und Renovierungsarbeiten  
Umgestaltung Kassenraum  
Neuaufstellung Polartiere, Einrichtung Vogelvitrine  
Paradiesvögel aus Neuguinea  
Amerikaraum-Vitrinen  
Aufbau „Freigehege“-Heimatsammlung  
Vitrine „Ausgestorbene Tiere unserer Heimat“  
Doppelpult-Vitrine für Insektensammlung
- 1962 Mitte Oktober bis Ende September 1962 Museum geschlossen wegen Umbauarbeiten (Vorbereitung der Kellerräume für die Präparation)
- 1963 Neueinrichtung Vitrinen „Australien und Südamerika“  
Umsiedlung Paradiesvogelvitrine  
Tonbandanlage „Stimmen unserer heimischen Eulen“  
Vitrine „Bisamrattenbiologie“ mit Wassertieren  
Schwarzwaldausstellung  
Ausbau Präparatorium im Keller „Haus Gerberau“
- 1964 Ausbau Kasse und der Kellerräume  
Ausbauarbeiten Orchideenkabinett  
Klein-Vitrinen: Fledermäuse, Insektenfresser, Nagetiere, Reptilien, Amphibien, Fische, Leben an Bach und Teich  
Raum Dr. LÖGLER: Bilderschrank und Einbau einer Garderobe
- 1965 Orchideen- und Insektenkabinett  
Tierwelt des Hochschwarzwaldes  
Große Pultvitrinen für Wechselausstellungen in der Lehrsammlung  
2. Bauabschnitt Magazin-Ausbau, Speicher „Haus Gerberau“
- 1966 Schiebeschränke im Magazin „Haus Gerberau“  
Renovierung Edelsteinkabinett  
Neubau der Schau- und Wechselaquarien  
Neubau Fluoreszenzvitrine  
Renovierung im 2. Obergeschoß und Speicheraufgang
- 1967 Freiburger Vogeluhr  
Gemsengruppe  
Schrankeinbauten Arbeitsräume Dr. SCHNETTER/Dr. LÖGLER  
Renovierung Präparatorraum
- 1968 Neueinrichtung des FICKE-Zimmers: Einbau der DOLDSchen und FALLERSchen  
Insektensammlungen in Schiebeschränke  
Aufbau von Bücherregalen auf sämtlichen Schiebeschränken  
Einrichtung der Sitzecke und der Bibliothek  
Indirekte Beleuchtung im Storchenraum  
Beleuchtungseinrichtung Zimmer Dr. LÖGLER
- 1969 Weiterbau Magazin „Haus Gerberau“  
Mineralienschränke und -regale  
Beleuchtungseinrichtung im HUGO FICKE-Zimmer (2. OG)  
Stiftertafel und Ammonitenplatte

**Dr. LÖGLER Museumsleiter:**

- 1970 Weiterbau Magazin  
Beleuchtungsarbeiten und Renovierungen
- 1971 Neueinrichtung Orchideenkabinett  
Renovierungsarbeiten
- 1972 Beleuchtungseinrichtungen
- 1973 Fischesaurier-Platte  
Beleuchtungseinrichtungen und Renovierungen
- 1974 Erweiterung/Erneuerung Stromnetz, Renovierungsarbeiten  
Anmietung Holzhauer-Komplex/Präparatoren- und Magazinräume
- 1975 u. 1976 keine Information
- 1977 keine Information; Ungeklärte Statik-Probleme; keine Renovierung mehr
- 1978 Museum am 2. 10. 1978 wegen Umbauarbeiten geschlossen  
Ausräumen der Sammlungen und Verlegen der Verwaltung und der  
Bibliothek in das Refektorium des Adelhauser Klosters
- 1979-1982 Umbaumaßnahmen aus statischen Gründen
- 1982 Wiedereröffnung des Erdgeschosses „Haus Gerberau“ am 25. 6. 1982  
Weiterer Umbau im 1. und 2. OG
- 1983 Ausbaumaßnahmen in der Zoologischen Abteilung (1. OG)  
Vorbereitung des Dioramas
- 1984 Weiterbau der Zoologischen Sammlung  
Vorbereitung Fluchtweg zum Adelhauser Kloster
- 1985 Vogelsaal incl. Schwarzwald-Diorama fertiggestellt  
Lehrsammlung: Weiterbau an Schau „Vom Einzeller zum Säugetier“ und  
„Meeresmuscheln und -schnecken“ sowie „Käfer als Nutztiere und Schäd-  
linge“
- 1986 Botanische Abteilung fertiggestellt sowie weitere Bereiche der zoologischen  
Schausammlung
- 1987 Umzug in die neuen Verwaltungsräume im „Adelhauser-Kloster/Natur-  
kunde“
- 1988 Umzug in die neuen Verwaltungsräume im „Adelhauser-Kloster/Natur-  
kunde“

---

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. KÖRNER, Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.;

Dr. W. IGEL, Museum für Naturkunde, Gerberau 32, W-7800 Freiburg i. Br.

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	699-700	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------



## Walter Rössler

1908-1991

Im Mai 1991 konnte der Badische Landesverein für Naturkunde und Naturschutz die umfangreiche naturwissenschaftliche Bibliothek des verstorbenen Pfarrers und Geistlichen Rates WALTER RÖSSLER in Baden-Baden übernehmen. Wer war WALTER RÖSSLER und wie kam es zu dieser Stiftung?

WALTER RÖSSLER wurde am 8. Mai 1908 als Sohn eines Lehrers in Karlsruhe geboren und wuchs dort zusammen mit drei Geschwistern auf.

Schon während der Schulzeit zeigte sich sein großes naturwissenschaftliches Interesse; er besaß bereits als Oberschüler eine beachtliche Mineraliensammlung, die er später einer Karlsruher Schule übergab. Nach dem Abitur entschied er sich für den Priesterberuf; nach Abschluß seines Theologiestudiums wurde er im April 1934 zum Priester geweiht. Es folgten Berufsjahre in verschiedenen Gemeinden in Bühl und Offenburg, bis er während des 2. Weltkrieges als Marinesoldat und Sanitäter eingezogen wurde. Erst 1948 kehrte er aus französischer Gefangenschaft zurück. Im November 1949 kam er als Klosterpfarrer in den Konvent der Frauen vom Hl. Grab in Baden-Baden und übernahm in der hier angeschlossenen Schule den Religionsunterricht und den Fachunterricht in Biologie.

Die Biologie war die große Leidenschaft des Pfarrers, der sich vor allem als Mineraliensammler und Käferspezialist einen Namen machte. Die zahlreichen Lehr- und Sachbücher aus diesen wie auch aus weiteren Fachgebieten der Naturwissenschaft lassen darauf schließen, daß er ein vielseitig interessierter Wissenschaftler war. – Pfarrer RÖSSLER war seit 1964 Mitglied des Badischen Landesvereins. Wenn er in Freiburg war und seine Zeit es zuließ, machte er einen Besuch im Naturkundemuseum. Dem damaligen Direktor, Herrn Dr. LÖGLER, berichtete er von seinen neuesten Funden und Ergebnissen seiner intensiven Bestimmungsarbeit; er ließ sich über Neuheiten im Museum informieren und war vor allem interessiert an Hinweisen auf neuerschienene Bücher aus nahezu allen naturwissenschaftlichen Bereichen. Danach begab er sich meist auf den Weg zu Freiburger Buchhandlungen, um die Bücher anzuschauen und eventuell zu kaufen.

Nach dem Tod des 83jährigen Pfarrers WALTER RÖSSLER am 6. 4. 1991 mußte die gesamte Bibliothek wegen anderweitiger Nutzung der Räume aufgelöst werden. Aufgrund der langjährigen Verbundenheit mit dem Badischen Landesverein und der persönlichen Vermittlung von Dr. LÖGLER kam es zu der Übergabe der naturwissenschaftlichen Bücher an den BLNN. Im Schreiben vom 8. 6. 1991 an den Erbverwalter, Herrn DIONYS RÖSSLER in Karlsruhe, bedankt sich der Vorstand des BLNN offiziell für die Stiftung mit folgenden Worten: „Durch Ihr freundliches Entgegenkommen war es möglich, die naturwissenschaftliche Bibliothek Ihres verstorbenen Bru-

ders, Herrn Pfarrer WALTER RÖSSLER in Baden-Baden, für unsere Vereinsbibliothek zu übernehmen. Die Bücher wurden am 17. 5. 1991 in Ihrem Beisein in der ehemaligen Wohnung Ihres Bruders übernommen und nach Freiburg transportiert. Wir werden sie nach Sichtung und Katalogisierung in unsere Vereinsbibliothek einreihen und zur Benutzung für unsere Mitglieder aufstellen und zugänglich machen.“

Gegenwärtig ist noch die Erfassung und Katalogisierung der Bücher im Gange. In Zusammenarbeit mit dem Museum für Naturkunde der Stadt Freiburg wird dort ein Raum zur Verfügung gestellt werden, in dem Studium und Ausleihe von Büchern der Landesvereinsbibliothek möglich sein werden.

MARIANNE LÖGLER

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	701-708	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

## Vereinsnachrichten

Mitgliederversammlung für das Jahr 1990  
am 10. April 1991, 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. Berichte aus den Fachschaften (AGN, AGF)
3. Bericht des Rechners
4. Bericht des Schriftleiters
5. Wahl des Vorstands
6. Verschiedenes

### TOP 1: Bericht des 1. Vorsitzenden

**Mitgliederbewegung:** Am 1. 4. 1990 hatte der Verein einen Mitgliederbestand von 560. Im Berichtsjahr sind 7 Mitglieder verstorben und 18 ausgetreten bzw. „verschollen“, 32 Mitglieder sind neu beigetreten. Damit ergibt sich zum 1. 4. 1991 ein Bestand von 567 Mitgliedern.

Die Anwesenden gedenken der im vergangenen Jahr verstorbenen Mitglieder:

	Mitglied seit
Dr. HELENE BEYER, Bibliothekarin a.D., Freiburg	1955
Dr. RICHARD BUCHNER, Reg. Biologiedirektor i.R., Denzlingen	1966
Dr. ILSE LUEG, Freiburg	1961
Dr. ERIKA SCHILLINGER, Oberstudienrätin a.D., Freiburg	1950
Prof. Dr. ERNST SCHÜZ, Museumsdirektor a.D., Ludwigsburg	1953
FRITZ FELIX VON SEUBERT, Bankdirektor i.R., Freiburg	1959
GERTRUD VELTE, Oberstudienrätin a.D., Freiburg	1949

Den nachfolgend aufgeführten Mitgliedern und Institutionen mit „runden Zahlen“ der Mitgliedschaft dankt der Vorsitzende für ihre langjährige Vereinszugehörigkeit:

25 Jahre:

Dr. ULRICH EINSLE, Konstanz  
Dr. REINHARD GUMPRECHT, Freiburg  
Dr. CLAUS KÖNIG, Ludwigsburg  
CLARA KÜPPERS, Freiburg  
Dr. ALFRED KREISEL, Freiburg  
Dr. HELMUT PRIER, Freiburg

30 Jahre:

RICHARD ADLER, Achern  
CAMILLA BISCHOFF, Freiburg  
Prof. Dr. BURKHARD BLASE, Freiburg  
GERTRUD CORMANN, Freiburg  
ROLF LASCHINGER, Donaueschingen  
MARGARETE MÜNCH, Freiburg  
GÜNTHER OTTO, Buggingen  
Prof. WILFRID PERRAUDIN, Freiburg  
Prof. Dr. WILHELM SIMON, Heidelberg  
GERTRUD STUBBE, Freiburg  
HUBERT SUMSER, Hüfingen  
Geol.-Pal. Inst. d. Univ. Heidelberg  
Ornitholog. Gesellschaft Basel

35 Jahre:

Dr. KLAUS BURGATH, Hannover  
RUDOLF GAUSS, Kirchzarten  
Prof. Dr. BRUNO GÖTZ, Staufen  
Stud. Dir. HUGO HUBER, Achern  
Prof. WILLI PAUL, Vöhrenbach  
Prof. Dr. ALBERT SCHREINER, Freiburg  
BRUNO THON, Freiburg  
Stud. Dir. KARL WESTERMANN, Rheinhausen  
Forstl. Vers. u. Forschungsanst. BW, Freiburg  
Musée Zoologique d l'Université, Strasbourg

40 Jahre:

Dr. WINFRIED JAUCH, Konstanz  
Prof. Dr. GÜNTHER REICHEL, Donaueschingen  
MERCEDES VAN KAMPEN, Freiburg  
Dr. HANS VON RUDLOFF, Freiburg  
Geolog. Inst. d. Univ. Freiburg

45 Jahre:

CHARLOTTE HUBER, Freiburg  
Bergwacht Schwarzwald, Freiburg  
Gemeindeverwaltung Ebringen

65 Jahre:

Dr. KURT OBENAUER, Hilden  
KARL ZIMMER, Freiburg  
Badische Heimat e.V., Freiburg  
Fachschule für Landwirtschaft, Freiburg  
Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald  
Markgräfl. Badische Verw., Salem  
Regierungspräsidium Freiburg  
Schwarzwaldverein, Ortsgr. Achern  
Schwarzwaldverein, Ortsgr. Kenzingen  
Schwarzwaldverein, Ortsgr. Lörrach

70 Jahre:

Schwarzwaldverein, Ortsgr. Stühlingen

85 Jahre

Schwarzwaldverein, Freiburg



### Vorträge im Jahr 1990:

- 10.01.1990 Dr. ULRICH SCHMIDT, Naturhistorisches Museum Mainz: „Rhein-Fauna zwischen Schutz und Schmutz“
- 24.01.1990 KARL WESTERMANN, Fachschaft Ornithologie Südlicher Oberrhein, Rheinhäusen: „Gefährdung und Schutz der Brutvögel des Oberrheins“
- 14.02.1990 Dr. WALTER IGEL, Museum für Naturkunde, Freiburg: „Natur- und Artenschutz im Rahmen der Umweltausstellung 1990 des Naturkundemuseums Freiburg“
- 21.03.1990 Dr. BENOIT SITTLER, Institut für Landespflege der Universität Freiburg: „Ökosystemforschung in der Tundra Nordost-Grönlands“
- 14.11.1990 Prof. Dr. RÜDIGER MÄCKEL, Institut für Physische Geographie der Universität Freiburg: „Fluß- und Talentwicklung in Baden“
- 28.11.1990 HERBERT MOSER, Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung Wasserwirtschaft: „Naturnaher Wasserbau vor dem Hintergrund historischer und aktueller Aspekte des Hochwasserschutzes“
- 12.12.1990 Dr. ANGELIKA SCHWABE-KRATOCHWIL, Institut für Biologie II der Universität Freiburg: „Naturnahe Vegetation als Grundlage für die Ufergestaltung von Fließgewässern“

### Exkursionen im Jahr 1990:

- 04.03.1990 Wasservogel-Exkursion zum Aare-Stausee in der Schweiz. Führung: GISELA FRIEDERICH und GOTTFRIED SCHARFF
- 20.05.1990 Vegetationskundliche Exkursion durch das Taubergießengebiet. Führung: Dipl. Biol. ANDREAS KOHL, Denzlingen
- 17.06.1990 Naturkundliche Exkursion in das Bannwaldgebiet Zweribach bei St. Märgen. Führung: Dipl. Biol. THOMAS LUDEMANN, Freiburg
- 15.07.1990 „Ruderalvegetation und blütenbesuchende Insekten am Freiburger Güterbahnhof“. Führung: Dipl. Biol. MARTIN KLATT, Herrlisheim (F)

### Prof. Friedrich Kiefer-Fonds

Der Vorsitzende berichtet über die mit Mitteln aus dem Fonds geförderten Forschungsprojekte. Die Themen der geförderten Projekte waren wiederum sehr weit gestreut: Vegetation, Standort und Nutzung der Edelkastanien-Niederwälder bei Ödsbach im Renchtal – Fauna-Sukzession auf den neuen Rebböschungen im Kaiserstuhl – Untersuchungen zur Systematik der Gattung Ichneumon – Synökologische Untersuchungen an zwei Libellenarten im Oberrheingebiet – Soziale Kommunikation bei Berberaffen – Kartierung der Blatthornkäfer Südwestdeutschlands – Ökologische Langzeitstudie an einer arktischen Tundra-Biozönose in Nordost-Grönland. Über einige der Themen wird in unseren „Mitteilungen . . .“ zu lesen sein.

### Ehrungen

Unser Vorstandsmitglied DIETER KNOCH (2. Vorsitzender) erhielt das Bundesverdienstkreuz am Bande für seine Verdienste um den Naturschutz, v.a. im südlichen Schwarzwald und im Kreis Emmendingen. Die Aushandigung erfolgte während

einer kleinen Feier am 19. 11. 1990 durch den Oberbürgermeister von Emmendingen. Eine ausführliche Würdigung findet sich in den BLNN-Mitt. 15/2, S. 505, 1991.

Die Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN) des BLNN erhielt für ihre langjährig betriebene praktische Naturschutzarbeit am 1. März dieses Jahres in Stuttgart den Naturschutzpreis des Jahres 1990 der Stiftung Naturschutzfonds des Landes Baden-Württemberg verliehen.

Der Vorsitzende spricht den auf diese Weise Geehrten Dank und Anerkennung für ihre Leistungen aus und gratuliert ihnen im Namen des BLNN.

## TOP 2: Berichte aus den Fachschaften

a) Von der **Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN)** im BLNN berichtet Herr DANIEL SCHMIDT: Die AGN hatte im Jahr 1990 etwa 20–30 Mitarbeiter, davon waren zehn ständig für bestimmte Projekte verantwortlich (Namen in Klammern). Bei den Arbeitseinsätzen halfen zahlreiche weitere „AGNler“ mit. Die Projekte im einzelnen:

1. Betreuung der Krötenwanderung Moosweiher/Kreuzlehauweiher (DANIEL SCHMIDT/KARIN KILCHLING): Vom 16. 2.–5. 4. 1990 wurden während der Wanderzeiten ca. 150 Arbeitsstunden geleistet. Die Anzahl der Erdkröten ist stark zurückgegangen: Von ehemals 1.500 Tieren (1986) sind noch ca. 500 übrig. Die Aktion wird fortgeführt, da die Kröten das Ersatzlaichgewässer noch nicht vollständig besiedelt haben. – Im nördl. Mooswald konnten 3 weitere Feuchtgebiete (Ersatzlaichgewässer) angelegt werden. Eine Baufirma übernahm die Durchführung der Grobplanung; die Feinarbeiten wurden durch die AGN in mehreren Einsätzen vorgenommen. Das Gesamtprojekt, bei dem insgesamt 9 Feuchtgebiete als ungestörte Laichplätze für Amphibien angeboten werden, wird im Frühjahr 1991 abgeschlossen sein. Die Baukosten betragen über 100.000 DM.

2. Amphibienbetreuung am Schlammweiher in Utzenfeld/Oberes Wiesetal (HARTMUT SCHWÄBL): Um die Bedeutung des Schlammweihers als Laichgewässer zu belegen, wurde von 2 Mitarbeitern in rund 200 Arbeitsstunden eine Amphibienzählung durchgeführt. Neben einer großen Grasfrosch-Population (2.140 Individuen) konnten weitere bedrohte Tierarten, wie z.B. die Wasserspitzmaus und eine seltene Sandlaufkäfer-Art (*Cicindela hybrida*), nachgewiesen werden. – Das Resultat: Die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege und die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Lörrach kümmern sich in Absprache mit der Gemeinde Utzenfeld um die Erhaltung des Gewässers.

3. Amphibienwanderung Neuhäuser (FRAUKE BAYMANN): Die AGN betreut seit 13 Jahren im Gebiet zwischen Freiburg und Kirchzarten die Wanderungen von Grasfrosch und Erdkröte. Von Ende Februar bis Mitte April wurde beiderseits der Straße ein 200 m langer Zaun aufgestellt. Die Tiere wurden jede Nacht eingesammelt, gezählt und über die Straße zum Laichgewässer getragen. Die Population, vor wenigen Jahren noch 4.800 Tiere, ging im vergangenen Jahr auf 200 Individuen zurück. Gründe dafür dürften die Befahrung der Straße während der Wanderzeit der Tiere, das frühzeitige Trockenfallen der Teiche und die veränderte Nutzung der umgebenden Flächen (Maisanbau) sein. Wegen einer ins Auge gefaßten Straßenspernung

während der Amphibienwanderung wurde Kontakt mit dem zuständigen Bürgermeisteramt aufgenommen und eine Befragungsaktion der Anlieger hierzu durchgeführt. Zwischenzeitlich haben Anlieger der Einrichtung von 2 Ersatzlaichgewässern zugestimmt.

4. Halbtrockenrasen-Pflege am Pulverbuck/Kaiserstuhl (GABI KABEL, ECKART GOTTSCHALK): Die Arbeiten auf dem BLNN-eigenen Grundstück sollen der Erhaltung standortstypischer Tier- und Pflanzenarten dienen. Um das Eindringen von Gehölzen zu verhindern und ein zu starkes Verfilzen der Grasdecke zu vermeiden, wurde im Herbst gemäht. Im Frühjahr 1990 wurde eine Rebhütte aufgestellt, in der ein Wiedehopf-Brutkasten eingebaut ist. Diese Methode hatte an anderen Stellen im Kaiserstuhl bereits zur Wiederansiedelung des Wiedehopfes geführt.

5. Wiedervernässung des Eschengrundmooses bei Hinterzarten (DANIEL BRANDT und BARBARA MAYER): Seit Anfang der 80er Jahre bemüht sich die AGN um die Erhaltung dieses Moores, das inzwischen als Naturschutzgebiet ausgewiesen wurde. Zur Wiedervernässung des Torfkörpers wurden im Berichtsjahr zahlreiche Staudämme in den Entwässerungsgräben angelegt sowie regelmäßige Kontrollen und Instandsetzungsarbeiten durchgeführt. Die Entwicklung von Wasserstand, Vegetation und Fauna wurden beobachtet.

6. Exkursionen im Freiburger Raum im Rahmen des „Studium Generale“ der Universität Freiburg (DANIEL BRANDT, UWE KAISER, BARBARA MAYER): Mitarbeiter der AGN gestalteten im Sommer 1990 die Eröffnungsveranstaltung der neuen Reihe „Natur“ im Studium Generale. Auf einer Kaiserstuhl-Wanderung wurde Studenten verschiedenster Fachrichtungen naturkundliches Wissen vermittelt. Bei einem Pflegeeinsatz hat man die Goldrute auf einer Schuttflur gemäht.

7. An Pfingsten 1990 unternahmen AGN-Mitarbeiter eine Exkursion nach Südfrankreich, an die Durance und in die Crau. Für die Teilnehmer gab es einen Fahrtkostenzuschuß aus der AGN-Kasse.

b) Von der **Arbeitsgruppe Fledermausschutz (AGF)** im BLNN berichtet Herr EDMUND HENSLE: Die AGF hat z. Zt. 12 Mitglieder; zwei sind im vergangenen Jahr wegen Wegzugs ausgeschieden. Neu dabei ist Dr. Matthias Fiedler. Das von der AGF betreute Gebiet umfaßt die Bereiche Oppenau bis Stühlingen, also den größten Teil des Regierungsbezirks Freiburg.

Die Bestandsdaten zeigen ein ambivalentes Bild. Bei 2 Arten läßt sich das Ansteigen der Populationen feststellen; die anderen scheinen im Bestand zu stagnieren, sind aber zahlenmäßig auch nicht rückläufig. Allerdings müssen diese Zahlen auch immer daran gemessen werden, daß durch die Tätigkeit der AGF zusätzliche Quartiere bekannt geworden sind.

Aktivitäten: Vorträge bei Volkshochschulen, anderen Vereinen, Umweltschutzorganisationen; Vergitterung von Winterquartieren zur Sicherung gegen Störungen, v.a. durch Mineraliensammler und Höhlenforscher; Sicherung von Sommerquartieren durch Beratung der zuständigen Baubehörden oder der Eigentümer; Gutachten für Behörden (z. B. Brandversuche im Hasler Tunnel, Gutachten für die STUVA, im Auftrag des Bundesforschungsministeriums); Pressearbeit zur Information der Bevölkerung über den Gefährdungsgrad von Fledermäusen.

Die Arbeit der AGF wird im Rahmen des Landschaftspflegeprogramms des Landes finanziert, wobei der von der Gruppe zu übernehmende Restbetrag von 10 % der Gesamtsumme vom BLNN übernommen oder durch Spenden abgedeckt wird.

### TOP 3: Bericht des Rechners

Unser Rechner Herr BÜRGER erstattet den Kassenbericht für das Jahr 1990

#### a) Vereinskonten

Einnahmen	DM	Ausgaben	DM
Mitgliedsbeiträge	15.910,00	Mitteilungen	18.816,83
Spenden	1.610,00	Bürokosten	1.473,37
Zuschuß Aktionsgemeinschaft	4.000,00	Porto	1.471,80
Zuschuß Sparkasse	1.000,00	Zeitschriften	72,00
Sammelkasse bei Vorträgen	329,00	Vervielfältigungen	99,18
Exkursionen	883,00	Beiträge	785,20
Verkauf von Mitteilungs-Heften	343,50	Storno Mitgliedsbeiträge	134,00
Verschiedenes/Gebühr	5,00	Gebühren	120,44
Zinsen	160,50	Versicherung (Haftpflicht)	431,20
Spenden für den Sumser-Fonds	65,00	Exkursionen	806,00
Spenden für Kiefer-Fonds	150,00	Grundstückspacht (Kiefer)	175,00
Zuschuß von Kiefer-Fonds	175,00	Verschiedenes	25,00
		Umbuchung auf Sumser-Fonds	65,00
		Umbuchung auf AGN	150,00
		Zuschuß AGF	200,00
	<u>24.631,00</u>		
			<u>24.825,02</u>

Bilanz:	DM
Kassenstand vom 31. 12. 1989	13.877,55
Einnahmen	+ 24.631,00
Ausgaben	- 24.825,02

Kassenstand am 31. 12. 1990 13.683,53

Kassenstände am 31. 12. 1990:	
Sparkassen-Girokonto	823,18
Sparkassen-Sparbuch	11.545,78
Post-Girokonto	1.314,57

13.683,53

#### b) Sumser-Fonds

Einnahmen:	DM	Ausgaben:	DM
Zinsen	4,57	Pacht	30,00
Spenden	65,00	Gebühren	3,00
	<u>69,57</u>		<u>33,00</u>

Bilanz:	DM
Kassenstand vom 31. 12. 1989	177,99
Einnahmen	+ 69,57
Ausgaben	- 33,00

Kassenstand am 31. 12. 1990 214,56

c) Kiefer-Fonds

Einnahmen:	DM	Ausgaben:	DM
Zinsen 1989/90	7.920,00	Stipendien	7.116,84
Zinsen 1989/90	4.080,00	Depotgebühren	54,00
Zinsen 1989/90	652,63	Sparvertrag	330,00
	<u>12.652,63</u>	Grundstückspacht	175,00
			<u>7.675,84</u>
Bilanz:	DM		
Kassenstand vom 31. 12. 1989	18.718,11		
Einnahmen	+ 12.656,63		
Ausgaben	- 7.675,84		
	<u>23.694,90</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 erteilten einstimmig dem Rechner Entlastung. Herr KÖRNER dankt Herrn BÜRGER und den beiden Kassenprüfern für ihre geleistete Arbeit.

**TOP 4: Bericht des Schriftleiters**

Herr KÖRNER berichtet, daß Heft 1 von Band 15 (1990) unserer „Mitteilungen . . .“, wenn auch mit einiger Verspätung, inzwischen ausgeliefert werden konnte. Bedingt durch die Aufnahme eines umfangreichen, jedoch herausragenden, Manuskripts über die Eignung des Schwarzwaldes als Lebensraum für den Luchs wurde das Heft um einige Seiten stärker als üblich. Die Druckkosten werden über 25.000 DM betragen. Das 2. Heft von Band 15 befindet sich in Vorbereitung, die Manuskriptannahme ist bereits abgeschlossen. Es wird u.a. eine sehr schöne Arbeit von Prof. STINGL über die Moose der Dreisam enthalten.

Die Finanzierung unserer „Mitteilungen . . .“ bereitet dem Vorstand zunehmend Sorgen. Wir werden in Zukunft um die Aufnahme von Werbeanzeigen und die Beilage von Verlagsprospekten wohl nicht herumkommen. Daher sei auch an dieser Stelle der Hinweis erlaubt, daß Spenden für Druckkosten (steuerabzugsfähig!) jederzeit willkommen sind.

### TOP 5: Wahl des Vorstands

Der Vorsitzende dankt allen Vorstandsmitgliedern für die gute Zusammenarbeit während der vergangenen 4-jährigen Amtsperiode. Ganz besonders würdigt Herr KÖRNER die Verdienste von Herrn DIETER KNOCH, der schon 21 Jahre (als stellv. Vorsitzender) im Vorstand mitarbeitet, sowie die unseres Ehrenmitglieds KURT BÜRGER, der seit 22 Jahren die Kasse betreut. Beide stehen für eine Wiederwahl nicht mehr zur Verfügung. Herr BÜRGER und Herr KNOCH erhalten aus der Hand des 1. Vorsitzenden je ein Buchgeschenk als Zeichen des Dankes.

Der bisherige Vorstand tritt anschließend geschlossen zurück. Die Wahlleitung übernimmt Herr Dr. MAUS. Nach dem Vorstellen der neuen Kandidaten wählen die anwesenden Mitglieder den Vorstand für die bevorstehende Amtsperiode 1991 bis 1995 einstimmig in folgender Zusammensetzung: H. KÖRNER (1. Vorsitzender und Schriftleiter), A. WINSKI (2. Vorsitzender), P. LÖGLER (Schriftführer), W. H. MÜLLER (Rechner).

### TOP 6: Verschiedenes

Herr MÜLLER regt an, auf den jährlichen Versand der Mitgliederkarten aus Kostengründen zu verzichten.

Der Vorsitzende gibt noch eine Vorschau auf die in nächster Zeit geplanten Veranstaltungen. Er dankt allen Anwesenden für ihr Kommen und schließt die Mitgliederversammlung um 19.25 Uhr.

Anschließend hält Herr Dr. RAINER BUCHWALD den angekündigten Lichtbildervortrag mit dem Thema „Biologie und Ökologie der Libellen Mitteleuropas“.

H. KÖRNER  
1. Vorsitzender