Institut für Forstökonomie

Roland Schäfer

# „Lamettasyndrom" und „Säuresteppe": Das Waldsterben und die Forstwissenschaften 1979-2007

*Momentchen noch, die Herren Doktoren sind sich über Diagnose und Therapie noch nicht ganz einig!*

Schriften aus dem Institut für Forstökonomie
Band 34

UNI FREIBURG

Roland Schäfer

# „Lamettasyndrom“ und „Säuresteppe“: Das Waldsterben und die Forstwissenschaften 1979-2007

Dissertation an der Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br., am 28.02.2011 eingereicht und angenommen unter dem Titel:
„Lamettasyndrom“ und „Säuresteppe“: Der forstwissenschaftliche Waldsterbensdiskurs (1979-2007)

Dekan: Prof. Dr. Jürgen Bauhus
Betreuer: Dr. Roderich von Detten
Referent: Prof. Dr. Dr. h.c. Gerhard Oesten
Korreferent: Prof. Dr. Dr. Franz-Josef Brüggemeier

Datum der mündlichen Prüfung: 27.06.2011

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat diese Dissertation mit ihrer Projektförderung ermöglicht.

Ein Stipendium der FAZIT-Stiftung, Frankfurt, hat der Arbeit zu einem erfolgreichen Abschluss verholfen.

Titelbild: Zeitgenössische Karikatur von Horst Haitzinger aus dem Jahre 1983, in der der bekannte Karikaturist den Topos „Patient Wald“ aufgriff (siehe Kapitel 8.5). Verwendung mit freundlicher Genehmigung des Urhebers.

© 2012 Institut für Forstökonomie, Universität Freiburg

Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-9811351-6-9

**Roland Schäfer**

# „Lamettasyndrom“ und „Säuresteppe“: Das Waldsterben und die Forstwissenschaften 1979-2007

Schriften aus dem Institut für Forstökonomie der Universität Freiburg
Band 34

## Danksagung

Zahlreiche Personen haben mich bei der Erstellung dieser Dissertation unterstützt. Ein besonderer Dank geht an Roderich von Detten für die inhaltliche Betreuung und dafür, dass er mich zu diesem Unterfangen überhaupt erst überredet hat. Prof. Gerhard Oesten, Prof. Franz-Josef Brüggemeier, Roderich von Detten und Prof. Jens Ivo Engels haben das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Waldsterben-Projekt, in dessen Rahmen diese Arbeit entstand, ins Leben gerufen und halfen als Projektleiter und Betreuer mit Rat und Tat. Meinen Doktoranden-Kollegen im Waldsterben-Projekt – Birgit Metzger, Martin Bemmann, Tobias Huff und Laurent Schmit – möchte ich für die gute Zusammenarbeit und die tatkräftige Hilfe bei diversen Umzügen danken.

Ein Abschlussstipendium der FAZIT-Stiftung hat es mir ermöglicht, die Arbeit an der Dissertation nach Ablauf der Erst-Förderung fortzusetzen.

Zu Beginn der Arbeit habe ich ausführliche Gespräche mit mehreren Forstprofessoren und Zeitzeugen der Waldsterbensdebatte geführt, denen ich für ihre Auskunftsbereitschaft herzlich danke. Herrn Dr.-Ing. Günter Keil danke ich dafür, dass er mir umfangreiche Materialien aus seinem Privatarchiv zugänglich gemacht hat.

Schließlich danke ich meinen Eltern, die mich immer unterstützt haben, und Frieda, die zu mir gehalten hat, obwohl sie mich bisher nur als Doktoranden kennt – jetzt wird sie eine wesentlich entspanntere Version von mir erleben!

## Inhaltsverzeichnis


Abbildungsverzeichnis ..... III
Tabellenverzeichnis ..... III
Zusammenfassung ..... IV
Summary ..... VIII
1 Einleitung ..... 1
2 Eine Begriffsgeschichte des Waldsterbens ..... 9
2.1 „Waldsterben“ vor der Waldsterbensdebatte ..... 9
2.2 Allgemeines Waldsterben durch Luftverunreinigungen – „Waldsterben“ Anfang der 1980er Jahre ..... 11
2.2.1 „Waldsterben“ in der Öffentlichkeit ..... 11
2.2.2 „Waldsterben“ in der Wissenschaft ..... 13
2.3 „Waldsterben“ im Wandel ab 1983 ..... 17
2.3.1 Wandel in der Öffentlichkeit ..... 17
2.3.2 Wandel in der Wissenschaft ..... 20
2.4 „Waldsterben“ – Eine wirkungsvolle Metapher ..... 26
3 Der theoretische Ansatz ..... 28
4 Material und Methode ..... 33
5 Der Verlauf der Waldsterbensdebatte in Zahlen und Graphen ..... 39
6 Vorgeschichten des Waldsterbens ..... 50
6.1 Ökosystemforschung, Solling-Projekt und saure Depositionen ..... 50
6.2 Das Tannensterben ..... 60
6.3 Die Rauchschadensforschung – Ungehörte Mahnungen ..... 67
7 Konstruktion und Etablierung des Waldsterbens: Phase 1 (1979-1983) ..... 77
7.1 Ulrichs Alarmrufe (1979 bis Ende 1981) ..... 77
7.2 Die Konstruktion des Waldsterbens bei Schütt (1977 bis Februar 1982) ..... 87
7.3 Der Durchbruch des Waldsterbens in den Massenmedien (1980 bis Ende 1981) ..... 93
7.4 Waldsterben und Wissenschaft im politischen Raum sowie die Erfassung der Waldschäden (1979 bis Ende 1981) ..... 98
7.5 Zunehmende Beschäftigung mit dem Waldsterben in der Wissenschaft (April 1982 bis November 1982) ..... 105
7.6 Kaum Rascheln im Blätterwald – Das Waldsterben in den Massenmedien im ersten Halbjahr 1982 ..... 113
7.7 Waldsterben und Wissenschaftler im politischen Raum (März 1982 bis September 1982) ..... 114
7.8 Die erste Waldschadenserhebung (Sommer 1982) ..... 119
7.9 Die Debatte wird kontroverser (November 1982 bis Anfang 1983) ..... 121
7.10 Das Waldsterben etabliert sich in der Wissenschaft (Januar 1983 bis Mitte 1983) ..... 127
7.11 Die Waldsterbensberichterstattung nähert sich ihrem Höhepunkt (erste Hälfte 1983) ..... 137
7.12 Waldsterben und Wissenschaftler in der Politik (erste Hälfte 1983) ..... 142
7.13 Die Waldschadenserhebung 1983: Ein Zwischenschritt zur einheitlichen Inventur ..... 145
7.14 Emotion und Alarmstimmung: Populärwissenschaftliche, massenmediale und politische Präsenz von Wissenschaftlern (Mitte 1983 bis Ende 1984) ..... 148
7.14.1 „So stirbt der Wald“ – Populärwissenschaftliche Publikationen ..... 149
7.14.2 Wissenschaftler in den Massenmedien ..... 156
7.14.3 Forstwissenschaftler in der Politik ..... 158

8 „Waldsterben“ – das wissenschaftliche Objekt in Phase 1 ..... 162
8.1 Bezeichnungen ..... 162
8.2 Symptomatik ..... 162
8.3 Konzepte ..... 174
8.4 Bewertungen und Realitätsgehalt ..... 182
8.4.1 Realität der Schäden aus Sicht der Wissenschaft ..... 182
8.4.2 Prognosen ..... 183
8.4.3 Der Umgang mit der Unsicherheit ..... 187
8.4.4 Einigkeit gegen Unsicherheit ..... 195
8.5 Die „ökologische Katastrophe“: Diskursive Transformationen ..... 197
9 Normalisierung: Phase 2 (1983-1992) ..... 209
9.1 Das Waldsterben in der Wissenschaft in Phase 2 ..... 209
9.1.1 Überblick ..... 209
9.1.2 Das Ausufern des wissenschaftlichen Diskurses ..... 209
9.1.3 Ent-Emotionalisierung und Ent-Politisierung des Waldsterbens ..... 212
9.1.4 Hypothesenvielfalt, Stresskomplex und Kontroverse ..... 217
9.1.5 Komplexität, Ökosystemforschung und misslingende Synthese ..... 233
9.1.6 Ein Paradox? Verwissenschaftlichung und naturnaher Waldbau ..... 244
9.2 Das Waldsterben in den Massenmedien in Phase 2 ..... 248
9.2.1 Überblick ..... 248
9.2.2 Wissenschaftler in den Massenmedien ..... 252
9.2.3 Zwischenfazit: Zum Verhältnis Medien/Forstwissenschaften ..... 256
9.3 Das Waldsterben in der Politik in Phase 2 ..... 259
9.3.1 Überblick ..... 259
9.3.2 Forschungsförderung ..... 260
9.3.3 Wissenschaftliche Politikberatung ..... 263
9.3.4 Bedeutung, Etablierung und Ausbau des Wald-Monitoring ..... 267
10 „Neuartige Waldschäden“ – das wissenschaftliche Objekt in Phase 2 ..... 283
11 Verebben und Nachbeben: Phase 3 (1992-2007) ..... 297
11.1 Wissenschaft in Phase 3 ..... 297
11.2 Öffentlichkeit, Politik und Wissenschaft in Phase 3 ..... 306
11.2.1 1993 bis 1996: Skeptiker melden sich zu Wort ..... 306
11.2.2 1996: Waldsterben und Waldzustandsberichte in der Diskussion ..... 311
11.2.3 Die 2000er Jahre: Abschwächung und Renaissance ..... 322
12 „Schädigung von Waldökosystemen“ – das wissenschaftliche Objekt in Phase 3 ..... 326
13 Vom „Waldsterben“ zur „Schädigung von Waldökosystemen“ – Diskussion und Ausblick ..... 333
Literaturverzeichnis ..... 358

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fachartikel und Zeitungsberichte zum Thema Waldsterben/Waldschäden.....39

Abbildung 2: Die Ergebnisse der Waldzustandsinventuren 1984 bis 2007 in der BRD für alle Baumarten (bis 1989 ohne neue Länder).....42

Abbildung 3: Emissionen von $SO_2$ und $NO_x$ in der Bundesrepublik (nur alte Länder) .....48

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Der Wandel des wissenschaftlichen Objektes (1979-2007).....333

## Zusammenfassung

In den 1980er Jahren löste die Befürchtung, dass der Wald aufgrund des Eintrags von anthropogenen Luftverunreinigungen wie Schwefeldioxid und Stickstoffoxiden großflächig absterben werde, die bis dato größte Umweltdebatte in der Bundesrepublik Deutschland aus, die bis heute vielfältig nachwirkt. Die ersten Warnungen, dass ein Waldsterben bevorstehe oder bereits stattfinde, kamen aus den Forstwissenschaften. Forstwissenschaftler hatten in der darauf folgenden öffentlichen Debatte eine wichtige Expertenrolle inne, und es entwickelte sich eine großzügig geförderte Waldschadensforschung. Inzwischen steht fest, dass die Prognosen eines baldigen Todes des Waldes nicht eingetreten sind.

Das Vorhaben, den Umgang der Forstwissenschaften mit dem Waldsterben näher zu betrachten, wird schon dadurch erschwert, dass der Begriff „Waldsterben“ nie einheitlich definiert war. Viele Wissenschaftler nutzten das Wort, das schon lange vor den 1980er Jahren im Gebrauch war, anfänglich als Fachbegriff; andere wiederum mieden es. Manche verstanden darunter einen Sukzessionsprozess, der letztlich zu einer „Säuresteppe“ führen werde, andere eine akute Erkrankung des Ökosystems Wald. Zudem wurde „Waldsterben“ im Laufe der Debatte von anderen Begrifflichkeiten wie „neuartige Waldschäden“ oder „Schädigung von Waldökosystemen“ verdrängt. Heute ist umstritten, ob es so etwas wie ein Waldsterben überhaupt gegeben habe, oder ob die Warnungen berechtigt waren.

Die Zielstellung dieser Arbeit ist es, den Umgang der Forstwissenschaftler und der Forstwissenschaften mit dem Phänomen Waldsterben und deren Rolle in der Waldsterbensdebatte darzustellen und zu analysieren. Angesichts dieser Umstrittenheit und Undefiniertheit des Waldsterbens wird ein konstruktivistischer Ansatz gewählt und das Waldsterben als ein „wissenschaftliches Objekt“ betrachtet. Ganz unabhängig davon, ob im realen Wald tatsächlich neue und großflächige Schädigungen aufgetreten sind, war das Waldsterben ein Objekt wissenschaftlicher Aufmerksamkeit – es wurde fotografiert, untersucht und vermessen und stand im Mittelpunkt umfangreicher Forschungsprogramme. Gerade durch die wissenschaftliche Arbeit daran gewann das wissenschaftliche Objekt Waldsterben an Realität. Gleichzeitig wandelten sich die Beschreibungen und damit die Eigenschaften des wissenschaftlichen Objektes.

Als Grundlage für die Untersuchung des forstwissenschaftlichen Waldsterbensdiskurses und der wissenschaftlichen Beschreibungen des Waldsterbens diente in vorliegender Arbeit eine qualitative Inhaltsanalyse von Aufsätzen zum Thema Waldschäden in drei deutschsprachigen forstlichen Fachzeitschriften. Daneben flossen zahlreiche weitere Publikationen und Materialien in die Analyse ein. Da die wissenschaftliche Fachdebatte nicht losgelöst von der öffentlichen Diskussion betrachtet werden kann, wurde zudem die Thematisierung des Waldsterbens und der Waldschadensforschung in den Massenmedien auf der Grundlage von Zeitungsausschnittssammlungen betrachtet. Auch die Behandlung des Waldsterbens in der

Politik und das Auftreten der Forstwissenschaftler in der Politikberatung wurde analysiert. Der Hauptuntersuchungszeitraum vorliegender Arbeit umfasst dabei die Jahre 1979 bis 2007.

Eine quantitative Auswertung zeigt, dass weder der Verlauf der massenmedialen Thematisierung der Waldschäden noch der Verlauf der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit mit dem Verlauf der Waldschäden, wie sie in den bundesweiten Waldzustandsinventuren erhoben werden, korrelieren. Während sich die Kronenverlichtungen und Vergilbungen, die bei den Inventuren gemessen werden, seit 1984 im Durchschnitt kaum verändert haben, erlebte die öffentliche Debatte bereits 1983 ihren Höhepunkt, während Mitte der 1980er Jahre die meisten forstwissenschaftlichen Beiträge erschienen und die Aufmerksamkeit für die Waldschäden anschließend stark absank. Das Ausmaß und die Intensität der Waldsterbensdebatte lässt sich also keineswegs mit der Problemdruckthese erklären, nach der das Ausmaß der objektivierbaren Schäden einfach so groß und drückend geworden sei, dass die Gesellschaft darauf reagieren musste.

Die Entstehung der Waldsterbensdebatte wurde durch vorhergehende Entwicklungen wesentlich beeinflusst, die drei verschiedene forstwissenschaftliche Fachbereiche berührten. Ab Ende des Zweiten Weltkriegs entwickelte sich eine moderne Ökosystemforschung, die die Betrachtung von Stoff- und Energieströmen durch die Ökosysteme in den Mittelpunkt stellte. Der Forstwissenschaftler Bernhard Ulrich, der 1979 erstmals vor einem bevorstehenden Waldsterben warnte, leitete seine Prognose aus solchen Stoffhaushalts-Untersuchungen ab. Dem Waldsterben ging ein Tannensterben voraus, für das sich der Münchener Forstbotaniker Peter Schütt als Experte etablierte. Schütt war später neben Ulrich der prominenteste wissenschaftliche Mahner in der Waldsterbensdebatte. Die forstlichen Rauchschadensforscher schließlich hatten immer wieder auf die Gefährdung der Wälder hingewiesen und damit zwar dem Thema Aufmerksamkeit gesichert, ohne allerdings eine öffentliche Debatte auslösen zu können.

Der wissenschaftliche Waldsterbensdiskurs lässt sich in drei Phasen aufteilen. In der ersten Phase, von 1979 bis 1983, warnten zuerst die Forstwissenschaftler Ulrich und Schütt in emotionalen und in drastischen Worten vor einem bevorstehenden bzw. stattfindenden Waldsterben und forderten eine Verbesserung der Luftreinhaltung. Die Massenmedien griffen diese Warnungen rasch auf, und als der Spiegel im November 1981 das Waldsterben auf der Titelseite brachte, erfuhr das Thema seinen Durchbruch auf der öffentlichen Agenda. Die Forstwissenschaften beschäftigten sich zunehmend mit dem Waldsterben, bis es Mitte 1983 in der Wissenschaft als Forschungsgegenstand fest etabliert war. Viele Forstwissenschaftler schlossen sich den dramatischen Warnungen von Schütt und Ulrich an und forderten politische Konsequenzen. Das Waldsterben schien sich immer schneller immer weiter auszubreiten, und die Wissenschaftler beschrieben zahlreiche neuartige und Besorgnis erregende Symptome. Rasch einigten sich die Forscher darauf, dass den Waldschäden ein Stresskomplex mit

regional und lokal unterschiedlicher Gewichtung der Ursachen unter entscheidender Mitwirkung von Luftverunreinigungen zugrunde lag. Dieser Stresskomplex diente als ein Grenzkonzept, das die ansonsten durchaus unterschiedlichen und auch kontrovers diskutierten Ansichten über die relevanten Wirkungspfade und Schadstoffe integrierte und somit eine Zusammenarbeit der Wissenschaftler in Forschungsprogrammen sowie die Demonstration von Einigkeit ermöglichte. Im Jahr 1983 lag auch der Höhepunkt der öffentlichen Debatte, und in der Politik wurden effektive Maßnahmen zur Luftreinhaltung beschlossen.

In der zweiten Phase, von 1983/84 bis 1992, setzte eine Normalisierung des Umganges der Forstwissenschaftler mit dem Waldsterben ein. Die Emotionalisierung und Politisierung des Waldsterbens ging deutlich zurück, und die Waldschäden wurden zunehmend primär als wissenschaftliche Fragestellung behandelt. Zudem erwiesen sich zahlreiche der vermeintlichen Waldsterbe-Symptome als Fehldeutungen; als Indikatoren für den Waldzustand verblieben hauptsächlich die Kronenverlichtungen und Blatt-/Nadelvergilbungen. Als neuartig galten nun lediglich noch die rasche Verbreitung und die Intensität der Schäden, so dass das Waldsterben zunehmend zu einem rein quantitativen Phänomen wurde. Dazu trugen die symbolträchtigen jährlichen Waldzustandserhebungen und die Etablierung von Monitoring-Netzen bei.

In der dritten Phase, von 1992 bis 2007, setzte sich der Wandel von der Waldschadensforschung zu einer breit ausdifferenzierten Waldökosystemforschung fort. Gleichzeitig ging die Beschäftigung mit den Waldschäden in der Wissenschaft weiter deutlich zurück. Obwohl in der Öffentlichkeit wie auch in den Forstwissenschaften bis heute höchst unterschiedliche Bewertungen über die Legitimität und Berechtigung der drastischen Warnungen zu Beginn der 1980er Jahre und der Waldsterbensdebatte an sich bestehen, fand in den letzten Jahren keine wissenschaftliche Debatte über die Waldschäden mehr statt; ebenso wenig wurde die Waldsterbensdebatte innerhalb der Forstwissenschaften aufgearbeitet. In einem Handbuch aus dem Jahre 2007, das sich an einem abschließenden Stand des Wissens versuchte, war nun nicht mehr von Waldsterben oder von neuartigen Waldschäden die Rede, sondern von einer Schädigung von Waldökosystemen, die bereits immer dann vorliege, wenn der Eintrag an Luftverunreinigungen über bestimmten Schwellenwerten liege. Damit erschließen sich die Waldschäden nun endgültig nicht mehr über vielfältige Symptome an den Bäumen, sondern primär über die Betrachtung von Grenzwerten und Stoffhaushalten.

Die wissenschaftlichen Prognosen eines baldigen Absterbens der Wälder vom Beginn der 1980er Jahre sind nicht eingetreten – allerdings waren diese immer mit der Einschränkung versehen, dass sie nur für den Fall gelten, dass die Luftreinhaltung nicht verbessert wird. Diese Verbesserung ist durch die politischen Maßnahmen, die aufgrund der Waldsterbensdebatte ergriffen wurden, eingetreten. Wie es dem Wald ohne diese Maßnahmen ergangen wäre, lässt sich nicht sagen.

Ulrich und Schütts frühe Warnungen erklären sich vor dem Hintergrund des Ökosystem-Denkens sowie der Überzeugung, dass die Wissenschaft die Gesellschaft vor erkannten Gefahren zu warnen habe, auch wenn diese noch nicht eindeutig nachweisbar seien. Beide waren offenkundig aufrichtig besorgt um die Zukunft der Wälder und der gesamten Umwelt; ihre Wahrnehmung entsprach damit einer zeitgenössischen Krisenwahrnehmung und dem erstarkten Umweltbewusstsein. Für die anderen Forstwissenschaftler war das Waldsterben-Szenario sehr anschlussfähig, da das Waldsterben als wissenschaftliches Objekt äußerst integrativ angelegt war: Viele Phänomene, die sich im Wald beobachten ließen, konnten als Waldsterben-Symptom gedeutet werden, und das Stresskomplex-Konzept ermöglichte es, unterschiedlichste Hypothesen zu integrieren. Dieser Rahmen ermöglichte es den Forschern, ihre Publikationen ab Mitte der 1980er Jahre wieder stärker an grundlagenorientierten Teilproblemen und wissenschaftlich formulierbaren Fragestellungen auszurichten, wodurch der Wald an sich und der Waldzustand aus dem wissenschaftlichen Diskurs verschwanden.

Nachdem die Massenmedien die Deutung der Waldschäden als dringliches Umweltproblem von den ersten wissenschaftlichen Mahnern übernommen hatten und das Waldsterben Gegenstand einer intensiven öffentlichen Debatte war, konnten die Forstwissenschaften das Waldsterben nicht mehr losgelöst von den politischen und moralischen Implikationen betrachten. Nicht nur das große öffentliche Interesse, auch die große Rahmung des Waldsterbens als gesellschaftlich relevantes Umweltproblem stellte eine Ausnahmesituation für die Forstwissenschaftler dar. Daraus erklärt sich, dass sie heute noch um die Deutung ihrer Rolle in der Waldsterbensdebatte ringen – allerdings nicht in Form einer gemeinsam geführten Diskussion, sondern mittels verstreuter Kommentare. Während einige Forscher und Kommentatoren in der Waldsterbensdebatte eine umweltpolitische Erfolgsgeschichte sehen, haben für andere die Forstwissenschaftler durch ihr Verhalten in der Waldsterbensdebatte die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft an sich beschädigt. Einige Forstwissenschaftler stilisieren sich als Opfer der Massenmedien und der Politik, was angesichts der expliziten wissenschaftlichen Warnrufe und der Entwicklung der Forstwissenschaften zu einer modernen Ökosystemforschung nicht berechtigt scheint. Kritiker wiederum werfen den Forstwissenschaftlern vor, dass es ihnen hauptsächlich um Forschungsgelder gegangen sei – ein Vorwurf, der sich bei genauerer Betrachtung als haltlos erweist. Die Forstwissenschaftler haben es jedoch versäumt, den Katastrophen-Prognosen zu Beginn der Waldsterbensdebatte einige Jahre später entsprechende Entwarnungen folgen zu lassen und den Waldsterbensdiskurs kritisch zu reflektieren, was einigen der Vorwürfe, die heute gegen sie erhoben werden, die Schärfe hätte nehmen können. Umso notwendiger erscheint eine ernsthafte Aufarbeitung der Waldsterbensdebatte innerhalb der Forstwissenschaften, zu der diese Arbeit einen Beitrag leistet.

## Summary

In the 1980s, the fear that vast areas of forests would die due to anthropogenic atmospheric input of pollutants such as sulfur dioxide and nitrogen oxide triggered the largest environmental debate up to that time, and this debate continues to have an effect today. The first warnings that Waldsterben (“forest death” or “forest decline”) was imminent or was already taking place came from forestry science. Forestry scientists played the important role of expert in the subsequent public debate and research programs on forest damage developed which were generously financed. In the meantime, it has been established that the prognoses of an early death of the forests have not been fulfilled.

The plan of examining how forestry science deals with Waldsterben is made more difficult by the fact that the term “Waldsterben” was never uniformly defined. Many scientists used the term, which was being used long before the 80s, initially as a technical term; others avoided it. Some understood it as a successive process that would eventually lead to an acid steppe, others saw it as an acute illness of the ecosystem of the forest. In addition, the term “Waldsterben” (“forest death” or “forest decline”) was displaced in the course of the debate by other concepts such as “new-type forest damage” or “damage to forest ecosystems.” Today it is debatable whether there ever was any such thing as Waldsterben, or if the warnings were justified.

The aim of this thesis is to describe and analyse how forest sciences and forest scientists dealt with the Waldsterben phenomenon and to outline their role in the Waldsterben debate. In face of the controversial aspect and the undefined quality of Waldsterben, the following dissertation will adopt a constructivist approach and will view Waldsterben as a “scientific object”. Independent of whether new and extensive damage actually has occurred in the real forest, Waldsterben was an object of scientific attention – it was photographed, examined and measured and was made the focus of comprehensive research programs. Precisely through the scientific work, the scientific object of Waldsterben gained reality. At the same time the descriptions changed and with them the characteristics of the scientific object.

As a basis for the examination of the forestry science discourse on Waldsterben and the scientific descriptions of Waldsterben, the following thesis uses a qualitative analysis of the content of essays on the topic of forest damage in three German-language forestry journals. Additionally, numerous other publications and materials have contributed to the analysis. Since the professional scientific debate cannot be viewed apart from the public discussion, this dissertation also focuses on the topic of Waldsterben and forest damage research in the mass media on the basis of collections of newspaper articles. The treatment of forest death in politics and the impact of forestry scientists as political advisors were also analysed. The main time period of the investigation of this paper is from 1979 to 2007.

A quantitative evaluation shows that there is no correlation between either the course of the mass media´s focus on forest damage or the course of scientific attention with the course of forest decline as shown in nationwide state-of-the-forest inventories. While the defoliation and discoloration that were measured during inventories have hardly changed, on average, since 1984, the public debate had already reached its pinnacle in 1983. Most of the forestry science papers appeared in the mid-80s and attention to Waldsterben subsequently fell. Thus, the extent and intensity of the debate on Waldsterben can by no means be explained by the thesis of problem pressure, where the extent of the objective damage is simply so huge and pressing that society is forced to react.

The origin of the debate about Waldsterben was significantly influenced by previous developments that are tangent to three different areas of forestry science. From the end of World War II, a modern ecosystem research has developed, which places its focus on material and energy currents through ecosystems. Forest scientist Bernhard Ulrich, who sent out the first warnings of imminent Waldsterben in 1979, deduced his prognosis from such material balance studies. Waldsterben was preceded by a decline in silver fir, a field in which the Munich forest botanist Peter Schütt established himself as expert. Later, Schütt and Ulrich were the most prominent scientific admonishing figures in the debate on the dying forest. Specialists in air pollution damages on forests, finally, had pointed out the danger to forests again and again, thus assuring the topic attention, without, however, initiating public debate.

For the purpose of analysis, the scientific discourse on Waldsterben can be separated into three phases. In the first phase (1979-1983), forestry scientists Ulrich and Schütt first warned in emotional and drastic words of an imminent or already occurring Waldsterben and demanded an improvement in air pollution control. The mass media quickly took over these warnings and when "Der Spiegel" put Waldsterben on the front page in November of 1981, the topic had its breakthrough into the public mind. Forestry science concerned itself more and more with the topic of dying forests until, by the mid-80s it was firmly established within science as an object of research. Many forestry scientists joined in with the dramatic warnings of Schütt and Ulrich and called for political consequences. Waldsterben seemed to be spreading and scientists described many new and extremely worrying symptoms. Swiftly, the researchers agreed that a stress complex with regionally and locally varying weighting, along with pivotal involvement with air pollutants, was the underlying cause of forest damage. This stress complex served as a boundary concept that integrated the otherwise varied and controversially discussed views about relevant effect correlations and harmful substances and thus made cooperation with scientists in research programs as well as a demonstration of unity possible. In 1983 came the climax of the public debate and effective measures for air pollution control were politically resolved.

In the second phase, from 1983/84 to 1992, forestry scientists reached a normalization in dealing with Waldsterben. The emotionalization and politization of dying forests

declined and forest damage was treated primarily as a scientific question. Moreover, numerous assumed symptoms of dying forests turned out to be misconstrued; mainly defoliation and leaf/needle discoloration remain as indicators of the condition of the forest. New-type factors are now the quick spreading and the intensity of the damage, so that Waldsterben has become more and more a purely quantitative phenomenon. The symbolic character of annual state-of-the-forest inventories and the establishment of monitoring networks made their contribution here.

In the third phase, from 1992 to 2007, the change continued from forest damage research to dealing with a widely diversified forest ecosystem research. At the same time, concern for forest damage continued to decline in scientific studies. Although in the public eye as well as in forestry science until today, completely differing evaluations of the legitimacy and justifiability of the drastic warnings at the beginning of the 80s and of the Waldsterben debate per se persist, no further scientific debate about the forest damages has taken place; also, forestry sciences did not endeavor to come to terms with the Waldsterben debate. In a handbook for 2007 that attempted to reach a concluding position on this topic, the terms Waldsterben or “new-type forest damage” were not used. Instead, the handbook speaks of damage to a forest ecosystem which occurs whenever the input of air pollutants lies above certain threshhold values. Thus damage to the forest is irrevocably linked not to various symptoms of the trees but primarily to an observation of critical values and element budgets.

The scientific prognoses from the early 1980s for an impending dying off of forests have obviously not come to pass – these were, however, always attached to the limitation that they were only valid if air pollution control was not improved. This improvement has been achieved through the political measures that were carried out because of the debate about Waldsterben. What the present situation of the forest might be like without these measures is impossible to say.

Ulrich and Schütt´s early warnings can be explained before the background of the ecosystem-thinking as well as from the conviction that science must warn society about recognized dangers, even if these are not explicitly verifiable. Both men were clearly and sincerely concerned with the future of the forests and the whole environment; their perception corresponded with contemporary crisis perception and a strengthened environmental consciousness. For other forestry scientists, the scenario of forest death could easily be adopted, as forest death as a scientic object was extremely integratively conceptualized: many phenomena observed in the forest could be interpreted as symptoms of Waldsterben and the concept of a stress complex made it possible to integrate a wide range of hypotheses. This framework made it possible for researchers in publications from the mid-80s on to redirect their focus on basic subproblems and scientifically formulable questions, whereby the forest itself and the condition of the forest disappeared from scientific discourse.

After the mass media had taken over the interpretation of forest damage from the first scientific admonishers as an urgent environmental problem and Waldsterben had become an object of intense public debate, forestry science could no longer view Waldsterben detached from political and moral implications. Not only the great public interest but also the greater framework of Waldsterben as a socially relevant environmental problem presented an exceptional situation for forestry scientists. This explains why, even today, they wrestle with the analysis of their own role within the Waldsterben debate - not, however in the form of an actual discussion, but rather in scattered comments. While some researchers and commentators see an environmental success story in the debate about Waldsterben, others feel that forestry scientists have damaged the credibility of the science by their behavior in the Waldsterben debate. Some forestry scientists stylize themselves as victims of the mass media and politics, which, in the light of the explicit scientific warning cries and the development of forestry sciences to modern ecosystems research, does not seem justifiable. On the other hand, critics accuse the forestry scientists of having been mainly concerned with research funds – an accusation that, on closer inspection, does not hold water. But forestry scientists have missed the chance of following up the catastrophe prognoses at the start of the forest death debate with appropriate all-clear calls and of critically reflecting the discourse on forest death; this could have taken the edge off some of the accusations made against them. It seems all the more important that the forestry sciences should seriously come to terms with the debate on forest death, an endeavor this thesis wants to contribute to.

# 1 Einleitung

## Die Waldsterbensdebatte und ihre widersprüchliche Bewertung

In den frühen 1980er Jahren erschütterte das Waldsterben die Bundesrepublik und löste die bis dahin größte und folgenreichste Umweltdebatte der deutschen Nachkriegsgeschichte aus. Viele Menschen waren überzeugt, dass der deutsche Wald absterben werde, wenn nicht Maßnahmen zur Verringerung der Emission von Luftverunreinigungen aus Kraftwerken, Industrie und Verkehr durchgesetzt werden. Der Anstoß für diese Debatte kam aus den Forstwissenschaften. Forscher warnten davor, dass sich der Wald in Deutschland in eine „Säuresteppe" verwandeln würde und mahnten, dass nur noch wenige Jahre verblieben, um die Katastrophe noch abzuwenden. Die Massenmedien griffen diese Warnungen rasch auf und entwarfen apokalyptische Szenarien. Unter dem wachsenden Druck der Öffentlichkeit verabschiedete die Regierung einschneidende Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen und legte große Programme zur Erforschung der Waldschäden auf.[1]

Inzwischen lässt sich feststellen, dass sich Prognosen über ein Absterben des deutschen Waldes nicht erfüllt haben. Ganz im Gegenteil: Die Waldfläche in Deutschland hat in den letzten Jahren zugenommen, und es steht mehr Holz im Wald als je zuvor.[2] Das Waldsterben ist von anderen Umweltproblemen wie dem Klimawandel aus den Schlagzeilen verdrängt worden, ist aber im alltäglichen Sprachgebrauch und im kollektiven Gedächtnis der Bundesbürger fest verankert. 30 Jahre nach der Auslösung des Waldsterben-Alarmes fallen die Bewertungen der Waldsterbensdebatte indessen höchst unterschiedlich und kontrovers aus. Während einige Kommentatoren in der Waldsterbensdebatte einen Erfolg der Umweltpolitik und eine erfolgreiche Umsetzung des Vorsorgeprinzips sehen, bewerten andere das Waldsterben als Prototyp eines ökologischen Fehlalarms und einer Medien-Hysterie, dem Themen wie Schweine- und Vogelgrippe und schließlich der Klimawandel nachfolgten. Auch gegen die Forstwissenschaftler, die schließlich den Alarm ausgelöst und in der Folge große Forschungsprojekte durchgeführt hatten, werden harsche Vorwürfe erhoben:

> „Die Willfährigkeit von Wissenschaftlern, die sich selbst in diesem Medienspektakel ohne jegliche Selbstkritik engagierten und Prognosen riskierten, die kaum den Charakter methodisch gesicherter Hypothesen hatten, dürfte den Wissenschaften in ihrer gesellschaftlichen Reputation insgesamt geschadet haben."[3]

---

[1] Siehe für knappe Überblicke über die gesamtgesellschaftliche Waldsterbensdebatte ANDERS & UEKÖTTER 2004 und SCHÄFER & METZGER 2009.

[2] BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT 2002

[3] LEHMANN 1999: 265

Auch in den Forstwissenschaften selbst fallen die Bewertungen der Waldsterbensdebatte höchst unterschiedlich aus. Während einige Forscher der Meinung sind, dass es sich um einen Fehlalarm gehandelt habe, vertreten andere die Ansicht, dass der Wald schwerste Schäden hätte erleiden können, wenn die Emissionen von Luftschadstoffen nicht aufgrund der öffentlichen Debatte erfolgreich abgesenkt worden wären. Auch die Bewertung der eigenen Rolle ist uneinheitlich. Einige Forstwissenschaftler sprechen von einem unkritischen Forschungs-Mainstream, der sich dem Waldsterben-Szenario verschrieben hätte und die meisten Forschungsgelder erhielt, während eine kleine Gruppe seriöser Forscher von Beginn differenziert hätte, sich aber nicht durchsetzen konnte. Andere wiederum sehen die Forstwissenschaften als Opfer der sensationslüsternen Massenmedien und der Politik:

> „Inzwischen zählt das Waldsterben zu den Lehrbuchbeispielen für den Missbrauch von Wissenschaft und deren Wirkung auf öffentliche Meinung und Politik.“[4]

Trotz dieser unterschiedlichen Ansichten findet in den Forstwissenschaften keine Debatte mehr über die Bewertung der Waldschäden und der Waldsterbensdebatte statt, Äußerungen zum Thema fallen meist nur gegenüber Journalisten. Eine innerwissenschaftliche Aufarbeitung der Waldsterbensdebatte, die die Forstwissenschaften in den 1980er Jahren geprägt hatte, fand nicht statt.

## Ein Literaturüberblick

Inzwischen ist die Waldsterbensdebatte bereits zum Gegenstand historischer und sozialwissenschaftlicher Analysen geworden. Dabei fällt auf, dass die Forstwissenschaften als wichtiger Akteur in der Debatte oft vernachlässigt werden. So bleiben sie etwa in den beiden einschlägigen umwelthistorischen Aufsätzen von ANDERS & UEKÖTTER (2004) und BRÜGGEMEIER (2004) eher ein Randthema. Zudem stellen die Autoren die Waldschadensforschung als direkte Nachfolgerin der Rauchschadensforschung dar, die sich bereits über 100 Jahre mit Schäden durch Luftverunreinigungen an der Vegetation auseinandergesetzt hatte. Doch die Rauchschadensforschung war nur ein sehr kleines Fachgebiet. Wesentliche Entwicklungen in anderen forstwissenschaftlichen Disziplinen geraten damit aus dem Blickfeld. Von dieser Gemeinsamkeit abgesehen kommen die Autoren zu recht unterschiedlichen Bewertungen der Waldsterbensdebatte. Während Brüggemeier eine durchaus kritische Dekonstruktion vorlegt, sehen Anders & Uekötter in der Waldsterbensdebatte einen Erfolg der Umweltpolitik und eine erfolgreiche Umsetzung des Vorsorgeprinzips.[5] Der umwelthistorische Aufsatz von SCHÄFER & METZGER (2009) räumt der Rolle der Forstwissenschaftler als frühe Warner und Experten im

---

[4] SCHRAML 2009: 180

[5] ANDERS & UEKÖTTER (2004: 121) befanden außerdem, dass der Impuls zur Waldsterbensdebatte aus den Massenmedien gekommen sei. Weiter unten wird dargestellt, dass es vielmehr Warnungen von Forstwissenschaftlern waren, die diesen Impuls gaben.

Waldsterbensdiskurs mehr Platz ein. Schäfer & Metzger analysieren das Waldsterben zum einen als Prototyp eines modernen Umweltproblems, zum anderen als Krisenfall, der tiefere Einblicke in die Gesellschaft der 1980er Jahre ermöglicht.[6]

In medienwissenschaftlichen Studien zur Waldsterbensdebatte stehen naturgemäß die Massenmedien im Mittelpunkt. Doch kann dies schnell dazu führen, dass das Waldsterben auf eine Mediendebatte verkürzt wird und als reines Medien-Phänomen erscheint. Dies ist etwa der Fall in der kritischen Analyse von HOLZBERGER (1995), der pointiert darstellt, wie das Waldsterben in der journalistischen Bearbeitung rasch zu einem Klischee geronn, dass unkritisch perpetuiert wurde.[7] Doch das Waldsterben bewegte alle Teile der Gesellschaft, und als Bezugspunkt diente ihr der reale Wald, in dem die Zeitgenossen ungewöhnliche und neuartige Phänomene beobachteten. Symptomatisch für die Vernachlässigung der Forstwissenschaften in den Analysen der Waldsterbendebatte ist die quantitativ angelegte Untersuchung der Rolle der Medien im Waldsterbensdiskurs von OTTO (2001). Er behandelt neben den Massenmedien lediglich den Bundestag, die Umweltbewegung und die Bevölkerung als weitere Akteure, während er die Wissenschaft, aus der zumindest anfangs entscheidende Anstöße für die Themensetzung im Waldsterbensdiskurs kamen, komplett ignoriert.

In Skandinavien und in Nordamerika fanden zeitgleich zur Waldsterbensdebatte ähnlich gelagerte Debatten über die Folgen der sauren Niederschläge statt. Neben den möglichen Schäden an den Wäldern wurde dort auch die Versauerung der Binnengewässer als eine wichtige Folge dieser Niederschläge diskutiert. Der Norweger ROLL-HANSEN (2002) behandelt die Diskussionen um saure Niederschläge und Waldschäden in Norwegen als ein Beispiel für die Dysfunktionalität der wissenschaftlichen Politikberatung. Politik und Bevölkerung in Norwegen hätten den mehrheitlich skeptisch eingestellten Wissenschaftlern nicht genügend Gehör geschenkt. Daraus ergibt sich für Roll-Hansen die Frage, wie sich die Vermittlung wissenschaftlichen Wissens bei Themen, die mit großer Unsicherheit behaftet sind, besser institutionalisieren ließe. In mehreren kritisch-dekonstruktivistisch ausgerichteten Darstellungen des internationalen Umweltproblems Saurer Regen wird das deutsche Waldsterben mit behandelt. SIMON (1995: 523-535), WILDAVSKY (1996: Kap. 9) und LOMBORG (2001) sehen im Sauren Regen einen übertriebenen Umweltalarm und ein Beispiel dafür, dass die Gesellschaft dazu neige, den Zustand der (Um-)Welt schlechter zu beurteilen, als er in Wirklichkeit sei. Mit dieser These profilierte sich der Däne Bjørn Lomborg um die Jahrtausend-Wende als prominenter Protagonist eines öko-skeptischen Diskurses. Ein wichtiges Argument für die

[6] Zu erwähnen ist noch die umwelthistorische Studie von ENGELS (2008), die die Waldsterbensdebatte als einen konsensuellen Protest beschreibt – schließlich gab es kaum einen gesellschaftlichen Akteur, der sich nicht an der Rettung des Waldes beteiligen wollte. Die Forstwissenschaften werden aufgrund der gerafften Darstellung allerdings nur gestreift.

[7] Der Journalist MÜLLER-ULRICH (1996: 26) sah in seiner kritischen Analyse der Medienberichterstattung im Waldsterben gar „nur ein Rauschen im Zeitungsblätterwald".

genannten Autoren ist, dass sich die Prognosen etwa des Absterbens der Wälder in Westdeutschland oder das Versauern der Seen eben nicht erfüllt hätten. Dabei kommen sie zu sehr ähnlichen Schlüssen, da sich Wildavsky und Lomborg stark auf die Darstellung von Simon stützen.

In der deutschen öko-skeptischen Literatur hat das „Lexikon der Öko-Irrtümer“ von MAXEINER & MIERSCH (1998) eine prominente Stelle inne. Die Autoren wollen über vermeintliche Umweltprobleme aufklären und behandeln dabei auch das Waldsterben, wobei ihre Quellen vor allem aus Zeitungs- und Zeitschriftenartikeln bestehen.[8] KEIL (2004) und HOREIS (2005) stellen die Unzulänglichkeit der Waldzustandsinventuren in den Mittelpunkt ihrer Kritik. Zudem seien kritische Wissenschaftler vom Mainstream, der das Waldsterben-Szenario unkritisch vertreten habe, unterdrückt worden. Einige weitere öko-skeptische Darstellungen der Waldsterbensdebatte lassen sich lediglich als oberflächliche Polemiken lesen.[9]

Der Kulturwissenschaftler Albrecht LEHMANN (1999: Kap. IV.1) geht in seiner Monographie über das Waldbewusstsein der Deutschen auch auf die Waldsterbensdebatte ein, wobei ihm seine Darstellung überraschenderweise zu einer wüsten Polemik gerät. Vor allem die Wissenschaftler und die Massenmedien sind Ziel seiner Kritik, wie das oben angeführte Zitat zeigt. Dabei stützt er sich auf eine sehr einseitige Quellenbasis. In der Tendenz ähnlich fällt ein Beitrag von KEIL & KELLERHOF (2006) aus. Auf recht dünner empirischer Basis kommen sie zu dem Schluss, dass das Waldsterben im Wesentlichen auf einer wissenschaftlichen Falschmeldung beruhte, die sich nahtlos in die Krisenstimmung der frühen 1980er Jahre eingefügt habe.

NEWIG (2004) kommt in seiner politikwissenschaftlichen Studie zu einem völlig entgegengesetzten Ergebnis. Die Großfeuerungs-Anlagenverordnung, die die Bundesregierung unter dem Eindruck der intensiven öffentlichen Waldsterbensdebatte 1983 erlassen hatte, sei ein anerkanntes „Musterbeispiel effektiver Gesetzgebung“.[10] Dieser Erfolg der Umweltpolitik verdanke sich vor allem dem hohen öffentlichen Problemdruck, der breiten Interessenallianz zugunsten einer Emissionsminderung, der geringen Komplexität des Problems in der öffentlichen Wahrnehmung (als Ursache galt einfach die Gesamtheit der Luftschadstoffe) sowie der günstigen Adressatenstruktur des Gesetzes (die meisten betroffenen Kraftwerke befanden sich in der Hand weniger Großunternehmen).

Die Sprachwissenschaftler JUNG (1995) und POLENZ (1999) analysieren das Waldsterben als Beispiel für das Sprachbewusstsein und die Sprachkritik der sozialen Protestbewegung und speziell der Umweltbewegung. Die Analyse Jungs lieferte der

[8] vgl. auch die diesbezügliche Kritik von ANDERS & UEKÖTTER 2004: 136
[9] z.B. ROEDER 1993, HUG 2006
[10] NEWIG 2004: 816

vorliegenden Arbeit wichtige Anstöße für die Darstellung der Geschichte des Begriffes „Waldsterben“ in Kapitel 2.

Soziologen dient die Waldsterbensdebatte als Fallbeispiel für die soziale Konstruktion von Umweltproblemen. An der unterschiedlichen Thematisierung des Waldsterbens in benachbarten Ländern wie Deutschland und Frankreich und am Verlauf der Debatte werde deutlich, dass die Thematisierung von Phänomenen, die als Bedrohung der Umwelt gedeutet werden, nicht direkt von objektiven Schadensverläufen abhänge. Unter welchen Umständen Phänomene als Umweltprobleme gedeutet werden und wie deren Thematisierung verläuft, erklärt sich also unter Berücksichtigung weiterer sozialer, kultureller und historischer Faktoren.[11] Im Gegensatz zu diesem konstruktivistischen Ansatz steht die Problemdruckthese, die trotz starker Einwände[12] teilweise noch Anwendung findet. Mit diesem Ansatz erklärt etwa der Historiker WIRSCHING (2006) das Waldsterben in seiner Geschichte der Bundesrepublik der 1980er Jahre:

> „[D]ie objektivierbaren Schäden waren viel zu offenkundig und zu gravierend, als daß sie nicht die Sorge der Bevölkerung wie der politischen Akteure erregen mußten. Allein zwischen 1982 und 1984 stieg der Anteil der geschädigten Waldfläche von 7,7 auf 50 Prozent. [...]
> Solche erschreckenden Zahlen hätten jede Regierung unter Handlungszwang gestellt.“[13]

Doch gerade beim Waldsterben zeigt sich, dass die Problemdruckthese die Debatte nicht hinlänglich erklären kann. Vergleicht man den Verlauf der Schadenszahlen, deren Aussagekraft ohnehin umstritten ist, mit dem Verlauf der massenmedialen Aufmerksamkeit, so wird deutlich, dass zwischen dem beobachteten Waldzustand und dessen Thematisierung kein direkter Zusammenhang bestand.[14]

Die Soziologin DRESSEL (1995, 1999) betrachtet die unterschiedlichen Wissensformen der Praktiker und der Forstwissenschaftler über das Waldsterben. Dabei kommt sie zu dem Ergebnis, dass die Forstwissenschaften gut beraten gewesen wären, das lokale Erfahrungswissen der Praktiker, die den Wald tagtäglich erleben, stärker zu berücksichtigen.[15]

Beiträge, in denen Forstwissenschaftler eingehend auf die Waldsterbensdebatte reflektieren, sind selten. OESTEN (2004) betrachtet das sogenannte Expertendilemma, das im wissenschaftlichen Hypothesenstreit über Ausmaß und Ursachen des Waldsterbens eine wichtige Rolle gespielt habe. Ein Expertendilemma liegt dann vor, wenn zwei wissenschaftliche Experten gegensätzliche Meinungen zum gleichen

---

[11] DIEKMANN & PREISENDÖRFER 2001: 11, 19, 57; EISNER et al. 2003. Vgl. auch HANNIGAN 1995

[12] siehe z.B. PRITTWITZ 1990: 103-107

[13] WIRSCHING 2006: 365

[14] siehe Kapitel 5

[15] Eine kritische Auseinandersetzung mit diesem Befund erfolgt in Kapitel 13.

Gegenstand vertreten. Oesten kam zu der Empfehlung, stets die normativen Grundlagen anzugeben, auf denen wissenschaftliche Urteile beruhen. Zudem stellte er fest, dass eine Aufarbeitung der Waldsterbensdebatte innerhalb der Forstwissenschaften nur in Ansätzen stattgefunden habe. DETTEN (2010) analysiert das Waldsterben als ein Umweltproblem, bei dessen wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Bearbeitung Unsicherheit eine zentrale Rolle gespielt habe. Zudem analysiert er die symbolträchtigen Waldschadensberichte, die in der Kommunikation der unterschiedlichen gesellschaftlichen Teilsysteme über die Waldschäden eine zentrale vermittelnde Rolle eingenommen hatten. WENTZEL (2001) nutzt seinen ausführlichen Rückblick auf die Waldsterbensdebatte vor allem zur Bekräftigung seiner eigenen naturwissenschaftlichen Theorie über die Waldschäden.

REUTHER (1999) legt eine Politikfeldanalyse des großen bayerischen Waldschadensforschung-Programms „Projektgruppe Bayern zur Erforschung der Wirkung von Umweltschadstoffen“ (PBWU) vor. Dabei setzt er einen a priori gegebenen Interessenskonflikt voraus zwischen angewandter Forschung, wie sie sich die Politik wünsche, und Grundlagenforschung, wie sie die universitären Wissenschaftler bevorzugten. Diese vorher festgelegten theoretischen Annahmen engen seine Analyse zwar etwas ein. Dennoch kommt Reuther zu aufschlussreichen Ergebnissen und kann aufzeigen, wie dieser Interessenkonflikt sich negativ auf den Ablauf des Forschungsprogramms auswirkte. Der Forstpolitikwissenschaftler KROTT (1994), der Reuthers Arbeit betreute, führte zuvor eine ganz ähnlich angelegte Untersuchung des österreichischen Forschungsprogramms „Forschungsinitiative gegen das Waldsterben“ durch. Hier fällt vor allem die dünne Beleglage ins Auge. Krott führte zahlreiche halbstandardisierte Interviews mit an der Initiative beteiligten Wissenschaftlern durch, auf die er sich in seinen Ausführungen gelegentlich stützt, allerdings in anonymisierter Form. Oft fehlen selbst diese Hinweise, und es bleibt intransparent, ob es sich bei Krotts Aussagen um eigene Interpretationen aufgrund der Mitteilungen seiner Interviewpartner handelt oder ob er einfach deren Einschätzungen wiedergibt.

ZIERHOFER (1998) untersucht die kommunikativen Leistungen von Massenmedien und Wissenschaft in der Schweizer Waldsterbensdebatte auf Grundlage eines normativen Verständnisses von Öffentlichkeit. Vor diesem Hintergrund attestiert Zierhofer der Forschung vor allem mangelnde Selbstkritik sowie wissenschaftstheoretische Mängel, während die Massenmedien eine eigenständige Problembeobachtung und kritische Recherche vermissen ließen. Zierhofers Vorgehen im empirischen Teil seiner Arbeit ist allerdings wenig transparent. Oft mangelt es an Belegen, und seine durchaus anregenden Befunde haben eher essayistischen Charakter.[16]

[16] Dieser Eindruck wird verstärkt durch Zierhofers übervorsichtige Art. Permanent stößt man auf Formulierungen wie „meines Erachtens“, „wahrscheinlich“, „das mag daher rühren“,

## Zum Vorgehen und zum Aufbau der Arbeit

Vorliegende Arbeit entstand im Rahmen eines DFG-geförderten Projektes am Institut für Forstökonomie der Universität Freiburg. Das Projekt hat sich zum Ziel gesetzt, die Waldsterbensdebatte in ihrer Komplexität, die sich aus dem Zusammenspiel von Wissenschaft, Politik und Medien ergibt, eingehend zu analysieren, historische Zusammenhänge herauszuarbeiten und länderübergreifende Vergleiche anzustellen.[17] Die Zielstellung dieser Arbeit ist es, den Umgang der Forstwissenschaftler und der Forstwissenschaften mit dem Phänomen Waldsterben und deren Rolle in der Waldsterbensdebatte darzustellen und zu analysieren.

Bei einer Annäherung an dieses Thema stellt sich rasch heraus, dass sich das Waldsterben als Gegenstand der Wissenschaft nur schwer fassen lässt. Sowohl in der Forstwissenschaft wie in der Öffentlichkeit ist heute umstritten, ob es so etwas wie das Waldsterben als physikalisches Phänomen tatsächlich gegeben hat und ob die Waldsterbe-Prognosen berechtigt waren. Doch diese Frage lässt sich schon deshalb nicht entscheiden, da der Begriff Waldsterben zu Beginn der Waldsterbensdebatte zwar eine zeitlang als wissenschaftlicher Fachbegriff verwendet wurde, dabei allerdings nie einheitlich definiert wurde. Erschwerend kommt hinzu, dass der Begriff bereits vor der Waldsterbensdebatte existierte und im Verlauf der Waldsterbensdebatte Umdeutungen erfuhr. So ist das Phänomen Waldsterben bereits sprachlich kaum zu fassen. Um diesen Aspekt zu verdeutlichen, folgt auf diese Einleitung mit Kapitel 2 eine Begriffsgeschichte des „Waldsterbens".

Die konstruktivistische Lehrmeinung in der Umweltsoziologie, die sprachliche Unfassbarkeit des Waldsterbens und die Umstrittenheit seines ontologischen Status waren die Beweggründe dafür, den Ansatz des „wissenschaftlichen Objektes" zu verwenden (Kapitel 3). Als Gegenstand wissenschaftlicher Beschäftigung war das Waldsterben zweifelsfrei real. Die Eigenschaften des wissenschaftlichen Objektes und deren Veränderungen im Lauf der Waldsterbensdebatte werden über eine Analyse des forstwissenschaftlichen Diskurses ermittelt (Kapitel 4). Dabei interessiert nicht nur, wie die Wissenschaftler das Objekt Waldsterben beschrieben und konzeptualisierten, sondern auch, wie die Wissenschaftler im innerwissenschaftlichen Diskurs interagierten. Darüber hinaus wird untersucht, wie die Wissenschaftler in außerwissenschaftlichen Kontexten gegenüber politischen Akteuren oder Journalisten auftraten und über das Waldsterben sprachen. Damit wird die Eingebundenheit des

„es scheint". Eine Häufung von Aussagen wie „erlaubt mir meine Quellenlage nicht zu sagen" (S. 77), „ist in meinen Quellen die Materiallage einfach zu dünn" (S. 110), „[i]m grossen und ganzen dürfte [es] ungefähr [...] übereinstimmen" und vor allem „[s]oweit ich mir ein Bild von der Debatte machen konnte" (93), wobei gerade diese Debatte sein Untersuchungsobjekt ist, erwecken den Eindruck, dass Zierhofer selbst Zweifel daran hatte, ob die einbezogenen Quellen seine allgemeinen Schlussfolgerungen ausreichend tragen können.

[17] siehe für erste Veröffentlichungen aus dem Projekt METZGER et al. 2009, SCHÄFER & METZGER 2009, BEMMANN 2010, DETTEN 2010

innerwissenschaftlichen Diskurses in die gesamtgesellschaftliche Waldsterbensdebatte erfasst. Dieser Arbeit liegt somit zum weitaus überwiegenden Teil ein qualitatives Forschungsdesign zugrunde. Einige quantitative Angaben zum Verlauf der Waldsterbensdebatte und zur Entwicklung der Waldschäden werden in Kapitel 5 präsentiert und diskutiert.

In Kapitel 6 werden einige Entwicklungen geschildert, die der Waldsterbensdebatte zeitlich vorangingen und sie unterschiedlich stark beeinflussten. Die Waldsterbensdebatte selbst ließ sich in drei chronologische Phasen einteilen. Es erscheint von besonderem Interesse, wie es innerhalb eines kurzen Zeitraumes zur Konstruktion des wissenschaftlichen Objektes Waldsterben und zur Entstehung der Waldsterbensdebatte kommen konnte. Daher wird in dieser Arbeit die erste Phase, die die Entwicklung von der ersten Waldsterbenswarnung bis zur Etablierung des Waldsterbens umfasst, besonders detailliert beschrieben. Kapitel 7, 9 und 11 schildern den Verlauf der Waldsterbensdebatte in den drei Phasen. An diese eher deskriptiven Teile schließt sich jeweils ein Kapitel an, in dem die Eigenschaften, die das wissenschaftliche Objekt in der Phase aufwies, herausgearbeitet und analysiert werden. In Kapitel 13 werden die Ergebnisse abschließend diskutiert und bewertet.

Der Anmerkung von DRESSEL (1995), dass die wissenschaftliche Waldsterbensdebatte männlich war, kann nicht uneingeschränkt zugestimmt werden. Es befanden sich von Beginn an einige Frauen unter den Wissenschaftler/innen, die sich mit dem Waldsterben beschäftigten, allerdings hatten diese keine herausragenden Positionen inne. Beispielsweise haben Barbara Koch und Andrea Polle, die heute forstwissenschaftliche Professuren in Freiburg bzw. in Göttingen innehaben, in den 1980er Jahren als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen Waldschadensforschung betrieben. Der besseren Lesbarkeit halber wird in vorliegender Arbeit dennoch für die Bezeichnung der Berufsgruppe der Wissenschaftler/innen und weiterer Personengruppen (z.B. Journalisten, Politiker) in der Regel nur die männliche Form verwendet, wobei die weibliche Form stets mitzudenken ist.

# 2 Eine Begriffsgeschichte des Waldsterbens

Der Begriff „Waldsterben“ war in der Waldsterbensdebatte von zentraler Bedeutung. Im alltäglichen Gebrauch verband sich mit dem Waldsterben die Vorstellung eines bevorstehenden oder bereits stattfindenden flächenhaften Absterbens der Wälder. Dies wurde nicht nur in zahlreichen alarmistischen Schlagzeilen in den Massenmedien deutlich, sondern auch in Umfragen. Auf die Frage „Wenn es so weitergeht wie bisher, werden im Jahr 2000 alle Wälder abgestorben sein?“ antworteten bei einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung Ende 1985 immerhin 53% der Befragten mit „Ja“.[18]

## 2.1 „Waldsterben“ vor der Waldsterbensdebatte

Viele Autoren datieren den Ursprung des Begriffes „Waldsterben“ auf den Beginn der Debatte in den 1980er Jahren.[19] Der Begriff ist allerdings erheblich älter. Bereits 1922 wurde über ein „Waldsterben“ in der Schweiz berichtet[20], 1930 dann über ein „große[s] Waldsterben“ infolge von Bergbau- und Immissionsschäden im Ruhrgebiet. Nach dem Zweiten Weltkrieg, als die Besatzungsmächte mit den so genannten Reparationshieben zum Teil stark in den Waldbestand Deutschlands eingriffen und es zudem zu mehrjährigen Massenauftreten von Borkenkäfern kam, sprach man ebenfalls von „Waldsterben“.[21]

In den 1960er und 1970er Jahren gebrauchte man „Waldsterben“ offenbar seltener.[22] Fast schon auffällig ist angesichts dessen die Verwendung des Begriffes in einem ZEIT-Artikel von 1978. Anlässlich einer Bevölkerungsumfrage, die im Vorjahr ergeben hatte, dass „Förster“ der Traumberuf der deutschen Männer sei, porträtierte eine Journalistin den Berufsalltag eines echten Försters. Dort hieß es:

> „Waldsterben ist der Alptraum der Forstmänner. Sie sind gegen die sogenannten abiotischen Gefährdungen durch Sturm, Schnee, Frost, Feuer, Rauch und Abgase nahezu machtlos.“[23]

Häufiger als auf den Begriff „Waldsterben“ stößt man auf Formulierungen wie „sterbender Wald“ oder „Absterben des Waldes“. Spätestens seit den 1920er Jahren waren diese Wendungen im deutschen Sprachgebrauch weit verbreitet: „Vor allem von

---

[18] FIETKAU et al. 1986: 9. Siehe zahlreiche Beispiele für entsprechende Zeitungsschlagzeilen in Kapitel 7.

[19] z.B. GUGGENBERGER & VOITL 1986: 10; BAUMGARTNER 1991: 1; ANDERS & UEKÖTTER 2004: 112; HOREIS 2005; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 11.08.2008; HOCKENJOS 2008: 154

[20] WILLE 1922: 43, 60, 62. Ausführlich zur Frühgeschichte der Begrifflichkeiten siehe METZGER et al. (2009: 46-51), denen dieser Abschnitt teilweise folgt.

[21] FRINGS 1930: 1326; TROLL 1947: 64; SPROSSMANN 1949: 91; LEIBUNDGUT 1951: 126

[22] Siehe für zwei vereinzelte Fundstellen: CZAJKA 1965 (über ein Waldsterben natürlicher Ursache in den Anden), ANONYMUS 1974 (im Zusammenhang mit Sturmschäden)

[23] ZEIT, 26.05.1978

den 1920ern bis in die 1950er Jahre ‚starb' der Wald relativ häufig.“[24] Aber auch in den 1960er und 1970er Jahren schrieben Forstleute, Journalisten und Schriftsteller über sterbende Wälder, etwa anlässlich von Waldrodungen und -flächenverlust in Deutschland wie in den Tropen oder „Verfichtung“ und Rationalisierung im Forst.[25] Auch im Zusammenhang mit Immissionsschäden war von (ab)sterbenden Wäldern die Rede[26] - hier kann von einem fließenden Übergang in die Waldsterbensdebatte gesprochen werden (siehe unten).

„Sterben“ verschiedener Baumarten waren unter Forstleuten zudem seit Beginn des 20. Jahrhunderts[27] und durchgehend bis heute[28] gängige Termini. Der Begriff „Tannensterben“ war bereits 1906 geprägt worden, „Eichensterben“ 1914, „Fichtensterben“ 1916.[29] In der ersten Auflage des Standardwerkes „Die Waldkrankheiten“ von SCHWERDTFEGER (1944) finden sich „Tannensterben“, „Eichensterben“, „Fichtensterben“, „Lärchensterben“, „Erlensterben“ sowie eine „Ackersterbe“ bei Erstaufforstungen von Ackerflächen.[30] Schwerdtfeger fasste diese Krankheiten in einem Abschnitt „Besondere Krankheiten“ zusammen:

> „Unter besonderem Namen werden in der Forstpathologie einige Waldkrankheiten behandelt, deren Ursachen nicht klar zutage treten und häufig in einer Verkettung verschiedener Umstände beruhen, deren Bedeutung auf der anderen Seite infolge ihres umfangreichen und chronischen Auftretens und der Schwierigkeit oder gar Unmöglichkeit von Gegenmaßnahmen beachtlich ist.“[31]

Dieser Buch-Abschnitt fand sich ohne größere Änderungen auch noch in der 4. und letzten Auflage von 1981, lediglich bei den betroffenen Baumarten gab es leichte Veränderungen, und die Texte wurden aktualisiert sowie mit neueren Literaturangaben versehen.[32] Einen Überblick über verschiedenste „‚Baumsterben'“, die die Forstwissenschaften vor Beginn der Waldsterbensdebatte beschäftigten, gaben FINK & BRAUN (1978b). Forstpraktiker und Wissenschaftler berichteten in der ALLGEMEINEN

---

[24] METZGER et al. 2009: 48

[25] Tropen: MARMAETZSCHKE 1963, RHEIN-ZEITUNG, 29.06.1965, ANONYMUS 1978. Forst: WOHLFARTH 1961; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 05.06.1965

[26] ROHMEDER et al. 1962; ANONYMUS 1963; WENTZEL 1978; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 18.05.1978; SCHÜTT 1979a

[27] SCHMIDT-VOGT (1989: 226f.) dokumentierte Verwendungen des Wortes Sterben im Bezug auf Baum- und Bestandesschäden im forstlichen Schrifttum bereits 1713 und 1783.

[28] z.B. seit den 1920er Jahren (BRUSSOF 1926) bis heute virulent: das Ulmensterben; in den letzten Jahren von zunehmender Bedeutung: das Erlensterben (SCHRÖTER et al. 2009)

[29] NEGER 1906; JOLY 1914; RUBNER 1916. Als frühe Verwendung des Begriffes Fichtensterben wird gerne der Artikel „Erfahrungen über das Fichtensterben in einem ostpreußischen Revier“ des jungen Forstamtleiters Dietrich MÜLDER (1934) angeführt. Mülder meldete sich als emeritierter Forstwissenschaftler auch in der Waldsterbensdebatte der 1980er Jahre zu Wort (siehe Kapitel 7.14.3).

[30] SCHWERDTFEGER 1944: 343-348

[31] SCHWERDTFEGER 1944: 343; vgl. zur Namensbildung auch HAUFF 1985: 152

[32] SCHWERDTFEGER 1957: 346-351, SCHWERDTFEGER 1970: 361-366, SCHWERDTFEGER 1981: 349-354. Bei den betroffenen Baumarten fielen die Eichen 1981 hinaus, Buchen (ab 1957) und Kiefern (ab 1970) kamen hinzu.

FORSTZEITSCHRIFT 1979 noch unabhängig von der Waldsterbensdebatte über ein „Buchensterben“ in Oberhessen (verursacht durch Trockenheit und Schadinsekten) und ein „Douglasiensterben“ in Südwestdeutschland (verursacht durch zu dichten Stand und Frost).[33]

## 2.2 Allgemeines Waldsterben durch Luftverunreinigungen – „Waldsterben“ Anfang der 1980er Jahre

### 2.2.1 „Waldsterben“ in der Öffentlichkeit

Das Waldsterben als zentraler Begriff dieser Waldsterbensdebatte ab 1981 unterschied sich von vorherigen Thematisierungen durch die Kombination zweier Faktoren. Als Ursache galt gemeinhin die Luftverschmutzung, und gefährdet waren nicht einzelne Wälder und Waldgebiete, sondern der Wald bzw. die deutsche Landschaft schlechthin: Es drohten Steppe, Karst und Wüste[34], das Waldsterben sei möglicherweise nur Vorbote eines „Umweltsterbens“ oder „globalen Vegetationssterben[s] [...], das auch den Menschen nicht verschont.“[35]

Sowohl ein umfassendes Absterben des Waldes als auch Immissionen als Verursacher von sterbenden Wäldern waren getrennt voneinander schon früher thematisiert worden. Bezüglich der Immissionen sei auf zwei Denkschriften von 1927 und 1957 verwiesen, die die Gefährdung der Wälder im Ruhrgebiet zum Inhalt hatten.[36] Ein umfassendes Absterben der Wälder mit darauf folgender Versteppung und dem Niedergang auch der Menschen wurde bereits angesichts der Reparationshiebe der alliierten Siegermächte nach dem Zweiten Weltkrieg dramatisierend thematisiert.[37] Die besorgten Forstleute setzten damals auch schon den Sinnspruch „Wenn der Wald stirbt, stirbt der Mensch“ ein, der in den 1980er Jahren in verschiedenen Varianten populär war.[38]

Wie oben beschrieben, war bereits vor der Waldsterbensdebatte von Waldsterben und sterbenden Wäldern die Rede. Bei diesen Begrifflichkeiten lässt sich ein fließender

---

[33] SCHÖNHERR & KRAUTWURST 1979; SCHÖNHAR 1979. Siehe auch den Beitrag über „Buchensterben“ von MÜLDER & ZYCHA 1980.

[34] z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 29.12.1982, STEINLIN & FRÖHLICH 1984: 286, STERN, 05.07.1984

[35] STERN, 24.03.1983; SPIEGEL 14.02.1983 (Zitat S. 85); BÖLSCHE 1984: 87

[36] SIEDLUNGSVERBAND RUHRKOHLENBEZIRK 1927; WENTZEL 1957

[37] ANONYMUS 1949a, zitiert in Metzger et al. 2009: 49; s.a. ANONYMUS 1949b. Siehe zu solchen Warnrufen hinsichtlich des Überlebens des deutschen Waldes in diesem Zeitraum ausführlicher BEMMANN 2010.

[38] STAPELFELD 1947: 185. In der Waldsterbensdebatte in der gleichen Form z.B. in SPIEGEL, 09.01.1984. Eine verbreitete Variante war „Erst stirbt der Wald, dann stirbt der Mensch“ (z.B. BIBELRIETHER 1983: 13). Auch hier war der Übergang fließend, beispielweise hieß es in einer Resolution des Deutschen Forstwirtschaftsrates zum Immissionsschutz im September 1979: „Stirbt der Wald, so stirbt der Mensch!“ (Deutscher Forstwirtschaftsrat 1979).

Übergang in die Waldsterbensdebatte feststellen. In der bereits erwähnten ZEIT-Reportage von 1978 über den Berufsalltag der Förster fiel Waldsterben im Zusammenhang mit verschiedensten abiotischen Gefährdungen von Waldbeständen. Im selben Jahr warnte ein Journalist in der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG vor einem „Sterben der Nadelwälder“ durch Luftverschmutzung, das sich bereits in den Randzonen des Ruhrgebiets ausgebreitet habe. Zudem würden die sauren Niederschläge auf Dauer nur „Heide- und Hochmoorflora“ überleben lassen, „Deutschland wird also langsam ‚versumpfen‘“. Pointiert folgerte der Autor:

> „Der deutsche Wald muß sterben, der Kölner Dom zerfallen, weil die Schlote qualmen sollen.“[39]

Dieser Artikel nahm bereits vieles der späteren Debatte vorweg, auch mit der abschließenden Forderung nach einer Senkung der Grenzwert-Festlegungen für Immissionen in der „Technischen Anleitung Luft“.[40]

Im Bayernteil der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG erschien im Oktober 1979 ein Bericht über Waldschäden und absterbende Nadelbäume im Frankenwald, ein Mittelgebirge im äußersten Nordosten Bayerns. Die befragten Forstmänner führten die Schäden sowohl auf die Abgase von Haushalten und der örtlichen Glasindustrie als auch auf klimatische Einflüsse wie den trockenen Sommer 1976 und einen Temperatursturz in der Silvesternacht 1978 zurück. Im letzten Satz der Reportage wendete der Journalist den Begriff Waldsterben auf diese regional eng begrenzten Schäden an:

> „Nicht betroffen von diesem Waldsterben sind die Kiefernwälder, die sich gegen Umwelt- und Witterungseinflüsse als widerstandsfähiger erwiesen haben.“[41]

Anlässlich von Beschwerden nordrhein-westfälischer Waldbesitzer über massive Waldschäden durch Luftverunreinigungen titelte die FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG 1979: „Was der Mensch noch verträgt, das bringt den Wald schon um“.[42] Der Artikel erwähnte zwar bereits „Fernwirkungen“ von Emissionen, wie sie etwa in Skandinavien auftreten würden, die Waldschäden in Deutschland allerdings seien noch auf die „Ballungs- und Belastungsgebiete[n]“ beschränkt. Diese Klagen von Waldbesitzern aus dem Nachbarland veranlassten CDU-Abgeordnete im hessischen Landtag 1980 zu einer Kleinen Anfrage „Waldsterben durch $SO_2$-Immissionen“.[43] Weiterhin bezog sich der Begriff damit auf ein lokales oder regionales Problem.

---

[39] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 18.05.1978

[40] Als Gerhard Petsch, Forstdirektor beim Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk, auf einer Tagung im Juni 1979 "[d]as schnelle Absterben von Wäldern, wie es uns heute in oft übertriebener Science-fiction-Art vorgeführt wird, [...]" erwähnte, hatte er vermutlich diesen und ähnliche Artikel im Sinn, die das Auftreten akuter Schäden noch auf die Ballungsgebiete wie eben das Ruhrgebiet beschränkt sahen (PETSCH 1980).

[41] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 16.10.1979

[42] FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 9.11.1979. Auch das HANDELSBLATT, 22.10.1979, thematisierte die Beschwerden der Waldbesitzer.

[43] HESSISCHER LANDTAG 1980a

Eine Ausweitung auf die Situation in ganz Deutschland, verbunden mit dem Begriff „Waldsterben", fand 1981 statt, erstmalig wohl am 16.05.1981 in einem Artikel in der FRANKFURTER RUNDSCHAU mit dem Titel „Der deutsche Wald ist krank".[44] Hier wurde der Begriff noch in Anführungsstrichen verwendet, die in späteren Presseberichten wegfielen.[45] Im September 1981 brachte der STERN einen reißerischen Waldsterben-Artikel, im November 1981 startete dann die viel zitierte dreiteilige SPIEGEL-Titelserie.[46] In der Folge entwickelte sich eine rege Mediendebatte, die 1983 ihren Höhepunkt erreichte, auch was die Nennung des Begriffs Waldsterben anbelangt.[47] Damit etablierte sich der Begriff in der Öffentlichkeit: Eine Umfrage des Instituts für Demoskopie Allensbach ergab 1983, dass 99% der Befragten den Begriff „Waldsterben" kennen.[48]

### 2.2.2 „Waldsterben" in der Wissenschaft

Auch in der Forstwissenschaft fand der Übergang der Begrifflichkeiten fließend statt. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts war der Begriff „Waldsterben" bis zum Beginn der 1980er Jahre wenig gebräuchlich. Teilweise war seine Vorgeschichte auch in der Wissenschaft völlig in Vergessenheit geraten, so dass rückblickend einige der an der Debatte beteiligten Forscher seine Entstehung ebenfalls in die frühen 1980er Jahre datierten.[49]

---

[44] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 16.5.1981. Dies widerlegt die Darstellung des Waldschützers Helmut Klein vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), laut der der Forstwissenschaftler Peter Schütt den Begriff auf einer BUND-Pressefahrt am 22.5.1981 in die öffentliche Debatte eingeführt habe (KLEIN 2002: 15). Überdies scheint diese Veranstaltung keinen großen Widerhall in den überregionalen Massenmedien gefunden zu haben, Fundstellen sind dem Verfasser nicht bekannt.
PLESCHBERGER (1987: 39) erwähnt einen Artikel „Waldsterben aufgrund des Sauren Regens" in der FRANKFURTER RUNDSCHAU vom 12.03.1981. Dabei muss es sich allerdings um einen Irrtum handeln; zumindest in der Deutschland-Ausgabe ist ein solcher Artikel nicht enthalten.
Für eine ausführlichere Darstellung der frühen Zeitungsberichte zur Waldsterbensdebatte siehe METZGER 2012; einen guten Überblick aus zeitgenössischer Sicht bietet GRIEßHAMMER 1983: 112-140.

[45] AUGSBURGER ALLGEMEINE, 02.6.1981; HANDELSBLATT, 03.07.1981; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 16.10.1981; wiederum noch mit Anführungsstrichen: SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 22.06.1981.

[46] STERN, 24.09.1981; SPIEGEL, 16.11.1981, 23.11.1981, 30.11.1981. Der Begriff „Waldsterben" fiel im Spiegel erstmals im 2. Teil dieser Serie. Siehe ausführlicher zu der Spiegel-Serie Kapitel 7.3))

[47] siehe zum Verlauf der Debatte Kapitel 5

[48] INSTITUT FÜR DEMOSKOPIE ALLENSBACH 1983

[49] BREDEMEIER 1996; KENNEWEG 1997; SEIDLING & BOLTE 2009. In einem Leserbrief als Antwort auf BREDEMEIER (1996) schrieb der Botaniker und notorische Waldsterben-Skeptiker Otto KANDLER (1996a; siehe auch KANDLER 1996b) den Begriff dem Schweizer Forstwissenschaftler LEIBUNDGUT (1951) zu (diese Zuschreibung wurde von MAKKONEN-SPIECKER (1999: 25) unkritisch übernommen). Leibundgut hatte den Begriff zwar verwendet, aber nicht erstmalig (siehe oben). Es ist bezeichnend, dass selbst Kandler, der

Der Immissionsexperte Wentzel, der schon früher von „sterbenden Wäldern“ gesprochen hatte, tat dies auch im September 1980.[50] Zudem berichtete er 1980 über eine wissenschaftliche Exkursion ins Erzgebirge 1961, wo die Teilnehmer den „Kalamitäts-Charakter des großen Waldsterbens“ besichtigt hätten.[51] Dies bezog sich also noch nicht auf die Situation in Westdeutschland. Ein Jahr später, im Oktober 1981, bezog er die Wälder der Bundesrepublik bereits in dieses „große Waldsterben“ mit ein.[52]

Mitte 1981 tauchte der Begriff auch an weiteren Stellen in der forstlichen Literatur auf.[53] Auf einer Tagung im April 1982 sprachen Schütt und Ulrich von „Waldsterben“.[54] Erstmals im Titel eines forstwissenschaftlichen Artikels erschien es 1982 in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT.[55] Bereits 1982 wurde der Begriff auch im FORSTARCHIV verwendet[56], 1983 war er dann vielfach anzutreffen und erreichte auch die ALLGEMEINE FORST- UND JAGDZEITUNG, das FORSTWISSENSCHAFTLICHE CENTRALBLATT und den FORST- UND HOLZWIRT.[57]

Ein fließender Übergang hat auch insofern stattgefunden, als dass die bereits erwähnten gängigen Baumarten-„Sterben“ in das Waldsterben aufgingen. Hartmut Kenneweg, Anfang der 1980er Jahre als Forstwissenschaftler an der Universität Göttingen tätig, beschrieb die Entstehung des Begriffes „Waldsterben“ 1997 rückblickend folgendermaßen:

> „Im alten Standard-Lehrbuch für Waldkrankheiten (F. Schwerdtfeger, 1957) wurden viele, meist chronische Erkrankungen für einzelne Baumarten beschrieben, deren Ursachen komplex oder nicht genau bekannt waren. Diese wurden traditionell, auf die betreffende Baumart bezogen, als ‚-sterben’ bezeichnet, ohne daß damit das großflächige Absterben oder gar Aussterben der betreffenden Art benannt werden sollte, z.B. ‚Tannensterben, Eichensterben, Fichtensterben, Buchensterben, Lärchensterben, Erlensterben’. Als Anfang der 80er Jahre weitverbreitet chronische, komplexe Erkrankungen im Wald beobachtet wurden, die sich nicht auf einzelne Baumarten beschränkten, wurde dafür, ganz in der wissenschaftlichen Tradition stehend, unbefangen die wissenschaftliche Bezeichnung ‚Waldsterben’ geprägt. ‚Sterben’ war nicht buchstäblich gemeint, wurde aber in der Öffentlichkeit so aufgefaßt, als die

großen Wert auf die Berücksichtigung älterer Forschungsliteratur legte (siehe z.B. KANDLER 1985a, 1987, 1990), nicht über die Herkunft des Begriffes Bescheid wusste.

50 WENTZEL 1957; WENTZEL 1981a: 19. Auch SCHÜTT (1979: 75) sprach Ende der 1970er Jahre von „sterbenden Wäldern in Gebieten hoher Immissionskonzentration“.

51 WENTZEL 1981a: 23

52 WENTZEL 1983b: 95, 96

53 WERNING 1981; ANONYMUS 1981b: 590

54 HATZFELDT 1982: 28, 67, 93

55 WENTZEL 1982a

56 KRAMER 1982, WENTZEL 1982b

57 siehe z.B. ULRICH 1983, ATHARI & KENNEWEG 1983; ZECH & POPP 1983, SCHÜTT & SUMMERER 1983; ULRICH & MATZNER 1983

> Besorgnis um den Wald ab 1984 eine große Öffentlichkeit erschütterte und damit zum Politikum wurde.“[58]

Für diese Interpretation spricht, dass ein sich ausbreitendes „Tannensterben“ ungeklärter Ursache in Süddeutschland in den 1970er Jahren große forstliche Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte und vielen Beobachtern als direkter Vorläufer des Waldsterbens galt.[59] Tatsächlich mag vielen Forstwissenschaftlern und Praktikern aufgrund dieser Vorgeschichte und angesichts der Ausbreitung der Schäden auf mehrere Baumarten in den 1980er Jahren der Begriff „Waldsterben“, der den meisten offenbar kaum noch geläufig war, nahe liegend erschienen sein. Bei Schütt zumindest ist der Übergang klar nachzuvollziehen: „Folgt dem Tannensterben ein Fichtensterben?“, fragte er 1981[60]; später vollzog er den Schritt vom Fichtensterben zum Waldsterben.[61] Ein Forstpraktiker stellte 1982 mit Blick auf die öffentliche Debatte fest:

> „Aus dem Tannensterben ist inzwischen auch schon ein Fichtensterben, ein Waldsterben geworden.“[62]

Andererseits stießen die „Sterben“-Wortbildungen nicht auf ungeteilte Zustimmung. Schon die Bezeichnung „Tannensterben“ hatten einige Forstleute um 1980 lediglich in Anführungsstrichen verwendet[63] oder als dramatisierend kritisiert.[64] Auch der Begriff „Fichtensterben“ war bei seiner Einführung in die Debatte 1981 nicht unumstritten.[65] So lässt sich auch hinsichtlich des „Waldsterbens“ bei manchen Forstleuten zu Beginn der Debatte eine gewisse Distanziertheit erkennen. Der Abteilungsleiter für Waldschutz im Bayerischen Landwirtschaftsministerium, Otto Seitschek, äußerte 1982:

> „Auch vom ‚Kiefernsterben’, ‚Buchensterben’ und neuerdings sogar von einem ‚Spirkensterben’ ist die Rede, schlichtweg von einem ‚Waldsterben’, wie es auf dem Titelblatt zur Spiegelserie heißt: ‚Der Wald stirbt’.“[66]

Ähnlich klang es bei den Bayreuther Bodenkundlern ZECH & POPP (1983: 50):

> „Berichte über absterbende Baumbestände nehmen in erschreckendem Maße zu. Man spricht von regelrechtem Waldsterben und führt dieses Phänomen oft auf verstärkten Schadstoffeinfluß zurück.“

---

[58] KENNEWEG 1997: 12; man beachte, dass auch Kenneweg nicht um die Vorgeschichte des Begriffes Waldsterben wusste.

[59] siehe dazu Kapitel 6.2

[60] SCHÜTT 1981; s.a. Schütt in SPIEGEL, 08.09.1980

[61] SCHÜTT et al. 1983a

[62] KRAMER 1982: 128

[63] BAUCH et al. 1978, KOCH 1978, BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1978

[64] Z.B. plädierten die Baden-Württembergischen Forstdirektoren Hans Vogel und Georg Lohrmann stattdessen für den Begriff „Tannenkrankheit“ (FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 21.08.1981).

[65] siehe Kapitel 7.2

[66] SEITSCHEK 1982: 423. Siehe auch Seitscheks generelle Kritik an den Baumarten-„Sterben“-Begriffen, die verschiedenste Phänomene zusammenfassen würden und somit verwirrend und unzweckmäßig seien (SEITSCHEK 1978: 974).

Wieder andere Wissenschaftler mieden den Begriff „Waldsterben“ vollkommen, etwa die forstlichen Bodenkundler Karl Eugen Rehfuess und Heinz Zöttl.[67]

Die Interpretation Kennewegs, dass sich der Begriff Waldsterben für Forstwissenschaftler aus den vorhergehenden Baumarten-Sterben entwickelt hatte, scheint teilweise zutreffend zu sein. Keineswegs kann allerdings von einer generellen Unbefangenheit oder einem Nicht-buchstäblich-Nehmen, wie ebenfalls von Kenneweg behauptet, gesprochen werden (siehe unten).

Es scheint heute noch von einem gewissen Interesse zu sein, ob der Begriff „Waldsterben“ nun von der Wissenschaft oder von Journalisten geprägt oder propagiert wurde. Der prominente deutsche Klima-Forscher Mojib Latif gibt den Massenmedien Schuld an gewissen Übertreibungen angesichts des drohenden Klimawandels. Der Begriff „Klimakatastrophe“ sei aus den Medien gekommen, und genau so sei es auch beim Waldsterben gewesen:

> „Wir Wissenschaftler haben in den 70er Jahren von Waldschäden gesprochen. Die Medien haben daraus aber das Waldsterben gemacht – und nun müssen wir erklären, warum denn der Wald noch lebt.“[68]

Für die „Klimakatastrophe“ lässt sich diese Behauptung klar widerlegen. WEINGART et al. (2008: 49, 65, 93) haben nachgewiesen, dass zuerst Wissenschaftler von der Katastrophe sprachen und dieser Terminus von dort in Politik und Massenmedien übernommen wurde. Beim „Waldsterben“ ist der Fall aufgrund der fließenden Übergänge weniger eindeutig. Der Forstwissenschaftler Wolfram Elling legt zwar ebenfalls Wert auf die offensichtlich als entlastend empfundene Feststellung, dass Journalisten Urheber des Begriffes gewesen seien, drückt sich allerdings insgesamt differenzierter aus:

> „Der Begriff „Waldsterben“ war schon in früherer Zeit hin und wieder aufgetaucht, war jedoch nicht weiter beachtet worden. Das hat sich schlagartig geändert, als im Spätherbst des Jahres 1981 kurz nacheinander der *Stern* und Der *Spiegel* [sic] ausführlich über das „Waldsterben“ berichteten und so den Begriff populär machten. [...] Der Begriff Waldsterben stammt also nicht von Forschern, sondern von Journalisten. Erstaunlich schnell – schon ab Februar 1982 – setzte er sich aber auch in der Fachliteratur und in wissenschaftlichen Veröffentlichungen durch.“[69]

Zweifelsohne hat insbesondere die SPIEGEL-Serie vom November zur Verbreitung des „Waldsterbens“ beigetragen, wie etwa auch im obigen Zitat von Seitschek deutlich wird. Andererseits hat Schütt möglicherweise schon im Mai 1981 von einem allgemeinen „Waldsterben“ gesprochen,[70] Wentzel nachweisbar bereits Anfang

---

[67] Die Ausnahme zur Regel: Rehfuess in INNENAUSSCHUß 1983: 291

[68] Latif in NEWSCLICK.DE, 14.07.2009. Vgl. auch die rückblickende Beurteilung von ELLENBERG (1996: 89): „Vom ‚Waldsterben’ sprach zuerst (1981) ‚Der Spiegel’, und auch später war es eher ein Thema der Medien.“

[69] ELLING 2007: 501 (Kursiv-Setzungen im Original)

[70] KLEIN 2002

Oktober 1981, und bereits im November 1981 tauchte „Waldsterben“ in einem Entwurf eines Forschungsrahmenplans des Bundeslandwirtschaftsministeriums auf, der im Wesentlichen von Schütt erstellt worden war.[71] Angesichts der dargelegten fließenden Übergänge bei den Begrifflichkeiten und den frühen Thematisierungen in Wissenschaft, Politik und Massenmedien lässt sich die pauschale Aussage, dass „Waldsterben“ von Journalisten geprägt wurde, nicht aufrechterhalten.[72]

## 2.3 „Waldsterben“ im Wandel ab 1983

### 2.3.1 Wandel in der Öffentlichkeit

Der Begriff „Waldsterben“ wurde sowohl als „allgemeinsprachliche Entrüstungsvokabel“[73] als auch als Fachbegriff verwendet und war fast von Beginn an umstritten und öffentlich umkämpft. Die Neuformulierung als „neuartige Waldschäden“, die sich in Wissenschaft und Politik ab 1983 langsam durchzusetzen begann, wurde vielfach von Journalisten und Umweltschützern, aber auch von Wissenschaftlern, als Versuch der Verharmlosung kritisiert.[74] Teilweise wurde sogar der Begriff „Waldsterben“ als verharmlosend empfunden; angemessener wäre es demnach, von „Waldmorden“ zu sprechen.[75]

---

[71] Rahmenplan zur Erforschung umweltbedingter Schäden am Wald, in: Bundesarchiv, B 116/56760

[72] Siehe ausführlicher als in vorliegender Arbeit zu der parallelen Entwicklung der Thematisierung von Waldschäden durch Immissionen in Wissenschaft, Politik, Interessensverbänden und Massenmedien die Dissertation von Birgit METZGER (2011).

[73] POLENZ 1999: 325

[74] SPIEGEL, 17.10.1983; GRIEßHAMMER 1984: 165; SCHULZ 1984; ZEIT, 19.10.1984; KLEIN 1986; LUHMANN [H. J.] 1992a: 744; LUHMANN [H. J.] 1992b: 293f.; STIMM 1986: 8; vgl. JUNG 1995: 650 mit weiteren Fundstellen. Siehe auch die defensive Haltung des Forstwissenschaftlers Wolfram ELLING (1992: 184), der in einem populärwissenschaftlichen Aufsatz für „Neuartige Waldschäden“ statt „Waldsterben“ plädierte und versichernd hinzufügte: „Damit ist gewiß keine Verharmlosung gemeint.“
Eine provokante Sprachthematisierung bildet den Titel des viel zitierten Buches des Journalisten Rudi HOLZBERGER (1995): „Das sogenannte Waldsterben“. Ein anderer Journalist klagte 1996: „Schon bemächtigt sich die relativierende Kraft der Gänsefüßchen des ‚Waldsterbens‘.“ (DIE WOCHE, 05.01.1996).
Als völlig inakzeptabel musste es da dem bayerischen Naturschützer Hubert Weiger erscheinen, wenn Ministerpräsident Franz Josef Strauß „Waldsterben“ für unangemessen hielt und lieber von einer „biologische[n] Ermattung der Wälder“ sprach (SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 23.01.1984). Auch der Wechsel von „Wald*schaden*sbericht“ zu „Wald*zustand*sbericht“, den die Regierung 1989 vornahm, wurde als verharmlosend kritisiert (siehe unten).

[75] LUHMANN [H. J.] 1992b: 294; s.a.: TAZ, 05.10.1983, BUSCH 1983. Auch der Begriff „Waldmord“ wurde nicht erst in dieser Debatte geprägt; siehe z.B. „Der große Waldmord“ über Abholzung in Nicaragua in GILSENBACH 1964: 14ff.
FILL 1993 sieht es aus Sicht seiner kritischen „Ökolinguistik“ als Erfolg an, dass mit der Etablierung von Wörtern wie „*Baummord*, *Vogelmord* und *Waldsterben*“ (110, Hervorhebung im Original) die generell noch herrschende anthropozentrische Distanzierung und

Der Sprachwissenschaftler Matthias Jung beschreibt „Waldsterben“ als Musterbeispiel für den Kampf um die „grüne Sprache“ und die geschärfte Sprachsensibilität im Umgang mit umweltbezogenen Schlagworten in den 1980er Jahren.[76] Mit dem Einzug der Grünen in die Parlamente kam es demnach vermehrt zu Sprachthematisierungen, in denen die Angemessenheit von Termini wie „Entsorgung“, „Strahlenschutz“ oder eben „neuartige Waldschäden“ infrage gestellt wurde. Im Zuge der Institutionalisierung grüner Sprache kam es zu einer inflationären Verwendung und Banalisierung von Begriffen wie „sanft“ („sanftes Auto“), „alternativ“ und „grün“. So entglitt der Umweltbewegung die Definitionsmacht über die Begrifflichkeiten – ebenso verloren allerdings die Fachleute die sprachliche Verfügungsgewalt.[77] Sprachthematisierungen und die Vermittlung von Fachtermini durch die Umweltbewegung waren ein wichtiger Teil eines Emanzipationsprozesses von den Experten.[78] Dieser Emanzipationsprozess misslang allerdings insofern, als die Umweltbewegung selbst wieder auf die Expertise von Gegenexperten setzte und der Umweltdiskurs somit vielfach wissenschaftlich-elitär dominiert blieb.[79]

Die zahlreichen Sprachthematisierungen des „Waldsterbens“ stehen im Kontext dieses Kampfes um die grüne Sprache.[80] Es überrascht nicht, dass gerade das „Waldsterben“

euphemistische Beschönigung von „Tierleid und Tier- und Pflanzentod“ (109) ein Stück weit aufgehoben worden sei.

[76] JUNG 1995: 648-654

[77] JUNG 1995: 651ff.

[78] JUNG 1995: 637, 673

[79] SCHRAMM 1990. Auch der Germanist Uwe Pörksen konstatierte 1986 statt einer zunehmenden Emanzipation von der wissenschaftlichen Logik eher eine Verwissenschaftlichung der Alltagssprache und kritisierte, dass die „Wissenschaftswörter“ wie z.B. „Ökologie“ den Bedarf an „expertenhafter Hilfe“ steigerten (PÖRKSEN 1986: 216).

[80] So überzeugend Jungs Analyse ist, weist sie doch in den Details zu den Waldsterbens-Begrifflichkeiten erhebliche Ungenauigkeiten auf. Mit Hinweis auf einen SPIEGEL-Artikel datiert JUNG den Begriff Tannensterben auf 1964 und bezeichnet Baumsterben, Tannensterben u.ä. als „Gelegenheitswortbildungen“ (JUNG 1995: 648) – dabei war zumindest innerhalb der Forstwissenschaften seit Anfang des 20. Jahrhunderts durchgängig von diversen Baumarten-Sterben die Rede. Die Bedeutung des Begriffes Waldsterben als „produktives Wortbildungsmuster“ zur Bezeichnung von Umweltkatastrophen scheint JUNG (1995: 649) zumindest überzubewerten. Die Allgegenwart und enorme Bekanntheit des „Waldsterbens“ seit den frühen 1980er Jahren hat sicherlich zur vermehrten Schaffung weiterer „-sterben“ wie „Bodensterben“ (BÖLSCHE 1984: 12), „Wald-, Seen- oder Grundwassersterben“ (Greenpeace-Sprecherin Monika Griefahn in NEUE REVUE, 29.07.1983), „Kindersterben“ (BECHMANN 1984: 233, zur Gesundheitsgefährdung des Menschen durch Luftverschmutzung), „Umweltsterben“ (STERN, 24.03.1983), „Steinesterben“ (BÖHRET 1990: 50, über die Schäden an Gebäuden durch saure Niederschläge) und „Gletschersterben“ (z.B. FOCUS, 14.10.2005) beigetragen. Das Muster gab es allerdings schon vorher: Eine einfache Abfrage im Online-Archiv der Wochenzeitung ZEIT (www.zeit.de; Abruf am 03.11.2009) ergibt beispielsweise: Vogelsterben (1956, 1972, 1979), Fischsterben (z.B. 1964, 1971, 1976), gar ein Rentiersterben (1978).

umkämpft war, da es nicht nur eine „kondensierte Interpretation“[81] des komplexen Phänomens der Waldschäden und der bedrohlichen, aber an sich unsichtbaren Luftverschmutzung bot, sondern darüber hinaus von vielen Zeitgenossen als deutlich sichtbares Zeichen der befürchteten „ökologischen Krise“ gewertet wurde.[82]

Die Medienberichterstattung über das Waldsterben ist nach 1983 stark zurückgegangen, aber im alltäglichen Sprachgebrauch ist das Waldsterben bis heute fest verankert.[83] Dabei tritt es in verschiedenen Formen auf: Einerseits wird es vielfach als weiterhin existent angesehen – sei das eher beiläufig[84] oder durchaus in mahnendem Tonfall[85] –, andererseits wird es rückblickend betrachtet.[86] Häufig taucht der Begriff in der Berichterstattung zu den jährlichen Waldzustandsberichten auf.[87] Es werden auch Waldschäden und Waldzerstörungen in Kontexten, die nicht mit Luftverunreinigungen zu tun haben, mit dem Ausdruck belegt (z.B. Wildverbiss, Regenwald-Abholzungen, Biber-Aktivitäten, prähistorische Ereignisse).[88] Das Waldsterben wird immer wieder als Beispiel für die vermeintliche *German angst* bemüht[89], und es wird in Analogien und als Metapher verwendet (z.B. für die Dramatisierung angesichts der Weltwirtschaftskrise 2009, für die Regelmäßigkeit der Alarm-Meldungen angesichts der zunehmenden Armut in Deutschland, für hohen Papierverbrauch).[90] Zudem erlebt das Waldsterben in der Klimadebatte in zweierlei Hinsicht eine Renaissance: Zum einen wird über die historische Deutung des Waldsterbens gestritten (Musterbeispiel der politischen Lösung eines Umweltproblems vs. Musterbeispiel für realitätsferne Ökohysterie).[91] Zum anderen wird das Waldsterben in die komplexe Klimaproblematik integriert und

---

[81] JUNG 1995: 652

[82] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 7; vgl. ANDERS & UEKÖTTER 2004: 122, SCHÄFER & METZGER 2009: 207. Der Forstpolitik-Wissenschaftler MAX KROTT bezeichnete den Begriff Waldsterben in diesem Sinne als „Verdichtungssymbol“ (KROTT 1994: 106f, 120f, 299f). Auch zahlreiche Forstwissenschaftler stellten das Waldsterben in den Kontext einer allgemeinen Umweltkrise (siehe Kapitel 8.5.2).

[83] Die folgenden Beispiele für den heutigen alltäglichen Sprachgebrauch wurden überwiegend mit dem Tool *Google Alerts* ermittelt (siehe Kapitel 4).

[84] z.B. AKTIENCHECK.DE, 07.01.2008, FOCUS.DE, 21.12.2008; PRESSEMELDUNG-NRW.DE, 11.07.2009

[85] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 11.08.2008; DRADIO.DE, 29.04.2009; TAZ.DE, 13.02.2009; AHLENER-ZEITUNG.DE, 16.11.2009

[86] EINESTAGES.SPIEGEL.DE, 29.3.2008; ABENDBLATT.DE, 23.03.2009; JETZT.SUEDDEUTSCHE.DE, 23.08.2009

[87] Z.B. BORKENERZEITUNG.DE, 04.11.2008; FRANKENPOST.DE, 28.01.2009; RUNDSCHAU-ONLINE.DE, 03.11.2009

[88] SUEDDEUTSCHE.DE, 21.02.2009; ENERGIEVERBRAUCHER.DE, 26.07.2009; DONAUKURIER.DE, 01.12.2009; DERSTANDARD.AT, 29.07.2009

[89] BILD.DE, 15.09.2008; TAGESSPIEGEL.DE, 06.09.2009; FR-ONLINE.DE, 16.07.2009. Siehe zur *German Angst* Kapitel 8.5.2)

[90] HANDELSBLATT.COM, 12.12.2008; TAGESSPIEGEL.DE, 29.08.2009; OSTPREUSSEN.DE, 19.12.2009

[91] siehe Kapitel 11 sowie SCHÄFER & METZGER 2009: 215f.

umgedeutet; das betrifft nicht nur die Situation in Deutschland[92], sondern beispielsweise auch Phänomene in Nordamerika, wie die Schlagzeile „Alarmierendes Waldsterben in den USA durch Klimawandel“ vom Januar 2009 zeigt.[93] Eine Studie des WWF Deutschland und des Finanzkonzerns Allianz-SE zählte 2009 ein mögliches „Waldsterben am Amazonas“ zu den so genannten „Tipping Points“, Ereignissen also, die das globale Klimasystem zum Kippen bringen würden.[94]

Sprachthematisierungen finden bis heute auch in der Politik statt. So kritisierte die SPD-Abgeordnete Heidi Wright 1997 im Bundestag die Bezeichnung Waldzustandsbericht (statt „Waldschadensbericht“). 2003/2004 sorgte die damalige Landwirtschaftsministerin Renate Künast (Grüne) für Aufsehen, als sie verkündete, dass das „Waldsterben“ überwunden sei, im nächsten Jahr das Landwirtschaftsministerium allerdings bekannt gab, dass es dem Wald schlechter gehe als jemals zuvor.[95] Als in seiner Eröffnungsrede zum 17. Bundestag im Oktober 2009 der Alterspräsident, der ehemalige Forschungsminister Heinz Riesenhuber, die Errungenschaften im Umweltschutz lobte und die rhetorische Frage stellte, wer denn heute noch vom Waldsterben rede, rief Renate Künast als Grünen-Abgeordnete: „Wir!“.[96]

### 2.3.2 Wandel in der Wissenschaft

Den Begriff „Waldsterben“ gebrauchten (Forst-)Wissenschaftler in den 1980er Jahren vielfach, sei es in Fachartikeln, Doktorarbeiten, populärwissenschaftlichen Büchern oder in Statements gegenüber den Medien. Dabei wurde „Waldsterben“ zu keiner Zeit in einer einheitlichen Definition verwendet. Beispielsweise sah Bernhard Ulrich das Waldsterben primär als „Veränderung des Ökosystems im Sinne einer Sukzession“, während Peter Schütt aus forstpathologischer Sicht vor allem von einer „akute[n] Erkrankung“ sprach.[97] Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen definierte „echte[s] Waldsterben“ als „langfristige[n] Auslöschung des Ökosystems Wald“; dies entsprach zwar einerseits im Resultat der Ulrich´schen Definition, andererseits sah der Forschungsbeirat 1986 im Gegensatz zu Ulrich keine Anhaltspunkte, dass eine solche Entwicklung gerade stattfinde.[98] Für Wentzel hingegen beinhaltete der Begriff wortwörtlich ein tatsächliches oder zu befürchtendes Absterben

---

92 SPIEGEL.DE, 20.02.2007; RUNDSCHAU-ONLINE.DE, 03.11.2009

93 Siehe AN-ONLINE.DE, 22.01.2009, stellvertretend für ähnliche Artikel vieler Zeitungen, denen eine Agenturmeldung anlässlich eines Fachartikels amerikanischer Wissenschaftler in SCIENCE (MANTGEM et al. 2009) zugrunde lag.

94 WELT.DE, 29.11.2009. „ Waldsterben“ bezog sich hier auf die Abholzung des Regenwaldes.

95 DEUTSCHER BUNDESTAG 1997: 19018f.

96 DEUTSCHER BUNDESTAG 2009: 3; s.a. SPIEGEL.DE, 27.10.2009

97 ULRICH & MATZNER 1983: 469; SCHÜTT & SUMMERER 1983: 201

98 FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 22

von Beständen und Bäumen, wobei eine baldige Wiederbewaldung bei Beseitigung der Luftverunreinigung in der Regel möglich sei.[99]

Gerade der suggestive Charakter des Begriffes „Waldsterben" war dazu geeignet, ihm eine große politische Wirkung zu geben und die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit zu erregen. Dieser Eigenschaft waren sich auch die Wissenschaftler bewusst, wie die folgenden zwei Zitate aus der Forstwissenschaft von 1986 (Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen) und 1992 (Wolfram Elling) zeigen:

> „Mit diesen Überlegungen soll der allgemeine Gebrauch des Begriffs ‚Waldsterben' nicht verurteilt werden, weil seine aufrüttelnde Wirkung wohl nicht entbehrlich ist. Seine wissenschaftliche Berechtigung ist jedoch zweifelhaft."[100]

> „Der Begriff Waldsterben spielt eine zwiespältige Rolle. Er sollte die Menschen aufrütteln und auf eine bevorstehende, unheilvolle Entwicklung hinweisen. Trotz aller Deutungen von Wissenschaftlern verbinden die meisten Menschen, einschließlich vieler Fachleute, mit Waldsterben die Vorstellung von absterbenden Wäldern oder wenigstens Bäumen."[101]

In beiden Zitaten wird die wortwörtliche Bedeutung des „Waldsterbens" kritisch thematisiert. Tatsächlich war eine wortwörtliche Auslegung in zahlreichen Äußerungen von Wissenschaftlern enthalten. Weder eine „Unbedarftheit" noch ein Nicht-buchstäblich-Nehmen, wie es Kenneweg im ausführlichen Zitat weiter oben den Wissenschaftlern attestierte, lassen sich darin erkennen; auch die Schilderung Ellings im eben angeführten Zitat, dass sozusagen die Wissenschaft an sich das Waldsterben nicht wörtlich verstanden habe, ist in dieser Absolutheit nicht zutreffend.

Gerade durch die Formulierung bedingter Prognosen entwarfen zahlreiche Experten das Bild eines sich tatsächlich in oder kurz vor Absterbeprozessen befindlichen Waldes. Beispielsweise prophezeite Schütt 1984 unter der Annahme gleich bleibender Schadensentwicklung sowie keiner weiteren Verstärkung der Luftreinhaltung, „daß unser Wald in seiner heutigen Form bis zum Ende dieses Jahrtausends weitgehend verschwunden sein wird."[102] Der Freiburger Forstwissenschaftler Hansjochen Schröter prognostizierte 1983, dass zumindest auf den Dauerbeobachtungsflächen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg in fünf bis zehn Jahren alle Bäume abgestorben sein werden.[103] Diese Prognosen sagten aus, dass der Wald absterben werde, wenn nicht die Emissionen von Luftverunreinigungen deutlich abgesenkt würden.

Deutlich von Absterbeprozessen sprachen die Wissenschaftler auch in den Massenmedien. Berühmt wurde Ulrichs Prognose von 1981:

---

[99] Siehe ausführlicher zu den unterschiedlichen Definitionen Kapitel 8.3.
[100] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 22
[101] ELLING 1992: 184
[102] SCHÜTT 1984b: 201
[103] SCHRÖTER 1983a. Siehe ausführlicher zu diesen Prognosen Kapitel 8.4.2.

> „Die ersten großen Wälder werden schon in den nächsten fünf Jahren sterben. Spätestens nach dem nächsten heißen Sommer. Sie sind nicht mehr zu retten.“[104]

Schütt wies Anfang der 1980er Jahre mehrfach darauf hin, dass nur noch fünf bis zehn Jahre blieben, um das Waldsterben abzuwenden:

> „Schon zum Ende dieses Jahrzehnts kann der deutsche Wald gestorben sein.“[105]

Der STERN zitierte 1984 Experten, nach denen es 1990 in Deutschland keine Nadelwälder mehr gebe und im Jahre 2002 kein Waldsterben mehr, weil dann die Wälder bereits vollständig verschwunden wären.[106] In Österreich datierte der Waldbau-Professor Hannes Mayer das Ende des Waldes ebenfalls ins Jahr 2000;[107] im selben Jahr war laut einer Experten-Aussage im SPIEGEL auch das Ende der Straßenbäume zu erwarten.[108]

Gerade die wortwörtlichen Deutungen waren für die forstwissenschaftlichen Kritiker des Begriffes ein wichtiger Grund, sich gegen dessen Verwendung auszusprechen.[109] Der österreichische Forstpolitik-Wissenschaftler Werner Pleschberger nahm die Begrifflichkeit besonders ernst:

> „Im zentralen Begriff ‚Waldsterben’ verbirgt sich eben die Suggestion, daß die Entwicklung nicht mehr ungewiß, sondern gewiß ist und die Entwicklungslinie der Ökologie bekannt ist. Sie endet im ‚Waldtod’. Diese Auffassung vermitteln die schon zitierten Krisenprognosen. Der spezielle Begriff des Waldsterbens gebiert daher semantisch im strengen Sinne nur eines: Hoffnungslosigkeit.“[110]

Um angesichts eines solchen fatalistischen Krisenbewusstseins Handlungsfähigkeit wieder herzustellen, empfahl Pleschberger der staatlichen Forstpolitik ein „Management des breiten Problembewußtseins“ durch den Ersatz des Zentralbegriffes, etwa durch die offenere Formulierung „neuartige Waldschäden.“[111]

---

[104] Ulrich im HAMBURGER ABENDBLATT, 10.10.1981. Der SPIEGEL übernahm diese Aussage Ulrichs dann für den ersten Artikel der berühmten Titel-Serie vom November 1981 (SPIEGEL, 16.11.1981). Siehe zur Nachwirkung dieser Prognose z.B. ZEIT, 08.01.2004.

[105] WELT AM SONNTAG, 22.05.1983

[106] SPIEGEL, 14.02.1983; STERN, 05.07.1984

[107] DIEPRESSE.com, 21.11.2009

[108] SPIEGEL, 23.11.1981

[109] z.B. FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 22; KANDLER 1988: 180; DIMITRI 1990: 177; REHFUESS 1990: 36, 45; SCHMITT 1990; ELLING 1992.
Ein weiterer Kritikpunkt am Begriff Waldsterben war, dass er eine Einheitlichkeit suggeriere, während es sich tatsächlich um verschiedene Erkrankungen oder Erkrankungstypen handele (so z.B. zusätzlich zum eben genannten Kritikpunkt bei REHFUESS 1990, ELLING 1992; ZÖTTL 1985).
COURTOIS´ (1985a) Kritik am „Waldsterben“ zielte auf den ersten Teil des Wortes: Er hielt „Forststerben“ für angemessener, da man es mit von Menschen beeinflussten, bewirtschafteten Ökosystemen und nicht mit Urwäldern zu tun habe.

[110] PLESCHBERGER 1987: 97; ähnlich der österreichische Forstwissenschaftler KROTT (1994: 75): „Bereits das Schlagwort Waldsterben drückt einen Vorgang aus, der in die Katastrophe führt.“

[111] PLESCHBERGER 1987: 98

Sprachthematisierungen waren also nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern auch in der Wissenschaft ein fester Bestandteil der Waldsterbensdebatte.

Von 1983 an, als sich „Waldsterben" in der Wissenschaft etabliert hatte, traten andere Begrifflichkeiten in Konkurrenz zum Waldsterben, etwa die „neuartigen Waldschäden". Diesen Ausdruck führte der Sachverständigenrat für Umweltfragen in einem Sondergutachten ein. Er sollte unter anderem der klaren Abgrenzung zu den altbekannten Rauchschäden mit eindeutiger Ursache dienen, wie sie etwa in der DDR und der CSSR aufträten.[112] Auch Schütt legte großen Wert auf eine Abgrenzung zu den klassischen Rauchschäden, sprach sich aber gerade deshalb für die Verwendung des Begriffes „Waldsterben" aus:

> „Wenn wir von den aktuellen Schäden am Wald sprechen, sollten wir stets das Wort ‚Waldsterben' benutzen. Damit ist einerseits ausgedrückt, daß es sich zwar um Immissionsschäden handelt, daß wir es aber andererseits nicht mit den ‚klassischen' Rauchschäden zu tun haben."[113]

Doch auch diese Unterscheidung in klassische Rauchschäden einerseits und Waldsterben oder neuartige Waldschäden andererseits übernahmen bei weitem nicht alle Wissenschaftler. Ulrich und Wentzel beispielsweise integrierten die Schäden im Erzgebirge, die Schütt und der Sachverständigenrat für Umweltfragen als klassische Rauchschäden ausgrenzten, ausdrücklich in ihre Theorien zur Erklärung des Waldsterbens.[114] Für Wentzel hat im Rückblick gerade im Erzgebirge ein „wahre[s] Waldsterben" stattgefunden.[115] Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen unterschied in seinem zweiten Bericht 1986 zumindest sprachlich nicht zwischen der Situation im Erzgebirge und derjenigen in der Bundesrepublik:

> „Schadbilder eines großflächigen ‚Waldsterbens' sind bisher z.B. aus dem Erzgebirge im unmittelbaren Immissionsbereich der großen böhmischen Kraftwerke bekannt."[116]

---

[112] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 8, 72. Eine detaillierte Beschreibung der damaligen Situation und Schadensentwicklung im Erzgebirge findet sich bei ELLING et al. 2007: 12-17.

[113] SCHÜTT 1984a: 169; abgrenzend zu Rauchschäden auch SCHÜTT & SUMMERER 1983:201, SCHÜTT 1984b: 183, SCHÜTT 1988: 17; ebenfalls mit klarer Abgrenzung: EBERSBACH 1985, GREVE et al. 1986.

[114] Siehe Kapitel 8.3.
Die Unterscheidung zwischen immissionsbedingten, emittentennahen Rauchschäden und immissionsbedingtem, emittentemfernen Waldsterben ohne klare Angaben zu der Entfernung, bei der das eine in das andere übergeht, erscheint ohnehin etwas künstlich, wenn man sich vor Augen führt, dass Hinweise auf eine immer weitere räumliche Ausbreitung der von Emissionen beeinträchtigten Flächen und auf eine Immissionswirkung über immer weitere Distanzen ein feststehender Topos bereits der älteren Rauschschadens-Literatur war (siehe z.B. SORAUER 1886: 510f., WIELER 1914, RIPPERT 1915, GERLACH 1922).

[115] WENTZEL 2008b: 101, vgl. WENTZEL 2001: 79f.; ELLING et al. 2007: 12-17 (Zitat: 12)

[116] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 22

Ein weiterer gebräuchlicher Begriff war „Walderkrankung“, der insbesondere von den Wissenschaftlern der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg bevorzugt verwendet wurde.[117] Oft wurden Begriffe wie Waldsterben, Walderkrankung und neuartige Waldschäden synonym gebraucht[118]; SCHÜTT et al. 1983a sprachen zugleich von „Waldsterben“ und von einem „Waldsterben-Syndrom“. Andere Wissenschaftler unterschieden wiederum zwischen diesen Begrifflichkeiten. So erklärt sich etwa die Aussage von SCHMITT (1990: 203), in der er die Vorhersage kritisierte, dass „die neuartigen Waldschäden zu einem großflächigen Waldsterben führen werden [...]“. Wentzel umschrieb seinen Gegenstand in einem einzigen Aufsatz mit den Ausdrücken „Walderkrankungen“, „Waldsterben“, „Waldtod“, „neue große mittel-europäische Walderkrankungs-Epidemie“, „beginnende Waldverwüstungs-Katastrophe“.[119]

Einen merkwürdig laxen Umgang mit den zentralen Begrifflichkeiten zeigten Wissenschaftler auch, indem sie Anführungsstriche oder ein vorangestelltes „sogenanntes“ einsetzten. So verwendete COURTOIS (1983a) „Waldsterben“ und „„Waldsterben““ synonym, LEISEN et al. (1990) sprachen sowohl von „neuartigen Waldschäden“ als auch von „„neuartigen’ Waldschäden“. SCHÖNHAR (1986) begann einen Fachaufsatz mit den Worten „Das in Mitteleuropa weitverbreitete sogenannte ‚Waldsterben’ ...“ – offenbar gab es also ein Phänomen, das in Mitteleuropa weit verbreitet war und das sich zwar beforschen, aber nicht richtig benennen ließ.

Insgesamt ergibt sich ein buntes Bild an unterschiedlichen Benennungen für das Waldsterben. Alleine im 1985er-Jahrgang des FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATTES kommen folgende Begrifflichkeiten und Schreibweisen vor: „Waldsterben“, „„Waldsterben““, „Waldschäden“, „neuartige Waldschäden“, „„neuartige’ Waldschäden“, „„neuartige Waldschäden““, „neuartige Baumerkrankungen“, „Walderkrankung“. Teilweise wurde einer Klärung der Begrifflichkeiten dennoch explizit jede Bedeutung abgesprochen:

> „Ob man das weitverbreitete und zunehmende Siechtum der Schweizer Wälder ‚neuartige Waldschäden’ oder ‚Waldsterben’ nennen soll, ist keine Frage, die eingehender Erörterung wert wäre. Von entscheidender Bedeutung indessen ist die Frage nach den Ursachen ...“[120]

> „Was je nach Temperament und Einstellung Waldsterben oder neuartige Waldschäden, Forest decline oder Forest damage genannt wird, zeichnete sich von Anfang an durch eine ungewöhnliche Vielfalt der Betrachtungsweisen aus.“[121]

[117] z.B. SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 1, MOOSMAYER 1984, SCHÖPFER & HRADETZKY 1984

[118] z.B. NIEßLEIN & HAUF 1984, PERPEET 1988, GROSS & WAGNER 1992, WORBES et al. 1995, LIEBOLD et al. 1997

[119] WENTZEL 1983a; vgl. ATHARI & KENNEWEG 1983

[120] BOSSHARD 1986: 81

[121] SCHÜTT 1988: 17

Andererseits mussten Versuche, eine einheitliche Nomenklatur durchzusetzen, scheitern, wenn sie so unscharf und zirkulär ausfielen wie ein Vorschlag Wentzels:

> „Ich würde vorschlagen, allgemein von ‚Walderkrankungen' zu sprechen – und meine, dem können wir alle zustimmen. Der Begriff ‚Waldschäden' sollte auf die finanzielle Auswirkung bezogen werden. – Von ‚Waldsterben' müssen wir sprechen, wo wir es tatsächlich flächenweise schon haben."[122]

Auf dem Höhepunkt der öffentlichen Debatte, 1983, begann das Waldsterben bereits, seine Einheitlichkeit zu verlieren. Der Münchener Forstwissenschaftler Karl Eugen Rehfuess definierte verschiedene Krankheitstypen, die sich zum Teil durchsetzten.[123] Ebenso vermutete Rehfuess, dass sich einige der Schäden, die unter Waldsterben subsumiert werden, als altbekannt herausstellen würden. Auch diese Ansicht fand zunehmend Zustimmung.[124] Gleichzeitig blieb das Waldsterben für andere Autoren so monolithisch und umfassend, dass sie noch Mitte und Ende der 1980er Jahre in den Bildunterschriften zu Fotos von Fichten mit schütteren Kronen schrieben, die Bäume würden typische Waldsterben-Symptome zeigen.[125]

Im Laufe der 1980er Jahre wurde der Begriff „Waldsterben" zusehends von anderen Begrifflichkeiten wie etwa den „neuartigen Waldschäden" verdrängt, fand aber bis in die 90er Jahre in Fachartikeln Verwendung.[126] Heute wird der Begriff von Forstwissenschaftlern zumeist nur noch rückblickend verwendet.[127] Inzwischen werden auch die „neuartigen Waldschäden" seltener thematisiert, bei ELLING et al. (2007) hieß der Gegenstand schließlich „Schädigung von Waldökosystemen".

„Von Waldsterben kann man heute nicht mehr sprechen", so Uwe Paar, für das Umweltmonitoring zuständiger Wissenschaftler an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt im Jahre 2009.[128] Das in der Öffentlichkeit dennoch vielfach davon gesprochen wird, zeigt die Ohnmacht der Experten angesichts des Begriffes „Waldsterben". Dies könnte als Erfolg der Sprachthematisierungen durch die Umweltbewegung gewertet werden. Doch auch die Umweltschützer haben die Definitionsmacht nicht inne, denn beim Begriff „Waldsterben" fand im Laufe der Zeit eine Banalisierung und Entideologisierung statt, die sich etwa in der Verwendung des Begriffes zur Bezeichnung von Aktivitäten einer Biberkolonie oder prähistorischer Ereignisse zeigt (siehe oben).

---

[122] Wentzel in INNENAUSSCHUSS 1983: 71; vgl. Wentzel in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 234
[123] REHFUESS 1983a. So übernahm der FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN (1986, 1989) das Konzept der Schadtypen für seine Berichte.
[124] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1989: A1
[125] SCHÜTT & COWLING 1985, KRZAK et al. 1988
[126] z.B. WORBES 1995, AMMER et al. 1995
[127] z.B. Aldinger und Bauhuss in TAGESSPIEGEL, 12.09.2008
[128] Paar in JETZT.SUEDDEUTSCHE.DE, 23.08.2009

## 2.4 „Waldsterben“ – Eine wirkungsvolle Metapher

ANDERS & UEKÖTTER (2004: 120) bezeichnen es in ihrer Geschichte des Waldsterbens als ein großes Problem der öffentlichen Debatte, „dass die gängige Terminologie den unbedarften Beobachter allzu leicht in die Irre führte.“ Doch bei der Vorstellung, dass das Waldsterben einen Prozess oder eine Erkrankung darstelle, die letztlich zum tatsächlichen Absterben des Waldes führen werde, handelte es sich nicht einfach um eine durch Sprache irregeführte Wahrnehmung der Laien. Es konnte nicht zuletzt angesichts der Aussagen zahlreicher Wissenschaftler durchaus als etabliertes oder doch diskussionsfähiges Wissen gelten, dass sich der Wald gerade in einem Absterbeprozess befinde oder diesem zumindest sehr nahe sei, dass „Waldsterben“ mithin durchaus wortwörtlich zu verstehen sei.

Auch außerwissenschaftliche Experten gingen von einem tatsächlich stattfindenden Absterben der Wälder aus. Für den Waldbesitzer, Publizisten und Tagungs-Organisator Hermann Graf Hatzfeldt stand 1984 fest: „Der Wald stirbt!“; er sah „ganze Wälder heute flächenweise absterben“.[129] Auch in der Aufklärungsliteratur zum Waldsterben aus der sehr gut vernetzten Umweltbewegung war zu lesen, „daß der Wald stirbt“.[130] Diese Erkenntnisse wiederum zogen die Umweltschützer nicht nur aus eigenen Recherchen. Sie konnten sich beispielsweise auf die oben erwähnten Prognosen von Schütt und Ulrich in den Massenmedien sowie auf die forstwissenschaftliche Fachliteratur berufen, um ebenfalls die Frage aufzuwerfen, ob genügend Zeit zur Rettung des Waldes verbleibe.[131] Von Irreführung des unbedarften Beobachters durch den Begriff „Waldsterben“ kann also zumindest in der Hochzeit der Waldsterbensdebatte nicht die Rede sein. Der Begriff brachte sehr erfolgreich die Prognosen und apokalyptischen Visionen, die viele Akteure mit ihm transportieren wollten, auf den Punkt, bot eine „kondensierte Interpretation“ und funktionierte als „Verdichtungssymbol“.

Offensichtlich handelt es sich beim Waldsterben um eine Metapher, einen Ausdruck also, bei dem zwei Begriffe aus unterschiedlichen Bedeutungsfeldern miteinander kombiniert sind. „Sterben“ wird zumeist mit Menschen verbunden[132], während „Wald“ ein nicht-menschlicher, viel abstrakterer Gegenstand ist.[133]

---

[129] HATZFELDT 1984a: 13, HATZFELDT 1984b. Der Titel „Der Wald stirbt!“ von 1984 kann als Antwort auf den Titel eines Tagungsbandes von 1982 gelesen werden, der lediglich die bange Frage „Stirbt der Wald?“ aufgeworfen hatte (HATZFELDT 1982).

[130] z.B. ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE 1984: 9

[131] ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE 1984: 248f.

[132] FILL 1993: 107

[133] Zur Metapherntheorie siehe DETTEN 2001. Recht unpräzise ist es, den sterbenden Wald als „Metapher für die Entwicklungen einer weltweiten Umweltkatastrophe“ zu bezeichnen, wie es der Kulturwissenschaftler Albrecht Lehmann tat – in diesem Zusammenhang sollte man sicherlich besser von einem „Symbol“ sprechen (LEHMANN 1999: 264; LEHMANN 2001). Geradezu irreführend ist es, den Begriff „Waldsterben“ auf eine metaphorische

Der Historiker Martin Bemmann bringt die Entstehung und verstärkte Verwendung des Begriffes „Waldsterben“ in den 1920er und 1930er Jahren mit der damals verbreiteten organizistischen Waldsicht in Verbindung.[134] Das „Sterben“ war nach dieser Erklärung nicht metaphorisch zu verstehen, sondern bezog sich auf einen als Organismus oder Wesen gedachten Wald. Solche organizistischen Vorstellungen klangen auch noch in den 1980er Jahren nach, insbesondere bei Schütt und seinem Mitarbeiter Bernd Stimm:

> „‚Waldsterben' bedeutet mehr als nur das Absterben einzelner oder einer Summe von Bäumen, wie dies im unzutreffenden Ausdruck ‚Baumsterben' impliziert wird. Es handelt sich in der Tat um eine lebensbedrohende Erkrankung des Ökosystems Wald.“[135]

Die Metapher „Waldsterben“ erwies sich als außerordentlich fruchtbar für die journalistische Bearbeitung der Waldsterbensdebatte. Begriffe aus dem Assoziationsfeld „Krankheit“ bildeten einen „zentrale[n] Bezugsdiskurs der Thematisierung.“[136] „Baumskelette, „Waldfriedhof“, „Baumfriedhof“, „Tod im Forst“, „Patient Wald“, „Soforttherapie“, „siechen“, „grassieren“, „galoppieren“ - das sind nur einige der Begriffe, die der Journalist Rudi HOLZBERGER (1995: 233f.) in seiner Analyse des Zeitungs-Diskurses gesammelt hat. Die WELT (27.07.1983) sprach vom „Baumtod in allen Stadien und von der Kinderstation bis ins Seniorenheim“. Ein Ausmaß an Anthropomorphisierung, das eigentlich nur als unfreiwillige Komik gelesen werden kann, bot ein BILD-Artikel im Juni 1983: „Ich bin ein Baum – so sterbe ich“:

> „**Ich habe Angst, deswegen produziere ich mehr als doppelt soviel Triebe.** [...] Die Menschen nennen das ‚Angstreiser' und ‚Nottriebe'. Es hilft alles nichts. Die Gefäße sind völlig verstopft mit Giften. **Mein Körper pumpt und pumpt – vergeblich. Nun bin ich schon überall braun ... Ich kann nicht mehr.**“[137]

Der SPIEGEL brachte in seiner Titel-Geschichte des zweiten Heftes 1984 den plötzlichen Kindstod („mysteriöses Baby-Sterben“) mit Luftverschmutzung und Saurem Regen in Verbindung. Dabei übertrugen die Redakteure ein Bild des vermenschlichten Waldes wiederum mittels einer Metapher zurück auf den Menschen:

> „Auch die Bronchialbäume sterben.“[138]

Auch Forstwissenschaftler zogen Analogien zu menschlichen Krankheiten, die über das übliche Vokabular der Forstpathologie hinausgingen. Schließlich entwickelte sich in der Waldsterbensdebatte rasch der bezugsreiche Topos „Patient Wald“, der bis in jüngste Zeit verwendet wird.[139]

---

Handlungsaufforderung zum Energiesparen zu verkürzen, wie es GERBIG & BUCHTMANN 2003 versuchen.

[134] BEMMANN 2010: Kap. 3

[135] STIMM 1986: 7; vgl. SCHÜTT et al. 1983b: 12, SCHÜTT 1985: 179

[136] HOLZBERGER 1995: 232. Ebenfalls beliebt waren Begriffe aus dem Kontext „Krieg“.

[137] BILD, 14.06.1983 (Hervorhebungen im Original)

[138] SPIEGEL, 09.01.1984

[139] Siehe eingehender zum Topos „Patient Wald“ Kapitel 8.5.2.

# 3 Der theoretische Ansatz

Auf sprachlicher Ebene ist der schillernde Gegenstand Waldsterben also schwer zu fassen. Gab es das Waldsterben denn überhaupt? Als soziales Phänomen und Umweltdebatte war das Waldsterben in den 1980er Jahren ohne Zweifel höchst real.[140] Es ging auch in die Geschichtsbücher, in die Schulbücher und in das kollektive Gedächtnis der Bundesrepublik ein.[141] Aber gab es das Waldsterben denn auch wirklich, als physikalisches Phänomen draußen im Walde? Oder hatten zumindest die Befürchtungen, dass sich die beobachteten Waldschäden in ein flächenhaftes Waldsterben auswachsen würden, eine tragbare Grundlage?

Diese Fragen lassen sich allein schon deshalb nicht pauschal beantworten, da der Begriff Waldsterben nie einheitlich definiert war. Zudem hat sich die Bezeichnung für die beobachteten oder gemessenen Beeinträchtigungen der Waldökosysteme mit der Zeit gewandelt. Entsprechen die „neuartigen Waldschäden“, die laut HILDEBRAND (2003) Realität sind, dem „Waldsterben“? Und inwiefern ist die „Schädigung von Waldökosystemen“, die für ELLING et al. (2007) weit verbreitet vorliegt, mit dem Waldsterben vergleichbar?

Der reale Wald spielte in der Waldsterbensdebatte eine Rolle, er wurde auf Waldsterben-Lehrpfäden begangen, er wurde fotografiert und wissenschaftlich untersucht. Aber sah er zu Beginn der 1980er Jahre tatsächlich schlechter oder zumindest anders aus als heute? Und wenn ja, waren tatsächlich Immissionen die Ursache, oder nicht vielleicht klimatische Faktoren?

Für vorliegende Arbeit wurde ein analytischer Zugang gesucht, der es ermöglichen sollte, den Umgang der Forstwissenschaften mit dem Phänomen Waldsterben zu untersuchen, ohne diese offenen Fragen und die bestehenden Unsicherheiten vorderhand zu beantworten und ohne sich hinsichtlich der bestehenden naturwissenschaftlichen Unsicherheiten eindeutig für oder gegen das Waldsterben positionieren zu müssen. Es bot sich mithin an, das Waldsterben als ein „wissenschaftliches Objekt“ zu betrachten.

### Waldsterben als „wissenschaftliches Objekt“

Neuere Entwicklungen der Wissenschaftsgeschichte beinhalten eine zunehmend kulturwissenschaftliche Ausrichtung.[142] Dabei geht es nach HAGNER (2001: 30) darum,

[140] siehe auch SCHÄFER & METZGER 2009; METZGER 2012

[141] Siehe z.B. WIRSCHING 2006, HÖGERMANN & MEISSNER 2004: 280-282. BRAUN (1999: 131-139) befragte Bundesbürger nach ihrer Waldwahrnehmung, wobei sich das Waldsterben als das meistkommentierte Thema herausstellte. Waldsterben als fester Bestandteil der zeitgenössischen deutschen Waldwahrnehmung findet sich auch bei LEHMANN 1999 (263-283).

[142] Einen umfassenden Überblick über kulturalistische Ansätze bietet HAGNER 2001; siehe auch TE HEESEN 2007: 96.

„die historische Dimension des Wissens und seiner Repräsentationsformen, seiner grundlegenden Kategorien und Medien, seiner Praktiken und kulturellen, sozialen und ökonomischen Verwebungen ernst zu nehmen." Der Philosoph Peter JANICH (1992: 7) formulierte programmatisch:

> „Naturwissenschaften sollen als Kulturleistung, d.h. als menschliches Handeln nach Zwecken und unter historischen Bedingungen betrachtet werden."

In diese Strömung der Wissenschaftsgeschichte lässt sich auch das Konzept des „wissenschaftlichen Objektes" einordnen.[143] Einen Überblick über verschiedene Ansätze, die Geschichten solcher Objekte zu schreiben, gibt ein Sammelband unter der Herausgeberschaft der Wissenschaftshistorikerin Lorraine DASTON (2000a). Hans-Jörg Rheinberger, ein Kollege Dastons am Berliner Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, hat sich eingehend mit „epistemischen" oder „wissenschaftlichen" Objekten auseinandergesetzt. Eine Anwendung auf einen ebenso naturwissenschaftlichen wie auch alltäglichen Gegenstand bietet Sarah Jansens Dissertation über „Schädlinge" in Land- und Forstwirtschaft.[144]

Ein Gegenstand kann dann als wissenschaftliches Objekt bezeichnet werden, wenn er wissenschaftliche Aufmerksamkeit auf sich zieht und er damit Objekt wissenschaftlichen Handelns wird. Durch die wissenschaftliche Arbeit an ihnen gewinnen wissenschaftliche Objekte an Realität und Wirkungsmacht; sie können sich in der wissenschaftlichen Bearbeitung verändern, und gleichzeitig regen sie die Forscher zur Entwicklung neuer Ansätze, Methoden und Praktiken an.[145] Hier lässt sich der Untersuchungsgegendstand der vorliegenden Arbeit zunächst zwanglos einordnen. Um 1980 herum entstand mit dem Waldsterben innerhalb kürzester Zeit ein neues wissenschaftliches Objekt, das von der Wissenschaft beschrieben und bearbeitet werden konnte, das mit der Waldschadensforschung ein ganz neues Forschungsprogramm entstehen ließ und das Anstoß für zahlreiche methodische, theoretische und institutionelle Neuerungen in der Forstwissenschaft war. Gleichzeitig veränderten sich während der Forschung die Eigenschaften des Waldsterbens, etwa seine Ausdehnung, seine Symptomatik und sogar sein Name. Die „Schädigung von Waldökosystemen", wie der Gegenstand in einem 2007 erschienenen Handbuch benannt wurde, unterscheidet sich somit fundamental vom „Waldsterben" der frühen 1980er Jahre. Gleichzeitig ist ersteres mit letzterem jedoch über die zwar nachlassende, aber doch kontinuierliche Beschäftigung der Forstwissenschaftler mit dem Phänomen der Waldschäden sowie über Bezugnahmen der jüngeren Publikationen auf die Frühzeit der Waldsterbensdebatte verbunden. Der Ansatz des wissenschaftlichen Objektes ermöglicht es, diese Wandlungen und Kontinuitäten zu beschreiben und der Analyse zugänglich zu machen.

---

[143] TE HEESEN 2007, HAGNER 2001
[144] z.B. RHEINBERGER 1992, 2006; JANSEN 2003
[145] DASTON 2000b: 13; JANSEN 2003: 25-27

Eine weitere wichtige Eigenschaft des Konzeptes „wissenschaftliches Objekt“ ist es, dass damit die Dichotomie real/irreal und die fruchtlose Konfrontation von Realismus und Konstruktivismus umgangen werden kann.[146] Wissenschaftliche Objekte können gleichzeitig real und historisch sein. Ein längeres Zitat aus einem programmatischen Text von Lorraine Daston, den sie einer von ihr herausgegebenen Aufsatzsammlung voranstellte, verdeutlicht diese beiden besonderen Eigenschaften von wissenschaftlichen Objekten, nämlich ihre wissenschaftliche Fruchtbarkeit sowie ihren besonderen ontologischen Status:

> „If a thread of Ariadne runs through these essays, it is the suggestion, backed up by example after example, that scientific objects have a history. The authors diverge sharply from one another in the ontological conclusions they draw from the historicity of scientific objects, but they converge in assigning scientific objects a different kind of reality than that set forth in the conventional two-valued metaphysics that obliges us to choose unequivocally between '*x* exists' / '*x* does not exist' or '*x* is discovered' / '*x* is invented'. Reality for scientific objects instead expands into a continuum, just as degrees of probability opened up between the poles of true and false in seventeenth-century philosophy. Scientific objects may not be invented, but they grow more richly real as they become entangled in webs of cultural significance, material practices, and theoretical derivations. In contrast to quotidian objects, scientific objects broaden and deepen: they become ever more widely connected to other phenomena, and at the same time yield ever more layers of hidden structure. The sciences are fertile in new objects, and the new objects in turn are fertile in new techniques, differentiations and associations, representations, empirical and conceptual revelations. The participle 'in the becoming' is more than a quaint rendering of Aristotle´s Greek (*genesis*). It captures the distinctively generative, processual sense of the reality of scientific objects, as opposed to the quotidian objects that simply are. But what can be ontologically enriched can also be impoverished; scientific objects can pass away as well as come into being. Sometimes they are banished totally from the realm of the real, as in the case of unicorns, phlogiston, and the ether. More often, they slip back into the wan reality of quotidian objects, which exist but do not thicken and quicken with inquiry.”[147]

Auch hinsichtlich des ontologischen Status des Waldsterbens bietet sich der Ansatz „wissenschaftliches Objekt“ für eine Analyse des Waldsterbens an. Die erbittert geführte Diskussion, ob es nun ein Waldsterben gegeben hat, immer noch gibt oder überhaupt nie gab, oder ob die Prognosen berechtigt waren oder nicht, lässt sich zunächst umgehen. Als wissenschaftliches Objekt im Sinne der obigen Beschreibung war das Waldsterben unzweifelhaft höchst real und wirkungsmächtig. Die Wirkung blieb darüber hinaus nicht auf die Sphäre der Wissenschaft beschränkt, sondern

[146] HACKING (1999) bezeichnete Begriffe wie „real“ als „Hebewörter“, die Debatten letztlich auf eine metaphysische Ebene befördern, und plädierte grundsätzlich gegen deren Verwendung. Siehe zur Konfrontation von Realismus und Konstruktivismus in der Wissenschaftsforschung auch DASCAL 2006.

[147] DASTON 2000b: 13 (Hervorhebungen im Original)

erstreckte sich auch auf verschiedenste andere Bereiche wie die Politik, die Massenmedien und die Kunst.[148]

Es ist somit erklärtermaßen nicht Ziel dieser Arbeit, die naturwissenschaftlichen Hintergründe der damals beobachteten Waldschäden aufzuklären oder die Frage zu beantworten, was für physikalische Phänomene nun wirklich im Wald stattgefunden haben. Vielmehr interessieren die sozialen Konstruktionsprozesse, in die die Forstwissenschaftler involviert waren, sowie die aus der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit der Waldschadens-Thematik resultierenden Konstruktionen.

**Grenzobjekte und Grenzkonzepte im Waldsterbensdiskurs**

Ein Konzept, das dem so verstandenen „wissenschaftlichen Objekt" von der kulturalistischen Ausrichtung her sehr nahe steht, ist das *boundary object* oder Grenzobjekt.[149] Dieses Konzept war in einem „mittlerweile kanonischen"[150] Aufsatz von STAR & GRIESEMER (1989) zur Beschreibung des erfolgreichen Aufbaus einer Museumssammlung in Kalifornien in die Wissenschaftsforschung eingeführt worden. Wissenschaftler, Amateure, Finanziers und hauptberufliche Fallensteller arbeiteten erfolgreich zusammen, obwohl sie durchaus unterschiedliche Ziele und Interessen verfolgten. Dies war möglich aufgrund gemeinsamer Arbeitsmethoden sowie aufgrund der gemeinsamen Bezugnahme auf Grenzobjekte:

> „This is an analytic concept of those scientific objects which both inhabit several intersecting social worlds [...] *and* satisfy the informational requirements of each of them. Boundary objects are objects which are both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites."[151]

Im Fall der kalifornischen Museumssammlung zählten zu diesen boundary objects beispielsweise bestimmte Aufbewahrungsbehälter, der Art-Begriff oder standardisierte Formulare.

Die Ökologie-Philosophin Uta ESER (2002: 114) schlug vor, auch das Waldsterben oder den Treibhauseffekt als Grenzobjekte zu verstehen und zu analysieren. Doch das scheint den Kern dieses Konzeptes zu verfehlen. Vielmehr sind Akteure, die verschiedenen gesellschaftlichen Teilsystemen angehören, angesichts von Phänomenen wie dem Waldsterben oder angesichts eines für viele Zeitgenossen eher ungewöhnlichen Vorhabens wie dem Aufbau einer Museumssammlung in Kalifornien

---

[148] Siehe etwa das Werk „Totes Holz" von Günter GRASS (1990), der Kohlezeichnungen mit wörtlichen Zitaten aus dem Waldschadensbericht kombinierte, oder die Holz-Skulptur „Phallocaust 3" des Bildhauers Franz Gutmann (SPIEGEL, 30.09.1985: 307).
Damit unterscheidet sich das Waldsterben etwa von den Nukleinsäuren, die Rheinberger als epistemische Objekte untersuchte, da diese hauptsächlich im Labor wirksam werden (siehe z.B. RHEINBERGER 2006).

[149] vgl. TE HEESEN 2007

[150] TE HEESEN 2007: 98

[151] STAR & GRIESEMER 1989: 393 (Hervorhebung im Original)

zu Beginn des 20. Jahrhunderts eben auf Grenzobjekte angewiesen, die aufgrund ihrer Plastizität zwischen den unterschiedlichen Akteuren vermitteln und eine sinnhafte Kommunikation und Zusammenarbeit überhaupt erst ermöglichen. So lassen sich etwa die Waldschadensberichte, die auf dem Höhepunkt der Waldsterbensdebatte eingeführt worden waren, schlüssig als Grenzobjekte beschreiben.[152] Im Falle des Treibhauseffektes entsprächen dem die Berichte des *Intergovernmental Panel on Climate Change*.

Die Wissenschaftshistorikerin Ilana LÖWY (1992) unterschied von den *boundary objects* noch einmal die *boundary concepts*. Diese Grenzkonzepte sind im Gegensatz zu den Grenzobjekten, die neben einem unscharfen Rand zumindest noch einen harten Kern an Übereinstimmung aufweisen, ganz und gar lose definiert, erfüllen aber prinzipiell ähnliche Zwecke wie die Grenzobjekte. Insbesondere bei wissenschaftlichen Fragestellungen, die mit großer prinzipieller Ungewissheit beladen sind, können sie mit ihrer Unbestimmtheit eine Zusammenarbeit von Wissenschaftlern aus ganz unterschiedlichen Disziplinen ermöglichen. Wie weiter unten ausführlicher beschrieben wird, erfüllte im Falle des Waldsterbens das Konzept eines die Schäden verursachenden „Stresskomplexes“ mit seiner inhaltlichen Unbestimmtheit die Funktion eines solchen Grenzkonzeptes, das Forschern aus den unterschiedlichsten forstwissenschaftlichsten Disziplinen und auch aus angrenzenden Feldern ermöglichte, trotz gegensätzlicher Annahmen über die genaueren Ursachen der Waldschäden gemeinsame Forschungsprogramme zu entwerfen und eine umfangreiche Waldschadensforschung zu etablieren.

[152] Siehe dazu Kapitel 9.3.4 und DETTEN 2010: 266. Ein ganz anders geartetes Grenzobjekt stellen die *Critical Loads* dar, die ab den 1990er Jahren in der Luftreinhaltepolitik an Bedeutung gewannen (siehe Kapitel 12).

# 4 Material und Methode

Der wissenschaftlichen Beschreibungen des Phänomens Waldsterben und die Bemühungen der Forscher, dieses Phänomen konzeptuell zu durchdringen, lassen sich nicht losgelöst von der außergewöhnlich intensiven und emotionalen gesellschaftlichen Waldsterbensdebatte betrachten. Neben dem innerwissenschaftlichen Diskurs wurde daher in vorliegender Arbeit ebenso untersucht, wie die Wissenschaftler gegenüber den Massenmedien und in der politischen Arena sprachen und auftraten, und wie das Waldsterben von Journalisten und politischen Akteuren gesehen wurde. Bei der Untersuchung der drei gesellschaftlichen Teilsysteme kamen unterschiedliche Material-Korpora zum Einsatz.

**Untersuchungszeitraum und die 3 Phasen der wissenschaftlichen Waldsterben-debatte**

Abgesehen von einer Beschreibung einiger Entwicklungen, die dem Waldsterben vorausgingen, liegt der Hauptuntersuchungszeitraum vorliegender Arbeit in den Jahren 1979 bis 2007. Am Beginn dieses Zeitraumes steht die erste wissenschaftliche Warnung vor einem bevorstehenden Waldsterben. Im Jahr 2007 hingegen erschien ein wissenschaftliches Handbuch, das den Versuch darstellte, einen abschließenden Stand des Wissens zu den Waldschäden zu formulieren.[153] Zudem stellte die Bundesregierung in jenem Jahr den symbolträchtigen jährlichen Waldschadensbericht ein.

Anhand des Thematisierungverlaufes des Waldsterbens innerhalb der Wissenschaft und weiteren Ereignissen wurde die wissenschaftliche Waldsterbensdebatte in 3 Phasen eingeteilt.

Phase 1 reicht von 1979, das Jahr, in dem die erste Warnung vor einem Waldsterben geäußert wurde, bis 1983, als sich das Waldsterben bereits fest im wissenschaftlichen Diskurs etabliert hatte und die gesellschaftliche Waldsterbensdebatte bereits ihren Höhepunkt erreicht hatte.

Phase 2 reicht von 1983 bis 1992. Diese Phase ist von einer Normalisierung im Umgang mit dem Waldsterben gekennzeichnet. Die Wissenschaftler behandelten es zusehends als eine wissenschaftliche Fragestellung und nicht mehr primär als ein drängendes Umweltproblem. Die öffentliche Debatte verlor rasch an Umfang und Intensität

Phase 3 reicht von 1992/1993 bis 2007. Ihr Beginn war in der Wissenschaft von einigen Rückblicken auf 10 Jahre Waldschadensforschung gekennzeichnet. Am Ende der Phase stehen das Handbuch von ELLING et al. (2007), das sich an einem abschließenden Stand des Wissens zur Frage der Waldschäden versuchte, sowie die Abschaffung des jährlichen Waldschadensberichtes.

[153] ULRICH et al. 1979; ELLING et al. 2007

**Innerwissenschaftlicher Diskurs**

Die Grundlage für die Analyse des wissenschaftlichen Waldsterbensdiskurses bildete die Auswertung von fünf bekannten und verbreiteten forstlichen Fachzeitschriften.

- Das FORSTWISSENSCHAFTLICHE CENTRALBLATT war die renommierteste forstwissenschaftliche deutschsprachige Fachzeitschrift und enthielt größtenteils wissenschaftliche Fachaufsätze. 2004 wurde die Zeitschrift in EUROPEAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH umbenannt und erscheint seitdem ausschließlich in englischer Sprache; die Schriftleitung verblieb allerdings in Deutschland.
- Die ALLGEMEINE FORST- UND JAGDZEITUNG erscheint seit 1832 und bezeichnet sich selbst als älteste forstwissenschaftliche Zeitschrift der Welt.[154] Sie hat ebenfalls eine stark wissenschaftliche Ausrichtung und enthält fast ausschließlich wissenschaftliche Aufsätze.
- Das FORSTARCHIV ist eher wissenschaftlich ausgerichtet, enthält aber auch Artikel von Praktikern, redaktionelle Beiträge, Tagungsberichte und ähnliches.
- DER FORST- UND HOLZWIRT wurde 1987 in FORST UND HOLZ umbenannt. Neben wissenschaftlichen Artikeln, die sich oft eher angewandten Themen widmen, enthält das Blatt zahlreiche kleinere Meldungen und Berichte, die sich an den Praktiker wenden.
- Die weit verbreitete ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT ist auch unter ihrem Kürzel AFZ bekannt. 1995 vereinigte sie sich mit ihrem ostdeutschen Pendant DER WALD und heißt seitdem offiziell AFZ-DERWALD. Wissenschaftliche Artikel machen durchschnittlich höchstens die Hälfte eines Heftes aus, stattdessen gibt es zahlreiche redaktionelle Beiträge und Berichte, darunter auch Beiträge von Agenturen oder Zusammenfassungen andernorts erschienener Beiträge, die sich hauptsächlich an Praktiker wenden. Die AFZ erschien im Untersuchungszeitraum zunächst wöchentlich, später zweiwöchentlich. Mit ihrem häufigen Erscheinen und den redaktionellen Beiträgen steht sie unter den genannten fünf Zeitschriften der allgemeinen Tagespresse am nächsten.

Aus diesen 5 Zeitschriften wurden für den Zeitraum 1980 bis 2007 alle Artikel ausgesucht, die sich mit dem Waldsterben, neuartigen Waldschäden oder Waldschäden durch Immissionen befassten. Dies ergab 2719 Artikel. Diese Zahl musste weiter reduziert werden, um einen Korpus für eine vertiefte inhaltliche Auswertung zu erzielen, der sich von der Menge her bewältigen ließ. Unter den Kriterien des wissenschaftlichen Anspruches der Zeitschriften und der geringeren Anzahl an Artikeln wurden das FORSTWISSENSCHAFTLICHE CENTRALBLATT, die ALLGEMEINE FORST- UND JAGDZEITUNG sowie das FORSTARCHIV mit insgesamt 621 Artikeln ausgewählt.

[154] siehe http://www.allgemeineforstundjagdzeitung.de

Dieser Korpus wurde unter Verwendung eines Kategorienschemas im Anhalt an MAYRING (2003) inhaltlich ausgewertet. Im Mittelpunkt standen dabei Aussagen der Wissenschaftler zu folgenden Gesichtspunkten des Waldsterbens:

- das befürchtete, festgestellte oder gemessene Ausmaß der Waldschäden hinsichtlich geographischer Ausbreitung und Intensität
- die Symptome des Waldsterbens
- Definitionen, Theorien und Erklärungen des Waldsterbens
- Grad der Gewissheit über die Existenz des Waldsterbens und über das Zutreffen wissenschaftlicher Erklärungsversuche
- Diskursive Transformationen[155]: Beschreibungen des Waldsterbens nicht nur als naturwissenschaftliche Fragestellung, sondern als ein gesellschaftliches Problem mit politischer und moralischer Bedeutung, und der Tonfall (z.B. nüchtern, emotional) dieser Beschreibungen

Die Ergebnisse dieser Analyse bildeten die empirische Grundlage und den Ausgangspunkt für die Beschreibung des wissenschaftlichen Objektes.

Zusätzlich wurden weitere Texte verschiedenster Art in die Untersuchung des wissenschaftlichen Waldsterbensdiskurses miteinbezogen, zum Beispiel Monographien, Tagungsberichte, Artikel aus anderen Fachzeitschriften und populärwissenschaftliche Veröffentlichungen von Waldschadensforschern. Für einige dieser Texte ließe sich eine besondere Rolle im Diskurs dadurch belegen, dass sie im oben beschriebenen Zeitschriftenkorpus häufig zitiert wurden. Eine richtiggehende Zitationsanalyse zur Ermittlung zentraler Artikel, wie sie etwa WEINGART et al. (2008) zur Untersuchung des Klimawandel-Diskurses anwendeten, lässt sich für das Thema Waldsterben allerdings nicht ohne weiteres durchführen, da die Primärliteratur in einschlägigen Datenbanken nur rudimentär erfasst und erschlossen ist. Der *Science Citation Index* etwa listet von den fünf oben genannten deutschsprachigen Zeitschriften lediglich die ersten beiden. Zudem spielten gerade in der frühen Waldsterbensdebatte Texte eine wichtige Rolle, bei denen es sich nicht um Artikel in vorwiegend wissenschaftlich ausgerichteten Fachzeitschriften handelte. Solche Titel aber, die nicht selbst im *Science Citation Index* aufgeführt sind, wie beispielsweise die Monographie von ULRICH et al. (1979), frühe Artikel von Schütt in der Praktiker-Zeitschrift HOLZ-ZENTRALBLATT oder die Berichte des Forschungsbeirats Waldschäden/Luftverunreinigungen, werden dort als zitierte Literatur nicht einheitlich erfasst und es lässt sich daher nicht systematisch auswerten, wie oft und von wem sie zitiert wurden. Somit wurde zwar die umfangreiche Literatur, die neben dem oben erwähnten Zeitschriftenkorpus in die Untersuchung mit einbezogen wurde, nicht nach systematischen Kriterien ausgewählt. Doch als Korrektiv gegen die mögliche Überbewertung bestimmter Texte innerhalb

[155] Dieser Ausdruck wurde aus WEINGART et al. (2008) übernommen.

des wissenschaftlichen Waldsterbensdiskurses stand genannter Zeitschriftenkorpus zur Verfügung.

**Wissenschaftler und Waldsterben im massenmedialen Diskurs**

Grundlage für die Beschreibung des massenmedialen Waldsterbensdiskurses waren zwei thematisch zusammengestellt Textkorpora. Zum einen handelte es sich dabei um eine Sammlung von Zeitungs- und Zeitschriftenartikeln zum Schlagwort „Waldsterben“ aus dem Pressearchiv des Gruner + Jahr-Verlages aus den Jahren 1980 bis 2007. Zum anderen wurden die Artikel besonders intensiv ausgewertet, die die Pressedokumentation des Deutschen Bundestages zum Schlagwort „Wald/ Baumsterben“ gesammelt hat, wobei die Jahre 1975 bis 1985 betrachtet wurden.[156] Darüber hinaus flossen zahlreiche weitere Zeitungs- und Zeitschriftenartikel mit in die Untersuchung ein, insbesondere solche, auf die in Primär- und Sekundärliteratur hingewiesen wurde. Der Fokus bei der Auswertung der Texte lag auf Aussagen zum Waldsterben, Aussagen über die Waldschadensforschung und insbesondere auf Aussagen von Wissenschaftlern.

Um den jüngeren Umgang mit dem Waldsterben, Verwendungen des Begriffes „Waldsterben“ sowie Äußerungen von Wissenschaftlern zu erfassen, kam von 2008 bis 2010 der Service *Google Alerts* zum Einsatz. Das ist ein kostenloser Informationsdienst des Google-Konzerns, der neu veröffentlichte Online-Nachrichten nach frei wählbaren Stichwörtern (in diesem Fall „Waldsterben“) durchsucht und dem Nutzer bzw. der Nutzerin meldet.[157] Aus forschungspragmatischen Erwägungen konzentrierte sich die Untersuchung der davor liegenden Jahre auf Printmedien.[158] Lediglich einige einschlägige Waldsterben-Dokumentarfilme und einige jüngere Radiosendungen flossen mit ein.

Bereits an dieser Stelle soll auf einige problematische Aspekte dieser Materialbasis und der Bewertung der Ergebnisse eingegangen werden. Zunächst einmal handelt es sich sowohl bei der Zusammenstellung des Gruner + Jahr-Pressearchivs wie bei der Pressedokumentation des Bundestages um thematische Vor-Auswahlen, die von Mitarbeitern der beiden Einrichtungen nach dem herrschenden zeitgenössischen Verständnis des Themas zusammengestellt wurden. Es ist gut denkbar, dass damit bestimmte Aspekte der Debatte unterrepräsentiert blieben.

Darüber hinaus fällt insbesondere aus Sicht des eine Qualifikationsarbeit verfassenden Wissenschaftlers auf, wie unbekümmert Journalisten mit wörtlichen Zitaten und Aussagen von Wissenschaftlern umgehen. So stößt man auf zahlreiche wörtliche Aussagen, die Journalisten aus anderen Presseberichten übernommen haben, ohne dass ersichtlich würde, dass es sich lediglich um Zitate handelt. Dabei werden die Zitate oft

[156] Bundestags-Pressedokumentation, Signatur 105
[157] siehe http://www.google.de/alerts?hl=de
[158] vgl. SCHÄFER 2007: Kapitel 4

auch verkürzt oder leicht abgeändert und bisweilen auch in ganz andere Zusammenhänge gestellt.[159] Dieses Zitierverhalten der Journalisten hat möglicherweise in einigen Fällen dazu geführt, dass sich Wissenschaftler inkorrekt wiedergegeben fühlten. Dies ließe sich jedoch nur feststellen, wenn sie eine Gegendarstellung verlangt haben oder einen Leserbrief verfassten, und wenn diese Erwiderungen auch in die Pressedokumentationen, die den ursprünglichen Artikel enthalten, aufgenommen wurden. Dass wiederum ein Münchener Waldschadensforscher über einen Bericht der BILD-Zeitung von 1985, der einige vermeintlich wörtliche Aussagen von ihm enthielt, höchst empört war, ließ sich nur einem Artikel im VORWÄRTS entnehmen, für den ein Journalist den bemerkenswerten BILD-Artikel nachrecherchiert und die dort zitierten Personen erneut befragt hatte.[160] Auf den VORWÄRTS-Artikel stößt man weitaus weniger leicht als auf den Artikel von der BILD-Titelseite, und seine Entstehung verdankt der Artikel offensichtlich vor allem der Initiative der VORWÄRTS-Redaktion (BILD hatte auch einen SPD-Politiker zitiert, der sich dann im VORWÄRTS-Artikel ebenfalls von seinen angeblichen Aussagen distanzierte).

Zudem ist zu beachten, dass Wissenschaftler, die eine eingängige politische Botschaft vertreten, es leichter haben, in die Presse zu kommen, und dass es eine schweigende Mehrheit geben mag, die anders denkt als die Medienstars unter den Wissenschaftlern.[161] Grundsätzlich gilt, dass Zeitungsartikel keine zuverlässige Quelle für Fakten sind, sondern lediglich dafür, was die Medien als real definieren.[162] Bei dem Vergleich der Äußerungen von Waldschadensforschern in wissenschaftlichen Beiträgen, in den Massenmedien und in der Politikberatung stellte sich allerdings heraus, dass sich die Äußerungen vieler Wissenschaftler in den unterschiedlichen Arenen sehr ähnelten, was eine gewisse Validierung der ihnen in den Massenmedien zugeschriebenen Aussagen erlaubte.

**Wissenschaftler in der Politik**

Das Wirken von Forstwissenschaftlern in die Politik hinein und der Umgang der Regierung, der Parteien und weiterer politischer Akteure mit dem Waldsterben wurden aus forschungsökonomischen Gründen weniger intensiv untersucht als die beiden Arenen Wissenschaft und Massenmedien. Eine tiefergehende Analyse hätte die extensive Einbeziehung einer weiteren Quellenbasis in Form von Archivalien bedeutet. Dies hätte an sich schon den Rahmen dieser Arbeit gesprengt. Hinzu kommt, dass die Archivlage für die 1980er Jahre nicht besonders gut ist, da diese Jahre etwa noch nicht aufgearbeitet sind und es daher keine Findbücher gibt. Zudem fallen Bestände aus den 1980er Jahren zum größten Teil noch unter die Sperrfrist von 30 Jahren. Darüber

[159] Ein eindruckvolles Beispiel gibt die SPIEGEL-Titelgeschichte aus dem November 1981, die dem Thema Waldsterben in der Öffentlichkeit zum Durchbruch verhalf; siehe dazu Kapitel 7.3.
[160] siehe zu diesem Beispiel Kapitel 9.2.2
[161] PETERS & HEINRICHS 2005: 152
[162] FRANZOSI 1990, BRAND et al. 1997: 54f.

hinaus ist die Gesetzeslage zurzeit unübersichtlich, da neben dem Bundesarchivgesetz seit einigen Jahren auch das Informationsfreiheitsgesetz Grundlage für die Freigabe von staatlichen Archivalien ist, was zu einer Verlangsamung der Bearbeitung und einer eher restriktiven Praxis führt.

Archivierte Unterlagen, die stärkeren Eingang in diese Untersuchung gefunden haben, waren vor allem die Protokolle von den Treffen der Chefs der Länderforstverwaltungen von 1984 bis 1988 und die Ausarbeitungen der dabei anwesenden Ministerialbeamten des Landwirtschaftsministeriums. Diese Unterlagen erlauben einen Einblick in die politischen Argumentationen, die die Ausgestaltung der Waldschadensinventuren und -berichte beeinflussten. Zudem flossen Parlamentaria wie Bundestags-Drucksachen und Parlamentsprotokolle in die Untersuchung ein.

# 5 Der Verlauf der Waldsterbensdebatte in Zahlen und Graphen

In Abbildung 1 ist der Verlauf der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit für das Waldsterben sowie der Verlauf der massenmedialen Aufmerksamkeit dargestellt.

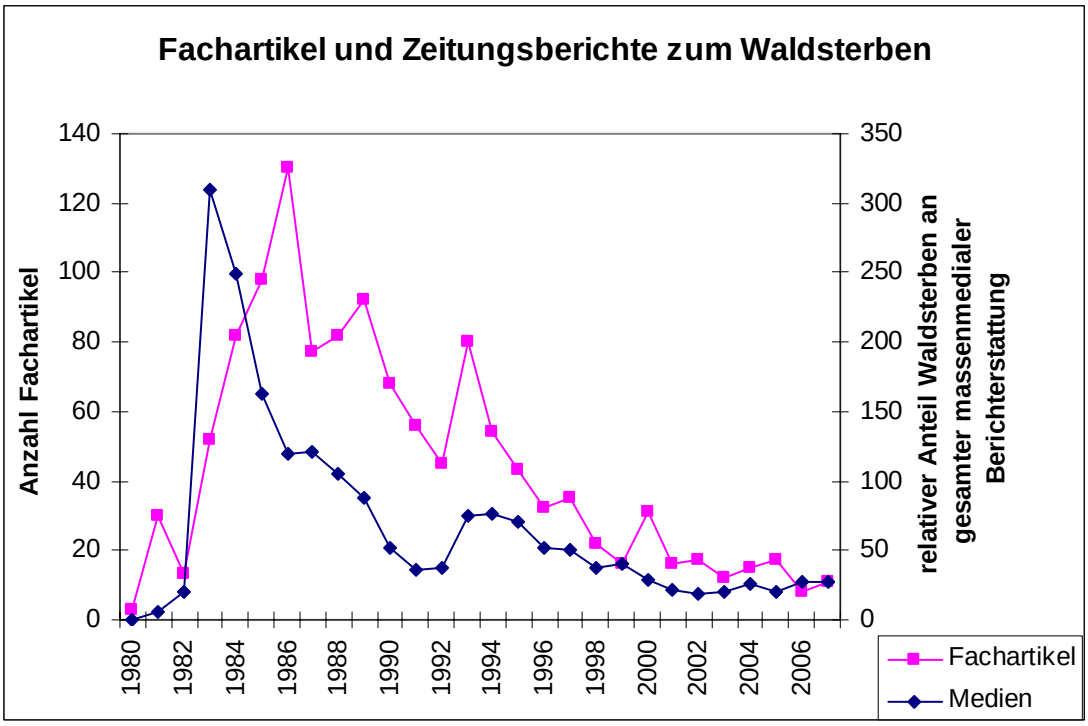


**Abbildung 1: Fachartikel und Zeitungsberichte zum Thema Waldsterben/Waldschäden**

### Verlauf der Medien-Debatte

Die Abbildung 1 zeigt den Verlauf der medialen Aufmerksamkeit für das Waldsterben, wie ihn der Journalist Ulrich SCHNABEL (2008) ermittelte. Schnabel führte eine Volltext-Suche nach dem Stichwort „Waldsterben“ im digitalen Pressearchiv des Hamburger Verlagshauses Gruner + Jahr durch, bei der Artikel aus 13 deutschen Zeitungen und Zeitschriften erfasst wurden, darunter alle Publikationen, die als Leitmedien oder Meinungsführer in der deutschen Medienlandschaft angesehen werden. Der Graph zeigt den relativen Anteil der Waldsterbensberichterstattung an der Gesamtberichterstattung.[163]

[163] Erfasst wurden SPIEGEL, STERN, ZEIT, WELT, WELT AM SONNTAG, BILD, BILD AM SONNTAG, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, FRANKFURTER ALLGEMEINE SONNTAGSZEITUNG, FRANKFURTER RUNDSCHAU, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, TAGESZEITUNG, FOCUS. Siehe zu Leitmedien und Meinungsführern SCHÄFER 2007: 84f. Um die im Lauf der Jahre zunehmende Gesamtberichterstattung auszugleichen, teilte Schnabel die Anzahl der Waldsterben-Artikel pro Jahr durch die Gesamtzahl an Artikeln der genannten Printmedien desselben Jahres und multiplizierte sie mit 100.000. Der Verfasser dankt Ulrich Schnabel und Christoph Drösser von der ZEIT für die Weitergabe Ihrer Ergebnisse.

Nachdem der Begriff 1980 nicht in den untersuchten Medien auftauchte, stieg die Aufmerksamkeit für das Waldsterben in den folgenden Jahren steil an, um 1983 ihren Höhepunkt zu finden. 1984 hatte die Anzahl der Artikel bereits erkennbar abgenommen und sank 1985 besonders stark ab. Ab 1986 nahm die Artikelzahl mit geringerer Geschwindigkeit ab, ab etwa dem Jahr 2000 pendelte sie sich auf einem recht niedrigen Niveau ein. Diese Entwicklung entspricht im Wesentlichen dem idealtypischen Konjunkturverlauf der medialen Aufmerksamkeit, den KOLB (2005: 92-97) in Anlehnung an Niklas Luhmann als „Lebenszykluskonzept für Themen“ herausgearbeitet hat.

Ein offenkundiger möglicher Kritikpunkt an dieser Auswertung ist, dass das betreffende Phänomen gerade nach Ablauf der erregten Debatte der ersten Hälfte der 1980er Jahre sicherlich auch unter anderen Begriffen wie z.B. „Waldschäden“ thematisiert wurde, zumal der Begriff „Waldsterben“ vielfach als dramatisierend angesehen wurde. Andererseits könnte die Nennung des Begriffes „Waldsterben“ gerade ab den 1990er Jahren oft lediglich die Diskussion der 1980er Jahre bezeichnen und/oder spöttisch oder ablehnend gemeint sein.[164] Der Vergleich mit anderen quantitativen Auswertungen des Medien-Diskurses, die in einigen sozialwissenschaftlichen Studien zum Thema Waldsterben enthalten sind und bis 1990/1992 reichen, ergibt trotz unterschiedlicher Methodiken, abweichenden Suchwörtern und unterschiedlicher Materialbasen, dass sich die Ergebnisse insgesamt recht ähnlich sind und der hier abgebildete Graph als repräsentativ gelten kann.[165] Eine ähnliche Entwicklung der Anzahl der Artikel zum Waldsterben zeigen auch die beiden von Dokumentaren erstellten Sammlungen von Presseartikeln zum Thema, die der qualitativen Auswertung des Diskurses in dieser Arbeit zugrunde lagen.[166] Für den

[164] Die von Schnabel gewählte pragmatische Methode zur Quantifizierung der Berichterstattung ist auch in quantitativer Hinsicht unterkomplex, da beispielsweise die Länge der Artikel nicht berücksichtigt wurde (siehe zur Problematik der quantitativen Analyse und graphischen Darstellung von Medienberichterstattung KOLB 2005: 138-140).

[165] Siehe ELL 1995, OTTO 2001: 145, CAVENDER-BARES et al. 2001: 65. Vgl. auch KEPPLINGER 1989, dessen Stichproben-Verfahren allerdings so grobmaschig war, dass er für 1986, das letzte Jahr seines Untersuchungszeitraumes, überhaupt keine Aussage zu Waldschäden mehr fand.

[166] Auch HOLZBERGERs (1995) qualitativ angelegte Analyse des Waldsterbensdiskurses bestätigt diesen Befund. Holzbergers Materialbasis waren die Artikel aus FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, ZEIT, SPIEGEL und STERN, die das Ausschnittsarchiv des Verlages Gruner + Jahr unter dem Stichwort „Wald“ gesammelt hatte. Holzberger nahm an, dass diese Auswahl „praktisch vollständig“ sei und er damit keine Stichprobe, sondern eine „Gesamtheit“ untersuche (HOLZBERGER 1995: 13). Vollständig ist Holzbergers Materialbasis bei weitem nicht, sondern es handelt sich auch hier um eine Auswahl, die Verlagsmitarbeiter getroffen hatten (einige Beispiele für Artikel, die in Holzbergers Sammlung fehlen, aber den Wald bzw. Waldzustand zum zentralen Inhalt haben: ZEIT, 04.03.83; ZEIT, 31.07.1987; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 01.08.1983; SPIEGEL, 17.04.1984). Zählt man die von ihm untersuchten 109 Artikel nach Jahren aus, ergibt sich ebenfalls die oben festgestellte Entwicklung des Themas (so gingen etwa ANDERS & UEKÖTTER (2004: 120) und SCHULTE (2003: 667) vor).

Schweizer Medien-Kurs ermittelte ZIERHOFER (1998: 200) ebenfalls einen vergleichbaren Verlauf.

### Zum Verlauf der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit

Als Indikator für den Verlauf der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit für das Waldsterben dient die Anzahl der Artikel zu Waldschäden, die in deutschsprachigen forstlichen Fachzeitschriften erschienen sind.[167] Der Graph ergibt sich aus der Auswertung von Forstzeitschriften, die in Kapitel 4 dargestellt wurde. Der y-Wert der Datenpunkte entspricht der Summe an Artikeln in den Zeitschriften FORSTWISSENSCHAFTLICHES CENTRALBLATT/EUROPEAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH, ALLGEMEINE FORST- UND JAGDZEITUNG, FORSTARCHIV und DER FORST- UND HOLZWIRT, die sich mit dem Waldsterben oder Waldschäden durch Immissionen befassen. Die Artikel aus der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT wurden aus dieser Darstellung ausgelassen. Zum einen ist die Anzahl der dort erschienen Artikel so groß, dass sie die Tendenzen der anderen Zeitschriften völlig überlagert hätten.[168] Zum anderen weist die ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT im Vergleich zu den übrigen Zeitschriften den mit Abstand größten Anteil an kleineren und größeren redaktionellen Beiträgen, Agenturmeldungen und aus weiteren Quellen übernommenen Artikel auf, wodurch der Thematisierungsverlauf in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT stark demjenigen der Massenmedien ähnelt.

Die Abbildung zeigt, dass die wissenschaftliche Aufmerksamkeit bis Mitte der 1980er Jahre stark anstieg und abschließend langsamer wieder absank, bis sie sich in den 2000er Jahren auf einem recht niedrigen Niveau einpendelte. Die auffälligen Spitzen in den Jahren 1981, 1986, 1989, 1993, 2000 und 2005 ergeben sich dadurch, dass in einer oder mehreren der Zeitschriften Schwerpunkt-Hefte zum Thema Waldschäden erschienen.

### Die Ergebnisse der Waldzustandsinventuren und deren Aussagekraft

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse der bundesweiten Waldzustandsinventuren von 1984 bis 2007 (bis 1989 ohne die neuen Bundesländer). Die Ergebnisse der ersten beiden bundesweiten Inventuren von 1982 und 1983 sind in der Abbildung nicht mit berücksichtigt, da sich die Erhebungs-Methodik bis 1984 stark wandelte und die

Da Holzberger Artikel auswertete, die unter dem Stichwort „Wald" gesammelt worden waren, sind bei ihm insbesondere Artikel seltener vertreten, die direkt über die Waldschadensforschung berichten. So beruhen auch seine Befunde über die Präsenz und die Aussagen von Wissenschaftlern im Mediendiskurs auf einer sehr dünnen empirischen Basis.

[167] Das FORSTWISSENSCHAFTLICHE CENTRALBLATT erscheint seit 2004 als EUROPEAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH, die Schriftleitung verblieb in Deutschland.

[168] Es wäre denkbar gewesen, eine Gewichtung durchzuführen, doch der Aufwand dafür scheint in keinem Verhältnis zum wissenschaftlichen Ertrag zu stehen.

jährlichen Inventur-Ergebnisse daher erst ab 1984 als miteinander vergleichbar gelten.[169]

Über den gesamten Zeitraum erkennt man eine Seitwärtsbewegung der Schadstufen mit einem leichten Trend zu einer höheren Kronentransparenz, die sich aus einer Abnahme der Bäume ohne Verlichtungen und einer Zunahme der Bäume mit einer schwachen Kronenverlichtung ergibt. Der sprunghafte Schadensanstieg 1991 ist auf die außergewöhnlichen Sturmereignisse im Vorjahr zurückzuführen, der Schadenszunahme 2004 zeigt den Einfluss des Trockenjahres 2003.[170]

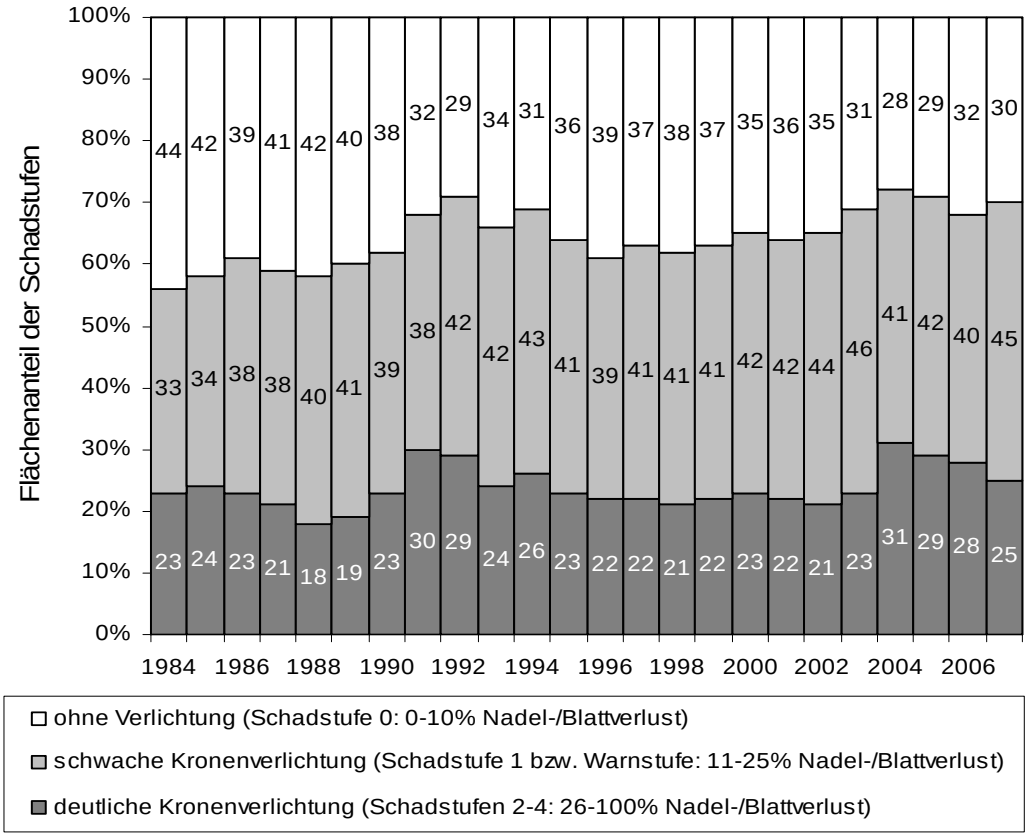


**Abbildung 2: Die Ergebnisse der Waldzustandsinventuren 1984 bis 2007 in der BRD für alle Baumarten (bis 1989 ohne neue Länder)[171]**

Diese Gesamtbetrachtung, die die Inventurergebnisse aus unterschiedlichsten Regionen Deutschlands und für alle Baumarten zusammenfasst, ist nur bedingt von Aussagekraft. Für naturwissenschaftliche Fragestellungen sind differenzierte Darstellungen vonnöten, die beispielsweise zeigen, dass sich bei den Nadelbäumen wie

[169] vgl. ELLING et al. 2007 (Kap. 3.3) sowie die Darstellungen in den jüngeren Waldzustandsberichten des Bundeslandwirtschaftsministeriums

[170] vgl. ELLING et al. 2007: 51f.

[171] aus BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ 2008

Fichten und Kiefern, die den größten Anteil an der Waldfläche Deutschlands einnehmen, über die Jahre eine leichte Verbesserung bzw. Stagnation der Schäden ergeben hat, während bei den Laubbäumen die Schäden ab Ende der 1980er Jahre stark zunehmen.[172] Genau diese zusammenfassende Darstellung der Schadenszahlen war es aber, die bei der Bekanntgabe der Inventurgebnisse bzw. der Vorstellung der Waldzustandsberichte und der dazu gehörigen Medienberichterstattung im Mittelpunkt stand und als Beleg für eine Verschlechterung oder Verbesserung des Waldzustandes behandelt wurde.

Darüber hinaus sind der Wert und die Aussagekraft der Ergebnisse der Waldzustandsinventuren grundsätzlich umstritten. Insbesondere die Validität der Inventur wird infrage gestellt, aber auch deren Reliabilität bietet Kritikern Angriffsfläche.[173]

Die Inventur beruht auf der Annahme, dass die Kronenverlichtung ein Indikator für die Vitalität oder Gesundheit eines Baumes sei. Doch bereits diese Begriffe lassen sich unterschiedlich definieren, ebenso wie der Gegenpart „Krankheit".[174] Besonders offenkundig werden die normativen Aufladungen dieser Begriffe, wenn Wälder als komplexe Ökosysteme beschrieben werden, zugleich jedoch von dem „Gesundheitszustand des Waldes" oder der „Waldgesundheit" gesprochen wird.[175] Zudem ist es problematisch, direkt vom Zustand der Bäume auf den Zustand des gesamten Ökosystems Wald zu schließen, das neben den Bäumen noch weitere Kompartimente wie etwa den Boden einschließt.[176]

Die Vitalität eines Baumes lässt sich nicht direkt messen, sondern nur anhand verschiedener Indikatoren beurteilen. Die Kronenverlichtung ist nur einer von diesen Indikatoren; als weitere Indikatoren können beispielsweise der Zuwachs, die Langlebigkeit, die Vermehrungsfähigkeit oder die Stresstoleranz dienen.[177] Grundsätzlich besteht das Problem, dass ein Normalzustand bekannt sein muss, um eine Abweichung davon als Krankheit oder Stresssituation des Baumes deuten zu können. Ein solcher Normalzustand lässt sich für die Belaubungsdichte von Bäumen allerdings nicht angeben, da diese von so unterschiedlichen Faktoren wie der Witterung, der Bodenqualität, dem Baumalter und dem Genotyp beeinflusst wird und daher natürlichen Schwankungen unterworfen ist.

> „Die Kronenverlichtung schwankt von Natur aus in unbekanntem Ausmass. Damit ist auch der Normalzustand nicht bekannt. Folglich gibt es keinen

[172] vgl. ELLING et al. 2007: 51f.
[173] siehe zur Methode der Waldzustandsinventuren Kapitel 9.3.4
[174] siehe TESCHE 1995, BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997: 189f., BRANG 1998: 14, GEHRIG 2004: 3-6, DOBBERTIN 2005: 320
[175] Die Zitate: BRANG 1998: 14, ELLING et al. 2007: 175. Kritisch zur „Gesundheit" von Ökosystemen: ESER 2000: 184, STEINER & WIGGERING 2000
[176] vgl. BRANG 1998: 32
[177] GEHRIG 2004: 6f., DOBBERTIN 2005: 319

> Schwellenwert der Kronenverlichtung, der die Grenze zwischen ‚gesund’ und ‚krank’ oder ‚ungeschädigt’ und ‚geschädigt’ bildet.“[178]

Hinzu kommt, dass Aussagen über den allgemeinen Zustand der Baumkronen vor der Einführung der bundesweiten Inventuren in den frühen 1980er Jahren nicht möglich sind. Klar ist nur, dass es in Wälder neben gesunden und dicht belaubten Bäumen immer auch verlichtete und kränkelnde gegeben hat.[179] Die Problematik des unbekannten Normalzustandes war den Forstwissenschaftlern in der Waldsterbensdebatte durchaus frühzeitig bewusst.[180]

Problematisch ist insbesondere die Zusammenfassung der Inventurergebnisse in Schadstufen, deren Festlegung in Ermangelung wissenschaftlich erfassbarer Schwellenwerte recht willkürlich und aus Praktikabilitätsgründen erfolgte.[181] Bereits SCHÖPFER & HRADETZKY (1983: 31) stellten fest, „daß die Stufeneinteilung künstlich ist und einer gewissen Willkür nicht entbehrt.“ Insbesondere der Grenzwert von 10% Nadelverlust, ab dem ein Baum als „kränkelnd“ gelte, sei zu niedrig angesetzt. Gerade die Bewertung der Schadensstufe 2, die die Kronenverlichtung von 11-25% umfasst, wurde ab Mitte der 1980er Jahre kontrovers diskutiert (siehe unten). Die Wissenschaftler der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), die das schweizerische Inventurprogramm Sanasilva durchführen, beschlossen Ende der 1990er Jahre, angesichts der bestehenden Unsicherheiten auch für Verlichtungen von mehr als 25% zukünftig nicht mehr den Begriff „geschädigt“ anzuwenden. Sie hielten vielmehr erst Verlichtungswerte von 50% für aussagekräftig.[182] Wie die Schweizer Forscher selbst im nächsten Satz einräumten, zeigen dennoch zahlreiche Untersuchungen einen Zusammenhang zwischen der Kronenverlichtung einerseits und dem Holzzuwachs sowie der Sterberate andererseits.[183]

Schließlich ist offensichtlich, dass die Kronenverlichtung ein unspezifisches Merkmal darstellt, das von unterschiedlichsten Faktoren verursacht werden kann. Damit können die Ergebnisse der Waldzustandserhebung für sich genommen kaum etwas über die Ursachen des jeweiligen Waldzustandes aussagen.[184]

Die Validität der Waldzustandsinventuren muss also differenziert betrachtet werden. Die Darstellung der Ergebnisse in den Schadstufen und damit eine Bewertung

---

[178] BRANG 1998: 14; s.a. ELLENBERG 1996: 96-102

[179] vgl. ELLING et al. 2007: 48

[180] SCHRÖTER & ALDINGER 1985, HÜTTL 1985, WACHTER 1985, KENNEWEG 1985b; s.a. KANDLER 1988: 179f.

[181] EXPERTENGRUPPE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997: 191

[182] BRANG 1998: 31f. Vgl. HÜTTL (1998: 136), der verschiedene Untersuchungen anführt, die Zuwachsreduktionen an Bäumen erst bei 40-50% Nadelverlust feststellten.

[183] siehe auch ELLING et al. 2007: 50

[184] EXPERTENGRUPPE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997: 185f.; ELLING et al. 2007: 45

bestimmter Flächenanteile des Waldes als geschädigt entbehren größtenteils einer naturwissenschaftlichen Grundlage. Andererseits scheinen die Inventuren der Kronenverlichtung durch deren nachgewiesenen Zusammenhang mit anderen Indikatoren der Baumvitalität gerade über längere Zeiträume betrachtet doch wertvolle Hinweise über den Zustand und Entwicklungstendenzen des Waldes geben zu können.

Hinsichtlich der Reliabilität der Inventuren erweist sich die Wahl der Referenz als problematisch. Um eine Kronenverlichtung in Prozentzahlen quantifizieren zu können, braucht es den Vergleich mit einer 100% benadelten Baumkrone. Dabei gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten:

- Man wählt an jedem Inventurpunkt einen lokalen Referenzbaum aus, der augenscheinlich dem Standort entsprechend optimal belaubt ist.[185]
- Man orientiert sich an einer absoluten Referenz, etwa den Abbildungen in den angesprochenen Büchern mit Bilderserien.

Bei der Wahl eines lokalen Referenzbaumes werden die Eigenschaften des jeweiligen Standortes berücksichtigt, dabei wird aber auch die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen an anderen Stichprobenpunkten eingeschränkt. Die beiden Verfahren liefern unterschiedliche Ergebnisse. Problematisch ist, dass bei den Inventuren beide miteinander vermengt werden. So schrieb etwa die Arbeitsanweisung für die Waldzustandserhebung 2001 in Baden-Württemberg vor, dass als Bezugsgröße ein lokaler Referenzbaum zu wählen sei. Gleichzeitig stand den Inventurtrupps allerdings auch das Bilderserien-Buch als Hilfsmittel zur Verfügung.[186] Auch eine Expertengruppe des Bundeslandwirtschaftsministeriums empfahl 1997 die Kombination beider Verfahren.[187]

Trotz Schulungen und gemeinsamer Begehungen von Trainingspfaden, die die Einheitlichkeit der Ansprache gewähren sollen, bleibt die okulare Einschätzung der Kronenverlichtung immer eine „qualifizierte Schätzung".[188] Abweichungen zwischen verschiedenen Beobachtern lassen sich nicht vermeiden. Untersuchungen dieser

[185] STERBA 1996: 151 weist auf ein grundsätzliches Problem dieses Vorgehens hin: Wenn man den am dichtesten belaubten Baum, den man jeweils vor Ort finden kann, als optimal belaubt einstuft, dann werden die Kronen der übrigen zu begutachtenden Bäume zwangsläufig nach unten abweichen – damit kann man eigentlich nur zu der Feststellung gelangen, dass Schäden im Bestand vorliegen.

[186] FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG, ABTEILUNG WALDSCHUTZ 2001

[187] EXPERTENGRUPPE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997: 184f. Kritisch zu dieser Vermengung: REDFERN & BOSWELL 2004: 150, ELLING et al. 2007: 48.

[188] So bereits SCHRÖTER & ALDINGER 1985: 440; vgl. SCHÖPFER 1985b: 1357. Seit 1984 finden jährlich gemeinsame Begehungen von Erhebungsteams und Inventurleitern aus verschiedenen Bundesländern statt (siehe SCHÖPFER & HRADETZKY 1984b: 1268f., SCHÖPFER 1985b, Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg 1993: 78f.).

Abweichungen kamen jedoch vielfach zu dem Schluss, dass sie sich insgesamt in einem akzeptablen Rahmen bewegen.[189] Einen Hinweis auf die unvermeidbare subjektive Komponente, die dem gesamten Verfahren innewohnt, gibt die unterschiedliche Bewertung der Waldschäden in verschiedenen europäischen Ländern. Teilweise zeigen die Ergebnisse der Inventuren scharfe Abgrenzungen entlang der Ländergrenzen.[190] Zahlreiche Untersuchungen, in denen Inventurtrupps aus verschiedenen Ländern die gleichen Bäume bewerteten, zeigten deutliche nationale Unterschiede.[191] Dabei schätzten deutsche Teams die Bäume oft negativer ein als Teams aus den Nachbarländern, insbesondere aus Frankreich.[192] Offensichtlich bestehen in den Ländern unterschiedliche Vorstellungen darüber, wie ein gesunder Baum auszusehen hat.

Die Einführung des normierten Stichprobenverfahrens mitsamt Schulungen und den niedrig angesetzten unteren Schadstufen hat mit Sicherheit zur Zunahme der ermittelten Gesamtschadensfläche von 34% im Jahr 1983 auf über 50% im Jahr 1984 beigetragen.[193] Baden-Württemberg führte 1983 sowohl die bundesweite Erhebung, bei der Forstamtspersonal die Schäden auf Forstamtsebene einschätzte, als auch erstmals das neu entwickelte Stichprobenverfahren durch, bei dem speziell geschulte Inventurtrupps zum Einsatz kamen.[194] Die Entwickler der neuen Methode folgerten aus dem Vergleich der Ergebnisse:

> „Die Praktiker neigen offensichtlich dazu leichtere Schäden noch als normal einzustufen, während in einem fortgeschrittenen Krankheitsstadium eine eher zu pessimistische Beurteilung Platz greift.“[195]

Dies aber heißt nichts anderes, als dass die künstlich festgelegten Schadstufen der Intuition und den Erfahrungen der Praktiker widersprachen. Diese sahen viele Bäume als normal an, die nach dem neuen Verfahren als mehr oder weniger geschädigt gelten mussten. Erheblich verlichtete Bäume wiederum galten für die Praktiker früher als stark geschädigt. Vereinfacht ließe sich sagen, dass die Praktiker dazu tendierten, Bäume entweder als völlig normal bzw. gesund oder als deutlich krank einzustufen, und Zwischenstadien weniger Gewicht einräumten. Da aber die Schadstufen 0 und 1 in allen Erhebungen immer einen größeren absoluten Anteil an den Ergebnissen hatten als die höheren Schadstufen, ist anzunehmen, dass bei den Ergebnissen der bundesweiten Erhebung 1984 die künstliche Verengung des Normalbereiches besonders ins Gewicht fiel. Kurzum: Vieles, was vorher im forstlichen Alltag als normal galt, wurde ab 1984 offiziell als Schaden aufgefasst.

---

[189] MÜLLER-EDZARDS et al. 1997: 7-22, BRANG et al. 1998: 31, ELLING et al. 2007: 48
[190] DE VRIES et al. 2000
[191] siehe z.B. MÜLLER-EDZARDS et al. 1997: 7-22
[192] INNES 1993: 298-303; KÖHL et al. 1997: 969
[193] siehe zu Methodik und Ergebnis der Inventur von 1983 Kapitel 7.13
[194] Auch für das Forstamtspersonal gab es vereinzelt Schulungen für die bundesweite Erhebung, aber nicht in vergleichbarem Umfang.
[195] SCHÖPFER & HRADETZKY 1984c: 51-53

Die Gesamtbewertung der Waldzustandserhebungen fällt heute in der Wissenschaft geteilt aus. Während etwa ELLING et al. (2007: 44-54) die jährliche Erhebung der Kronenverlichtung nach kritischer Diskussion ihrer Defizite für sinnvoll erachten, plädierten der SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (2000: 485) sowie die KOMMISSION FÜR ÖKOLOGIE DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (2005) aufgrund der unzulänglichen Validität der Inventur für deren Abschaffung.

### Aufmerksamkeit und Waldschäden in der Zusammenschau

Der Vergleich der wissenschaftlichen und der massenmedialen Aufmerksamkeit zeigt einen ähnlichen Verlauf, außer dass die massenmediale Aufmerksamkeit sehr viel rascher anstieg und wieder abnahm als die wissenschaftliche. Das verlangsamte Auf und Ab in der Anzahl wissenschaftlicher Artikel lässt sich damit erklären, dass Forschungsprojekte in der Mehrzahl über mehrere Jahre verlaufen und somit Publikationszeitpunkte einem gewissen Trägheitsmoment unterliegt. Zudem liefen viele Forschungsprogramme erst an, als die massenmediale Aufmerksamkeit bereits ihren Höhepunkt erreicht oder sogar schon überschritten hatte. Dies liegt nicht nur in den zeitaufwändigen Planungen begründet, den die Einrichtung eines Forschungsprogrammes erfordert, sondern auch darin, dass eine verstärkte Förderung der Forschung eine der Maßnahmen war, die die Politik in Reaktion auf die intensive öffentliche Debatte ergriff.

Vergleicht man den Verlauf Waldschäden mit denen der massenmedialen und der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit, lässt sich leicht feststellen, dass die Aufmerksamkeitsverläufe nicht mit der gemessenen Schadensentwicklung korrelieren. Die Waldsterbensdebatte lässt sich also nicht hinreichend erklären, wenn man sie lediglich als eine direkte Reaktion auf bestimmte physikalische Gegebenheiten ansieht.[196]

### Emissionen quantitativ

Leichter zu fassen als der Waldzustand sind die Emissionen von Luftverunreinigungen. Die aufgrund des Waldsterbens ergriffenen Maßnahmen führten vor allem zu einer drastischen Reduktion des Ausstoßes von Schwefeldioxid ($SO_2$), weshalb die Waldsterbensdebatte oft als ein großer umweltpolitischer Erfolg und eine erfolgreiche Anwendung des Vorsorgeprinzips betrachtet wird.[197] Zwar sanken die Emissionen von

[196] Die Werte der bundesweiten Erhebungen von 1982 und 1983 sind in der Darstellung der Entwicklung der Kronenzustände im vorigen Abschnitt nicht enthalten, da sie wegen unterschiedlicher Methodiken nicht mit den späteren Erhebungen zu vergleichen sind und ungleich höhere Unsicherheiten aufweisen. Die Schadenszahlen stiegen von 1982 bis 1984 stark an (Gesamtschadensfläche 1982: 7,7 %, 1983 34%, 1984: 56%). Während die Zunahme von 1982 auf 1983 noch mit der Zunahme der massenmedialen Aufmerksamkeit korreliert, verläuft die Entwicklung von 1983 auf 1984 gegenläufig (Schäden nehmen zu, Aufmerksamkeit nimmt ab).

[197] ANDERS & UEKÖTTER 2004: 137f., NEWIG 2004

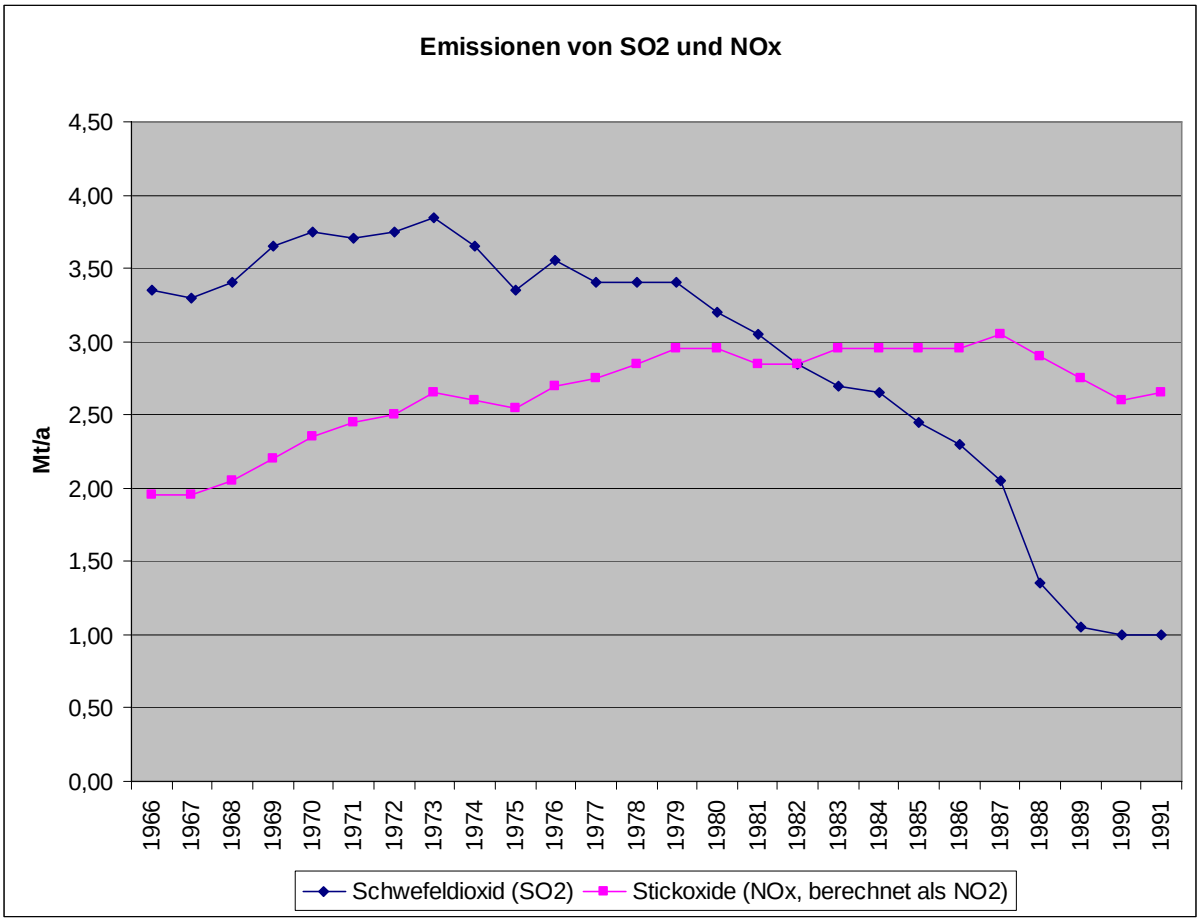


**Abbildung 3: Emissionen von $SO_2$ und $NO_x$ in der Bundesrepublik (nur alte Länder)**[198]

$SO_2$ bereits gegen Ende der 1970er Jahre leicht ab, was zum Teil an der kriselnden Wirtschaft lag, blieben jedoch noch auf einem hohen Niveau. Die Zeitgenossen erwarteten Anfang der 1980er Jahre einen deutlichen Anstieg der Emissionen.[199] Eine starke Absenkung ergab sich erst ab 1983, als die Großfeuerungsanlagenverordnung beschlossen wurde, und insbesondere um 1988, als deren Übergangsfrist für die Nachrüstung alter Kraftwerke auslief. Die Verbesserungen bei der Filterung von $NO_x$ etwa durch die Einführung des Katalysators wurden hingegen durch die Zunahme des Autoverkehrs konterkariert.[200]

Gerade wenn man Ulrichs Wirkungspfad einer Akkumulation von Säurebildnern in den Waldböden zugrunde legt, dann bedeutet eine leichte Absenkung auf hohem Niveau noch keine grundsätzliche Verbesserung – jeder zusätzliche Eintrag addiert sich dabei zu der bereits vorhandenen Belastung hinzu. Auch bei einer schlagartigen Absenkung der Immissionen auf Null bliebe die bis dahin akkumulierte Belastung bestehen. Aus diesem Grund lässt sich aus der fehlenden Reaktion der

[198] eigene Zusammenstellung nach Daten des Umweltbundesamtes
[199] SCHÄRER 1980
[200] Siehe ausführlicher zu den beschlossenen Maßnahmen und deren Auswirkungen METZGER 2012.

Kronenverlichtung auf die Verbesserung der Luftreinhaltung nicht grundsätzlich auf einen fehlenden Zusammenhang zwischen Waldzustand und Immissionsbelastung schließen. Genauso wenig lässt sich offensichtlich aus diesen Daten ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen herstellen.

# 6 Vorgeschichten des Waldsterbens

Die Waldsterbensdebatte der 1980er Jahre wuchs sich zwar mit einer beeindruckenden Geschwindigkeit zu der bis dahin größten Umweltdebatte der Bundesrepublik aus, entstand aber nicht aus heiterem Himmel. An dieser Stelle soll zunächst auf drei Entwicklungen bzw. forstwissenschaftliche Problemfelder eingegangen werden, die dem Waldsterben zeitlich vorangingen und bei der Konstruktion des Waldsterbens von Bedeutung waren.

Als Hauptautor der ersten drastischen Warnung vor einem bevorstehenden großflächigen Absterben des Waldes und als eindringlicher Mahner nahm der Göttinger Forstwissenschaftler Bernhard Ulrich entscheidenden Einfluss auf die Waldsterbensdebatte. Ulrich leitete seine Waldsterben-Prognose direkt aus den Ergebnissen eines Pionierprojektes moderner Ökosystemforschung ab – erst vor dem Hintergrund dieser Messergebnisse deutete er verschiedenste Phänomene in den Wäldern als Waldsterben-Symptome. Seine Forschungen zum Stoffhaushalt und zur Messung von Stoffströmen in Waldökosystemen verhalfen ökosystemaren Ansätzen in der späteren Waldschadensforschung zu großer Bedeutung. Kapitel 6.1 widmet sich daher der Entwicklung der Ökosystemforschung und Ulrichs Untersuchungen.

Das Tannensterben war ein direkter Vorläufer des Waldsterbens. Für dieses im engeren Sinne forstbotanische oder forstpathologische Problem profilierte sich der Münchener Forstbotanik-Professor Peter Schütt als Experte, der auch in der ersten Phase der Waldsterbensdebatte neben Ulrich einer der prominentesten Wissenschaftler und eindringlichsten Mahner war. Kapitel 6.2 beleuchtet diese Entwicklung.

Ein besonderer Fall liegt mit der forstlichen Rauchschadensforschung vor, die in Kapitel 6.3 im Mittelpunkt steht. Einige umweltschützerisch engagierte forstliche Rauchschadensforscher hatten bereits in den späten 1960er und 1970er Jahren in deutlichen Worten auf die Gefährdung der Wälder durch Immissionen hingewiesen und viele Faktoren angesprochen, die auch in der späteren Waldsterbensdebatte eine Rolle spielen sollten. Allerdings war es ihnen damit nicht gelungen, eine der Waldsterbensdebatte der 1980er Jahre vergleichbare öffentliche Thematisierung auszulösen.

## 6.1 Ökosystemforschung, Solling-Projekt und saure Depositionen

### Geschichte und Ziele der Ökosystemforschung

Ab der Mitte des 20. Jahrhunderts gab es in der Ökologie eine Erneuerungswelle, die auf eine Verwissenschaftlichung durch Mathematisierung und Exaktheit und eine Loslösung von der traditionellen Naturgeschichte abzielte. Von großer Bedeutung war

dabei der Ökosystem-Ansatz.[201] Für die Ökosystemforschung standen und stehen nicht einzelne Organismen im Mittelpunkt, wie das in der Biologie häufig der Fall ist, sondern die Organismen zusammen mit allen biologischen und physikalischen Faktoren, mit denen sie in räumlicher oder funktionaler Beziehung stehen.[202] Moderne Ökosystemforscher versuchten, die Struktur und Funktionsweise der Ökosysteme über die Messung von Energie- und Stoffflüssen durch verschiedene Bereiche des Systems zu entschlüsseln und darzustellen. In den Ökosystem-Ansatz flossen auch Erkenntnisse der allgemeinen Systemwissenschaft ein, die sich nach dem 2. Weltkrieg aufgrund der Fortschritte in der Kybernetik und den Informationswissenschaften sprunghaft entwickelte.[203]

Der Ökosystemansatz erlaubte es den Forschern, den ganzheitlichen Ansatz beizubehalten, der die ökologische Diskussion lange Zeit dominiert hatte:

> „D.h. aber, daß über die Ökosystemforschung die ganzheitlichen und [...] organismischen Vorstellungen „verwissenschaftlicht" weitertransportiert wurden, oder auch: daß sich im Ökosystem-Ansatz Holismus-Organizismus und Szientismus auf eine Weise verbanden, die sowohl in der ökologischen Wissenschaft eine ökologische Entwicklung einleiten als auch den Grund für das legen konnte, was später ökologisches Weltbild genannt werden sollte."[204]

Dabei muss aber auch beachtet werden, dass bei weitem nicht alle Forschungen, die gemeinhin unter dem Begriff Ökosystemforschung zusammengefasst werden, systemwissenschaftlich auf Regelungsfunktionen oder physikalisch auf Stoff- oder Energieströme ausgerichtet sind.[205]

### Öffentliche Wirkung der Ökosystem-Theorie

Ein popularisierter Ökosystem-Ansatz entwickelte ab den 1970er Jahren in der BRD eine große öffentliche Wirkung.[206] Insbesondere in der sich rasant entwickelnden Umweltbewegung fand die ökosystemare Ökologie großen Anklang. Sie wurde als neue „Leitwissenschaft" ausgerufen, sie diente als „Heilsmetapher", und als „politische Ökologie" wurde sie zu einer Ideologie.[207] Nicht nur die Umweltbewegung verstand

---

[201] siehe zu Geschichte und Charakter der Ökosystemforschung TREPL 1987: 177-204; MCINTOSH 1985: 193-241; VALSANGIACOMO 1998: 97-103; KÜPPERS et al. 1978: 50-97. Überblicke zu aktuellen Konzepten der ökosystemaren Ökologie bieten JØRGENSEN & MÜLLER 2000 sowie CHAPIN et al. 2002.

[202] TREPL 1987: 181. Der Begriff „Ökosystem" wurde erstmals 1935 gebraucht (Trepl 1987: 186).

[203] VALSANGIACOMO 1998: 97-103; TREPL 1987: 197

[204] TREPL 1987: 187f.

[205] TREPL 1987: 194, WIEGLEB 1996: 7 In diesem Sinne unterschied beispielsweise MCINTOSH (1985: 193-241) zwischen *Ecosystem Ecology* und *Systems Ecology*.

[206] Die Argumentation in diesem Abschnitt folgt METZGER et al. 2009: 50-52.

[207] AMERY 1976 (1. Zitat), TREPL 1983: 6 (2. Zitat); ENGELS 2006: 294-299, TREPL 1987: 11-13, 27, HÜNEMÖRDER 2004: 284-293, BECKER 1984

unter „Ökologie“ vor allem eine ökosystemare Ökologie[208], auch die Wissenschaftsforscher KÜPPERS et al. (1978) hatten diese Sicht inne:

> „Insgesamt ist jedoch der Weg der Ökologie von einer deskriptiven zu einer systemanalytischen Wissenschaft eindeutig erkennbar; er mündet ein in eine interdisziplinär angelegte Ökosystemforschung, und dies schon mindestens seit den 1960er Jahren, also *vor* der großen öffentlichen Umweltdiskussion. [...] Insofern teilt die Biologie mit der nichtwissenschaftlichen Öffentlichkeit die Anerkennung der Ökosystemforschung als zentrale Umweltwissenschaft auf dem Hintergrund der politisierten Umweltproblematik.“[209]

Die Umweltbewegung der 1970er und 1980er Jahre hatte einen ambivalenten Charakter, da sie traditionelle Kräfte wie den Heimatschutz mit progressiven und alternativen Strömungen wie der Anti-Atom-Bewegung vereinte.[210] Diese Verbindung aus romantischer Wissenschaftsfeindlichkeit und ökosystemarer Wissenschaftsgläubigkeit bezeichnete BECKER (1984: 118) pointiert als „technizistische Romantik“.[211] TREPL (1987: 27f.) sah den großen gesellschaftlichen Erfolg der Ökologie in ihrer Fähigkeit begründet, mit ihrer Mischung aus Elementen der Naturgeschichte und moderner Wissenschaftlichkeit das „heterogene Gemisch aus Kritik und Utopien der Ökologiebewegung“ zu bündeln.[212]

Der wachsende Erfolg des Ökosystemdenkens in den 1970er Jahren zeigte sich beispielhaft in den Umweltgutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen von 1974 und 1978. In beiden Gutachten erläuterte der Rat, dass die Biosphäre aus zahlreichen Grundeinheiten, eben den Ökosystemen, aufgebaut sei. Diese Ökosysteme seien durch einen spezifischen Energiefluss und Stoffkreislauf gekennzeichnet, befänden sich in einem dynamischen Gleichgewicht und seien in gewissem Umfang zur Selbstregulation fähig.[213] Auch die populäre Aufklärungsliteratur zum Waldsterben

---

[208] BECKER 1984: 119ff., BRAND et al. 1997: 19

[209] KÜPPERS et al. (1978): 67 (Hervorhebung im Original). Diesen Aussagen hätten sicherlich nicht alle Biologen und Ökologen zugestimmt. Parallel zu den neuen Entwicklungen wurde eine traditionellere Ökologie weiter betrieben und weiterentwickelt; aus diesem Lager gab es zudem deutliche Kritik an der modernen Variante (siehe TREPL 1987: 205-223). Vgl. zur Dominanz des Ökosystemdenkens in der Umweltforschung THOMAS 1992: 14-18.

[210] ENGELS 2006: 299f.

[211] Kritisch zur Verbindung von „naturwissenschaftliche[n] Motiven“ und „eine[r] Menge andersgearteter sozialpsychologischer Bedürfnisse“ in der ökologischen Bewegung äußerte sich bereits ENZENSBERGER 1973: 8.

[212] Eine idealtypische Mischung aus ganzheitlichem Systemdenken, Naturwissenschaft und Esoterik fand sich bei dem Physiker und populären Sachbuchautoren Fritjof Capra (z.B. CAPRA 1977, 1983).

[213] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1974: 110-112, 124ff.; SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1978: 20-32. Im Wesentlichen deckt sich diese Charakterisierung von Ökosystemen mit derjenigen des einflussreichen Ökologen ELLENBERG (1973a; siehe unten).

in den 1980er Jahren erklärte dem Laien, dass ein Wald ein „kompliziertes Ökosystem" sei.[214]

Ökosystemdenken und -forschung gewannen in der Bundesrepublik vor allem über das sogenannte Solling-Projekt an Einfluss. Auch die wissenschaftliche Prognose eines bevorstehenden Waldsterbens, die wesentlich an der Entstehung der Waldsterbensdebatte beteiligt war, basierte auf Ergebnissen dieses Projektes.

### Das Internationale Biologische Programm und das Solling-Projekt

Die Ökosystemforschung hatte in den 1960er und 1970er Jahren einen wesentlichen Auftrieb durch das „Internationale Biologische Programm" (IBP) erhalten.[215] Dieses Programm wurde von dem „Internationalen Rat Wissenschaftlicher Unionen" organisiert, einer Vereinigung internationaler und nationaler Forschungsverbände, wobei dessen Gründungsmitglied „Internationale Union für biologische Wissenschaften" war besonders involviert. Die Idee für das IBP entstand 1959 nach dem Erfolg des „Internationalen Geophysikalischen Jahres" (1957/1958). 1964 begann die offizielle Planungsphase des Programms, die Durchführung lief von 1967 bis 1974.[216]

Das Rahmenthema des Internationalen Biologischen Programms war *The Biological Basis of Productivity and Human Welfare*, doch entwickelte es sich „eigentlich zu einem grundlegenden Programm der Ökosystemforschung".[217] Gerade die Programmatik für den Bereich der Produktivität von Landlebensgemeinschaften, zu dem das deutsche Solling-Projekt gehörte, war auf Grundlagenforschung ausgerichtet, in der einheitliche und standardisierte Methoden für die Erfassung der Primär- und Sekundärproduktion in Pilotprojekten überhaupt erst ermittelt werden sollten.[218] Eine Ausrichtung auf „die organische Produktion und den biologischen Abbau", also auf quantitative Aspekte im Zusammenhang mit Energie- und Stoffflüssen, sahen die Forscher zudem als „einigendes Band", um etwa Botaniker und Zoologen in ein gemeinsames Untersuchungsprogramm einzubinden.[219] Das IBP verhalf der gesamten Ökosystemforschung nicht nur zu vermehrter Bekanntheit, Ansehen und Ressourcen,

---

[214] ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE, KÖLN & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN E.V. 1984: 141; ähnlich in ÖKO-INSTITUT 1982

[215] MCINTOSH 1985: 213f., TREPL 1987: 199, KÜPPERS et al. 1978: 63

[216] Siehe zur Geschichte des IBP: ELLENBERG et al. 1986: 20; MCINTOSH 1985: 213-221; KÜPPERS et al. 1978: 63-66; THE NATIONAL ACADEMIES ARCHIVES 2011. Der Internationale Rat Wissenschaftlicher Unionen, englisch *International Council of Scientific Unions*, benannte sich 1998 um in Internationaler Wissenschaftsrat bzw. *International Council for Science* (ICSU).

[217] ELLENBERG 1973a: 20

[218] ELLENBERG 1973a: 20; ELLENBERG 1967: 7; s.a. ELLENBERG & OVINGTON 1964: 16f, ELLENBERG 1986: 23f.

[219] ELLENBERG & OVINGTON 1964: 17

sondern es markierte auch den Eintritt der Ökologie in die *big science* oder Großforschung, die zuvor vor allem der Kernforschung vorbehalten war.[220]

Die Organisation des Internationalen Biologischen Programms oblag in Deutschland der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG); eine führende Position hatte dabei der Geobotaniker Heinz Ellenberg inne, der auch an der internationalen Planung des IBP mitgewirkt hatte.[221] Einige Projekte, die bereits von der DFG gefördert wurden, wurden mit in das Programm aufgenommen. Darüber hinaus gab es nur einen neuen Beitrag, auf den die Förderung im Rahmen des IBP konzentriert wurde: das Solling-Projekt, benannt nach dem Mittelgebirge in Süd-Niedersachsen, in dem die Probeflächen angelegt wurden.[222] Nach den Vorgaben des IBP umfassten die Probeflächen verschiedene Ökosysteme, darunter naturnahe und landschaftstypische Buchen-Wälder, Fichtenforste, eine Wiese und einen Acker. Der Solling wurde ausgewählt, da er solche Ökosysteme vorwies, insbesondere die in Deutschland häufigste Buchenwald-Gesellschaft (den Sauerhumus-Buchenwald), da er für die am Projekt beteiligten Institutionen zentral gelegen war und da die logistischen Voraussetzungen vor Ort gegeben waren.[223]

Einem möglichen Einfluss der Deposition von Luftverunreinigungen im Solling-Gebiet wurde anfangs keine besondere Bedeutung zugemessen.[224] Dies gilt ungeachtet der Tatsache, dass der Projektleiter Ellenberg in den frühen 1970er Jahren zur Legitimation der Ökosystemforschung und des Solling-Projektes auf die zunehmende Umweltbelastung verwies.[225] Es ist auffällig, dass die Umweltverschmutzung in den früheren Publikationen Ellenbergs zum Internationalen Biologischen Programm kaum eine Rolle spielte. Ellenberg scheint vielmehr mit seiner veränderten Argumentation lediglich auf die zunehmende öffentliche Thematisierung der Umweltproblematik gerade ab Beginn der 1970er Jahre reagiert zu haben. Zudem stand für ihn auch angesichts der Umweltverschmutzung weiterhin die Erforschung intakter Ökosysteme im Vordergrund:

---

[220] TREPL 1987: 199f.; MCINTOSH 1985: 213-221. Das IBP entspricht der idealtypischen Charakterisierung von „Großforschung“ von SZÖLLÖSI-JANZE & TRISCHLER (1990: 14) in den meisten Aspekten (Einbindung vieler Disziplinen, Ausrichtung auf gesellschaftlich relevante Ziele, überwiegend öffentliche Finanzierung). Ein bedeutender Unterschied besteht allerdings darin, dass es beim IBP keine politischen Zielvorgaben gab, da die Forschung ausschließlich von Körperschaften der Forschungsförderung wie etwa der DFG getragen wurde (siehe ELLENBERG 1986: 20, der diesen Umstand als günstig für den Programmablauf (im Gegensatz zum UNESCO-Programm *Man and Biosphere*) hervorhebt).

[221] ELLENBERG 1967: 8

[222] Zum deutschen Beitrag zum IBP und insbesondere zum Solling-Projekt siehe ELLENBERG 1967 und ELLENBERG 1986. Zur genauen Lage der Probeflächen siehe ELLENBERG 1986: 37.

[223] ELLENBERG 1967: 12f., ELLENBERG 1986: 24f. Die Vorgaben des IBP sind in ELLENBERG & OVINGTON 1964: 19f. wiedergegeben.

[224] s.a. ULRICH et al. 1979: 13; ULRICH 1981a: 528; ELLENBERG 1986: 5

[225] ELLENBERG 1971: 1; ELLENBERG 1973b: V

> „Wem die Bedrohung unserer menschlichen Umwelt und ihr Einbezogensein in natürliche Regulationssysteme bewußt wurde, dem können solche Systeme und ihre Erforschung nicht mehr gleichgültig sein. Ihm leuchtet auch ein, daß ohne Kenntnis ‚gesunder', im Gleichgewicht befindlicher Ökosysteme keine Heilung ‚kranker', aus dem Gleichgewicht geratener, möglich ist."[226]

Was sich hier für das IBP und insbesondere das Solling-Projekt feststellen ließ, registrierten KÜPPERS ET AL. 1978 für die Ökologie und Ökosystemforschung insgesamt. Erst nach Beginn der öffentlichen „Politisierung der Umweltproblematik" in den 1960er Jahren habe sich die Ökologie ab etwa 1970 in größerem Umfang der Erforschung anthropogen beeinflusster Ökosysteme und der Umweltproblematik zugewendet.[227] Die Wissenschaft sei in ganz ähnlicher Weise von der Umweltdiskussion erfasst worden wie die Öffentlichkeit; die Gründung der „Gesellschaft für Ökologie" 1969/1971 sowie Aktivitäten der DFG 1970/1971 seien Anzeichen für eine politisch motivierte Ausrichtung der bundesdeutschen Wissenschaft im Kontext der Umweltdiskussion. So erkenne man in einem Bericht zur Umweltforschung der DFG von 1971 deutlich eine „durch die Politisierung bedingte Legitimationsstrategie".[228] Eine parallele Entwicklung fand in der forstlichen Rauchschadensforschung statt. Bei ihrem VII. Arbeitstreffen 1970 in Essen verabschiedeten die „Rauchschadenssachverständigen" erstmals eine Resolution, die von den Regierenden Maßnahmen zur Emissionssenkung forderte. Ein Tagungsbericht in der forstlichen Fachpresse erschien unter dem vielsagenden Titel „Rauchschadensforschung dient dem Umweltschutz".[229]

### Bernhard Ulrich und die Forschungsergebnisse aus dem Solling

Der Bodenkunde-Professor Bernhard Ulrich von der forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Göttingen koordinierte im Solling-Projekt die wissenschaftliche Bearbeitung der abiotischen Faktoren und forschte über den Stoffhaushalt von Waldökosystemen.[230] Im Verlauf der Messungen der Stoffeinträge über atmosphärische Depositionen und Analysen des Bodenzustandes stellte Ulrich fest, dass erhebliche Mengen an versauernd wirkenden Stoffen in die Untersuchungsbestände eingetragen werden und zu einer Versauerung der Böden führen. Dass nun gerade in diesen bewusst ausgewählten Ökosystemen fernab von industriellen Ballungsgebieten mit ihren altbekannten örtlichen Immissionsschäden

---

[226] ELLENBERG 1973b: V. Man beachte die Krankheits-Metaphorik, die an organizistische Naturvorstellungen anschließt.

[227] KÜPPERS ET AL. 1978: 86-95, Zitat S. 92

[228] KÜPPERS ET AL. 1978: 116-121, Zitat S. 121

[229] KNABE 1971a; siehe dazu auch BEMMANN 2010 (Kap. 6.3 und S. 438). Siehe ausführlicher zur Rauchschadensforschung weiter unten (Kapitel 6.3).

[230] Siehe zur Organisation des Solling-Projektes ELLENBERG 1986: Kap. 1.4.
Der 1926 geborene Ulrich hatte Agrarwissenschaften studiert und über bodenchemische Themen promoviert und habilitiert. 1965 übernahm die Leitung des Instituts für forstliche Bodenkunde und Waldernährung. Siehe zur Biographie Ulrichs KRAMER 1986, GUSSONE 1991, WIEDEY & BEESE 2006.

Luftverunreinigungen einen schädlichen Einfluss haben und dass Schäden durch Luftverschmutzung nun praktisch überall zu erwarten seien, hat wesentlich zu Ulrichs Alarmrufen ab 1979 sowie der breiten Rezeption und öffentlichen Thematisierung von Ulrichs Warnungen beigetragen.[231]

Diese Zusammenhänge thematisierte Ulrich erstmals 1968 in einem Artikel in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT.[232] Demnach würden Fichtenbestände erhebliche Mengen Schwefeldioxid ($SO_2$) aus der Luft filtern. Dies sei aus landespflegerischer Sicht ein nützlicher Beitrag zur Reinigung der Luft; der resultierenden Versauerung könne man durch geeignete Düngung begegnen. Im Vergleich zu Ulrichs Waldsterben-Warnung von 1979 überrascht der nüchterne Tonfall dieses Artikels. Zudem erschien eine Versauerung des Bodens zwar als unerwünscht, Ulrich stellte sie aber noch nicht als ein bedeutsames Umweltproblem dar.

1971 äußerte Ulrich die Vermutung, dass schon heute in mitteleuropäischen Wäldern Wachstumseinbußen durch $SO_2$-Einträge vorlägen. Zur Kompensation dieser Säure-Einträge seien Kalkungen vonnöten.[233] Im folgenden Jahr bekräftigte Ulrich die Notwendigkeit von Kompensationskalkungen in einem wissenschaftlichen Vortrag mit dem Titel „Forstdüngung und Umweltschutz“.[234] Die Filterwirkung von Fichtenbeständen für Schwefeldioxid würde zu einer erheblichen Bodenversauerung führen; um eine nachhaltige Schädigung der Ertragsfähigkeit der Standorte sowie eine Gefährdung des Grundwassers zu vermeiden, seien Kalkungen notwendig. Da diese ausschließlich der Kompensation der ausgefilterten $SO_2$-Einträge dienten, sollten den Privatwaldbesitzern die Kosten für Kalkungen vom Staat ersetzt werden. Buchenbestände besäßen laut Ulrich zwar keine besondere Filterwirkung (was er später korrigierte, siehe unten), seien aber wie alle anderen Flächen den $SO_2$-Einträgen mit dem Niederschlagswasser ausgesetzt. Ulrich warf hier die Frage auf, ob die Verjüngungsschwierigkeiten in Buchenbeständen in einer Bodenversauerung durch Immissionen begründet liegen könnten. Damit brachte er dieses waldbauliche Problemfeld erstmals in einen Zusammenhang mit Immissionen. Auch darüber hinaus stellte er die sauren Niederschläge als schädlich dar:

> „Der Waldbesitzer hat hier allerdings keine bessere Position als der Landwirt oder der Hausbesitzer: Alle leiden an den $SO_2$-Immissionen.“[235]

In einem Grundsatzartikel, den Ulrich gemeinsam mit den renommierten forstlichen Bodenkundlern Gussone und Rehfuess 1972 veröffentlichte, wurde die Kompensation von Schwefeldioxid-Einträgen auch fernab von Emissionsquellen nun bereits als ein möglicher Zweck der Forstdüngung aufgelistet.[236]

---

[231] siehe z.B. SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 11; KÜNSTLE et al. 1981
[232] ULRICH 1968
[233] ULRICH 1971; s.a. ULRICH 1972a
[234] ULRICH 1972b
[235] ULRICH 1972b: 147
[236] GUSSONE et al. 1972

1975 publizierte Ulrich einen Artikel im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT, der viele Elemente seiner späteren Erklärungen des Waldsterbens bereits enthielt.[237] Ulrich bezog sich hier im Titel auf Buchenbestände, da weitere Auswertungen der Stoffhaushaltsmessungen im Solling inzwischen ergeben hatten, dass auch Buchenwälder $SO_2$ aus der Luft filtern, wenn auch in geringerem Ausmaß als Fichtenbestände. Er kam nun allerdings zu sehr allgemeinen Folgerungen; es ist lohnenswert, den Abschnitt „Diskussion und Zusammenfassung" von Ulrichs Artikel in Gänze zu betrachten:

> „Gegenwärtig scheint die ökologische Situation unserer Wälder nicht besorgniserregend: Durch die N-Zufuhr dürfte das Zuwachsniveau angehoben werden, während die mit der Bodenversauerung ($SO_2$) verknüpften Änderungen im chemischen Bodenzustand sich zwar profilmorphologisch bereits bemerkbar machen, auch auf die Zusammensetzung der Bodenvegetation Einfluß nehmen, das Wachstum des Bestandes jedoch nicht beeinträchtigen. Forstliche Schwierigkeiten treten nur im Zusammenhang mit der Naturverjüngung auf.
> Bereits in den kommenden Jahrzehnten dürfte sich bei gleichbleibenden Luftverunreinigungen dieses Bild jedoch ändern. Trotz steigender N-Vorräte im Boden und Verbesserungen im biologischen Bodenzustand und der Humusform, dürfte die verbesserte N-Ernährung durch den einsetzenden Mg-Mangel nicht mehr in höhere Zuwachsleistung umsetzbar sein. Macht sich besonders auf leichteren Böden auch schon Mn-Mangel bemerkbar, sind erhebliche Zuwachsrückgänge als Folge von Stoffwechselstörungen möglich.
> Profilmorphologisch ist der anthropogene Versauerungsdruck höchstwahrscheinlich für die Ausprägung der Podsoligkeitsmerkmale verantwortlich. Die Zusammensetzung des Sickerwassers entspricht hinsichtlich pH, Mn (und Al) nicht mehr den an Oberflächengewässer gestellten Anforderungen.
> Insgesamt gesehen scheint es unumgänglich, die Auswirkungen der anthropogenen Bodenversauerung auf allen Auflagehumus-Standorten durch die schon früher geforderte Kompensationskalkung (ULRICH 1971) abzufangen."[238]

Auffällig ist zunächst, dass Ulrich nun nicht mehr, wie noch 1971, von einem aktuell stattfindenden allgemeinen Zuwachsrückgang aufgrund von Immissionen ausging, sondern im Gegenteil zunächst einen steigenden Zuwachs erwartete. Innerhalb von vier Jahren wagte Ulrich allein auf Basis seiner Stoffhaushalts-Messungen in einem einzigen Waldgebiet zwei gegenteilige, weitreichende Diagnosen bzw. Prognosen über das Wachstum der Wälder in Deutschland und Mitteleuropa. Die Neigung zu riskant anmutenden Prognosen zeigte sich bei Ulrich auch in der Waldsterbensdebatte.

Neu ist die deutliche Thematisierung der Stickstoff-Einträge. Ulrich sah nicht nur langfristig den Zuwachs der Wälder gefährdet, sondern für ganz Mitteleuropa eine Tendenz zur Eutrophierung, „die bei manchen Ökosystemen wie Hochmooren oder Heiden zur Existenzgefährdung führen kann."[239] Zudem brachte er die Stickstoff-

[237] ULRICH 1975
[238] ULRICH 1975: 286
[239] ULRICH 1975: 286

Einträge mit der hohen Kraftwagen-Dichte in Verbindung – damit griff er der Entwicklung der Waldsterbensdebatte anfangs der 1980er Jahre erneut voraus. Der postulierte Zusammenhang zwischen einer Stimulation des Wachstums durch Stickstoffeinträge und einem damit einhergehenden Mangel an anderen Nährstoffen wie Magnesium wird bis heute thematisiert und als „ernährungsphysiologische Schere“ bezeichnet.[240]

Ulrich hielt nun eine durch $SO_2$-Einträge bedingte Oberbodenversauerung in vielen Waldbeständen für wahrscheinlich; auf diese Einträge seien vermutlich auch die im zitierten Abschnitt erwähnten, erst kürzlich von Bodenkundlern festgestellten „Podsoligkeitsmerkmale“ vieler saurer Waldböden zurückzuführen. Auf vielen Standorten seien die Artenvielfalt der Bodenvegetation sowie die natürliche Verjüngung der Waldbestände gefährdet. Die Schwierigkeiten mit der natürlichen Verjüngung von Buchenbeständen führte Ulrich nun eindeutig auf Bodenverschlechterung durch saure Einträge zurück – was er 1972 noch als Hypothese formuliert hatte, war nun Sicherheit geworden.[241] Diese Behauptung war allerdings nicht durch Untersuchungen der kausalen Zusammenhänge gedeckt. Vielmehr schien hier eine gewisse Bereitschaft Ulrichs durch, als negativ bewertete forstwirtschaftliche Phänomene auf die Luftverschmutzung zurückzuführen; diese Bereitschaft zeigte sich dann ausgeprägt zu Beginn der Waldsterbensdebatte, als Ulrich beispielsweise das Ausmaß der niedersächsischen Sturmkatastrophe von 1972 oder das Ulmensterben auf Immissionseinflüsse zurückführte.

Insgesamt ergab sich aus Ulrichs Artikel von 1975 das Bild einer akuten Gefährdung verschiedenster terrestrischer Ökosysteme (Wälder, Heiden, Moore), des Grundwassers sowie der Artenvielfalt durch Immissionen. Als Gegenmaßnahme forderte Ulrich Kompensationskalkungen. Die Möglichkeit einer Reduktion der Immissionen klang lediglich indirekt in der Bedingtheit der Prognose an („bei gleichbleibenden Luftverunreinigungen“).

Auch 1978, ein Jahr vor seiner einflussreichen Warnung, konstatierte Ulrich bestehende Gefährdungen der Waldökosysteme noch weitestgehend nüchtern. In einem Artikel zum Komplex „Forstdüngung und Umwelt“ ging er erneut auf die zunehmende Beeinflussung vieler Ökosysteme durch anthropogene Luftverunreinigungen ein.[242] Zu den Verjüngungsproblemen bei der Buche, die in steigendem Maße aufträten, lieferte er eine konkrete Hypothese und erläuterte, dass die starke Versauerung des Oberbodens zu einer „Tonzerstörung“ führe. Er forderte Kompensationskalkungen „als Passivmaßnahme eines Umweltschutz-Programms“[243] – der aktive Teil eines solchen Programms kann eigentlich nur aus Emissions-Reduktionen bestehen, doch Ulrich ging darauf nicht explizit ein. Der Artikel enthielt

[240] HOCHSTEIN & HILDEBRAND 1992, HILDEBRAND 2003
[241] ULRICH 1975: 284
[242] ULRICH 1978
[243] ULRICH 1978: 416

immerhin einen moralischen Appell, der an die Forstwirtschaft und Forstwissenschaft gerichtet war: In das erfolgreiche forstliche Nachhaltigkeitsprinzip sollte auch die Umweltbeeinflussung mit einbezogen werden. Der Appell richtete sich somit an die Forstpartie, Folgen von Düngungen zu beachten und zu erforschen. Dagegen appellierte Ulrich in der Waldsterbensdebatte vornehmlich an Politik und Gesellschaft, die Emissionen zu senken.

Ein waldbaulich ausgerichteter Artikel im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT über die natürliche Verjünung der Buche, an dem Ulrich als Koautor mitgewirkt hatte, sprach 1978 wie selbstverständlich von der zunehmenden Bodenversauerung durch saure Niederschläge und den dadurch zu erwartenden zunehmenden Schwierigkeiten mit der Naturverjüngung.[244] Fast wie nebenbei und noch ohne jegliche Skandalisierung fanden Ulrichs Forschungsergebnisse und Thesen damit Eingang in den waldbaulichen Mainstream.

Auch im politischen Raum gab sich Ulrich bis 1979 sehr nüchtern. 1978 lud ihn das Umweltbundesamt als Experten zu einer Sachverständigenanhörung über „Medizinische, biologische und ökologische Grundlagen zur Bewertung schädlicher Luftverunreinigungen" ein, wo Ulrich zum Themenkreis Pflanzen und Tiere sprach.[245] In seinem vorbereiteten Statement bezifferte Ulrich zunächst die Säure-Menge, die in den Waldböden deponiert werde, und widmete sich anschließend der Frage des Objektschutzes durch Kalkung. Er bekräftigte seine Forderung nach Kalkungen und verlieh dem Problem auch eine gewisse Dringlichkeit:

> „Für den Wald wird ein derartiger Objektschutz bisher nicht betrieben, er ist aber dringend notwendig, denn bereits jetzt sind Schäden vorhanden, die die Naturverjüngung und die natürliche Bodenvegetation des Waldes betreffen und die unter wirtschaftlichen Aufwendungen, nämlich Bodenbearbeitung, abgewehrt werden müssen, wenn die natürliche Verjüngung von Buchenwälern [sic] laufen soll. Wartet man mit dem Objektschutz noch über einen längeren Zeitraum, dann werden die Wiederherstellungsmaßnahmen wesentlich aufwendiger, weil zu der reinen Kalkungsmaßnahme dann noch die Bodenbearbeitung hinzutreten muß."[246]

Ulrich nahm also in dieser Anhörung vornehmlich eine ökonomische Problemsicht ein, indem er die Kosten für die geforderten bundesweiten Kalkungen und mögliche spätere Sanierungsmaßnahmen thematisierte. Erst in weiteren Antworten auf Nachfragen stellte er die Schadstoff-Einträge auch als ökologisches Problem dar (Eutrophierung von Heiden und Mooren, Artenverluste durch Oberbodenversauerung). Ein Fragesteller lieferte geradezu eine Steilvorlage für eine energische Stellungnahme, indem er nach Ulrichs Einschätzung der zukünftigen

[244] RÖHRIG et al. 1978
[245] UMWELTBUNDESAMT 1978
[246] Ulrich in UMWELTBUNDESAMT 1978: 48

Entwicklung der Wälder fragte. Ulrich ließ sich in dieser Anhörung jedoch nicht auf eine Prognose ein und verwies lediglich auf die bereits erwähnten Schädigungen.[247]

Weder im innerwissenschaftlichen Diskurs noch in der politischen Arena fiel Ulrich also mit dramatischen Appellen oder Alarmismus auf, was seine Warnung von 1979 umso mehr herausstechen lässt. Auch in den Massenmedien hatte er vor 1980 keine nennenswerten Auftritte.

## 6.2 Das Tannensterben

In der Wahrnehmung der Zeitgenossen sowie in der Darstellung in vielen Rückblicken hat sich das „Waldsterben“ der 1980er Jahre aus dem zuvor in Süddeutschland auftretenden „Tannensterben“ entwickelt beziehungsweise hatte darin einen Vorläufer.[248]

Erstmals gebrauchte vermutlich NEGER (1906) den Begriff „Tannensterben“. Seit ungefähr der Mitte des 19. Jahrhunderts scheinen Erkrankungen der Tanne vermehrt aufgetreten zu sein.[249] Besonders in den 1920er und 1930er Jahren diskutierten Forstleute leidenschaftlich über das Tannensterben.[250] Die primäre Ursache für die Ausfälle der Tanne galt bis Ende der 1970er Jahre bei einer Vielzahl von Hypothesen als unklar. Als primäre Auslöser der Schäden wurden unter anderem waldbauliche, standörtliche und klimatische Faktoren, Immissionen und Forstinsekten benannt.[251] Fritz Schwerdtfeger zählte das Tannensterben in seinem Standardwerk über die Waldkrankheiten zu den „Kettenkrankheiten“, „deren Ursachen nicht klar zutage treten und häufig in einer Verkettung verschiedener Umstände beruhen“.[252] Auch der angesehene Schweizer Waldbau-Professor Hans Leibundgut führte das Tannensterben

---

[247] UMWELTBUNDESAMT 1978: 53

[248] siehe z.B. SPIEGEL, 13.7.1981; BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 5; Moosmayer in STUTTGARTER ZEITUNG, 25.02.1983; REHFUESS 1983a; SCHÜTT 1984b: 24; WENTZEL 1984c: 48; Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg 1993: 11; ELL & LUHMANN 1996; ELLING et al. 2007: 42

[249] WIEDEMANN: 1927: 762f., SCHWERDTFEGER 1944: 345; SCHÜTT 1977: 177. NEGER (1906: 148) berichtete, dass „schon seit einem Menschenalter“ von dieser Krankheit gesprochen werde.
Die Geschichte des Tannensterbens entwickelte sich innerhalb der Waldsterbensdebatte selbst zu einem umkämpften Feld. Mittels historischer Untersuchungen diskutierten Forstwissenschaftler über die Neuartigkeit und die Ursachen des zeitgenössischen Tannen- und Waldsterbens (CRAMER 1984 (insbesondere 112-131); BURSCHEL 1985; BRANDL 1985; CRAMER 1985; HAUFF 1985; KANDLER 1985 (insb. 20-26); s.a. ELLING et al. 2007: 177f.

[250] siehe z.B. WIEDEMANN 1927, DIETERICH 1928, GERLACH 1928 sowie die Literatur-Übersichten bei SCHWERDTFEGER 1944: 345f. und CRAMER 1984: 114f.

[251] Zur Hypothesenvielfalt siehe bereits NEGER 1908: 208. Einen Hypothesenüberblick aus den 1940er Jahren gibt SCHWERDTFEGER 1944: 345; für die Hypothesenvielfalt am Ende der 1970er Jahre siehe SCHÜTT 1977, WACHTER 1978, MAYER 1979: 35, SCHWERDTFEGER 1981: 351.

[252] SCHWERDTFEGER 1944: 343

„auf die komplexe Wirkung zahlreicher Ursachen“ zurück, ebenso der Wiener Waldbau-Professor und Tannenexperte Hannes Mayer.[253] Der Münchener Forstbotanik-Professor Peter Schütt bezeichnete das Tannensterben aus diesen Gründen als eine „Komplexkrankheit“.[254]

Bereits in den 1920er Jahren wiesen Forstleute darauf hin, dass „Tannensterben“ nicht eindeutig beschrieben sei und Verwechslungen mit anderen Tannenkrankheiten auftreten.[255] Tannensterben hatte sich rasch zu einem Sammelbegriff und Schlagwort entwickelt, unter dem verschiedenste Erkrankungen und Schäden sowie der Rückgang der Tanne allgemein zusammengefasst wurden.[256] Auch Schütt merkte 1977 an, dass „Tannensterben“ nicht nur international verschieden gebraucht werde, sondern dass auch im deutschsprachigen Raum etwa Waldbau-Wissenschaftler wie Mayer und Leibundgut den Begriff anders verwenden als Forstpathologen. Schütt betonte insbesondere die nötige Trennung zwischen einem mindestens seit 200 Jahren sich vollziehenden Rückgang der Tanne in ihrem nördlichen Verbreitungsgebiet, der auf waldbauliche und klimatische Faktoren sowie zu hohe Wilddichten zurückzuführen sei, einerseits, und andererseits dem eigentlichen Tannensterben als einer „periodisch wiederkehrende[n] Krankheit mit charakteristischem Ablauf und unbekanntem Erregerspektrum“.[257]

Bevor es in den 1980er Jahren zum Waldsterben kam, registrierte man in den süddeutschen Bundesländern ein erneutes Zunehmen der Schäden an der Tanne. Für diese „Welle des ‚Tannensterbens‘“[258] wurde für Baden-Württemberg ein recht klarer Startpunkt angegeben: 1962 und 1964 wandte sich das Fürstlich Fürstenbergische Forstamt Wolfach angesichts besorgniserregender Schäden in ihren Beständen schriftlich an das Forstbotanische Institut der Universität Freiburg.[259] Gemäß den Wissenschaftlern der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg, die sich in den 1980er Jahren mit Waldschadensforschung beschäftigten, wurden hiermit erstmals Anzeichen der neuartigen Waldschäden in Baden-Württemberg wahrgenommen.[260] Das forstbotanische Institut vermutete zunächst waldbauliche Ursachen und schlug intensive Durchforstungen vor. Nach der zweiten Anfrage wurde die FVA Baden-Württemberg, Abteilung Phytopathologie, herangezogen, die 1966 von einem „Trocknisschaden“ sprach.[261] Jahrringanalysen

[253] LEIBUNDGUT 1974: 481; MAYER 1979: 39f.
[254] SCHÜTT 1977; siehe auch WACHTER 1978
[255] MAYER 1924: 93; WIEDEMANN 1927: 761
[256] HAUFF 1985: 153; SCHWERDTFEGER 1944: 345
[257] SCHÜTT 1981d: 443f. (Zitat S. 444); siehe zu dieser Unterscheidung auch WENTZEL 1980: 373
[258] EVERS et al. 1979: 565
[259] RIETH 1978: 7; SPERBER 1984: 65; HOCKENJOS 1984: 50
[260] MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993: 11; s.a. EVERS et al. 1979: 565, KÖNIG 1979
[261] SPERBER 1984: 65

ergaben zudem einen seit sechs Jahren andauernden Zuwachsrückgang; einige Autoren datierten daher später den eigentlichen Beginn des Waldsterbens auf 1960.[262] In den Trockenjahren ab 1971 breiteten sich die Schäden zusehends aus und traten in weiteren Bereichen des mittleren und nördlichen Schwarzwaldes sowie des Schwäbisch-Fränkischen Waldes auf. „Spätestens mit dem extrem trocken-warmen Sommer des Jahres 1976 nahm die Erkrankung einen epidemischen Charakter an.“[263]

Ab etwa 1970 wurden auch in Bayern vermehrt Tannenschäden registriert mit Schwerpunkten im Bayerischen Wald, im Tertiären Hügelland und im Frankenwald in Ostbayern.[264] Auch in Bayern spielte das Trockenjahr 1976 eine wichtige Rolle bei der Ausbreitung der Schäden.[265] Die ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT widmete dem Tannensterben in Bayern 1978 ein Schwerpunktheft.[266]

Ab Mitte der 1970er Jahre verstärkten sich die wissenschaftlichen Bemühungen zur Aufklärung der Tannenschäden.[267] 1977 tauschten sich bayerische und baden-württembergische Wissenschaftler und Forstleute bei Treffen im Schwarzwald und im Bayerischen Wald aus[268] und vereinbarten ein gemeinsames Forschungsprogramm; auch das Institut für Holzbiologie und Holzschutz der Universität Hamburg wurde mit einbezogen.[269] In Ostbayern wurden im Winter 1977/1978 Beobachtungsflächen angelegt, um den Krankheitsfortschritt zu überwachen; die erste Erhebung des Gesundheitszustandes fand im Frühjahr 1978 statt.[270] In Baden-Württemberg richtete eine Arbeitsgruppe der FVA im Sommer 1978 Tannen-Dauerbeobachtungsflächen ein, deren Entwicklung in der bald darauf einsetzenden Waldsterbensdebatte viel beachtet wurde.[271]

Bemerkenswert sind die große Besorgnis und die Ratlosigkeit, die das Tannensterben sowohl in der Praxis als auch in der Wissenschaft auslöste. Rieth, Forstdirektor in der Fürstlich Fürstenbergischen Forstverwaltung im Schwarzwald, sprach 1978 angesichts

---

[262] SPERBER 1984: 65; ELL & LUHMANN 1996: 104

[263] MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993: 11; vgl. HOCKENJOS 1984: 53, SPERBER 1984: 66

[264] SCHÜTT 1977, SCHWENKE & SCHÜTT 1977, KOCH 1978, SCHÜTT 1978. WAGNER (1978: 992, 1981: 150) deutete hingegen eine gewisse Kontinuität an: „Das Tannensterben wird in Ostbayern seit mehreren Dezennien beobachtet. Stärkere Verluste traten besonders nach den Trockenjahren 1947, 1959 und 1971, aber auch immer wieder nach Wintern mit sehr tiefen Temperaturen und nach Kälterückfällen im Frühjahr auf.“ (vgl. WAGNER 1978: 992).

[265] KOCH 1978, WAGNER 1978, SCHWENKE & SCHÜTT 1977

[266] Heft 35, Jahrgang 33

[267] RIETH 1978, EVERS et al. 1979

[268] WACHTER 1977, RIETH 1978, SPERBER 1984

[269] Erste Forschungsergebnisse aus diesem Forschungsprogramm präsentierten FINK & BRAUN 1978a, BAUCH et al. 1978, WACHTER 1979.

[270] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1978: 988; VANGEROW 1984: 80; WAGNER 1981

[271] EVERS et al. 1979, SCHRÖTER 1981. Siehe zur Wirkung in der Waldsterbensdebatte z.B. BOSSEL et al. 1985: 10f.

der „rätselhafte[n] Erkrankung“ vom „Praktiker und Wirtschafter, der deprimiert und ratlos seine Bestände beobachtet“.[272] Auch die Praktiker in Bayern waren alarmiert:

> „Das unheimliche Phänomen des Tannensterbens, über dessen Ursachen wir zur Zeit nur die unterschiedlichsten Vermutungen anstellen können und für dessen Bekämpfung wir daher keinerlei Rezept haben, hat in einigen privaten Forstbetrieben inzwischen ein bedrohliches Ausmaß angenommen.“[273]

Im Schwerpunktheft der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT zum Tannensterben in Bayern von 1978 war auch an anderer Stelle von der „Sorge“ der Kleinwaldbesitzer die Rede, aber auch von der „Unruhe“ der Imker in Ostbayern angesichts des Gesundheitszustandes ihrer wichtigsten Trachtbaumart.[274] Forstleute sprachen gar vom „Gespenst des ‚Tannensterbens‘“.[275]

In der Wissenschaft war es vor allem Peter Schütt, der einen vergleichbaren Tonfall anschlug. Schütt galt als Experte für Tannensterben, das er in mehreren Artikeln und Vorträgen beschrieben hatte.[276] Schon im Titel seines wichtigen Grundsatzartikels im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT von 1977 bezeichnete er das Tannensterben als „gefährlich“. „Geradezu hilflos“ stünden Praxis und Wissenschaft dem Tannensterben gegenüber, örtlich sei die Baumart in ihrer Existenz bedroht.[277] In einem Forstschutzbericht für Bayern, den Schütt zusammen mit dem Forstzoologie-Professor Schwenke veröffentlichte, hieß es 1977:

> „Das Tannensterben, eine Komplexerkrankung, deren Ursachenkette noch nicht bekannt ist, trat 1976 mit Schwerpunkten im Bayerischen Wald auf. Das Ausmaß der Abgänge war ungewöhnlich hoch und läßt Schlimmes befürchten. [...]

---

[272] RIETH 1978: 8; siehe auch die Berichte von SPERBER (1984), ebenfalls Mitarbeiter der Fürstlich Fürstenbergischen Forstverwaltung, sowie von Wolf HOCKENJOS (1984: 53-57), damals Leiter des Forstamtes Villingen-Schwenningen.

[273] RIEDERER VON PAAR 1978: 995

[274] KOCH 1978: 989

[275] HORNDASCH 1978: 980. Bereits in den 1920er Jahren, als das Tannensterben stärker diskutiert wurde, beschwor Mayer, Mitglied der bayerischen Forstverwaltung, zwei „Gespenster“, die die Tanne bedrohen: „das unheimliche Tannensterben“ und die Rauchschäden (MAYER 1924: 91; s.a. WIEDEMANN 1927: 852, DIETERICH 1928: 81).

[276] SCHÜTT 1977, 1978, 1979a, 1979b. Siehe auch Schütts einführenden Beitrag beim Wissensaustausch der bayerischen und baden-württembergischen Experten in BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1978: 984-986). 1980 leitete Schütt ein großes internationales Tannenkolloquium in Kehlheim. Siehe für die Kontakte Schütts zum Bundeslandwirtschaftsministerium METZGER 2012.
Der 1926 geborene und 2010 verstorbene Schütt hatte Forst- und Naturwissenschaften an der Forstwirtschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin in Eberswalde studiert und später über forstbotanische bzw. forstpathologische Themen promoviert und habilitiert. 1970 übernahm den Lehrstuhl für Anatomie, Physiologie und Pathologie der Pflanzen sowie die Leitung des Instituts für Forstbotanik an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Siehe zur Biographie Schütts STEPHAN et al. 1996, MATYSSEK 2006.

[277] SCHÜTT 1977, SCHÜTT 1978, SCHÜTT 1979a (Zitat: 76)

> Abwehrmaßnahmen sind nicht bekannt. Es steht zu befürchten, daß die Dürre des Sommers 1976 die Krankheitssymptome noch verstärken wird.“[278]

Schütt hatte schon zuvor bei der Beschreibung forstpathologischer Phänomene zu einer gewissen Dramatisierung geneigt. So hatte er 1973 mit einem Mitarbeiter über das Vordringen des Schwarzkiefer-Triebsterbens, einer Pilzkrankheit, nach Süddeutschland berichtet. Dabei sprach er einerseits von einer Situation, die „ernst“, „ungewöhnlich und gefährlich“ sei.[279] Andererseits erscheine eine Dramatisierung der Situation nicht angebracht, wenn auch das weitere Vordringen der Krankheit sorgfältig überwacht werden sollte. Genau eine solche Mischung aus Alarmisierung und scheinbarer Entwarnung fand sich auch in frühen Schriften Schütts zum Waldsterben, etwa indem er im Titel zweier Publikationen von 1980 und 1981 jeweils eine dramatische Frage aufwarf, im Verlauf der Texte dann aber darauf hinwies, dass man die Lage noch nicht genau beurteilen könne, Vorsicht allerdings angebracht sei.[280]

Als Reaktion auf die als drängend empfundenen Probleme mit den Tannen stand die Hauptversammlung des Baden-Württembergischen Forstvereins vom 30. Mai bis 1. Juni 1979 in Pforzheim unter dem Motto „Ist die Tanne eine verlorene Baumart?“.[281]

---

[278] SCHWENKE & SCHÜTT 1977: 290

[279] SCHÜTT & LANG 1973: 210

[280] SCHÜTT 1980, SCHÜTT 1981a

[281] BADEN-WÜRTTEMBERGISCHER FORSTVEREIN 1979.
ELL & LUHMANN (1996) argumentieren, dass sich die Praktiker bis Ende der 1970er Jahre nicht untereinander über die Schäden ausgetauscht hätten, da sie befürchteten, dass man ihnen eigene waldbauliche Fehler vorwerfen könnte – aus „Scham“ hätten sie also geschwiegen. Erst nach dem Trockenjahr 1976, als sich die Situation dramatisch verschlechterte und die Schäden immer offensichtlicher wurden, sei die Ausbreitung der Tannenkrankheit in Forstkreisen allgemein bekannt geworden (ELL & LUHMANN 1996: 105). Eine Seite weiter schildern Ell & Luhmann allerdings, dass erst die Studie von ULRICH et al. 1979 über die Wirkung von Luftverunreinigungen auf die Waldökosysteme die baden-württembergischen Förster von ihrem Verdacht habe befreien können, möglicherweise selbst Schuld an den Schäden zu sein, und dass erst damit „die Kommunikationsblockaden ‚Schuldbewußtsein’ und ‚Scham’“ überwunden worden seien. Erst dann sei schließlich der Weg frei geworden, Schäden auch an anderen Baumarten festzustellen und das Waldsterben öffentlich zu entdecken (ELL & LUHMANN 1996: 106). Damit widersprechen sich Ell & Luhmann selbst. Tatsächlich kann man keinesfalls behaupten, die Forstleute hätten nicht über das Tannensterben kommuniziert, bevor Ulrichs Studie erschien. Das Schwerpunkt-Heft der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT 1978, die Tagung des baden-württembergischen Forstvereins und die weite Berichterstattung dazu in der forstlichen Presse sprechen klar dagegen.
Sicherlich ist Ell & Luhmann darin zuzustimmen, dass die Theorien, die die Tannenschäden auf Luftverschmutzung zurückführten – und damit aber nicht nur Ulrichs These –, den Forstleuten willkommen sein mussten, da sie den Zeitgenossen plausible Erklärungen für ein ungeklärtes und drängendes Problem boten. Ihre Feststellung, dass „Scham“ eine bedeutende Rolle dabei gespielt habe, die Entdeckung des „epochalen Umweltproblems“ Waldsterben zu verzögern, erscheint hingegen nicht sonderlich plausibel. Zudem irritieren das merkwürdig positivistische Geschichtsverständnis und das unkritische Vorgehen von Ell & Luhmann, die ihre Argumentation in den wesentlichen Punkten auf telefonische und briefliche Aussagen von Zeitzeugen stützten.

Das besondere Interesse der Forstleute an diesem Thema manifestierte sich auch darin, dass sowohl die ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT (Nr. 21) wie auch DER FORST- UND HOLZWIRT (Nr. 16) dieser Versammlung ein Sonderheft widmeten. Neben Beiträgen von Praktikern berichteten zwei Wissenschaftler der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (König und Evers) über die Erforschung der Tannenerkrankung; ein weiterer wissenschaftlicher Vortrag kam vom Wiener Waldbau-Professor und anerkannten Tannenexperten Hannes Mayer.[282]

Auffällig ist der optimistische Grundton, den die Wissenschaftler auf dieser Veranstaltung noch anschlugen. Mayer verneinte die im Tagungs-Motto aufgeworfene Frage rundheraus[283]; wichtig sei allerdings eine stärker auf die Tanne abgestimmte waldbauliche Behandlung. König sah auf den baden-württembergischen Beobachtungsflächen erste Anzeichen einer Erholung, somit könne der „tannenfreundlichen Kurs der letzten Jahrzehnte" fortgesetzt werden.[284] Auch die weiteren Vortragenden äußerten sich eher optimistisch. Wenige Jahre später zählte Mayer allerdings zu den pessimistischsten und alarmistischsten Mahnern in Österreich, und der spätere Betreuer der baden-württembergischen Beobachtungsflächen, Hansjochen Schröter, prophezeite 1983 das Absterben aller Bäume auf den Flächen innerhalb von fünf bis zehn Jahren.[285]

Wie bereits geschildert, waren die führenden Tannenexperten Ende der 1970er Jahre der Ansicht, dass es sich beim Tannensterben um eine Komplexkrankheit handelt, bei der verschiedene Faktoren zusammenwirken, etwa Viren, Pilze, schädliche Insekten, niederschlagsarme Sommer, Winterfrost, Ernährungsstörungen (z.B. Kalziummangel), waldbauliche Fehler, Immissionen.[286] Der genaue Ablauf der Erkrankung und das letztlich ausschlaggebende Ursachengefüge galten als ungeklärt.[287] Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts hatten die Forstleute Rauchschäden und Immissionen vor dem Hintergrund der Rauchschadens-Problematik als mögliche Ursachen für das Kränkeln der Tanne kontrovers diskutiert:

> „Bei der 45. Versammlung des sächsischen Forstvereins [1900, R.S.] stand das Absterben alter Tannen auf der Tagesordnung, und es bildeten sich in der Diskussion 2 Lager, deren eines in der Rauchschädigung die einzige Ursache der

[282] MAYER leitete seit 1967 Arbeitsgruppen der *International Union of Forest Research Organisations* (IUFRO), die sich insbesondere der Tanne widmeten, und begründete 1969 eine Tannen-Symposien-Reihe der IUFRO, die bis heute fortgeführt wird (IUFRO [2011]).
Die Vorträge von König, Evers und Mayer erschienen im Tagungsband, aus dem im Folgenden zitiert wird, sowie, mit identischen Titeln, im Sonderheft von DER FORST- UND HOLZWIRT.

[283] MAYER 1979: 45

[284] KÖNIG 1979: 95

[285] siehe unten sowie MAYER 1986, SCHRÖTER 1983a

[286] siehe insbesondere MAYER 1979: 35

[287] SCHÜTT 1978

> Tannenkrankheit erblickte, während das zweite anderweitige Ursachen annehmen zu müssen glaubte.“[288]

Die führenden wissenschaftlichen Experten betrachteten Immissionen in ihren Hypothesen-Überblicken Ende der 1970er Jahre lediglich als einen möglichen Ursachen-Faktor neben anderen. Eine Hypothesen-Übersicht des Forstdirektors Rieth von 1978 zeigt, dass Praktiker Erklärungen im Zusammenhang mit Umweltverschmutzung bisweilen einen höheren Status einräumten:

> „Immissionsschäden aus dem Rheintal, Düsenjäger der Nato-Flugplätze Söllingen und Lahr könnten Treibstoff bei Notsituationen abgerieselt haben, Durchbrechung der Schallmauer bei Tiefflügen, Schädigung der Ozonschichten durch Sprühdosen, Stresssituationen durch Zusammenwirken mehrerer Faktoren, Vireninfektion, falsche waldbauliche Behandlung und noch vieles mehr.“[289]

Der Forstbotaniker Schütt war es dann, der ab 1980 das Tannensterben immer stärker mit Immissionen in Verbindung brachte, es somit als Umweltproblem definierte sowie auf die Ausweitung der Schäden auf weitere Baumarten und den Wald schlechthin hinwies. Dabei ist zu beachten, dass Schütt bereits vor seinem Engagement in der Waldsterbensdebatte Positionen eingenommen hatte, die eine Nähe zum Umweltschutzgedanken zeigten, der in den 1970er Jahren in der Bundesrepublik aufblühte. So hatte Schütt beispielsweise 1973 die Lebensverhältnisse in der Phyllosphäre, der von Mikroorganismen besiedelten Oberfläche von Blättern, als „wohlausgewogenes *dynamisches Gleichgewicht*“ beschrieben.[290] Anthropogene Immissionen von Luftschadstoffen würden eine Gefährdung dieses sensiblen Systems darstellen, die ein Umdenken im Umweltschutz erforderten:

> „Nur, wenn es [...] gelänge, auch jene, die die Verantwortung tragen, zu der Einsicht zu bringen, daß die belebte Natur ein harmonisches, unglaublich komplexes Wunderwerk darstellt, das der Mensch nur erhalten kann, wenn er sich als Tell dieses Systems versteht, nur dann haben wir die Chance noch einiges zu retten.“[291]

Schütt mahnte auch zu Zurückhaltung im Umgang mit Herbiziden in der Forstwirtschaft. Es sei recht wahrscheinlich, dass „das Ökosystem Wald in seinem wohlausbalancierten, von ungezählten biotischen und abiotischen Komponenten getragenen Beziehungsgefüge gestört wird [...]“. Schütt hielt den Einsatz von

---

[288] NEGER 1908: 208; s.a. NEGER 1906: 149. Einen direkten Schlagabtausch lieferten sich beispielsweise WIEDEMANN und GERLACH Ende der 1920er Jahre über die Frage, ob das Tannensterben durch Wollläuse oder durch Rauchschäden verursacht werde (WIEDEMANN 1927, GERLACH 1928, WIEDEMANN 1928a, b, GERLACH 1929). Vgl. zum Tannensterben innerhalb der Rauchschadens-Thematik HAUFF 1985.

[289] RIETH 1978: 8; vgl. HOCKENJOS 1984: 54

[290] SCHÜTT 1974a: 7 (Hervorhebung im Original)

[291] SCHÜTT 1974a: 9

Herbiziden im Wald im Sinne des Vorsorgeprinzips für „ökologisch bedenklich".[292] Allerdings sah er auf dem Gebiet der Herbizide noch viele Unsicherheiten:

> „Hingewiesen sei jedoch erneut auf den Umstand, daß ein erheblicher Teil der Unsicherheit in der ökologischen Beurteilung des Herbizideinsatzes im Wald auf den eklatanten Mangel an objektbezogenen Forschungsergebnissen zurückgeht. Ein Ausweg aus dieser Misere ist vorerst nicht zu erkennen, denn die forstliche Forschung auf diesem Gebiet ist hoffnungslos unterfinanziert. Solange man jedoch unabhängige Institute nicht in die Lage versetzt, zumindest Teilprobleme dieses wichtigen Gebietes mit modernen Methoden zu bearbeiten, werden die anstehenden Fragen nach wie vor auf rhetorischer Ebene behandelt werden müssen. Das aber scheint mir mit der Verpflichtung der öffentlichen Hand für die Erhaltung einer gesunden Umwelt nicht in Einklang zu stehen."[293]

Auch Einflüsse ökologischer Sprachkritik lassen sich bei Schütt feststellen, wenn er etwa den Begriff „Unkraut" kritisierte, der von vornherein Negatives impliziere.[294] Die Gleichgewichtsvorstellung von Ökosystemen, die Notwendigkeit, für einen verstärkten Umweltschutz und bessere Luftreinhaltung auf die politisch Verantwortlichen einzuwirken, und eine explizite Dringlichkeit bis hin zu Alarmismus sind immer wiederkehrende Elemente in Schütts späteren Schriften zum Waldsterben. Der unverhohlene Hinweis, dass mehr Forschungsmittel benötigt würden, um ein Problem von allgemeinem Interesse zu lösen, erschien ebenfalls prominent in Beiträgen Schütts zur Waldsterbensdebatte.

## 6.3 Die Rauchschadensforschung – Ungehörte Mahnungen

### Rauchschäden und Rauchschadensforschung

Viele Teilnehmer und Beobachter der Waldsterbensdebatte stellten einen Zusammenhang her zu früheren Waldschäden durch anthropogene Luftverunreinigungen. Der bayerische Umweltschützer Helmut KLEIN (1984) vom Bund für Umwelt und Naturschutz titelte „Von Strabo bis Strauß – Kleine Geschichte der Luftverschmutzung". Strabo (oder „Strabon") war ein antiker griechischer Geschichtsschreiber und Geograph, der um die Zeitenwende lebte und laut Klein an einer Stelle seines Werkes über die tödlichen Dämpfe aus Erzröstereien auf der iberischen

[292] SCHÜTT 1974b: 53, 55; weitere kritische Beiträge von SCHÜTT zu Herbiziden: SCHÜTT 1975, SCHÜTT 1979: 75, SCHÜTT 1981c

[293] SCHÜTT 1974c. Diese Äußerungen von Schütt zu Herbiziden fielen im Zusammenhang einer kurzen und heute weitgehend vergessenen, aber in der ersten Hälfte der 1970er Jahre heftig geführten Debatte in der bundesdeutschen Forstwelt über den Einsatz von Herbziden und Pestiziden in der Forstwirtschaft (siehe z.B. AN DER LAN et al. 1973, WELLENSTEIN 1973, MITSCHERLICH 1974, sowie in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT von 1974 (Jahrgang 29), S. 30-35 sowie 322-324). Die Debatte blieb nicht ohne Konsequenzen, beispielsweise stellten die Bayerischen Staatsforsten 1974 die flächige Ausbringung bestimmter Herbizide ein (SCHÜTT et al. 1978: 26). Auch in Österreich fand die emotional geführte Debatte ein Echo (DONAUBAUER 1975).

[294] SCHÜTT 1974b: 53. Die Umweltbewegung bevorzugte den Begriff „Wildkraut" (siehe FILL 1993).

Halbinsel berichtete – mit Strauß war Franz Josef Strauß gemeint.[295] Für den österreichischen Forstpolitikwissenschaftler Werner PLESCHBERGER (1987: 33) begann die Latenzphase der Waldsterben-Thematisierung, die bis 1981 andauerte, mit dem römischen Gelehrten Plinius dem Älteren (geboren ca. 23 nach Christus, gestorben 79), der ebenfalls über Vegetationsschäden in der Umgebung von spanischen Metallhütten berichtet habe.[296]

Zumeist lassen die Autoren von Rück- und Überblicken die Vorgeschichte des Waldsterbens allerdings nicht in der Antike oder im Mittelalter[297] beginnen, sondern mit den Auswirkungen der Industrialisierung, genauer mit der deutschen Debatte um die so genannten Rauchschäden ab Mitte des 19. Jahrhunderts.[298] Angesichts der zunehmenden bergbaulichen Aktivitäten und den Immissionen der Metallhütten hatte sich im 19. Jahrhundert vor allem in Sachsen, aber auch im nordrheinischen Stolberg und im Ruhrgebiet eine Debatte um Rauchschäden, um deren Ursachen, mögliche Verhütungsmaßnahmen und Entschädigungsleistungen für Waldbesitzer entwickelt. In diesem Rahmen entstand im sächsischen Tharandt um 1850 die Rauchschadensforschung als neue Wissenschaftsdisziplin, deren erster Protagonist der Agrarchemiker Julius Adolph Stöckhardt war. Trotz aller wissenschaftlicher Bemühungen blieb das Problem bestehen, dass Schädigungen von Pflanzen kausal schwer nachzuweisen waren. Diese Ungewissheit bildete einen Nährboden für Gutachterstreits und erbitterte wissenschaftliche Auseinandersetzungen.[299] Beispielsweise wurde diskutiert, ob neben einer direkten Schädigung über den Luftpfad, wie von der Tharandter Schule der Rauchschadensforschung vertreten, auch eine indirekte Schädigung über Einträge in den Boden bedeutsam sei, oder ob das „Tannensterben“ durch Immissionen bedingt sei oder nicht – Debatten, die in der Waldsterbensdebatte der 1980er Jahre wieder aufgegriffen wurden (siehe unten).

---

[295] KLEIN 1984: 31f.; vgl. WENTZEL 1978: 368

[296] Diesen Sachverhalt übernahm PLESCHBERGER aus MEISTER et al. 1984: 77. Ebenfalls mit PLINIUS beginnt die Geschichte der umweltschädigenden Luftverunreinigungen bei GUDERIAN & BRAUN 2000: 27 und SCHULTE 2003: 640 (bei KLEIN 1984 folgt Plinius auf Strabo).

[297] so z.B. SCHULTE 2003: 640

[298] z.B. BOSCH 1983: 70; ZÖTTL 1983b: 3; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 13.09.1983; ZIERHOFER 1998: 74; LEHMANN 1999: 267; ANDERS & UEKÖTTER 2004; BRÜGGEMEIER 2004: 122-126

[299] Siehe zur Geschichte der Rauchschäden, der Rauchschadens-Debatte und der industriellen Luftverschmutzung BEMMANN 2010, ANDERSEN 1996 (insbes. Kapitel 4), BRÜGGEMEIER 1996 (insbes. Kapitel 7), SPELSBERG 1984, UEKÖTTER 2003, GILHAUS 1995 (insbes. Kapitel C II.)
Siehe speziell zur Geschichte der Rauchschadensforschung neben BEMMANN 2010 auch GUDERIAN & BRAUN 2001 (Zitat S. 120), RAJANOV 2002. Über die Praxis der amtlichen Schadensbegutachtung der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts berichtet anschaulich FUCHSLOCH 1999.

## Mahnungen engagierter Rauchschadensforscher im Vorfeld der Waldsterbensdebatte

Forstliche Rauchschadensforscher hatten bereits Jahrzehnte vor dem Beginn der Waldsterbensdebatte vor der Gefährdung der Wälder durch Luftschadstoffe gewarnt. Dabei stach insbesondere Karl Friedrich Wentzel hervor.[300] Wentzel war als Wissenschaftler, Gutachter und Sachverständiger zum Thema forstliche Immissionsschäden von Mitte der 1950er Jahre an und besonders in den 1960er Jahren sehr präsent und zählte bis in die 1980er Jahre hinein zu den führenden Experten auf diesem Gebiet.[301] 1957 war Wentzel Mit-Initiator einer Tagungsreihe der sogenannten „Rauchschadenssachverständigen"[302], die sich als großer Erfolg herausstellte. 1961 wurden die Immissionsforscher und ihre internationalen Treffen als eine Sektion der *International Union of Forest Research Organizations* (IUFRO) institutionalisiert; heute handelt es sich nach mehreren Umbenennungen um die Sektion 7.01.00 *Impacts of Air Pollution and Climate Change on Forest Ecosystems*, die im März 2010 ihr insgesamt 24. Treffen abhielt. Nach Forststudium und Referendariat war Wentzel von 1955 bis 1965 Mitarbeiter an der nordrhein-westfälischen Landesanstalt für Immissions- und Bodennutzungsschutz.[303] Anschließend arbeitete er in Hessen, zunächst als Naturschutzreferent am Landwirtschaftsministerium, von 1972 bis zu seiner Pensionierung 1983 dann als Leiter der Ökologischen Abteilung der hessischen Landesanstalt für Umwelt. Eine Besonderheit in Wentzels Tätigkeit als Wissenschaftler gerade auch zu Beginn des Waldsterbens bestand darin, dass Immissionsschäden nach seinem Wechsel in den hessischen Naturschutz 1965 nicht mehr zu seinen beruflichen Schwerpunkten zählten. In seiner eigenen Formulierung führte er die Immissionsforschung nach 1965 als „wissenschaftliches Hobby" weiter.[304] Seinem Ruf als Experten entsprach auch Wentzels große Präsenz in der Waldsterbensdebatte bis ca. 1984 mit zahlreichen Auftritten auf Tagungen und Anhörungen sowie populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen. Im Waldsterben sah er eine dramatische Ausweitung der über 100 Jahre alten Rauchschadens-Problematik.[305]

---

[300] Der 1918 geborene Wentzel hatte nach Forststudium und Referendariat 1957 als Mitarbeiter der nordrhein-westfälischen Landesanstalt für Immissions- und Bodennutzungsschutz über „Rauchschäden als Standortfaktor" promoviert. Siehe zur Biographie Wentzels KNABE 1983, WENTZEL 1985, GUSSONE 1993, sowie insbesondere auch zur Wirkung Wentzels in den 1950er und 1960er Jahren BEMMANN (2010: Kap. 6.2).

[301] siehe z.B. aus Sicht der Zeitgenossen: KNABE 1983a: 1181; GURATZSCH 1984b: 18. Zur Bewertung von Wentzels Bedeutung aus heutiger Perspektive: BEMMANN (2010: 374f.), ELLING et al. 2007: 40f. Prof. Achim Mehlhorn bezeichnete Wentzel im Vorwort zu RAJANOV 2002 (ohne Seitenzahl) als „Nestor der westdeutschen Waldschadensforschung".

[302] BEMMANN 2010: 382

[303] Bis zu einer Erweiterung 1963 hieß diese Anstalt lediglich Landesanstalt für Bodennutzungsschutz.

[304] WENTZEL 1985: 51

[305] Siehe zur Rolle Wentzels in der Waldsterbensdebatte Kapitel 7 und ausführlicher zu seiner Waldsterben-Theorie Kapitel 8.3.

Wentzel prangerte früh die Belastung und Gefährdung der Wälder sowie der Umwelt durch Immissionen und die seiner Ansicht nach zu niedrigen Immissionsgrenzwerte an. Dabei setzte er oft drastisches Vokabular ein, etwa indem er 1957 eine Denkschrift über die Situation des Waldes im Ruhrgebiet verfasste, in der er unter dem Titel „Sterbende Wälder“ auf „die tödliche Gefährdung der Wälder im Industriegebiet“ hinwies. Angesichts dieser Belastungen hätten die von Immissionen betroffenen Waldbesitzer einen Anspruch auf staatliche Entschädigungszahlungen.[306] Da Wentzel bis in die 1980er Jahre an seinem dramatisierenden Tonfall festhielt, lässt sich bei ihm gewissermaßen ein fließender Übergang in die dramatischen Szenarien und Mahnungen der Waldsterbensdebatte feststellen. Ende der 1970er Jahre sprach er im Zusammenhang mit schwer immissionsgeschädigten Beständen von „Sterben“ und „Absterben“[307] sowie von „Aufopferung“ und „schnellem Tod“ der Wälder.[308] 1980 benutzte er den Begriff „Waldsterben“, allerdings noch ohne ihn auf die aktuelle Situation in Westdeutschland zu beziehen (siehe Kapitel 2.2.2).

Wie Martin BEMMANN (2010: Kap. 6.2) in seiner Dissertation herausarbeitete, gab Wentzel der Rauchschadensfrage zudem eine besondere moralische Dimension. Bereits in seiner Denkschrift von 1957 hatte er erstmals die Allgemeinheit an sich als Schuldige an den Immissionsschäden identifiziert, während vorher in der Regel die Industrie als Verursacher benannt wurde. Später stellte Wentzel heraus, dass es „wir Menschen“ seien, die die Schäden verursachen. Auch die „Naturwidrigkeit menschlicher Handlungen“ in Form der intensiven Freisetzung fossiler Brennstoffe hatte er angeprangert.[309] In einem Vortrag fasste er seine Kritik 1970 folgendermaßen zusammen:

> „Allen genannten Anlässen, die Umweltschutz oder Landespflege erfordern, ist gemeinsam, daß sie letztlich durch Übergriffe des Menschen selbst auf das Naturgeschehen verursacht sind. Die Entwicklung früherer Kulturen, das heutige wirtschaftliche Wachstum der Industrienationen, der sogenannte „Fortschritt“ sind zu einem großen Teil nur mit ungedeckten, auf die Zukunft gezogenen Wechseln erreicht worden. W i r l e b e n a u f K o s t e n s p ä t e r e r G e n e r a t i o n e n. Die biologischen Kräfte in den industrialisierten Ländern reichen heute nicht mehr aus, die pathologischen Begleiterscheinungen von Technik und Chemie zu heilen. Unwissenheit, Gedankenlosigkeit, falsch verstandene Freiheit, übertriebenes Profitstreben und der Egoismus einzelner Menschen leisten dabei üblen Vorschub.“[310]

Die Zivilisations- und Fortschrittskritik, die in diesem Zitat anklangen, relativierte Wentzel im weiteren Verlauf des Vortrags. Wirtschaftswachstum und Wohlstand lehnte er nicht an sich ab, sie dürften lediglich nicht höher als der Umweltschutz

[306] WENTZEL 1957: 10 (Zitat), 47ff.
[307] z.B. WENTZEL 1978, WENTZEL 1980a
[308] WENTZEL 1980a
[309] WENTZEL 1960: 157f.
[310] WENTZEL 1972: 121 (Hervorhebung im Original)

eingestuft werden.[311] Auf dem Gebiet der Luftreinhaltung seien genügend Wissen und Technologien sowie entsprechende Gesetze und Vorschriften vorhanden, es mangele lediglich am Willen und der Entschlossenheit der Verwaltungen, die Einhaltung der Regelungen durchzusetzen und damit die unzumutbare Belastung der „Landschaftsgesundheit" zu stoppen. Gerade diese Kritik an der trotz des vorhandenen Wissens zögerlichen Politik brachte er auch in der frühen Waldsterbensdebatte vor.[312] Ganz im Sinne dieser politischen Aufladung sah Wentzel in der forstlichen Immissionsforschung eine Tätigkeit des Umweltschutzes.[313]

In der aufkeimenden breiteren Debatte über Waldschäden und Immissionen trat Wentzel Ende der 70er Jahre vor allem als Experte für Grenzwerte auf. Wie schon in den Jahren zuvor wies er darauf hin, dass die geltenden Grenzwerte der Technischen Anleitung Luft (TA Luft) zu hoch angesetzt seien, teilweise mit drastischen Worten:

> „Als Beispiel nehme ich wieder die deutsche TA-Luft. Sie hat Grenzwerte für $SO_2$ und HF festgesetzt, bei deren Einhaltung die Tannen-, Fichten-, Kiefern- und Lärchenwälder spätestens im Stangenholzalter sterben [...]. Das ist – gelinde gesagt – Irreführung von Amts wegen."[314]

Auf Initiative und unter Federführung Wentzels verabschiedeten die Teilnehmer der 10. Tagung der Rauchschadenssachverständigen 1978 in Ljubljana in deutscher Sprache eine „Resolution über maximale Immissionswerte zum Schutze der Wälder", die niedrigere Grenzwerte als die der TA Luft enthielt.[315] Auch auf die schweren Schäden im Erzgebirge[316] und die Fernwirkungen von Immissionen, wie sie sich in den Ergebnissen des Solling-Projektes und den Versauerungsproblemen in Skandinavien zeigen würden, wies Wentzel bereits vor Beginn der Waldsterbensdebatte hin:

> „Immissionen waren früher auf enge Talzüge beschränkt, heute kennen sie keine Grenzen mehr. Abgase dringen in jeden deutschen Wald, mag er auch noch so industriefern versteckt und abgelegen sein."[317]

Doch auch Wentzels Nachfolger als forstlicher Rauchschadensexperte an der entsprechenden nordrheinwestfälischen Landesanstalt, Wilhelm Knabe, setzte sich stark für den Schutz des Waldes ein.[318] Zudem engagierte sich der Forstwissenschaftler

---

[311] WENTZEL 1972: 123
[312] WENTZEL 1972: 119; WENTZEL 1982f.
[313] WENTZEL 1972: 119
[314] WENTZEL 1980a; vgl. WENTZEL 1978, Wentzel in UMWELTBUNDESAMT 1978: 71
[315] IUFRO FACHGRUPPE S2.09-00 LUFTVERUNREINIGUNG 1979; zur Entstehung der Resolution: WENTZEL 1981b: 175
[316] WENTZEL 1978: 375, WENTZEL in UMWELTBUNDESAMT 1978: 50
[317] WENTZEL 1976: 1115
[318] Der 1923 geborene Knabe hatte Forstwirtschaft an der TH Dresden studiert und an der Humboldt-Universität über die Rekultivierung von Braunkohletagebau-Flächen promoviert; bald darauf floh er in die Bundesrepublik. Zur bewegten Biographie Knabes siehe KNABE 2006, ZANDER 2003.
Die nordrheinwestfälische Landesanstalt für Immissions- und Bodennutzungsschutz, an der Knabe Wentzels Nachfolge als forstlicher Immissionsexperte antrat, hieß nach einer

Knabe ab Mitte der 1970er Jahre in Bürgerinitiativen und war Ende der 1970er bzw. Anfang der 1980er Jahre Gründungsmitglied der Grünen auf kommunaler, Landes- und Bundesebene. 1987 wechselte Knabe beruflich von der Wissenschaft in die Politik, als er als Abgeordneter der Grünen in den deutschen Bundestag einzog.

1970 richtete Knabe in Essen die VII. Internationale Arbeitstagung forstlicher Rauchschadenssachverständiger aus. Zum Abschluss der Tagung verabschiedeten die Teilnehmer eine Resolution, in der sie von den Regierungen Senkungen der Emissionen forderten. 1976 nahm Knabe an einer Konferenz über die Wirkung saurer Niederschläge in Norwegen teil, auf der unter anderem über die ersten Ergebnisse eines großen norwegischen Forschungsprojektes zu den Folgen der sauren Niederschläge informiert wurde.[319] In diesen und weiteren Publikationen und Aktivitäten Knabes zeigen sich aufschlussreiche Tendenzen. Zunächst einmal erscheint Knabe nicht als distanzierter Naturwissenschaftler, sondern wie Wentzel und auch andere Rauchschadensforscher als Wissenschaftler mit umweltpolitischem Verantwortungsgefühl und als engagierter Fürsprecher der Forstwirtschaft. Bereits 1966 forderte er Emissionssenkungen von Schwefeldioxid;[320] eine deutlich an die Politik gerichtete Forderung stand auch am Beginn der Resolution der internationalen Rauchschadenssachverständigen von 1970:

> 1. Es ist unerlässlich, daß die einzelnen Regierungen ehestens Maßnahmen zur Einschränkung der die Vegetation schädigenden Rauchemissionen von Industrieanlagen und sonstigen Emissionsquellen [...] treffen.[321]

Zudem stellte Knabe schon im Titel des Kurzberichtes zu der Tagung fest: „Rauchschadensforschung dient dem Umweltschutz“.[322] Dies tue sie, wie Knabe an anderer Stelle darstellte, indem sie auf die politischen Entscheidungsprozesse Einfluss nehme:

> „Die Forstwissenschaft kann anstehende Entscheidungen durch den Nachweis eingetretener Schäden und den Hinweis auf die bei ungehemmtem industriellem Wachstum zu erwartenden Risiken beeinflussen.“[323]

Dazu passt auch Knabes Selbstverständnis als Aufklärer und Multiplikator. Seinen Bericht von der norwegischen Saure-Regen-Konferenz 1976 begann er folgendermaßen:

> „Eine Tagung in Norwegen ist Anlaß, die forstliche Fachwelt auf ein Problem aufmerksam zu machen, das sie selbst betrifft [...]. Gemeint ist das Ausregnen saurer Luftverunreinigungen fern vom Ort ihrer Entstehung.“[324]

---

Umstrukturierung 1976 Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung (LÖLF; siehe zur Geschichte der betreffenden Landesanstalten KOCH 1983).

[319] KNABE 1976a, b

[320] KNABE 1966

[321] ANONYMUS 1972: 645; s.a. in KNABE 1971a: 102

[322] KNABE 1971a

[323] KNABE 1972: 177

[324] KNABE 1976a: 236

1971 veröffentlichte er im FORSTARCHIV eine ausführliche Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Immissionsbestimmung für Waldbesitzer und Forstpraktiker. Diese „Anleitung zur Selbsthilfe“[325] sollte den angesichts chronischer Immissionswirkungen möglicherweise ahnungslosen oder sich machtlos fühlenden Praktiker in die Lage versetzen, selbst Indizien für die Einwirkung von Luftverschmutzungen auf seinen Wald zu sammeln, um diese dann gegebenenfalls den Ordnungsbehörden mitteilen zu können. Mehrfach gab Knabe der Forstwirtschaft Empfehlungen, wie sie eine stärkere Berücksichtigung ihres Interesses an sauberer Luft in Öffentlichkeit und Politik erreichen könne.[326]

Früh stellte Knabe den überregionalen Charakter der Immissionsproblematik heraus. Schon 1966 wies er auf grenzübergreifende Luftverunreinigungen in Mitteleuropa hin und prophezeite angesichts steigenden Brennstoffverbrauchs Rauchschäden auch in bisher nicht betroffenen Gebieten. 1971 berichtete er wohl als Erster in der deutschen forstlichen Fachliteratur über die Probleme mit Fernwirkungen in Form saurer Niederschläge in Schweden. 1972 sprach er angesichts neuer Erkenntnisse und Beispielen aus Nordamerika und Skandinavien von „einer globalen Luftverunreinigung“ und berührte, gestützt auf einen amerikanischen Report aus dem Vorjahr, „die Frage nach der weltweiten Auswirkung der Luftverschmutzung, der Klimaänderung und der allmählichen Intoxikation ganzer Bio-Geozönosen“.[327]

Knabe und Wentzel als engagierte forstliche Rauchschadensforscher hatten ein schweizerisches Pendant in Theo Keller, der an der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen (EAFV) Immissionsforschung betrieb und ebenfalls gelernter Forstmann war.[328] Wie Knabe und Wentzel sah auch Keller die Rauchschadensforschung in den 1970er Jahren als eine wichtige Tätigkeit des Umweltschutzes. Dies zeigt sich etwa in dem erstaunlich pathetischen Schlusswort, das er als Leiter der IUFRO-Sektion329 der Rauchschadenssachverständigen auf dem 9. Treffen 1974 im tschechoslowakischen Mariánské Lázně hielt:

> „Wir haben gehört, dass die Umweltschutzbestrebungen gewaltig gesteigert werden müssen, wenn die Welt überleben soll. Es ist 5 vor 12! Die Menge der Referate und der grosse Kreis haben jedoch gezeigt, dass viele bestrebt sind, das Ihre dazu beizutragen, die Uhr zu bremsen oder gar zu stoppen. Als Einzelner fühlt man sich oft ohnmächtig gegenüber der Macht der Technologie und Zivilisation. Da vermag die Gemeinschaft mit Gleichgesinnten, Hoffnung und neuen Mut zu geben. Denn wenn wir nun wieder nach allen Himmelsrichtungen auseinandergehen, dann mit der Gewissheit, im Kampf nicht allein zu sein.“[330]

[325] KNABE 1971b: 172
[326] KNABE 1966: 116; KNABE 1972: 177
[327] KNABE 1966: 115f.; KNABE 1971b: 174; KNABE 1972: 171, 177
[328] Zur Biographie KELLERS siehe BUCHER 1992. Die EAFV ging 1989 in die heutige WSL (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft) über.
[329] *International Union of Forest Research Organisations*; siehe oben in diesem Abschnitt.
[330] KELLER 1974: 435

1976 sprach Keller über die Forderung nach Senkung der Luftverunreinigung, die angesichts der $SO_2$-Empfindlichkeit der Bäume von forstlicher Seite erhoben werden müsse.[331] Auch in populärwissenschaftlichen Artikeln setzte sich Keller für die Sache des Waldes und des Umweltschutzes ein.[332] Als besonders wirkungsvoll erwies sich allerdings ein Fachaufsatz von 1977, den Keller in der westdeutschen ALLGEMEINEN FORST- UND JAGDZEITUNG publizierte und in dem er den Begriff der „latenten Schädigung“ oder „latenten Immissionsschädigung“ einführte.

> „Der Bereich der latenten Schädigung umfaßt daher alle Formen einer pflanzlichen Beeinträchtigung, welche nicht von bloßem Auge wahrgenommen werden können. Dazu gehören alle physiologischen Reaktionen, seien sie reversibel oder irreversibel, gleichgültig ob sie Wachstumseinbußen, Vitalitätsminderungen, erhöhte Anziehungskraft für Schadinsekten [...], Beeinträchtigung der sexuellen Fortpflanzung oder anderer Lebensäußerungen verursachen oder nicht. Eine latente Schädigung muß nicht mit einem ökonomischen Schaden (Verlust) gekoppelt sein, kann ihn jedoch potentiell einschließen, z.B. im Falle geringeren Ertrages zufolge verminderter photosynthetischer Leistung, Bildung giftiger Inhaltsstoffe, geringerer Vitamingehalte usw. in Abwesenheit sichtbarer Symptome. Die latente Schädigung kann oftmals Vorläufer einer chronischen oder akuten Schädigung im herkömmlichen Sinne sein.“[333]

Keller schloss mit der Einführung der neuen Begrifflichkeit an eine schon lang andauernde Debatte in der Immissionsforschung über die Benennung und Bedeutung solcher vormals „unsichtbare Schäden“ oder „unsichtbare Schädigung“ genannten Phänomene an.[334] Doch Kellers Motive für die Einführung des wissenschaftlichen Begriffes und des zugrunde liegenden Konzeptes sind nicht so sehr fachwissenschaftlich bedingt, sondern vor allem deutlich politischer Natur:

> „Die Nicht-Anerkennung des Bereiches der latenten Schädigung, also des frühesten Bereiches einer physiologischen Belastung [...], bedeutet, daß die erste Verteidigungslinie des Waldes gegenüber Immissionen kampflos preisgegeben wird. [...]
> Die Nichtbeachtung der latenten Schädigung, d.h. das einseitige Abstellen auf das Eintreten sichtbarer Schädigungsmerkmale, hat die Position der Forstwirtschaft bei der Erarbeitung von Immissions-Richtwerten empfindlich geschwächt.“[335]

Hier trat Keller als politischer Fürsprecher für Umweltschutz und Forstwirtschaft auf. Bezeichnend ist auch, dass er eine alternative Begrifflichkeit, die ein anderer Wissenschaftler vorgeschlagen hatte, als „[v]om forstlichen Standpunkt aus [...] allzu euphemistisch“ erachtete. Auch die Absolutheit seines Konzeptes, jede erdenkliche

---

[331] KELLER & BUCHER 1976; vgl. KELLER 1971

[332] BUCHER 1992: 944. KELLERS Engagement als früher Mahner lobte auch die WELTWOCHE, 31.08.1983

[333] KELLER 1977: 116

[334] Siehe zu der Debatte neben der umfangreichen von KELLER angeführten Literatur auch GUDERIAN 1977: 71 sowie die kritische Reaktion auf Keller von WENTZEL (1978: 375).

[335] KELLER 1977: 116

Reaktion von Bäumen auf Luftschadstoffe sogleich als „Schädigung" negativ zu beurteilen, ist auffällig.

Betrachtet man nun die geschilderten Publikationen zur Rauchschadensforschung gerade aus den 1970er Jahren und den Beginn der Waldsterbensdebatte 1979, so fällt auf, dass zum einen die Rauchschadensforscher viele Faktoren, die in der späteren Debatte eine Rolle spielten, schon benannten, dass sie zum anderen damit aber keine umfassende Thematisierung auslösen konnten und diese vielmehr erst durch Wissenschaftler anderer Disziplinen ausgelöst wurde.

Die Rauchschadensforscher sprachen früh von den riesigen Schadflächen im Erzgebirge und von den Problemen mit sauren Niederschlägen in Skandinavien.[336] Sie gaben der Luftverschmutzung eine bedrohlich allumfassende Dimension, indem sie die grenzüberschreitende und globale Ausdehnung beschrieben sowie auf die Gefährdung vermeintlicher Reinluftgebiete in Mitteleuropa hinwiesen.[337] Auffällig ist insbesondere, dass Knabe und Wentzel schon 1976 die skandinavische Problematik mit den Ergebnissen des Solling-Projektes gedanklich in Verbindung brachten, während Ulrich diese Verbindung in seinen Publikationen erst in seinem Waldsterben-Alarm von 1979 herstellte. Die Rauchschadensforscher wiesen auch mehrfach darauf hin, dass bei den geltenden deutschen Grenzwerten für $SO_2$ Nadelwälder absterben würden. Sie prangerten die massiven Schäden und Einschränkungen für den Waldbau im Ruhrgebiet an und erhoben Forderungen nach verbesserter Luftreinhaltung.[338]

Mit all diesen Äußerungen und Hinweisen schafften es die Rauchschadensforscher dennoch nicht, die Bedrohung der Wälder durch Luftverunreinigungen auf die öffentliche Agenda zu setzen. Eine umfassende öffentliche Debatte entstand erst, als der Bodenchemiker Ulrich und der Forstbotaniker Schütt drastische Warnungen formulierten und auf die bereits vorhandenen sowie die zu erwartenden Waldschäden aufmerksam machten. Wie Martin BEMMANN (2010) in seiner Dissertation herausgearbeitet hat, hatte die Rauchschadensforschung bereits bei einer wichtigen, dem Waldsterben vorausgehenden Entwicklung keine führende Rolle inne. Gemeint ist der Wandel in der gesellschaftlichen Problemsicht zwischen dem Ende des 19. Jahrhunderts und den 1970er Jahren, der dazu führte, dass Immissionsschäden an Wäldern nicht mehr primär als ein ökonomisches Problem, das vor allem den Waldbesitzer trifft, gesehen wurden, sondern als ein Umweltproblem, das die gesamte

[336] Erzgebirge: KNABE 1966: 116, 1972a: 172, WENTZEL 1978: 375, WENTZEL in UMWELTBUNDESAMT 1978: 50; Skandinavien: KNABE 1971b: 174, KNABE 1976a, WENTZEL 1976: 1115

[337] KNABE 1966, 1971b: 174, 1972a: 171, 177, KNABE 1976a; WENTZEL 1976: 1115; KELLER 1977: 118

[338] Grenzwerte: KNABE 1972: 174, WENTZEL 1978: 377, WENTZEL in UMWELTBUNDESAMT 1978: 68f., WENTZEL 1980a, KELLER 1977: 118; Ruhrgebiet: WENTZEL 1972: 123ff., KNABE 1972: 171; Forderungen: KNABE 1966, ANONYMUS 1972 (vgl. IUFRO FACHGRUPPE S2.09-00 LUFTVERUNREINIGUNG (1979)), WENTZEL 1972, KELLER & BUCHER 1976

Gesellschaft betrifft. Damit trifft in Bezug auf das Thema Umweltschutz für die Rauchschadensforschung als Ganzes das gleiche zu, was weiter oben bereits für die Ökologie und Ökosystemforschung festgestellt wurde: Beide Wissenschaftsbereiche schrieben sich erst dann den Umweltschutz auf ihre Fahnen, als dieser bereits in einer breiteren Öffentlichkeit diskutiert wurde.

Trotz allem übten die Rauchschadensforschung und die Immissionsforschung, wie sie etwa von Heinrich Stratmann und Robert Guderian in Nordrhein-Westfalen durchgeführt wurde, im Vorfeld der Waldsterbensdebatte durchaus Einfluss auf die übrigen Forstwissenschaften und auf die Politik aus. Insbesondere Schütt übernahm wichtige Impulse von Rauchschadensforschern. 1977 erwähnte er die Probleme mit sauren Niederschlägen nach KNABE (1976a) als mögliche zukünftige Erklärung des Tannensterbens, woran er ab 1980 mit der Thematisierung von Ulrichs Hypothese anschloss – hier hatte Knabe als Multiplikator sozusagen indirekt Erfolg. Schütts Streß-Hypothese zur Erklärung des Waldsterbens wurde schließlich wesentlich von Kellers Publikation über latente Schädigungen beeinflusst; auch andere Autoren zitierten KELLER (1977) frühzeitig in der Waldsterbensdebatte.[339]

In der Politik war aufgrund der Forschungsergebnisse bekannt, dass die Höhe bestimmter Immissionen problematisch war, und Immissionseinwirkungen auf die Vegetation standen auf der politischen Agenda, wovon etwa eine Anhörung beim Bundesumweltamt 1978 zeugt, bei der Wentzel und auch Ulrich referierten.[340] Als angesichts der Waldsterbensdebatte rasche politische Maßnahmen gefragt waren, lagen somit in den Bundesministerien bereits Entwürfe und Planungen etwa für die Großfeuerungsanlagen-Verordnung vor.[341]

[339] SCHÜTT 1982b: 75, 77, SCHÜTT 1983a: 37 (s.a. SCHÜTT 1982a); SCHEELE et al. 1980, KÜNSTLE et al. 1981; ULRICH et al. 1979: 231

[340] Umweltbundesamt 1978; siehe auch die Angaben zur Wirkung von Schwefeldioxid auf Pflanzen im ersten Immissionsschutz-Bericht der Bundesregierung von 1978 (DEUTSCHER BUNDESTAG 1978: 31)

[341] siehe METZGER 2012 und MÜLLER 1986

# 7 Konstruktion und Etablierung des Waldsterbens: Phase 1 (1979-1983)

## 7.1 Ulrichs Alarmrufe (1979 bis Ende 1981)

Zwar wurden Waldschäden und Luftverunreinigungen vor 1979 in Wissenschaft, Politik und Medien thematisiert, eine breite Debatte darüber gab es allerdings noch nicht. Besonders augenfällig wird dies, wenn man den 1979 erschienenen Bestseller „Rettet den Wald" betrachtet. In diesem vom bekannten Umweltpublizisten Horst Stern[342] herausgegebenen Buch, das Beiträge von Münchener Forstwissenschaftlern sowie dem Leiter des Nationalparks Bayerischer Wald Hans Bibelriether enthielt, erschien der Wald vor allem durch Flächenverbrauch, Zerstückelung, Kahlschläge, Waldweide und überhöhte Wildbestände bedroht. Immissionen kamen lediglich am Rande in dem Beitrag Bibelriethers über Schutzwälder vor; ihre Betrachtung nimmt etwa 3 der beinahe 400 Seiten ein. Immerhin wies Bibelriether darauf hin, dass die Gefahren durch Luftverschmutzung allgegenwärtig seien:

> „Forstwissenschaftler sind sich sicher, daß die meisten unserer Nadelbäume, selbst solche in abgelegenen Waldgebieten, leichte chronische Giftschäden aufweisen."[343]

Diese hauptsächlich von den in Kapitel 6.3 erwähnten Rauchschadensforschern vertretene Ansicht hatte ihren Weg also bereits in die forstliche Öffentlichkeit gefunden – aber eben ohne einen Skandal auszulösen. In den nachfolgenden Auflagen von „Rettet den Wald" hat Horst Stern dann Beiträge zum Waldsterben durch Luftverschmutzung hinzugefügt.[344]

Ebenfalls im Jahr 1979 erschien als Band 58 der „Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt" die Studie „Deposition von Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in Waldökosystemen im Solling".[345] Bernhard Ulrich und zwei Mitarbeiter präsentierten in dieser Publikation die Auswertung der Ergebnisse ihrer Stoffhaushalts-Messungen im Solling-Projekt von 1968 bis 1976. Zu Beginn der Auswertungsarbeiten hatte das Umweltbundesamt bei Ulrich eine Studie mit dem Thema „Bewertung der Folgen des sauren Niederschlags und anderer Luftverunreinigungs-Depositionen auf terrestrische

---

[342] STERN 1979; zur Bedeutung Sterns bei der Popularisierung von Umweltthemen in den 1960er und 1970er Jahren siehe ENGELS 2006: 251ff.

[343] BIBELRIETHER 1979: 344f.

[344] In der Taschenbuchausgabe von 1983 widmeten sich ein neues Vorwort von Stern sowie ein weiterer kurzer Beitrag Bibelriethers dem aktuellen Thema (STERN 1983: 7-11; BIBELRIETHER 1983).
Die Beobachtung, dass Horst Stern im Jahr 1979 noch nicht das Waldsterben durch Immissionen im Sinn hatte, als er „Rettet den Wald" publizierte, ist schon beinahe ein feststehender Topos in der Waldsterbens-Literatur geworden (siehe z.B. HATZFELDT 1982b: 9, ANDERS & UEKÖTTER 2004: 119, WENTZEL 2008a: 30).

[345] ULRICH et al. 1979

Systeme“ in Auftrag gegeben; Ulrich verband die beiden Vorhaben in einer Publikation.[346]

Ulrich registrierte einen hohen Eintrag von Schwermetallen sowie einen beträchtlichen Säureeintrag mit dem Niederschlag; beide Einträge seien auf anthropogene Emissionen zurückzuführen, die über Ferntransport in den Solling gelangten. Die saure Deposition trüge nun in erheblichem Ausmaß zur Bodenversauerung in den Wäldern bei. Durch die pH-Absenkung im Boden müsse es früher oder später zur Lösung von Aluminium-Ionen aus den Tonmineralen, die den Mineralboden bilden, kommen, und diese Aluminium-Ionen wiederum würden toxisch auf die Bäume wirken. Diese Zusammenhänge veranlassten Ulrich zu folgender Prognose der Entwicklung in seinen Untersuchungsbeständen:

> „Es muß befürchtet werden, daß die untersuchten Bestände im Solling bei anhaltender Deposition versauernd wirkender Luftverunreinigungen im Laufe von Jahren oder höchstens Jahrzehnten als Folge von Aluminium-Toxicität [sic] absterben.“[347]

Die Böden der Bestände im Solling hätten allerdings „keine Sonderstellung“ unter den Waldböden inne:

> „Dies legt es nahe, die Wälder auf bodensauren Standorten in Mitteleuropa insgesamt für gefährdet zu halten.“[348]

Diese Prognosen leitete Ulrich ausschließlich aus rekonstruierten und zu erwartenden Veränderungen der Bodenchemie her. Eigene Experimente zur Reaktion von Pflanzen auf erhöhte Aluminium-Konzentrationen hatte er im Solling nicht durchgeführt, sondern holte sich die Daten aus der Forschungsliteratur.[349] Allerdings versuchte er auch, einen Zusammenhang zu bereits eingetretenen und beobachtbaren Baumschäden herzustellen:

> „Es liegt nahe, hierbei an das Tannensterben zu denken, das in den letzten Jahren in Bayern und Baden-Württemberg gehäuft auftritt [...]. [...] Ähnliche Absterbeerscheinungen treten neuerdings auch bei anderen Baumarten auf, z.B. bei der Roteiche im Ruhrgebiet (GENSSLER, mündl. Mitteilung). [...] Sollte es sich um Al-Toxicität handeln, so wären diese Absterbeerscheinungen möglicherweise als der Beginn einer großflächig drohenden Waldvernichtung in Mitteleuropa zu interpretieren.“[350]

---

[346] Siehe ULRICH et al. 1979: 5. Im Folgenden wird hauptsächlich von Ulrich die Rede sein, während seine beiden Mitautoren nicht extra erwähnt werden. Dies geschieht nicht einfach aus dem Grunde, dass Ulrich Projektleiter und Hauptautor war, sondern vielmehr, da die Kapitel mit den Prognosen, die dem Bericht erst seine Brisanz gaben, von Ulrich alleine verfasst wurden (siehe die Angaben zur Arbeitsaufteilung unter den Autoren in ULRICH et al. 1979: 5-6).

[347] ULRICH et al. 1979: 254

[348] ULRICH et al. 1979: 254

[349] ULRICH et al. 1979: Abschnitt 5.4.3 und S. 16

[350] ULRICH et al. 1979: 250f. Die Probleme mit der Buchennaturverjüngung, die er in früheren Schriften auf anthropogene Bodenversauerung zurückgeführt hatte, erwähnte Ulrich

Ulrich prognostizierte also erstmals und in durchaus drastischer Sprache ein flächenhaftes Absterben des Waldes durch Immissionen. Das Wort „Waldsterben" verwendete er nicht, es war auch noch nicht gebräuchlich (siehe Kapitel 2). 1983 sagte er dann allerdings in der Rückschau selbst über diese Voraussagen, dass aus den Messungen 1979 die Prognose erwachsen sei, „daß es in den nächsten Jahren bis Jahrzehnten zum Waldsterben kommen wird."[351] Beachtenswert ist, dass es sich um eine bedingte Prognose handelte, die nur bei „anhaltender Deposition versauernd wirkender Luftverunreinigungen" gelte; so gut wie alle der in der Waldsterbensdebatte folgenden Prognosen von Wissenschaftlern, aber auch die ersten Entwarnungen ab Mitte der 1980er Jahre waren auf diese Weise bedingt. Den Prognose-Charakter markierte Ulrich durch Konjunktive, einschränkende Formulierungen („möglicherweise", „es muß befürchtet werden") und den Hinweis auf weitere notwendige Forschungen.[352]

Ulrich thematisierte selbst die Frage der Beweisbarkeit und der wissenschaftlichen Ungewissheit. Dabei ging er davon aus, dass seine Messungen an sich nicht von größerer wissenschaftlicher Unsicherheit belastet seien. Probleme ergäben sich bei seinem Vorgehen lediglich in der Interpretation der Messwerte, doch seien auch diese grundsätzlich lösbar. Zwar entfalle die Möglichkeit des Beweises durch wiederholte, variierte Versuche, wie sie im Labor durchgeführt werden könnten. Doch auch im Labor gäbe es Interpretationsspielräume und mögliche Fehleinschätzungen:

> „Es besteht deshalb unseres Erachtens kein prinzipieller Interpretationsunterschied zwischen einem Versuchsansatz wie im Solling, wo die Umsätze im Ökosystem ohne experimentelle Variation gemessen werden, und einem Versuchsansatz, wo eine solche Variation durchgeführt wird."[353]

Der Versuch Ulrichs, einen Zusammenhang mit bereits vorhandenen Schäden herzustellen, wirkt indessen etwas bemüht. Zwar gab er zum Thema Tannensterben noch Erläuterungen, die seine Hypothese zumindest als plausiblen Erklärungsversuch erscheinen lassen. Der Hinweis auf „neuerdings" auch an anderen Baumarten feststellbare Schäden, den er lediglich mit einem mündlichen Hinweis zu einer einzigen Baumart belegte, zeigt eine hohe Bereitschaft, Schäden zu registrieren und diese den Luftverunreinigungen zur Last zu legen, wie sie in den folgenden Jahren bei der Konstruktion des Waldsterbens vielfach aufzufinden sein sollte.

Ulrichs Warnung von 1979 steht in krassem Gegensatz zu seinem eher nüchternen Tonfall der Vorjahre. Er selbst begründete seinen Alarmruf später damit, dass ihm erst bei der Auswertung der langjährigen Messreihen plötzlich das Ausmaß der Gefährdung

---

lediglich bei der Erörterung der Gefährlichkeit hoher Aluminium-Konzentrationen in der Bodenlösung (Seite 244), aber nicht in den Abschnitten, die Prognosen enthalten (250-255); mögliche Schäden an ausgewachsenen Bäumen hielt er offensichtlich für relevanter.

[351] ULRICH in seiner schriftlichen Stellungnahme gegenüber dem Innenausschuss des Bundestages September 1983, in INNENAUSSCHUSS 1983: 808

[352] ULRICH et al. 1979: 251, 254; zum Forschungsbedarf siehe ULRICH et al. 1979: 254f., 259

[353] ULRICH et al. 1979: 14-16 (Zitat: 16), 252

klar geworden sei.[354] Auffällig ist zudem, dass Ulrich seine Forschungen erstmals in einen internationalen Kontext stellte, indem er die „alarmierenden Hinweise auf ökologische Schäden“ durch saure Niederschläge in Skandinavien erwähnte und sich auf eine OECD-Studie über saure Niederschläge in Europa bezog.[355] Diese Probleme seien allerdings noch nicht lange bekannt und bedürften noch verstärkter wissenschaftlicher Bemühungen:

> „Es dürfte durchaus die allgemeine Situation kennzeichnen, daß zu Beginn der Messungen im Solling die Frage der Bedeutung der Deposition von Luftverunreinigungen für den Stoffhaushalt der Ökosysteme nicht von besonderer Bedeutung schien und sich erst bei dem Versuch einer Interpretation der Messdaten mehr und mehr in den Vordergrund schob.“[356]

In Skandinavien und in Nordamerika hatte sich in den 1970er Jahren eine rege Forschung zu sauren Niederschlägen entwickelt; es stellte sich heraus, dass Luftschadstoffe wie $SO_2$ über weite Strecken mit der Luft transportiert werden und als saure Niederschläge Ökosysteme fernab der Emissionsquellen schädigen können. Insbesondere in Schweden hatte diese Thematik auch eine internationale und politische Dimension, da man die Versauerung der Niederschläge in Skandinavien auf den Ferntransport mitteleuropäischer Emissionen zurückführte. In den angesprochenen Regionen stellten die Forscher vor allem eine Versauerung von Gewässern und damit das Absterben von Fischen fest, doch auch Waldschäden wurden diskutiert.[357] Warum aber hatte Ulrich seine Forschungsergebnisse über die negativen Folgen saurer Depositionen auf Waldökosysteme nicht schon früher in diesen Kontext gestellt, und warum bezog er sich erst jetzt auf die internationale Literatur zu *acid precipitation*? Der Argumentationsgang in Ulrichs Studie legt nahe, dass es nicht so sehr der internationale Kontext war, der seinen Erkenntnisprozess beeinflusste, sondern dass vielmehr Ulrich erst dann die Anschlussfähigkeit seiner Forschungsergebnisse an die internationale Luftreinhalte-Problematik erkannte, als er aus der Analyse der Solling-Daten bereits auf eine Gefährdung der Wälder geschlossen hatte.

---

[354] ZEIT, 08.01.2004. Siehe ausführlicher zur Motivation Ulrichs Kapitel 13.

[355] ULRICH et al. 1979: 14 (Zitat), 17, 66-69. OECD steht für *Organisation für Economic Co-operation and Development*. Siehe zu den Ergebnissen des OECD-Programms, das eines der Vorläufer der noch heute in Kraft befindlichen internationalen „Convention on Long-range Transboundary Air Pollution“ war, UMWELTBUNDESAMT 1977: 44-49. Auf Ergebnisse der internationalen Forschung zu sauren Niederschlägen beziehen sich ULRICH et al. vor allem auf S. 232-234. Rauchschadensforscher wie KNABE und WENTZEL hatten bereits früher auf diese Zusammenhänge hingewiesen.

[356] ULRICH et al. 1979: 13

[357] Die Geschichte der Erforschung und Thematisierung der sauren Niederschläge schildert übersichtlich COWLING 1982; eine Versauerung der Niederschläge durch Emissionen ist demnach bereits im 19. Jahrhundert in Großbritannien entdeckt worden, von *acid rain* sprach ein Forscher erstmals 1872.
Siehe zur politischen Dimension der europäischen Debatte um den Ferntransport von Luftschadstoffen aus deutscher Sicht METZGER (2012).

Auch von den Ergebnissen der Rauchschadensforschung nahm Ulrich Kenntnis, hielt die Konzentration an Luftverunreinigungen im Sollinggebiet allerdings für zu gering, um direkte Schäden an den Bäumen verursachen zu können.[358]

Passend zu seinem Alarmruf erhob Ulrich die Forderung, dass unverzüglich mit großflächigen Kompensationskalkungen begonnen werden müsse, um die Wälder vor einem Fortschreiten der Bodenversauerung zu schützen. Er wies auch darauf hin, dass er diese Forderung schon mehrfach gestellt habe; in den Vorjahren erschienen diese Forderungen allerdings nie in einem derart dringlichen Tonfall. Erstmals forderte Ulrich zudem eine Verringerung der $SO_2$-Emissionen.[359] Schon in der Einleitung rückte Ulrich seine Studie in den Kontext des Umweltschutzes:

> „Im Laufe der technischen Entwicklung der letzten 100 Jahre hat man der Begrenztheit der natürlichen Ressourcen nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt. Dies gilt auch für den qualitativen Aspekt der Ressourcen Luft und Wasser."[360]

Nachdem die Studie von ULRICH et al. 1979 mit ihrer Veröffentlichung in der Schriftenreihe der Göttinger Forstfakultät zunächst nur auf ein enges Fachpublikum zugeschnitten war, veröffentlichte dasselbe Autorenteam 1980 einen Aufsatz in einer internationalen bodenkundlichen Zeitschrift, der eine Zusammenfassung der Studie von 1979 mitsamt den Warnungen und Forderungen enthielt.[361] Im September 1980 ging Ulrich an die breite forstliche Öffentlichkeit, indem er einen Vortrag über die Gefährdung der Wälder bei der Jahrestagung des Deutschen Forstvereins in Wiesbaden hielt, der auch in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT veröffentlicht wurde.[362] Im Vergleich zum Vorjahr fiel Ulrichs Beitrag in jeder Hinsicht dramatischer aus. So seien von sauren Depositionen hervorgerufene massive Schädigungen der Wurzeln der Waldbäume bereits vielfach vorhanden. Die dadurch gestörte Regulierung der Aufnahme der Bodenlösung begünstige wiederum die Entstehung von direkten Säureschäden an den oberirdischen Pflanzenteilen, wovon die Blattoberflächen, die Knospen und die Rinde betroffen seien. Die abgestorbenen Wurzeln könnten den Baum darüber hinaus nicht mehr sicher im Boden verankern. Ulrich wagte hier die Aussage, dass Wurzelschäden durch Bodenversauerung wesentlich zu dem gewaltigen Ausmaß der niedersächsischen „Sturmkatastrophe" von 1972 beigetragen hätten.[363]

---

[358] ULRICH et al. 1979: 230f.
[359] ULRICH et al. 1979: 256f.
[360] ULRICH et al. 1979: 13
[361] ULRICH et al. 1980
[362] ULRICH 1980. Die ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT hatte 1979 bereits eine kleine Zusammenfassung von ULRICH et al. 1979 gebracht, allerdings ohne die dringlichen Warnungen Ulrichs zu erwähnen; der Fokus lag stärker auf Fragen der Kalkung (ANONYMUS 1979).
[363] ULRICH 1980: 1201; vgl. mit detaillierter Erläuterung ULRICH 1983f: 25. Siehe zu dem epochalen Sturmereignis vom 13.11.1972, bei dem in Niedersachsen ca. 50 Millionen Bäume geworfen wurden, KREMSER 1977 sowie HAMBURGER ABENDBLATT, 05./06.05.1973.

> „Durch zunehmende Bodenversauerung als Folge des Sauren Niederschlags ist mit immer häufigerem Auftreten von Wurzelschäden zu rechnen. Die in unseren Wäldern zu beobachtende Zunahme von Windwurf, Schneebruch, Trocknis und Schädlingsbefall muß daher als Symptom einer zunehmenden Destabilisierung der Waldökosysteme gewertet werden.“[364]

Schäden durch diese Zusammenhänge gebe es sogar schon seit Jahrhunderten, sie seien lediglich noch nicht als solche erkannt worden:

> „In diesen Lagen [Staulagen der Mittelgebirge, R.S.] ist die $SO_2$-Belastung so alt wie die neuzeitliche Forstwirtschaft. Manche Folgewirkungen dieser Belastung sind daher als naturgegeben hingenommen und dem rauhen Klima dieser Lagen zugeschrieben worden.“[365]

In dem Maße, wie im Vergleich zu seiner Publikation von 1979 das Schadensbild umfassender wurde, nahm auch die Dramatik in Ulrichs Tonfall zu. Er sprach von einer „verhängnisvolle[n] Entwicklung“[366] und malte unter Zuhilfenahme einer humanmedizinischen Metapher das Bild eines unausweichlichen Teufelkreises:

> „In den Immissionslagen löst sich der geschlossene Trauf durch Blatt- und Triebschädigungen auf. Ein offener Bestandesrand läßt sich als Folge der nunmehr in das Bestandesinnere eingreifenden vertikalen Interzeption von $SO_2$ nicht mehr stabilisieren. In der Randzone nimmt die Bodenversauerung so schnell zu, daß fortlaufend neue Bäume vertrocknen, brechen oder geworfen werden. Die Schäden fressen sich auf diese Weise wie ein Krebsgeschwür immer weiter.“[367]

Ulrich verwies zudem auf die Zeit der Holznot um 1800, wo nach jahrhundertelanger menschlicher Exploitation ebenfalls Bodenversauerung eingetreten sei:

> „Die Folgen dieses ungewollten Großexperiments waren baumlose Heiden, vergraste Flächen, Kümmerbestände sowie Heidepodsole, Pseudo- und Stagnogleye. Müssen wir ein solches Großexperiment, wenn auch mit anderer Versauerungsquelle, nochmals bis zu einem solchen Ende führen?“[368]

Nachdrücklich forderte Ulrich erneut die Verminderung der Emissionen. Als konkrete Maßnahmen benannte er die Entschwefelung von Abgasen und von Öl. Doch auch wenn damit bald begonnen würde, sei eine spürbare Entlastung erst im Jahr 2000 zu erwarten, weshalb baldmöglichst Kalkungen durchgeführt werden sollten. Erneut fällt hier Ulrichs Mut zur Prognose auf. Es ist nicht nachvollziehbar, wie er auf das Jahr 2000 kam – die Entwicklung in den 1980er Jahren zeigte dann auch, dass die spürbare Verringerung der $SO_2$-Emissionen weitaus schneller vonstatten ging.

Im November 1980 nahm Ulrich an einem von Schütt organisierten internationalen Kolloquium zum Tannensterben in Kehlheim teil. Er erläuterte seine Vorstellungen über die Rolle der Bodenversauerung unter dem Titel „Eine ökosystemare Hypothese

---

[364] ULRICH 1980: 1201
[365] ULRICH 1980: 1199
[366] ULRICH 1980: 1200
[367] ULRICH 1980: 1201
[368] ULRICH 1980: 1202

über die Ursachen des Tannensterbens“.[369] Später bezeichneten sowohl Ulrich selbst als auch andere Autoren Ulrichs Ansatz als „ökosystemare Hypothese“ des Waldsterbens.

Am 6. November 1981, also noch vor Erscheinen der berühmten Artikel-Serie im SPIEGEL, fand ein gemeinsames Fachseminar der Universität Göttingen und der nordrhein-westfälischen Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung (LÖLF) in Göttingen statt.[370] Ulrich hielt dort einen längeren Vortrag, in dem er seine bisherigen Äußerungen wiederum an Dramatik und Umfassendheit übertraf. Es mutet aus heutiger Sicht kurios an, welche als negativ eingeschätzten Phänomene er alle letztlich auf die zunehmende Bodenversauerung und den zusätzlichen Eintrag von Schwermetallen zurückführte. Beispielsweise werde aus sauren Böden das Schwermetall Kobalt vermehrt mit dem Sickerwasser ausgetragen:

> „Es ist anzunehmen, daß in vielen Beständen das Wild in den Waldbodenpflanzen ein Futter findet, das wegen Kobaltmangel zu Verdauungsschwierigkeiten im Pansen führt. Dagegen wird aus der Deposition Kobalt in der Rinde verholzter Pflanzen akkumuliert. Vermutlich tragen solche Zusammenhänge erheblich zu den Verbißschäden bei.“[371]

Auch das „seit zwei bis drei Jahren auftretende Baumsterben in Städten“ sei nicht alleine auf Salzschäden zurückzuführen, sondern die Schwermetall-Depositionen auf den Oberflächen der Bäume seien der entscheidende Faktor. Schließlich liege vermutlich auch dem Ulmensterben eine Disposition der betroffenen Bäume durch Wurzelschäden zugrunde.[372] Bei den Verbissschäden, den Straßenbäumen und dem Ulmensterben fällt auf, dass Ulrich keinerlei Belege vorwies – seine Erklärungen grenzen an bloße Spekulation. Mit dem Ulmensterben bezog Ulrich zudem eine gravierende, allerdings auch damals schon seit Jahren als aufgeklärt geltende Baumkrankheit in sein Bild einer Destabilisierung der Waldökosysteme durch Luftverunreinigungen mit ein. Das Ulmensterben wird durch einen aus Übersee eingeschleppten Pilz verursacht, dem ein einheimischer Käfer als Vektor dient. Das dramatische Ausmaß der Erkrankung, die Anfang der 1980er Jahre das Überleben der Ulme überhaupt zu gefährden schien, ließ sich mit der Einschleppung eines Organismus, auf den sich die Bäume evolutionär nicht hatten einstellen können, auch ohne Bodenversauerung plausibel erklären.[373]

---

[369] ULRICH 1981b

[370] LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982; s. auch die Tagungsberichte BARTSCH & DOHRENBUSCH 1981 sowie FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 20.01.1982

[371] ULRICH 1982a: 13

[372] ULRICH 1982a: 13, 19f.

[373] Siehe zum zeitgenössischen Stand des Wissens über das Ulmensterben, der heute noch gültig ist, FINK & BRAUN 1978b, BRAUN 1981, BRAUN 1982b. Ulrichs späterer Widersacher Wentzel war der einzige, der diesen Versuch der Inanspruchnahme des Ulmensterbens kritisierte (siehe unten). Auch der erste Artikel der SPIEGEL-Serie vom 16. November 1981 bezog das Ulmensterben mit in das Waldsterbensszenario ein, indem der Freiburger

In diesem Vortrag Ende 1981 entwickelte Ulrich seine Hypothese zu den Waldschäden weiter. Es wurde deutlich, dass er im Waldsterben eine gerichtete Entwicklung sah, an deren Ende „Säuresteppe, Heide, Moor“ das Waldökosystem ersetzen.[374] Den Begriff Säuresteppe führte Ulrich wohl an dieser Stelle in die Debatte ein; später griffen Massenmedien und Umweltschützer ihn gerne auf.[375] Ulrich wies auch auf den „Teufelskreis“ hin, dass eine externe Säurezufuhr zusätzlich eine gleich große interne Säureproduktion auslöse.[376]

Eine ganz besondere Note bekam dieser Vortrag Ulrichs von 1981 allerdings dadurch, dass er eine erkenntnistheoretische „Vorüberlegung“ sowie ein kulturkritisches Nachwort anfügte. In der Vorüberlegung setzte er sich mit der Frage auseinander, ob eine Schädigung von Waldökosystemen bewiesen werden könne:

> „Ein Geschehen von der Komplexität der Schädigung eines Waldökosystems kann grundsätzlich nicht bewiesen werden, weil weder die Kausalketten im einzelnen nachvollzogen werden können (mathematischer absoluter Beweis) noch die simpelste Voraussetzung eines experimentellen naturwissenschaftlichen Beweises gegeben ist: die beliebige Wiederholbarkeit (statistischer Wahrscheinlichkeitsbeweis).“[377]

Angesichts der Unbeweisbarkeit der ökosystemaren Vorgänge berief sich Ulrich auf Poppers Falsifikationismus. Man könne lediglich Hypothesen aufstellen und versuchen, diese durch Experimente zu widerlegen. Misslinge die Widerlegung, dann werde aus der umstrittenen Hypothese eine anerkannte Theorie. Mit diesem Hinweis auf Popper versuchte Ulrich allerdings zugleich, die Beweislast umzukehren: Derjenige, der die Hypothese nicht akzeptieren wolle, müsse nun versuchen, sie zu widerlegen. Diese erkenntnistheoretischen Überlegungen und die Berufung auf Popper stellten möglicherweise eine Reaktion auf einen Aufsatz des forstlichen Bodenkundlers REHFUESS (1981) dar, der Ulrichs Hypothesen zwar für plausibel hielt, aber auf das Fehlen von Beweisen hinwies.[378]

In dem kulturkritischen „Nachwort“ verstärkte Ulrich seinen Alarmruf: Die Luftverschmutzung gefährde nicht nur die Wälder, sondern auch die Menschen.

---

Forstbotaniker Helmut Braun mit der Aussage zitiert wurde, das die Ulme vom Aussterben bedroht sei. Gerade Braun kannte allerdings die biotischen Wirkungsketten beim Ulmensterben und stand im Übrigen der aufkommenden Waldsterbensdebatte anfangs sehr skeptisch gegenüber (BRAUN 1981). Die SPIEGEL-Journalisten haben BRAUNs Aussage offenbar willkürlich in einen anderen Zusammenhang gestellt.

[374] ULRICH 1982a: 17. Dieser Charakter einer gerichteten Veränderung war auch in ULRICH 1981a und b bereits zu erkennen. 1983 bezeichnete Ulrich das Waldsterben dann als einen Sukzessionsvorgang (siehe unten).

[375] z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 29.12.1982; MÜNCHENER MERKUR, 30.12.1982; SPIEGEL, 14.02.1983; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.05.1983; STERN, 10.05.1984

[376] ULRICH 1982a: 17

[377] ULRICH 1982a: 10

[378] siehe ausführlicher zu Ulrichs Berufung auf Popper Kapitel 8.4.3

Bedrohlich für den Menschen seien in erster Linie Schwermetall-Imissionen, die sich in der Nahrungskette anreichern und schließlich vom Menschen akkumuliert werden. Es bestehe die Gefahr, „daß nicht nur die Bäume aus dem Ökosystem Wald, sondern daß der Mensch, beginnend in Mitteleuropa als der am stärksten belasteten Region der Welt, aus dem Ökosystem Erde verschwindet."

> „Schon in absehbarer Zukunft könnte es sein, daß wir vermehrt von Krankheiten befallen werden, daß neue unbekannte Krankheiten auftreten, daß wir früher altern und sterben."[379]

Zu dieser Alarmisierung gesellte sich eine starke Moralisierung. Der Mensch müsse sein Wirtschaften ökologisch umstellen:

> „Ethisch verlangt uns diese Aufgabe ab, um unserer Kinder und Enkel willen uns heute Einschränkungen aufzuerlegen."[380]

Das Wirtschaftssystem in seiner derzeitigen Form sei zudem auf den heutigen Menschen als Nutznießer ausgerichtet. Wegen der Langzeitwirkungen menschlicher Aktivitäten blieben dabei allerdings die Belange der zukünftigen Generationen unberücksichtigt:

> „Nutznießer muß der Mensch als Art sein, da wir ein Überleben über Jahrtausende ermöglichen müssen."[381]

Ulrich beschrieb zudem, wie sich das Wirtschaftssystem ändern müsse, um ein Überleben der Menschheit zu gewährleisten: Der Mensch müsse sich an den Prinzipien der natürlichen Ökosysteme orientieren. Diese charakterisierte er folgendermaßen:

> „Ökosysteme haben die thermodynamisch begründete Tendenz, unter möglichst guter Ausnutzung der Sonnenenergie möglichst viel an reich gemischter, in der Hauptsache aber leicht ausnutzbarer Nahrung für die Zersetzer zu produzieren. Diese streben eine vollständige Recyclierung innerhalb des Ökosystems an, wobei der horizontale Stoffaustausch mit der Umwelt minimal bleibt und der vertikale Stoffaustausch sich fast ganz auf Kohlendioxid, Sauerstoff und Wasser beschränkt."[382]

Die menschliche Produktionsweise habe sich von diesen Prinzipen weit entfernt, müsse aber wieder auf sie zurückgreifen:

> „Maximierung der Energieausnutzung, Minimierung des Stoffaustauschs mit der Umwelt [...]; beides zusammen bedeutet Maximierung des internen Stoffkreislaufs, der Recyclierung."

---

[379] ULRICH 1982a: 22

[380] ULRICH 1982a: 23

[381] ULRICH 1982a: 23

[382] ULRICH 1982a: 22. Wie weiter unten beschrieben, verwendete Ulrich die Argumentationen aus dem Vorwort und dem Nachwort dieses Vortrags in zahlreichen weiteren Publikationen. Dort formulierte er diese Prinzipien von Ökosystemen in der Regel nüchterner als hier. Vor allem die Harmonie-Vorstellung, die hier durchschien (die Primärproduzenten bemühen sich, den Zersetzern reichhaltige und leicht verdauliche Nahrung zur Verfügung zu stellen), ließ sich in späteren Veröffentlichungen kaum mehr erkennen.

Ulrich hatte also durchaus nicht ein technologiefeindliches „Zurück zur Natur“ im Sinn, auch wenn er Verzicht predigte, von den Fehlern sprach, die im Verlauf der Industrialisierung begangen worden seien und es auch nicht vollkommen gutzuheißen schien, dass sich der Mensch vor etwa 5000 Jahren von einem Element der Ökosysteme „zum Gestalter der Ökosysteme aufgeworfen“[383] habe. Vielmehr müsse die Technologie weiterentwickelt werden, um mit geringem Energieaufwand und der Vermeidung von Abfallstoffen langlebige Produkte herstellen zu können.

In den vorigen Texten hatten sich die politischen Forderungen Ulrichs auf die Durchführung von Kalkungen und die Abgasreinigung beschränkt; beide Forderungen erneuerte er hier nachdrücklich. Mit seinen Empfehlungen zum Umbau des gesamten Wirtschafts- und Produktionssystems, die er zudem durchweg als Imperative formulierte („wir müssen“), trieb er die Politisierung der Waldschäden nun weiter voran. Die Überlegungen und Argumente aus dem erkenntnistheoretischen Vorwort und dem kulturkritischen und alarmistischen Nachwort verwendete Ulrich in vielen weiteren Texten aus dieser Zeit, teilweise auch mit sehr ähnlichen Textbausteinen.[384]

Wie bereits in Kapitel 6.1 geschildert, genoss die verwissenschaftlichte ökosystemare Ökologie, wie sie Ulrich vertrat, in der Umweltbewegung ein hohes Ansehen. Umgekehrt fand sich die Ambivalenz aus Wissenschaftsgläubigkeit und Kulturkritik, die die Umweltbewegung auszeichnete, auch bei Ulrich wieder. Er betrieb einerseits innovative, technisch aufwändige Stoffstrom-Messungen und wirkte in Deutschland als Pionier abstrakter ökologischer Theorien.[385] Aus seinen Messergebnissen leitete er andererseits erstaunlich kulturkritische und apokalyptische Schlussfolgerungen ab. Ulrichs Forderung, vermeintliche natürliche Gesetzmäßigkeiten zur Norm menschlichen Handelns zu erheben und das menschliche Wirtschaften in die natürlichen Kreisläufe einzubetten, entsprach einem zentralen Gedanken der politischen Ökologie, wie sie die damalige Umweltbewegung vertrat.[386] Mit der Herleitung verbindlicher gesellschaftlicher Verhaltensregeln aus der Natur erhob auch Ulrich die Ökologie zu einer normgebenden Instanz. Ulrichs Thesen waren für die Umweltbewegung also doppelt anschlussfähig. Einerseits war er ein Vertreter jener verwissenschaftlichten ökosystemaren Ökologie, die als Leitwissenschaft gefeiert wurde, andererseits vertrat er

[383] ULRICH 1982a: 22

[384] Auf POPPER berief er sich beispielsweise in ULRICH 1981a, 1982b, 1982c, ULRICH & PANKRATH 1983b, ULRICH 1983b, 1984a, 1984b. Das mögliche Aussterben der Menschheit thematisierte er in ULRICH 1982b, 1982c, 1982d, ULRICH in HATZFELDT 1984a: 175, ULRICH 1984b. Manchmal wies Ulrich etwas verklausulierter auf die Gefährdung der Menschheit hin, indem er die Akkumulation von Schadstoffen als Problem langlebiger Arten beschrieb und anschließend erklärte, dass auch der Mensch eine langlebige Art sei (z.B. Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 6).

[385] WIEGLEB 1996: 13

[386] HÜLLEN 1990: 52ff. Siehe für ein Beispiel, wie in der Umweltbewegung aus der verwissenschaftlichen Ökologie absolute Regeln für die menschliche Gesellschaft hergeleitet wurden, die programmatische Publikation einer der damaligen Vorstandssprecherinnen der Grünen, Manon MAREN-GRISEBACH (1982: 32).

Forderungen der politischen Ökologie. Dementsprechend fanden sich Ulrichs Theorien und Hypothesen prominent in den Waldsterben-Aufklärungsbüchern aus der Umweltbewegung wieder, die ab 1982 erschienen.[387]

Auch in die Fachliteratur fanden Ulrichs Hypothesen zu sauren Niederschlägen und Waldschäden bald Eingang.[388] Forstliche Bodenkundler begannen, den von Ulrich postulierten Trend der Bodenversauerung zu überprüfen und seine Hypothese zu diskutieren.[389] Auch der Rauchschadensexperte Wentzel, der in den Jahren zuvor und danach immer den Luftpfad für bedeutender hielt, sah es zumindest 1980 als noch klärungsbedürftig an, ob beim Tannensterben die direkte Schädigung oder die indirekte über die Bodenversauerung relevanter sei.[390] Doch es gab auch Widerspruch. Der Münchener Professor für Bodenkunde und Waldernährung, Karl Eugen Rehfuess, setzte sich Ende 1981 in einem Aufsatz intensiv mit Ulrichs Hypothesen und Prognosen auseinander. Er lobte Ulrich dafür, auf ein wichtiges Problem aufmerksam gemacht zu haben, wies aber auf das Fehlen von Beweisen hin. Die Tannen- und Fichtenschäden, die tatsächlich zugenommen hätten, führte Rehfuess vor allem auf den Einfluss der trockenen Witterung der letzten Jahre zurück. Den Prognosen einer Umweltkatastrophe wollte er sich nicht anschließen, forderte aber wegen der potenziellen Gefahr und den schon bekannten Schadwirkungen der Luftverunreinigungen ebenfalls Emissionssenkungen.[391]

## 7.2 Die Konstruktion des Waldsterbens bei Schütt (1977 bis Februar 1982)

Einen besonders großen Einfluss hatte Ulrich auf den Forstbotaniker Peter Schütt, der das Tannensterben unter Berufung auf Ulrich öffentlichkeitswirksam als Umweltproblem definierte. Schütt galt im Vorfeld der Waldsterbensdebatte als Experte für Tannensterben und hatte die Erkrankung 1977 als „Komplexkrankheit" mit vielfachen Ursachen definiert.[392] Zwar waren Immissionen als mögliche Verursacher des Tannensterbens immer wieder einmal diskutiert worden, doch Schütt hielt ihre Mitwirkung zunächst für unwahrscheinlich: In einem Vortrag von 1977 unterschied er noch explizit zwischen Immissionen als „modernen" Schadensursachen und dem Tannensterben als ebenso altbekannter wie ungeklärter Baumkrankheit.[393] Beim Tannensterben dürften Immissionen nur lokal eine Rolle spielen, da sich die flächendeckenden Schäden in den süddeutschen Mittelgebirgen damit nicht erklären

[387] siehe z.B. ÖKO-INSTITUT FREIBURG 1982 (insbesondere S. 12-30), ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983 (zu diesem Buch schrieben auch zwei Mitarbeiter Ulrichs, Egbert Matzner und Norbert König, Beiträge)
[388] z.B. SCHEELE et al. 1980, KÜNSTLE et al. 1981, BUCH 1981, KNABE 1981b
[389] BUTZKE 1981, BUCH 1981, ZEZSCHWITZ 1982; TRÜBY 1980
[390] WENTZEL 1980b; vgl. WENTZEL et al. 1981
[391] REHFUESS 1981a; vgl. REHFUESS 1981b: 138f.
[392] SCHÜTT 1977
[393] SCHÜTT 1979b

ließen. Doch im gleichen Jahr präsentierte er in seinem viel zitierten Grundsatzartikel zum Tannensterben neue Erkenntnisse, mit denen sich dieses Argument entkräften und das Tannensterben auch in vermeintlichen Reinluft-Gebieten durch Immissionen erklären lassen könnte: den Ferntransport von Luftschadstoffen. In Schütts eigener Formulierung wird deutlich, wie neu dieses Wissen für ihn war, und dass sich dieses neue Wissen bald auf die Erklärung des Tannensterbens auswirken könnte:

> „[ ... ] folgt man dem derzeitigen Stand unseres Wissens [...] muß eine direkte Verbindung zwischen Immissionen und Tannensterben als unwahrscheinlich gelten. Ob diese Auffassung auf Dauer aufrechterhalten werden kann, ist allerdings schwer abzuschätzen, denn in Skandinavien haben sich in letzter Zeit recht gravierende Schädigungen an der Vegetation herausgestellt, die zweifellos auf die Fernwirkung in Mitteleuropa freigewordener Industrieimmissionen zurückgehen (KNABE 1976).“[394]

In einem Vortrag von 1978 räumte Schütt einer chronischen Luftverschmutzung mit geringen Konzentrationen an Schadstoffen bereits eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Waldkrankheiten ein:

> „Es liegt auf der Hand, daß eben diese Aufgabe der Walderhaltung in modernen Industriegesellschaften einen besonders hohen Stellenwert einnimmt. Wenn auch die sterbenden Wälder in Gebieten hoher Immissionskonzentration hauptsächlich dem Verantwortungsbereich von Politik und Technik zuzuordnen sind, so schaffen ganz generell nicht biogene Substanzen in zunehmendem Male neue und bedrohliche pathologische Situationen. Teils ist es erwiesen, teils hochwahrscheinlich, daß die permanente Einwirkung relativ schwacher Luftverunreinigungen die Krankheitsdisposition von Waldbäumen erhöht.“[395]

Auch beim Tannensterben müsse die Beteiligung von Immissionen aus dem Ferntransport überprüft werden.[396] Im Zitat von 1977 zeigt sich das erfolgreiche Wirken Wilhelm Knabes als Multiplikator einer internationalen Umweltproblematik. Im Vortrag von 1978 klingen die Erkenntnisse von Knabes Fachkollegen Theo KELLER (1977) durch.

Mitte des Jahres 1979, in unmittelbarer Nähe zu der Jahresversammlung des Baden-Württembergischen Forstvereins zum Thema Tannensterben, veröffentlichte der badische Forstpraktiker Volker Roether in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT eine provokante These; einige Monate später erschien eine längere Fassung des Textes im HOLZ-ZENTRALBLATT[397]. Roether führte das Tannensterben am Westhang des Südschwarzwaldes direkt auf Immissionen aus den nahe gelegenen französischen Industriegebieten im Rheintal zurück. Neben Tannensterben stellte er in seinem Untersuchungsgebiet im Forstamt Staufen auch Nadelvergilbungen bei der Fichte fest. Roether formulierte eine Immissionshypothese, nach der die Schäden durch die direkte Einwirkung von $SO_2$ entstünden, begünstigt durch die häufigen Inversionswetterlagen

[394] SCHÜTT 1977: 184
[395] SCHÜTT 1979a: 75
[396] SCHÜTT 1979a: 77
[397] ROETHER 1979a, 1979b

am Westhang des Schwarzwaldes. Die Erforschung des Tannensterbens müsse forciert werden; sollte sich seine Hypothese dann als wahr herausstellen, so seien „politische Konsequenzen" in Form von Emissionsminderungen notwendig.[398]

Insbesondere bei den baden-württembergischen Forstleuten sorgte Roethers Hypothese für Aufsehen.[399] Zudem schaffte es Roethers These in die überregionale Presse: Der SPIEGEL berichtete in alarmistischem Tonfall über den „mysteriösen Tannentod" durch „Schwefel-Schwaden".[400] Wentzel nahm Roethers These zum Anlass, aus seiner jahrelangen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrung heraus zu urteilen, dass das Tannensterben eindeutig durch $SO_2$-Immissionen verursacht werde.[401] Folgenreicher für die Entwicklung der Waldsterbensdebatte als Wentzels Wortmeldung sollte aber die Erwiderung auf Roether sein, die SCHÜTT 1980 im HOLZ-ZENTRALBLATT veröffentlichte. Schütt schwächte Roethers These einer direkten Schädigung der Bäume durch Schwefeldioxid deutlich ab. Eine Mitwirkung von $SO_2$ auf dem Luftpfad sei nicht abzustreiten, sie sei beim Tannensterben jedoch allenfalls von sekundärer Bedeutung. Aufmerksamkeit verdiene hingegen die Ulrich´sche These (nach ULRICH et al. 1979) der Bodenversauerung und Aluminium-Toxizität, also der indirekten Schädigung der Bäume über den Bodenpfad als Folge „‚sauren Regens'".[402] Dies entsprach den Fernwirkungen, die Schütt schon 1977 als möglicherweise bedeutsam herausgestellt hatte. Der Text macht deutlich, dass dieser Wirkungspfad angesichts des nach wie vor ungeklärten Tannensterbens geradezu verlockend auf Schütt wirkte:

> „[Es] sei eingestanden, daß den Pathologen an den Ulrich´schen Vorstellungen das weitgespannte ökologische Konzept fesselt und daß er Möglichkeiten sieht, viele der bisherigen Erkenntnisse – einschließlich des Charakters der Komplexkrankheiten – relativ zwanglos in diese Hypothese einzuordnen."[403]

Schütts Artikel von 1980 trug den Titel „Das Tannensterben – ein Umweltproblem?". Mit diesem Fragezeichen und einschränkenden Formulierungen im Text wies Schütt einerseits darauf hin, dass die Frage noch nicht geklärt sei. Andererseits räumte er dieser Möglichkeit doch sehr viel Platz ein, und er verlieh ihr besonderes Gewicht: Träfen Ulrich´s Vorstellungen zu, dann müsste es „nach und nach großflächig zu

---

[398] ROETHER 1979b: 1446

[399] HOCKENJOS 1984: 54, NIEßLEIN & VOSS 1985: 14; s.a. KENNEWEG 1985a: 2. Aber auch die Forstleute deutschlandweit nahmen Roethers Alarmruf zur Kenntnis. So hieß es in einer Resolution der Mitgliederversammlung des Deutschen Forstwirtschaftsrates vom 20. September 1979: „Aber auch in Gebieten vermeintlicher Luftreinhaltung, wie zum Beispiel im Schwarzwald, werden auf mehreren tausend Hektar Schäden an Tannen durch Schwefeldioxidimmissionen vermutet." (DEUTSCHER FORSTWIRTSCHAFTSRAT 1979).

[400] SPIEGEL, 17.12.1979. Dies scheint überhaupt der erste Presse-Artikel zu sein, der überregional über das Tannensterben berichtete.

[401] WENTZEL 1980b

[402] SCHÜTT 1980: 545

[403] SCHÜTT 1980: 545

einem deutlichen Rückgang der Vitalität des Waldes kommen“.[404] Bemerkenswert ist zudem, dass Schütt die chronischen Belastungen durch geringe Konzentrationen von Schadstoffen in der Luft, die er 1978 hervorgehoben hatte, nun hinter die möglichen Folgen der sauren Niederschläge zurücktreten ließ.

Im Januar 1981 erschien ein weiterer Artikel Schütts im HOLZ-ZENTRALBLATT, der erneut ein Fragezeichen im Titel trug: „Folgt dem Tannensterben ein Fichtensterben?“. Mit dieser Publikation vollzog Schütt einen wichtigen Schritt: Als erster Wissenschaftler wies er auf verbreitete und vermehrte Schäden bei Fichten hin und stellte diese in den Kontext des Tannensterbens. Die weite Verbreitung und der rasche Schadensfortschritt ließen das Problem als dringlich erscheinen, weshalb „schon jetzt und an dieser Stelle darüber berichtet werden [soll].“[405] Schütt hob erneut Ulrichs Versauerungs-Hypothesen hervor und zitierte Ulrichs Vortrag vor dem Deutschen Forstverein, der 1980 in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT erschienen war. Angesichts der „akuten Fichtenerkrankung“ warf Schütt die Frage auf, ob nicht die Grenzen der „Belastbarkeit des Waldes in der Industriegesellschaft“ durch „Dauerstreß von nicht biogenen Stoffen“ erreicht seien:

> „Es fehlt nicht an besorgten Stimmen, die diese Krankheit wie auch andere außergewöhnliche Schadensfälle im Forstschutz als Hinweis auf eine erhöhte Gefährdung der Wälder infolge permanenter Umweltbelastung deuten.“[406]

Zwar markierte er diese Aussagen als noch ungesichert oder als Fragen, doch es wurde deutlich, dass er stark zu dieser Interpretation neigte. Ähnlich behandelte er den Begriff „Fichtensterben“: Im Titel des Artikels war er mit einem Fragezeichen versehen, und im Text wies Schütt darauf hin, dass man mit der Anwendung dieses schon bekannten Begriffes auf die neuen Schäden warten sollte, bis man mehr über Ursachen und Verlauf der „Epidemie“ wisse. Dennoch rückte er diesen Begriff deutlich in das Bewusstsein seiner Leser.

Wenige Monate später, am 25. Mai 1981, veranstaltete Schütt ein Kolloquium zu den neuen Fichtenschäden in Sauerlach südlich von München, an dem Praktiker und Forstwissenschaftler aus mehreren Bundesländern teilnahmen. Zum Abschluss verabschiedeten die Teilnehmer eine an die Forstminister der Länder gerichtete Resolution, in der sie die umgehende Erforschung der Schäden sowie Abwehrmaßnahmen forderten.[407]

Der Bericht zu dieser Veranstaltung, den Knabe für die ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT verfasste hatte, trug den Begriff Fichtensterben bereits wie selbstverständlich im Titel: „Zu den Schadbildern des Fichtensterbens“.[408] Dies löste

[404] SCHÜTT 1980: 545
[405] SCHÜTT 1981a: 159
[406] SCHÜTT 1981a: 160
[407] siehe den Tagungsbericht von KNABE (1981a) sowie SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 22.06.1981
[408] KNABE 1981a. In einem Brief distanzierte sich Knabe später von diesem Begriff: Er habe auf dem Kolloquium vor der Benutzung des Begriffes „Fichtensterben“ gewarnt; der Titel

umgehenden Widerspruch aus. In einer Entgegnung auf diesen Bericht vertrat der Freiburger Forstbotanik-Professor Helmut Braun die Ansicht, dass es sich um klassische Hallimasch-Schäden handele, und forderte:

> „Der unselige Begriff „Fichtensterben" muß wieder in der Versenkung verschwinden, da nichts zu erkennen ist, was diesen Ausdruck rechtfertigen würde."[409]

Im Oktober 1980 hatte Schütt ein internationales Tannensterben-Kolloquium in Kehlheim geleitet. Die Vorträge erschienen Mitte 1981 in einer Schwerpunkt-Ausgabe des FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATTES. Ulrich hatte dort seine ökosystemare Hypothese zum Tannensterben vorgestellt, der Schütt auch in seiner Zusammenfassung der Tagungsergebnisse die Sonderstellung einräumte, möglicherweise das Tannensterben erklären zu können, wenn auch der experimentelle Nachweis noch ausstehe.[410]

Im Februar 1982, vier Monate, nachdem der SPIEGEL das Waldsterben auf die Titelseite gesetzt hatte, veröffentlichte Schütt erneut einen Artikel im HOLZ-ZENTRALBLATT, der sich zusammen mit den zwei Beiträgen in dieser Zeitschrift aus den beiden Vorjahren als Endpunkt einer zunehmenden Erstarkung des Konzeptes „Waldschäden durch Immissionen" lesen lässt. Nachdem 1981 zum Tannensterben das Fichtensterben hinzugekommen war, dehnten sich die Schäden nun bereits im Titel auf den Wald an sich aus: „Aktuelle Schäden am Wald – Versuch einer Bestandsaufnahme".[411] Schütt nahm eine „Kronendürre der Buche" sowie ein „Kiefernsterben" in die Betrachtung mit auf – letztlich waren nun die Waldökosysteme als Ganzes bedroht. Die „rätselhaften Schäden" würden in fast allen Teilen der Bundesrepublik und vermutlich in weiteren Teilen Europas auftreten. Als Ursachen diskutierte er direkte und indirekte Immissionen von $SO_2$ und weiteren Luftverunreinigungen sowie den möglichen Einfluss des trockenen Sommers 1976.

Diesen Artikel, der in der Anfangsphase des wissenschaftlichen Waldschadensdiskurses recht häufig zitiert wurde, kann man als einen der Schlüsseltexte der Konstruktion des Waldsterbens bezeichnen. Erstmals wurde hier in einem wissenschaftlichen Text ein aktuell stattfindendes Waldsterben mit Schilderungen zum Ausmaß und Fotos zur

---

sei ohne sein Einverständnis von der Redaktion gewählt worden. Brief von Knabe an Hrn. Rehbock (Bundeslandwirtschaftsministerium) vom 02.07.1981, in: Bundesarchiv, B 116/ 56857, Heft 1

[409] BRAUN 1981. Auch der Freiburger Waldbau-Professor Helmut Schmidt-Vogt sah Ende 1981 keine „akute[n] Gefahr eines Fichtensterbens" (SCHMIDT-VOGT 1981: 1367). Diese kritischen Stimmen wurden in der Politik und den Medien durchaus auch wahrgenommen - siehe z.B. eine Äußerung des bayerischen Landwirtschaftsminister Eisenmann im März 1982 (BAYERISCHER LANDTAG 1982: 7801) sowie FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 01.04.1982.

[410] SCHÜTT 1981b; vgl. SCHÜTT 1981d

[411] SCHÜTT 1982a. Ähnliche Überlegungen hatte Schütt bereits im Oktober 1981 auf der Münchener Forstlichen Hochschulwoche vorgestellt (siehe die Kurzfassung seines Vortrages: SCHÜTT 1982e).

Symptomatik wirklich greifbar; insbesondere die Einbeziehung von konkreten neuartigen Schäden an Laubbäumen war neu. Zudem finden sich in diesem Text viele Argumentationsweisen, Bezüge und Konzepte, auf die man in der Debatte der folgenden Jahre immer wieder stößt.

Zunächst ist da der Verweis auf die Öffentlichkeit. In der Einleitung zum Artikel bezog sich Schütt auf die öffentliche Debatte, die nicht ohne Vereinfachungen und Emotionen geführt werde. Hingegen wolle Schütt zur objektiven Klärung der verwickelten Situation beitragen.[412] Doch Schütt formulierte durchaus nicht nüchtern, sondern beschrieb eine akute Gefährdung und Dringlichkeit. Zweimal war von „besorgniserregend“ die Rede, und er sprach von den „uns derzeit bedrückenden Waldschäden“. Er sah den Wald mit hoher Wahrscheinlichkeit in „akuter Gefahr“ und stellt einen Vergleich mit einem Typus von Waldschäden her, bei dem „dramatische Verluste“ auftreten und die „Existenz des Ökosystems [...] auf dem Spiel [stehe].“[413]

Zudem fand in diesem Text eine starke Politisierung des Waldsterbens statt. In der Öffentlichkeit werde die Frage einer drohenden Waldvernichtung durch Luftverunreinigungen diskutiert: „Automatisch wird unser Problem damit zu einem höchst brisanten politischen Thema“.[414] Am Ende des Textes stand dann auch erstmals bei Schütt die Forderung nach einer drastischen Reduktion der Emissionen (neben der Forderung nach verstärkter Förderung der Forschung, die Schütt auch im Vorjahr schon erhoben hatte[415]). Gerade in den folgenden Jahren war Schütts Selbstverständnis als emotionaler und politisch engagierter Wissenschaftler deutlich zu erkennen.

In diesem frühen Beitrag zu den Waldschäden lässt sich auch die wissenschaftliche Unsicherheit erkennen, die die gesamte Waldsterbensdebatte in der einen oder anderen Weise durchziehen sollte. Schütt selbst sprach eingangs seiner Ursachendiskussion selbstkritisch von „Spekulation“ und Mutmaßungen – angesichts der Schluss-folgerungen, die er ungeachtet dessen zog, lag allerdings eine Diskrepanz zwischen einschränkenden Floskeln einerseits und dem dennoch recht überzeugten Grundtenor andererseits vor. Obwohl er keinerlei Kausalzusammenhänge zwischen den aktuellen Schäden und den diskutierten Ursachen belegen konnte, erschien ihm eine Verursachung durch Luftschadstoffe als plausibel und so wahrscheinlich, dass Emissionssenkungen gefordert werden konnten.

Offensichtlich hatte sich hier bereits ein überzeugendes Deutungsmuster „Waldschäden durch Luftverschmutzung“ herausgebildet. Dazu passte auch, dass Schütt sich damit begnügte, bereits diskutierte Ursachenhypothesen zu präsentieren. Die Möglichkeit, dass es ganz andere Erklärungsansätze geben könnte, erwähnte er

[412] SCHÜTT 1982a: 369
[413] SCHÜTT 1982a: 369
[414] SCHÜTT 1982a: 369
[415] siehe oben sowie SCHÜTT 1981a: 160; vgl. SCHÜTT 1981b: 287

nicht – der Luftverschmutzung war nun tatsächlich die alles erklärende Rolle zugefallen, die Schütt ihr bereits 1977 in Aussicht gestellt hatte. Auffällig ist eine sinngebende Erzählung zu Beginn des Artikels, die den Menschen als Verursacher von Waldschäden darstellt. Schütt beschrieb drei Fälle in Nordamerika, Europa und Australien, die durch von Menschen unbeabsichtigt verbreitete Pilze ausgelöst wurden:

> „Die Quintessenz aus diesen drei Beispielen läßt sich leicht ziehen: Durch ‚Vermittlung' des Menschen werden intakte Ökosysteme plötzlich mit pathologischen Ereignissen konfrontiert, auf die sie sich im Lauf ihre Entwicklung nicht hatten einstellen müssen. Dramatische Verluste sind die Folge; die Existenz des Ökosystems steht auf dem Spiel."[416]

## 7.3 Der Durchbruch des Waldsterbens in den Massenmedien (1980 bis Ende 1981)

Wie Schütt richtig anmerkte, gab es Anfang 1982 bereits eine emotionale öffentliche Debatte um das Waldsterben, an deren Entstehung Schütt selbst allerdings direkt beteiligt war. Nachdem der SPIEGEL die These, dass das Tannensterben durch Luftverschmutzung ausgelöst werde, bereits Ende 1979 alarmistisch vertreten hatte, berichtete die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG im Juli 1980 über das Tannensterben in Bayern, dass nach Schütt eine Komplexkrankheit sei.[417] Im September 1980 erschien erneut im SPIEGEL ein alarmistischer Artikel zum Tannensterben, in dem neben Schütt, der damit der Öffentlichkeit erneut als führender Experte für das Tannensterben präsentiert wurde, auch besorgte Praktiker und Waldbesitzer zu Wort kamen. Der SPIEGEL vermutete Industrie-Abgase und „sauren Regen" als Ursache für das Tannensterben, wobei er sich auf Schütt stützen konnte, der allerdings auch einräumte, dass die Wissenschaft die Ursachen noch nicht habe aufklären können. Schütt warnte in deutlichen Worten vor der drohenden Umweltkatastrophe:

> „Die Tanne könne, befürchten Wissenschaftler, mit ihrer rätselhaften Krankheit nur die ‚Spitze eines Eisbergs' (Schütt) bilden – den Indikator für eine umfassende Bedrohung der Waldvegetation. ‚Das wäre', sorgt sich Forstbotaniker Schütt, ‚eine Umweltkatastrophe, wie wir sie bisher nicht erlebt haben.' Schon habe ‚auch die Fichte erheblich an Vitalität nachgelassen'."[418]

Im selben Artikel beschrieb der SPIEGEL Ulrichs Hypothese der Bodenversauerung mit einer Kommentierung durch Schütt („beklemmende Hypothese"), die nahe legt, dass dieser die Journalisten erst darauf aufmerksam gemacht hatte. Nach diversen Tannensterben-Artikeln in verschiedenen Zeitungen, die von Komplexkrankheit und der mutmaßlichen Ursache Luftverunreinigung sprachen, berichtete die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG (SZ) im November 1980 von einer herannahenden „ökologischen Katastrophe" und titelte:

---

[416] SCHÜTT 1982a: 369; vgl. SCHÜTT 1982c: 86
[417] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 31.07.1980
[418] SPIEGEL, 08.09.1980

> „Tannen, Kiefern, Lärchen, Fichten – vom Absterben bedroht. Der Nadelwald steht unter Streß. Forstwissenschaftler schlagen Alarm: Der Überlebenskampf gegen Umweltgifte schwächt die Pflanzen“[419]

Der SZ-Journalist Christian Schütze, der auch später mehrfach über das Waldsterben berichtete, hatte sich bei der Recherche offensichtlich auf Schütt gestützt, auch wenn er ihn nicht namentlich erwähnte.[420] Schütze berichtete zudem ausführlich über Ulrichs Theorie, wie dieser sie auf dem Kehlheimer Tannensterben-Kolloquium sowie in seiner Rede vor dem Deutschen Forstverein präsentiert hatte.

Im März und April 1981 sorgte die Meldung aus Nordrhein-Westfalen für Aufsehen in den Medien, dass nach Untersuchungen der LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung) über die Hälfte der Fichtenbestände durch Luftverunreinigungen geschädigt sei.[421] Ende April führte die WELT AM SONNTAG diese Meldung aus Nordrhein-Westfalen mit den Schadensmeldungen aus Bayern und Baden-Württemberg zusammen: „Zwischen Niebüll und St. Blasien mehren sich die schlechten Nachrichten aus dem Wald.“ Für Baden-Württemberg äußerte sich Hans Jochen Schröter von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg und zeigte sich überzeugt, dass der Wald krank sei. Vor allem kam aber Schütt ausführlich zu Wort und äußerte sich sehr emotional:

> „Was sich da [bei den Fichten in Süddeutschland, R.S.] abspielt, ist erschreckend.“
> „Im Bayerischen Wald steht es um die Fichten so, ‚daß einem die Augen tränen’ (Schütt).“[422]

Zudem gab Schütt als erster Forstwissenschaftler gegenüber den Medien die Prognose eines Absterbens des Waldes ab:

> „Wenn es so weitergeht, dann stirbt der Wald.“[423]

Dabei handelte es sich um eine bedingte Prognose, wie sie für Äußerungen von Forstwissenschaftlern typisch werden sollte. In diesem Falle war die Bedingung, dass die Schadentwicklung sich weiterhin so vollzieht wie bisher. Häufiger formulierten die Forscher die Bedingung, dass keine Verbesserung bei der Luftreinhaltung eintrete (siehe Kapitel 8.4.2).

Ähnlich wie es in der Wissenschaft passierte, vollzog sich also in den Medien eine Konstruktion des Waldsterbens, indem die Journalisten unterschiedlichste Schadensmeldungen aus verschiedenen Teilen Deutschlands in ein umfassendes

---

[419] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 15.11.1980

[420] Schütze sprach von „Forstpflanzenpathologen“, unter denen Alarmstimmung herrsche. Zudem erwähnte er das „Schwarzkiefern-Triebsterben“, über dass erstmals SCHÜTT & LANG (1973) berichtet hatten.

[421] Z.B. FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.03.1981; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 15.04.1981; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 15.04.1981; WELT, 15.04.1981, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 15.04.1981. Es handelte sich dabei um die Ergebnisse einer immissionsökologischen Waldzustandserhebung (IWE) (siehe dazu Kapitel 7.4).

[422] WELT AM SONNTAG, 26.04.1981

[423] WELT AM SONNTAG, 26.04.1981

Szenario integrierten. Im Mai 1981 kamen noch Berichte über Schäden an Kiefern und Fichten in Hessen hinzu, was die FRANKFURTER RUNDSCHAU zur Schlagzeile „Der deutsche Wald ist krank" veranlasste.[424] Ulrich brachte zusätzlich erste Schäden an Eichen ins Spiel.[425] Ab Mai trat dann folgerichtig auch der Begriff „Waldsterben" in den Massenmedien auf.[426]

Schütt war eindeutig der Experte, auf den sich die Journalisten 1980 und 1981 am häufigsten beriefen. Seine alarmisierenden und emotionalen Äußerungen passten gut zum dramatisierenden Tonfall, den die Medien zumeist einschlugen:

> „Durch eine geheimnisvolle Seuche verdorren nach den Tannen nun auch die Fichten und sterben ‚in einem teilweise dramatischen Geschehen' binnen weniger Wochen ab. ‚Wenn das so weitergeht', sagt der Münchner Forstbotaniker Professor Peter Schütt, ‚dann gnade uns Gott.'"[427]

Ende Juli sprach Wentzel in der FRANKFURTER RUNDSCHAU von einer „Zeitbombe", die in den Wäldern ticke, und prophezeite eine Ausweitung des Fichten- und Kiefernsterbens in Hessen.[428] Knabe folgerte in der gleichen Zeitung aus den Ergebnissen der von ihm durchgeführten Immissionsökologischen Waldzustanderfassung für Nordrhein-Westfalen:

> „Völlig unbelastete Flächen gibt es in unserem Lande nicht mehr."[429]

Im September 1981 dann brachte der STERN eine reißerische Reportage über das Waldsterben.[430] Erneut diente Schütt als wissenschaftlicher Kronzeuge, der seine Befindlichkeit knapp auf den Punkt brachte:

> „Ich habe Angst."[431]

Wie schon in vielen vorhergehenden Berichten[432] erhob Schütt offen die Forderung nach einer erheblich verstärkten Förderung und Koordinierung der Forschung. Der STERN zeigte Sympathie für Schütts Forderungen, wie die sonstigen Journalisten ebenfalls. So lautete der letzte Absatz der Reportage:

> „Doch die dringend notwendige Erforschung des rätselhaften Waldsterbens im gesamten Bundesgebiet wird wohl erst erfolgen, wenn – womit Professor Peter

[424] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 16.05.1981
[425] WELT, 18.05.1981
[426] siehe Kapitel 2.2.1
[427] SPIEGEL, 13.07.1981
[428] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 28.07.1981
[429] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 15.08.1981. Siehe zur IWE Kapitel 7.4.
[430] STERN, 24.09.1981. Diese Reportage erschien drei Wochen vor der berühmten SPIEGEL-Titelserie, deren Erscheinen vielfach als Beginn der Waldsterbensdebatte gewertet wird. Der STERN hat hier offenbar eine Möglichkeit verpasst, selbst mit dem Thema groß rauszukommen. Die Story zu den Waldschäden wurde auf der Titelseite nicht erwähnt; stattdessen hatte sich die Redaktion für eine Titelgeschichte über einen Aktfotografie-Urlaubskurs auf Korsika entschieden.
[431] a.a.O.: 99
[432] SPIEGEL, 08.09.1980, WELT AM SONNTAG, 26.04.1981, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 16.05.1981, AUGSBURGER ALLGEMEINE, 02.06.1981, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 22.06.1981

> Schütt fest rechnet – der Nürnberger Reichswald ‚demnächst über die Klinge springt'. Dann sind nämlich all die dort verborgenen Bunker und Depots von Bundeswehr und US-Armee ihrer natürlichen Deckung beraubt. Das Waldsterben würde somit die Verteidigungsbereitschaft des Westens mindern, und dafür war schließlich noch immer Geld da.“[433]

Ulrich war in den Medien deutlich weniger präsent als Schütt, auch wenn allgemein die Waldschäden mit dem Sauren Regen erklärt wurden, was einer popularisierten Version von Ulrichs Hypothese entsprach. Auffällig ist, dass die erste Erwähnung Ulrichs durch Schütt selbst erfolgte (siehe oben), der bis etwa Mitte 1982 Ulrichs Auffassungen teilte, und dass die Journalisten Ulrich zumeist indirekt oder aus dessen Publikationen zitierten.[434] Im Oktober 1981 äußerte sich Ulrich allerdings mit deutlichen Worten im HAMBURGER ABENDBLATT. Er forderte Kalkungen sowie Maßnahmen zur Luftreinhaltung und prophezeite:

> „Die ersten großen Wälder werden schon in den nächsten fünf Jahren sterben. Spätestens nach dem nächsten heißen Sommer. Sie sind nicht mehr zu retten.“[435]

Am 16. November 1981 brachte der SPIEGEL das Waldsterben zum Auftakt einer Aufsehen erregenden Artikelserie auf der Titelseite und schaffte klare Fakten:

> „Saurer Regen über Deutschland: Der Wald stirbt“

Die SPIEGEL-Titelserie vom November 1981 wird aufgrund ihrer enormen öffentlichen Wirkung gern als Startpunkt der öffentlichen Waldsterbensdebatte angeführt.[436] Präziser ist es, diese Artikel-Reihe und die besondere Aufwertung des Themas als Titel-Geschichte als Schlüsselereignis für die öffentliche Thematisierung des Waldsterbens zu bezeichnen. Die SPIEGEL-Redakteure fassten die zunehmenden Thematisierungen aus den Massenmedien, der Politik und der Wissenschaft effektvoll zusammen und verhalfen dem bereits vorhandenen Thema zum großen Durchbruch auf der öffentlichen Agenda.[437] In der Einleitung des ersten Artikels hieß es:

> „In Westdeutschlands Wäldern, warnen Forstexperten, ‚tickt eine Zeitbombe': Ein großflächiges Tannen- und Fichtensterben ist, wie Fachleute befürchten, erstes Vorzeichen einer weitweiten ‚Umweltkatastrophe von unvorstellbarem Ausmaß'. Denn der Auslöser des stillen Wald-Untergangs, saure Niederschläge aus den Schloten von Kraftwerken und Raffinerien, bedroht nicht nur Flora und Fauna, sondern auch die menschliche Gesundheit. In einer dreiteiligen Serie untersucht der SPIEGEL Ausmaß und Ursachen der Gefahr.“[438]

---

[433] STERN, 24.09.1981: 106

[434] z.B. SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 15.11.1980; SPIEGEL, 13.07.1981; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 28.07.1981. Kurz direkt zu Wort kam Ulrich in WELT, 18.05.1981.

[435] HAMBURGER ABENDBLATT, 10.10.1981

[436] vgl. ANDERS & UEKÖTTER 2004: 112, ENGELS 2008: 89. Die Artikel erschienen in drei aufeinanderfolgenden Wochen (Spiegel, 16.11.1981, 23.11.1981, 30.11.1981).

[437] Vgl. das kommunikationswissenschaftliche Themenzyklus-Konzept von KOLB 2005 (dort insbesondere Kapitel 3).

[438] SPIEGEL, 16.11.1981: 96

Der erste Teil der Artikelserie gab einen Überblick über die Waldschäden in Deutschland und die Wirkungsweise der Luftverunreinigungen, der zweite Teil berichtete über die internationale Dimension der Schäden durch Sauren Regen, über das Sterben der Straßenbäume, Schäden in der Landwirtschaft und über die Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Luftverunreinigungen. Der dritte Teil widmete sich am 30. November vor allem der Umweltpolitik. Die SPIEGEL-Redakteure beriefen sich auf eine beeindruckende Zahl an Wissenschaftlern, Politikern, Praktikern und anderen Experten, die sie häufig wörtlich zitieren. Bei genauerem Hinsehen zeigt es sich allerdings, dass die wörtlichen Zitate oft nicht aus direkten Interviews der SPIEGEL-Redakteure stammen, sondern aus anderen Medienberichten übernommen wurden. Beispielsweise übernahm der SPIEGEL Ulrichs eben angeführte Prophezeiung aus dem HAMBURGER ABENDBLATT in leicht gekürzter Form:

> „‚Die ersten großen Wälder', sagt der Göttinger Bodenkundler Professor Bernhard Ulrich, ‚werden schon in den nächsten fünf Jahren sterben. Sie sind nicht mehr zu retten."[439]

In einer Bildunterschrift zu einem Foto Ulrichs vor einem Untersuchungsbestand im Solling spitzten die Journalisten die Aussage weiter zu:

> „Göttinger Forst-Forscher Ulrich: ‚Die großen Wälder sind nicht mehr zu retten'"[440]

Ebenso griff der SPIEGEL Wentzels Äußerung auf, dass in den Wäldern eine Zeitbombe ticke, sowie Schütts tränende Augen angesichts der Zustände im Bayerischen Wald.[441] Die SPIEGEL-Journalisten vollzogen die Konstruktion des

---

[439] SPIEGEL, 16.11.1981: 99. In einem Rückblick in der ZEIT, 08.01.2004, wurde die Entstehung dieser Prognose Ulrichs irrtümlicherweise mit diesem SPIEGEL-Artikel verbunden.

[440] SPIEGEL, 16.11.1981: 106

[441] Wentzels Aussage erschien ursprünglich in der FRANKFURTER RUNDSCHAU, 28.07.1981 (siehe oben), Schütts Aussage in WELT AM SONNTAG, 26.04.1981. Weitere Beispiele für übernommene Zitate von Forstwissenschaftlern: SCHÜTT („Die Tanne verabschiedet sich") und SCHRÖTER zur befürchteten Ausdehnung des „Fichten-Sterbens" stammen ebenfalls aus WELT AM SONNTAG, 26.04.1981; Schütt wird mit der „Odyssee von Vermutungen, Spekulationen und Hypothesen", die die Forstwissenschaft durchmache, aus SPIEGEL, 08.09.1980 zitiert. Das Foto eines besorgten Forstmannes am Stammende einer gefällten Tanne mit Nasskern hatte der Spiegel bereits im Vorjahr gebracht (SPIEGEL, 08.09.1980); auch der STERN hatte es in seiner Reportage im September abgebildet, allerdings seitenverkehrt.
Bei den Verfassern der Artikel-Serie handelte sich um Heinz Höfl, Jörg R. Mettke und Jochen Bölsche, wie sich der „Hausmitteilung" auf der dritten Seite des Titel-Heftes entnehmen lässt. Insbesondere Bölsche engagierte sich stark für Umweltthemen, zeichnete auch für weitere SPIEGEL-Artikelserien über Umweltverschmutzung verantwortlich und gab mehrere aufklärerische und alarmistische SPIEGEL-Bücher heraus („Die deutsche Landschaft stirbt", „Das gelbe Gift – Todesursache: Saurer Regen", „Was die Erde befällt ... Nach den Wäldern sterben die Böden" (BÖLSCHE 1983, 1984a, b)). In einem weiteren von Bölsche herausgegebenen SPIEGEL-Buch erschien eine überarbeitete Fassung der Waldsterben-Serie (BÖLSCHE et al. 1982). Für sein Engagement erhielt er unter anderem

Waldsterbens, das bereits im Mai in den Zeitungen aufgetaucht war, noch einmal eindrucksvoll nach, indem sie Schadensmeldungen aus allen Teilen Deutschlands, düstere Prognosen von Experten sowie die Gefährdung verschiedener Sachgüter und der menschlichen Gesundheit in einen kohärenten Zusammenhang brachten.

Zu Weihnachten 1981 titelte das Magazin der ZEIT „Oh Tannenbaum, wo sind deine Blätter?“. Neben verschiedenen Praktikern kamen Schütt und der Hamburger Holzbiologie-Professor Josef Bauch zu Wort; Ulrich wurde lediglich indirekt zitiert. Das Ende des Artikels ist ein gutes Beispiel für das Zusammenwirken von Journalisten und Wissenschaftlern bei der Konstruktion des Waldsterbens. Der Journalist berichtete, dass sich Bauch zum Gesundheitszustand der Buche noch nicht äußern wolle und fuhr fort:

> „Bauchs Kollege Professor Peter Schütt [...] wagt sich schon etwas weiter vor. ‚Ja', beantwortet er meine Frage, ‚die deutschen Wälder als Ganzes sind gefährdet.'“[442]

## 7.4 Waldsterben und Wissenschaft im politischen Raum sowie die Erfassung der Waldschäden (1979 bis Ende 1981)

Auch in der Politik nahm die Aufmerksamkeit für Waldschäden durch Immissionen ab Ende der 1970er Jahre stätig zu. Ein wichtiger Themenbereich waren Regelungen zum Bundesimmissionsschutzgesetz, insbesondere eine Verschärfung der Technischen Anleitung Luft (TA-Luft), die zulässige Höchstwerte für Immissionen beinhaltete, sowie die Erstellung einer Großfeuerungsanlagen-Verordnung (GFAVO), die die zulässige Emission von Schwefeldioxid aus Kraftwerken und anderen Großanlagen regeln sollte. Im Kontext der Verhandlungen zu diesen Neuregelungen verabschiedete die Mitgliederversammlung des Deutschen Forstwirtschaftsrates (DFWR) im September 1979 eine Resolution, in der auf die Gefährdung der Wälder durch zu hoch angesetzte Grenzwerte hingewiesen wurde.[443] Es bestünden nicht nur bereits massive Beeinträchtigungen der Wälder durch Immissionen in Nordrhein-Westfalen, sondern auch „in Gebieten vermeintlicher Luftreinhaltung“ wie beispielsweise dem Schwarzwald gebe es Schäden an Tannen, die vermutlich auf $SO_2$ zurückzuführen seien. Der DFWR begründete seine Forderung nach Maßnahmen zur Walderhaltung recht dramatisch:

1983 den JournalistInnenpreis der Deutschen Umweltstiftung (DEUTSCHE UMWELTSTIFTUNG [2011]). Bis in jüngste Zeit publizierte Bölsche in engagiertem Tonfall für den SPIEGEL zu Waldschäden und Waldsterben (siehe z.B. SPIEGEL, 03.01.1994, SPIEGEL.DE, 19.02.2007; EINESTAGES.SPIEGEL.DE, 29.3.2008)). Siehe zu Bölsche auch METZGER 2012.

[442] ZEIT, 25.12.1981

[443] DEUTSCHER FORSTWIRTSCHAFTSRAT 1979

> „Wird der Wald als Luftfilter vernichtet, so werden die Immissionswerte in den Belastungsgebieten weiter ansteigen. Stirbt der Wald, so stirbt der Mensch!“[444]

Die steigende Aufmerksamkeit für die Waldschäden in der Politik läßt sich anschaulich in der Zunahme parlamentarischer Aktivitäten ablesen. Bereits im Juni 1980 erfolgte eine Kleine Anfrage im Hessischen Landtag bezüglich „Waldsterben durch $SO_2$-Immissionen“.[445] Im Februar 1981 stellte die SPD-Fraktion im baden-württembergischen Landtag Immissionsbelastungen und Waldschäden an den Beginn einer Großen Anfrage zum Thema „Die Wälder in Baden-Württemberg“.[446] 1981 häufen sich die Aktivitäten im Bundestag und in den Landesparlamenten.[447] Im Juni 1981 äußerte sich Bundeslandwirtschaftsminister Ertl anlässlich einer Kleinen Anfrage ausführlich zum Tannen- und Fichtensterben. Die Ursachen des Tannensterbens seien noch nicht geklärt, aber der Bodenversauerung durch $SO_2$-Einträge werde zunehmendes Gewicht eingeräumt. Zum Fichtensterben äußerte er sich noch zurückhaltender:

> „Neuerdings tritt ein Krankheitsbild bei der Fichte auf, das etwas voreilig als Fichtensterben bezeichnet wurde.“[448]

Ertl kündigte an, am 7. Juli 1981 ein Expertenteam einzuberufen. An diesem Treffen nahmen unter anderem Schütt, Ulrich, Wentzel, Rehfuess und der Forstbotanik-Professor Helmut Braun aus Freiburg teil.[449] Dabei offenbarten sich unter den Forschern unterschiedliche Einschätzungen der Waldschäden, die sich in der Literatur überwiegend erst 1982 niederschlagen sollten. Während Ulrich die Schädigung über den Bodenpfad beschrieb, wies Wentzel auf die Bedeutung des Luftpfades hin. Prof. Braun hingegen schloss eine ursächliche Beteiligung von Immissionen bei den Tannenschäden aus, da es diese Krankheit schon seit 200 Jahren gebe; wahrscheinlich seien Viren, Mykoplasmen oder Tannenläuse für die Schäden verantwortlich. Zudem

---

[444] DEUTSCHER FORSTWIRTSCHAFTSRAT 1979: 1376. Der Verweis auf die Tannenschäden im Schwarzwald ist mit Sicherheit auf die Publikationen Roethers zurückzuführen (ROETHER 1979 a, b; siehe dazu oben).

[445] HESSISCHER LANDTAG 1980a, b. Der Begriff Waldsterben bezog sich hier lediglich auf lokale oder regionale Probleme.

[446] LANDTAG VON BADEN-WÜRTTEMBERG 1981a. Die Antwort der Landesregierung erfolgte in LANDTAG VON BADEN-WÜRTTEMBERG 1981b. Frage und Antwort, die parlamentarische Debatte sowie die Anträge der Fraktionen dazu wurden auch in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT dokumentiert (1981, Heft 40, S. 1037-1059).

[447] siehe z.B. im März 1981 Anfragen und Antworten im Bundestag (DEUTSCHER BUNDESTAG 1981a, 1981b: 1332) und in Hessen (HESSISCHER LANDTAG 1981a, b); im Juni 1981 Anfrage im Bundestag (DEUTSCHER BUNDESTAG 1981c: 4) sowie Debatte im nordrhein-westfälischen Landtag im Juni 1981 (LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1981); Anfrage im Bundestag im August 1981 (DEUTSCHER BUNDESTAG 1981d, e).

[448] Ertl in DEUTSCHER BUNDESTAG 1981f : 21

[449] Siehe „Ergebnisvermerk“, 15.07.1981, in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 56857. Auch der Immissionsforscher Günter Braun von der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt war anwesend, weswegen im Folgenden zur Unterscheidung von „Prof. Braun“ gesprochen wird.

solle statt von „Tannensterben“ besser von „epidemische[r] Tannenkrankheit“ gesprochen werden.[450] Dies entsprach seiner Kritik des Begriffes „Fichtensterben“ und die Erklärung der Schäden mit Pilzen, die er im Juni geäußert hatte. Rehfuess hingegen vermutete trockene Witterung als Hauptursache der Schäden, wie er etwa zeitgleich auch im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT geschrieben hatte. Dennoch herrschte in der Runde offenbar Einigkeit darüber, dass die $SO_2$-Grenzwerte der Technischen Anleitung (TA) Luft „wegen der faktischen und vermuteten Zusammenhänge“ mit den Waldschäden gesenkt werden sollten.[451]

Bei diesem Treffen wurde zudem eine Arbeitsgruppe unter Leitung von Schütt damit beauftragt, einen Forschungsrahmenplan zu entwerfen, aus dem ein koordiniertes Forschungsprogramm entwickelt werden sollte (siehe zu dem Forschungsprogramm, des Bundeslandwirtschaftsminsteriums, das 1982 anlief, weiter unten). Eine Vorabversion dieses Rahmenplans, der im Wesentlichen von Schütt verfasst wurde, enthielt bereits im November 1981 den Begriff „Waldsterben“.[452]

Die Umweltministerkonferenz der Länder stellte Ende 1981 einen hohen Informationsbedarf fest und bat die Bundesregierung am 27. November, die Erkenntnisse und Forschungsergebnisse zu Waldschäden und Luftschadstoffen auszuwerten, um immissionsbedingte von anderweitigen Schäden unterscheiden und die immissionbedingten bekämpfen zu können.[453] Das Landwirtschaftsministerium rief daraufhin Anfang 1982 ein Expertengremium ins Leben, dass eine Erhebung der Waldschäden im Sommer 1982 vorbereitete und einen Bericht verfasste, der Ende 1982 erschien (siehe unten). Dieser Bericht war ein Vorläufer der späteren Waldschadensberichte – doch bereits vorher hatte es verschiedene Bemühungen gegeben, das Schadensausmaß und den Schädigungsverlauf zu erfassen.

### Dauerbeobachtungsflächen

In Bayern und Baden-Württemberg erhoben die Forstlichen Versuchsanstalten erstmals 1978 den Gesundheitszustand der Tannen auf Dauerbeobachtungsflächen; später kamen in beiden Ländern Fichten-Flächen hinzu.[454] Die Ermittlung des Gesundheitszustandes der Bäume erfolgte auf diesen Flächen über eine Schätzung des Nadelverlustes in Prozent und der Einteilung der Bäume in Schadklassen[455]; dieses

[450] „Ergebnisvermerk“, 15.07.1981 (Seite 9), in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 56857
[451] „Ergebnisvermerk“, 15.07.1981 (Seite 12), in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 56857
[452] Rahmenplan zur Erforschung umweltbedingter Schäden am Wald (Seite 9), in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 56760
[453] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 4
[454] Siehe zu den Umständen der Einrichtung Kapitel 6.2. Bayern legte 1981 Fichten-Beobachtungsflächen an (siehe KNABE 1981a: 660). Baden-Württemberg bezog zunächst ab 1980 die auf den Tannenflächen beigemischten Fichten mit in die Beobachtung ein, ab 1981 wurden auch gesonderte Fichten-Beobachtungsflächen angelegt (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993: 18).
[455] SCHRÖTER 1981; WAGNER 1981

Vorgehen wurde für die Waldschadensinventuren der beiden Länder 1983 und ab 1984 auch für die nationalen Erhebungen übernommen. Die Situation auf den baden-württembergischen Beobachtungsflächen war für die Forscher 1979 noch Anlass für verhaltenen Optimismus.[456] WAGNER (1981) konstatierte dann für die bayerischen Flächen bis zum Herbst 1980 insgesamt eine leichte Verschlechterung, SCHRÖTER (1981) für die baden-württembergischen bis Mitte 1980 ebenfalls. Ab 1980 wurden auf den letzteren Flächen auch die beigemischten Fichten bonitiert. Vom Herbst 1980 bis Frühjahr 1981 hatte sich der Gesundheitszustand der baden-württembergischen Tannen deutlich verschlechtert, jener der Fichten hingegen nur minimal.[457] Angesichts dessen ist es erstaunlich, dass Schröter, der in dieser Zeit mit den Flächen betraut war, im April 1981 gegenüber Journalisten die Befürchtung äußerte, dass sich das „Fichten-Sterben" bis in den Norden ausbreiten werde[458] – offensichtlich schätzte er die Gesamtsituation der Fichte aufgrund der Berichte anderer, aufgrund eigener Anschauung abseits der Beobachtungsflächen oder aufgeschreckt durch die rasche Verschlechterung bei der Tanne anders ein, als es seine eigenen Untersuchungen nahe legten.[459] Ab Herbst 1981 trat dann allerdings tatsächlich eine massive Verschlechterung auch bei den Fichten ein, die Schröter 1983 das Absterben aller Bäume auf den Flächen in den nächsten fünf bis zehn Jahren prophezeien ließ.[460]

**Immissionsökologische Waldzustandserfassung**

Ein ganz anders geartetes Verfahren, den Zustand des Waldes zu erfassen, wurde in Nordrhein-Westfalen angewendet. Bereits im März 1978 hatte der Landwirtschafts-minister Diether Deneke die Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung (LÖLF) beauftragt, eine Immissionsökologische Waldzustandserfassung (IWE) durchzuführen. Wilhelm Knabe leitete das Projekt und zeichnete insbesondere für die Entwicklung des Verfahrens sowie die Berichterstattung verantwortlich.[461] Einige Elemente des Vorgehens hatte Knabe bereits 1971 als einfache Hilfestellungen zur Immissionsschadenserkennung für Forstpraktiker vorgestellt.[462] Die erste IWE fand 1979 statt, in den folgenden Jahren wurde sie fortgeführt.[463] Die IWE beruht auf dem Einsatz von Bioindikatoren, also „Organismen oder Organismengemeinschaften,

[456] siehe z.B. KÖNIG 1979; EVERS et al. 1979
[457] SCHRÖTER 1983b: 648
[458] WELT AM SONNTAG, 26.04.1981
[459] Auffällig ist, dass Schröter nach diesem WELT AM SONNTAG-Artikel und dessen Zitierung im SPIEGEL im November 1981 trotz dieser medien-kompatiblen Aussage nicht mehr in den Massenmedien auftaucht. Denkbar wäre also auch, dass seine Aussage gar nicht so brisant war und er sich von der Zeitung verfälschend zitiert gefühlt hatte.
[460] SCHRÖTER 1983a, b
[461] siehe v.a. KNABE 1983c. Vgl. den sprechenden Vortrags-Titel von SOLAR 1981: „Versuch einer Großraum-Immissionsbelastungsdiagnose nach der Immissionsökologischen Waldzustandserfassungsmethode nach Dr. W. Knabe".
[462] Knabe 1971b
[463] KNABE 1983c: 80. In dieser Publikation berichtete Knabe detailliert über die Zielsetzung, die Methodik, die Auswertung und die Ergebnisse der IWE 1979.

deren Lebensfunktionen sich mit bestimmten Umweltfaktoren so eng korrelieren lassen, daß sie als Zeiger dafür verwendet werden können.“[464] Drei Bioindikatoren flossen in die Bewertung ein: Die Flechtenvegetation an der Rinde von Laubbäumen, die Anzahl der Nadeljahrgänge bei der Fichte sowie die Schadstoffanreicherung in ein- und zweijährigen Fichtennadeln. Damit sollte gezielt die Immissionsbelastung und -gefährdung der Wälder erfasst werden, während bei den Waldschadenserhebungen ab 1984 lediglich der Waldzustand unabhängig von den Ursachen erhoben wurde. Die Untersuchung erfolgte in 22 ausgewählten, über das Land verteilten Forstbetrieben; die Untersuchungsbestände innerhalb dieser Betriebe wurden mit einem Stichprobenverfahren ermittelt. Die IWE von 1979 ergab, dass die Schadstoffgehalte in den Fichtennadeln überdurchschnittlich hoch waren, dass gegen Immissionen empfindlichere Flechten in vielen Laubwäldern nicht mehr vorkamen und dass die Vitalität der Fichten, ausgedrückt in der Anzahl der Nadeljahrgänge, deutlich geringer war als erwartet.[465] Knabe sah in den Schadstoff-Anreicherungen eine allgemeine „Waldgefährdung“[466]:

> „Völlig ‚unbelastete’ Flächen gibt es in unserem Lande praktisch nicht mehr, was [...] für den Wald unseres Landes erst durch diese Untersuchung nachgewiesen wurde.“[467]

Knabe stellte eine Verbindung her zwischen den Ergebnissen seiner Erhebung und weiteren Phänomenen, die für eine Waldgefährdung sprächen: In den am stärksten von Immissionen belasteten Gebieten trete ausgerechnet bei der als immissionsresistent geltenden Roteiche eine Rindenkrankheit auf, und die natürliche Verjüngung der Buche falle im ganzen Ruhrgebiet aus.[468]

Ungewöhnlich war die Form, in der die Ergebnisse der IWE von 1979 im März 1981 bekannt gegeben wurden. Schon bevor ein Bericht fertig gestellt war, gab Hans-Otto Bäumer, der das Amt des Landwirtschaftsministers 1979 übernommen hatte, eine Presseerklärung ab, in der er eine „alarmierende Bedrohung“ der Wälder konstatierte.[469] Die FRANKFURTER RUNDSCHAU titelte prompt am 13. März:

> „An Rhein und Ruhr sterben die Wälder“[470]

Erst am 26. März legte die LÖLF eine „Kurzfassung“[471] der Ergebnisse als Manuskript vor, das erst Mitte April den Weg in die Öffentlichkeit fand und führenden Tageszeitungen eine Meldung wert war.[472] Einer breiteren Fachöffentlichkeit wurde

---

[464] SCHUBERT 1991: 11f.
[465] KNABE 1981b: 643, KNABE 1983c: 78
[466] KNABE 1981b: 643
[467] KNABE 1981b: 643, KNABE 1983c: 78
[468] KNABE 1981b: 643
[469] zitiert in FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.03.1981
[470] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.03.1981
[471] KNABE 1981c
[472] WELT, 15.04.1981, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 15.04.1981, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 15.04.1981

diese Kurzfassung wiederum erst im Juni 1981 zugänglich, als sie in nur leicht abgewandelter Form als Artikel in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT abgedruckt wurde.[473] Ein ausführlicher Bericht erschien erst 1983.[474]

Nachdem bereits einige Bundesländer die Immissionsökologische Waldzustandserfassung nach dem nordrhein-westfälischen Vorbild erprobt hatten, führten sie 1983 bundesweit parallel zu der Waldschadenserhebung, und wie diese koordiniert durch das Bundeslandwirtschaftsministerium, eine solche Inventur durch, allerdings in teilweise stark modifizierter Form und mit voneinander abweichenden Erhebungszeiträumen. Eine gemeinsame Auswertung und Publikation der Ergebnisse kam praktisch nicht zustande;[475] erst 1988 erschien ein von KNABE & COUSEN an der LÖLF erarbeitetes schmales Bändchen in einer Schriftenreihe des Bundeslandwirtschaftsministeriums, das die „Regionale Verteilung einiger Nähr- und Schadstoffgehalte in Fichtennadeln" deutschlandweit darstellte. Die Autoren klagten über die Uneinheitlichkeit des Datenmaterials, die durch Unterschiede in der Probenahme und der Nadelanalyse in den verschiedenen Bundesländern entstanden sei.[476] Der große Abstimmungs- und Koordinierungsbedarf zwischen den Bundesländern und die zeitaufwändigen Laborarbeiten zählten zu den Gründen, dass sich die IWE im Gegensatz zu der sehr viel einfacher angelegten Waldschadenserhebung nicht als deutschlandweite Institution etablieren konnte.[477]

Ein methodischer Aspekt der Immissionsökologischen Waldzustandserfassung soll hier näher beleuchtet werden, da er einiges über die Symptomatik des Waldsterbens aussagt, nämlich der Indikator der Benadelung der Fichtenkronen. Die Benadelung verstand Knabe zum einen als Indikator für die Luftqualität, zum anderen als Indikator der Vitalität einer Fichte.[478] Dabei ging er davon aus, dass in Nordrhein-Westfalen Fichten mit mindestens sechs Nadeljahrgängen optimal benadelt seien. In Einzelfällen und unter günstigen Bedingungen könnten Fichten ihre Nadeljahrgänge bis zu 9 Jahren halten.[479] Diese Normvorstellung wurde aber durch die damalige Forschungslage nicht

[473] KNABE 1981b
[474] KNABE 1983c
[475] BECHER 1986b: 1
[476] KNABE & COUSEN 1988: 9f
[477] vgl. BECHER 1986b: 1. Forstwissenschaftler kritisierten zudem, dass der IWE, bei der es sich vor allem um eine Belastungsinventur handele, der Bezug zu den aktuellen Schadbildern fehle (KENNEWEG 1985b: 41; SCHÖPFER 1985a: 131f.).
Einige Länder führen mit verschiedenen Zeitintervallen und an verschiedenen Baumarten bis heute vereinfachte IWEs durch, mit einem Schwerpunkt auf der Ermittlung des Ernährungszustandes der Bäume durch die Analyse der Nährstoffgehalte von Nadeln bzw. Blättern. Beispielsweise erhebt Nordrhein-Westfalen alle fünf Jahre den Ernährungszustand von Fichten sowie, seit den 1990er Jahren, von Kiefern, Eichen und Buchen (MUNLV 2009: 292f.). Baden-Württemberg führt etwa alle 6 Jahre IWEs an Fichten, Tannen und Buchen durch (FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG 2009: 6).
[478] KNABE 1983c: 26, 76
[479] KNABE 1983c: 27-29

gedeckt. SCHMIDT-VOGT (1983) wies auf die in älteren Untersuchungen festgestellte Gesetzmäßigkeit hin, dass die Jahrgangszahlen mit zunehmender Seehöhe zunehmen und zwischen 5-7 Jahrestrieben (bis 300m) und 11-12 (1600-2000m) schwanken. Durch weitere ökologische Gegebenheiten könnten diese Durchschnittswerte erhöht oder erniedrigt werden. Nun liegen weite Teile Nordrhein-Westfalens unterhalb von 300m, so dass das Vorhandensein von beispielsweise 5 Nadeljahrgängen keinesfalls automatisch als negative Abweichung von einem Normzustand eingeschätzt werden kann.[480]

Aufschlussreich ist Knabes Einschätzung, dass eine verringerte Anzahl von Nadeljahrgängen einen Hinweis auf die Einwirkung von Immissionen gebe. Ihm war bewusst, dass dies nicht unproblematisch ist, und er betonte, dass eine Verringerung der Benadelung lediglich einen „Verdacht“ oder „Hinweis“ auf Immissionseinwirkung liefere und nicht als „Nachweis“ missverstanden werden sollte; weitere Untersuchungen seien im Einzelfall angezeigt.[481] Aber alleine die Tatsache, dass Knabe bei lichteren Baumkronen als erstes Immissionen als Ursache vermutete, obwohl es viele weitere Faktoren gibt, die eine Verminderung der Benadelung verursachen können, ist beispielhaft für die Bereitschaft der Forstleute in der ersten Phase der Waldsterbensdebatte, Phänomene im Wald als abnorm aufzufassen und darin das Wirken von Luftverunreinigungen zu sehen.[482] Ulrich als früher Mahner hatte die Ansicht, dass eine Verringerung der Nadeljahrgänge einen Verdacht auf Immissionseinwirkung darstelle, bereits 1972 von Knabe übernommen.[483]

### Erste bundesweite Erhebung der Waldschäden

Auch auf Bundesebene entwickelte die Politik ein Interesse daran, einen Überblick über die Schadenssituation zu gewinnen. Ende 1980 bat das Bundeslandwirtschaftsministerium die Länder in zwei parallel verlaufenden Erhebungen um Mitteilung über

---

[480] SOLAR (1981) hatte 1980 auf dem Treffen der Rauchschadenssachverständigen in Wien, an dem auch KNABE teilnahm, darauf hingewiesen, dass Fichten auch in reiner Luft lediglich 5 Nadeljahrgänge aufweisen können. Statt auf diesen Aspekt einzugehen, zog Knabe (1983c: 78) Solars Ergebnis, dass in dessen slowenischer Inventur die Fichten im Durchschnitt ein bis zwei Nadeljahrgänge mehr aufwiesen als in der IWE 1979, heran, um den schlechten Zustand der Bäume in Nordrhein-Westfalen zu unterstreichen.
Im Rahmen der Einführung und Beibehaltung der Waldschadensinventur wurde grundsätzlich diskutiert, inwiefern man überhaupt von einer normalen Benadelung sprechen könne und ob die Benadelung überhaupt ein zuverlässiger Indikator für die Baumvitalität sei (siehe dazu Kapitel 5).

[481] KNABE 1983c: 29f.; KNABE 1971b: 175, KNABE 1981b

[482] Es geht hier grundsätzlich um die Überzeugungskraft des Deutungsmusters. Im konkreten Fall lag Knabe wohl gar nicht so falsch: Er konnte für die untersuchten nordrhein-westfälischen Bestände tatsächlich eine deutliche Beziehung zwischen Schwefelgehalt der Nadeln und Gesamtbenadelung feststellen (siehe KNABE 1983c: 61, 65).

[483] ULRICH 1972a, unter Berufung auf KNABE 1971b. Knabe hatte damals noch 7 Nadeljahrgänge als optimal angenommen, erst im Rahmen der IWE ging er von mindestens 6 Nadeljahrgängen als Optimum aus.

Schäden „ungeklärter Ursache", die an Tannen und an Fichten im Zeitraum 01.09.1979 bis 30.09.1980 festgestellt worden seien.[484] Tannenschäden traten gemäß der Verbreitung der Tanne nur in Bayern und Baden-Württemberg auf; Bayern meldete 16000 ha Schadflächen, Baden-Württemberg meldete 32000 ha stark geschädigte sowie 32000 ha geringer geschädigte Flächen. Die Meldungen zur „Fichtenerkrankung mit ungeklärter Ursache ('Fichtensterben')" fielen uneinheitlicher aus.[485] Nordrhein-Westfalen verwies auf die noch nicht ausgewertete IWE, Hessen meldete 3000 ha geschädigter Nadelwälder in Ballungsgebieten, Baden-Württemberg, Niedersachsen und weitere Länder hatten keine außergewöhnlichen Schäden festgestellt. Am ausführlichsten antwortete Bayern: Fichten-Schäden ungeklärter Ursachen seien vorhanden, wenn auch nicht in einem Ausmaß oder einer Intensität, die dem Tannensterben vergleichbar wäre; die Schadentwicklung werde aufmerksam verfolgt. Die Antwort aus Schleswig-Holstein zeigt in ihrer kuriosen Widersprüchlichkeit, wie eine Forstverwaltung damals entsprechend dem Zeitgeist von einer Belastung der Wälder ausgehen konnte, ohne dass zusätzliche Schäden überhaupt aufzutreten brauchten:

> „Mit Sicherheit sind die 1980 zum Einschlag gekommenen kranken oder toten Fichten den gleichen Schadfaktoren erlegen wie bisher. Wenn eine unbekannte Ursache aufgetreten sein sollte, so wurde es nicht besonsers [sic] registriert. Das Ökosystem Wald verträgt offensichtlich keine weiteren Umweltbelastungen mehr."[486]

## 7.5 Zunehmende Beschäftigung mit dem Waldsterben in der Wissenschaft (April 1982 bis November 1982)

### Hatzfeldt-Tagung April 1982

Im April 1982 veranstaltete die Stiftung Mittlere Technologie in Zusammenarbeit mit dem Öko-Institut Freiburg eine Tagung zum Thema „Stirbt der Wald? Energiepolitische Voraussetzungen und Konsequenzen".[487] Initiiert und geleitet wurde die Tagung von Hermann Graf Hatzfeldt, der einerseits als Waldbesitzer einen großen Familienbetrieb in Rheinland-Pfalz leitete, sich andererseits vielfach im Umweltschutz engagierte, etwa als Vorstand des Öko-Instituts Freiburg (1979-1982) oder als

---

[484] GESAMTVERBAND STEINKOHLE 1982: 26; Brief an die Länder vom 07.11.1980, sowie Antwortbriefe, in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 67118, Heft 1; DEUTSCHER BUNDESTAG 1981f : 21.
Der abgefragte Zeitraum entspricht ungefähr dem Forstwirtschaftsjahr 1980; Forstwirtschaftsjahre enden am 30. September, beginnen aber eigentlich erst am 1. Oktober des Vorjahres.

[485] Vermerk Fichtenerkrankung mit ungeklärter Ursache („Fichtensterben"), vom 04.08.1981, BML, Abt. 613, abgedruckt in GESAMTVERBAND STEINKOHLE 1982, Teil 2: Literaturanhang (ohne durchgehende Seitenzahlen)

[486] a.a.O.

[487] Tagungsband: HATZFELDT 1982a

Publizist.[488] Der Tagungsband erschien als preiswertes Taschenbuch und ist damit ein frühes Beispiel für die ökologische Aufklärungsliteratur zum Waldsterben, die in den folgenden Jahren mit zahlreichen Titeln und in hohen Auflagen erschien. Für Hatzfeldt als Herausgeber des Tagungsbandes stellte sich die im Titel aufgeworfene Frage bei der Fertigstellung des Buches im September 1982 nicht mehr:

> „Es ist heute nicht mehr die Frage, ob der Wald im Sterben liegt oder nicht. Zu weitflächig sind die heutigen Krankheitssymptome, zu wahrscheinlich ist der zukünftige Krankheitsverlauf. Die eigentliche Frage ist vielmehr: ‚Warum stirbt der Wald?‘“[489]

Zu den Tagungsteilnehmern zählten auch die Forstwissenschaftler Wentzel, Ulrich und Schütt, die jeweils sehr grundsätzliche Vorträge hielten. Ulrichs Vortrag ähnelte in wesentlichen Punkten seinem oben diskutierten Beitrag vom November 1981[490], beispielsweise brachte er wieder die Gefährdung der Menschheit an sich ins Spiel und berief sich auf Poppers Falsifikationismus. Erstmals verwendete Ulrich in der Literatur den Begriff Waldsterben, er sprach vom „Baum- und Waldsterben“.[491] Auch Schütt sprach in seinem Vortrag erstmals vom „Waldsterben“ und definierte es, wie zuvor das Tannensterben, als Komplexkrankheit.[492] Sein Vortrag ähnelte seinem Beitrag im HOLZ-ZENTRALBLATT, der zwei Monate vorher erschienen war.[493] Allerdings hatte sich Schütts Sicht auf die Ursachen etwas gewandelt. In der Zusammenschau seiner Texte von 1982 bis Mitte 1983 zeigt sich, dass er in diesem Zeitraum eine „Stress-Hypothese“ entwickelte, die 1983 ihre vollständige Form annahm (siehe unten).[494] Zunehmend stand für Schütt die direkte Einwirkung von Luftschadstoffen in geringen Konzentrationen im Vordergrund, den sauren Niederschlägen und dem Bodenpfad fiel nur noch eine mitwirkende Rolle zu. Diese neue Ursachen-Gewichtung deutete sich im Vortrag Schütts auf der Hatzfeld-Tagung erstmals an.[495] Schütt forderte zudem Emissionsreduktionen und betonte die Dringlichkeit der Situation, wobei er auf Bild des Waldes zurückgriff, das von einem popularisierten Ökosystem-Denken geprägt war:

> „Es ist keine Zeit zu verlieren! Wenn wir fünf oder zehn Jahre warten, bis die Wissenschaftler Ergebnisse bringen, die plausibel sind, ist es vielleicht zu spät.

---

[488] Siehe z.B. HATZFELDT 1979. Sein ökologisches Engagement setzt Hatzfeldt bis heute fort, beispielsweise leitet er seit 1998 die deutsche Abteilung des Forest Stewardship Council (FSC).

[489] HATZFELDT 1982b. 1983 veranstaltete Hatzfeldt eine weitere Tagung, deren Tagungsband in ähnlicher Form erschien. Statt der Frage „Stirbt der Wald?“ lautete der Titel nun apodiktisch „Der Wald stirbt!“ (HATZFELDT 1984a; siehe zu dieser Tagung weiter unten).

[490] d.i. ULRICH 1982a

[491] ULRICH 1982b: 41, 42

[492] SCHÜTT 1982b. Der Titel seines Vortrags lautete „Waldsterben als Komplexkrankheit“. In der Einleitung (Seite 67) sprach Schütt zweimal von dem „Problem[s] ‚Waldsterben‘“

[493] d.i. SCHÜTT 1982a (siehe oben)

[494] SCHÜTT et al. 1983a: 165

[495] siehe insbesondere SCHÜTT 1982b: 75f.

> Dann könnte das Ökosystem Wald bereits umgekippt sein und ein umgekipptes System ist mit Sicherheit nicht mehr ohne weiteres aufzurichten.“[496]

**Wentzels Aktualisierung der Rauchschadens-Theorie**

Wentzel als etablierter Immissionsexperte hielt den einführenden Beitrag zur Tagung. Nachdem bei Wentzels jahrzehntelanger Beschäftigung mit den Waldschäden der Luftpfad im Vordergrund gestanden hatte, hatte er 1980 und 1981 auch dem Bodenpfad eine möglicherweise große Bedeutung zugesprochen.[497] Unter dem Eindruck der „alarmierenden neuen Untersuchungsergebnisse von Ulrich u.a." setzte er sich erfolgreich dafür ein, dass die Resolution der Rauchschadenssachverständigen von 1978, die ebenfalls auf sein Betreiben hin entstanden war, auf dem Arbeitstreffen dieser Gruppe 1980 in Wien mit einem Zusatz versehen wurde, der auf die Gefährdung auch der Böden hinwies.[498] Zudem sprach Wentzel in einem Interview der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT und in einem Bericht der FRANKFURTER RUNDSCHAU vom Juli 1981 davon, dass in den Waldböden aufgrund der Säureeinträge eine „Zeitbombe“ ticke. Die SPIEGEL-Redakteure übernahmen Wentzels Aussagen aus der FRANKFURTER RUNDSCHAU wortwörtlich in den ersten Artikel ihrer Titelserie im November 1981, die alarmistische Metapher der „Zeitbombe“ schaffte es gar in den Lead dieses Artikels.[499] Wie bereits in Kapitel 6.3 geschildert, neigte Wentzel von Beginn seiner Beschäftigung mit Rauschschäden Ende der 1950er Jahre an zur Verwendung drastischer und pathetischer Formulierungen. In seinem bereits erwähnten Artikel zum Tannensterben 1980 sprach er von „Abgasangriff“ und einem „aggressiven Tötungsvorgang[es]“.[500] Im Mai 1981 betitelte er einen Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt „Denkschrift zur Gefährdung der hessischen Wälder durch $SO_2$-Immissionen“, womit er an seine Denkschrift „Sterbende Wälder“ von 1957 anschloss.[501]

In seinem einführenden Beitrag zur Hatzfeldt-Tagung im April 1982 verwendete Wentzel im Gegensatz zu Schütt und Ulrich nicht den Begriff Waldsterben – er hatte ihn allerdings bereits im Oktober 1981 auf die vorliegende Problematik angewendet.[502] Hier sprach er nun von einer alarmierenden Ausdehnung der Walderkrankungen, von Baum-„Leichen“ und der Befürchtung, „daß diese Erscheinungen nur der Anfang sind

[496] SCHÜTT 1982b: 77
[497] WENTZEL 1980b, WENTZEL et al. 1981
[498] WENTZEL 1981b: 179. Die erneuerte Resolution der Rauchschadenssachverständigen erschien hinten im Tagungsband (IUFRO FACHGRUPPE S 2.09.00 1981). Siehe zur Resolution von 1978 Kapitel 6.3.
[499] ANONYMUS 1981a; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 28.07.1981; SPIEGEL, 16.11.1981
[500] WENTZEL 1980b: 373
[501] HESSISCHER MINISTER FÜR LANDESENTWICKLUNG, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983: 53; WENTZEL 1957
[502] WENTZEL 1983b: 95, 96

für eine schleichende Waldvergiftungs-Katastrophe“.[503] Der Luft- und der Bodenpfad standen beide recht gleichberechtigt nebeneinander:

> „Die Vermutung indessen, daß Immissionen sowohl in „direkter“ Giftwirkung auf die Photosynthese wie auch „indirekter“ Wirkung durch Akkumulation im Boden eine wesentliche prädisponierende Rolle für die neuen Erkrankungen spielen, kann nicht bestritten werden.“[504]

Im Laufe des Jahres 1982 änderte Wentzel allerdings seine Meinung und relativierte den Einfluss des Bodenpfades:

> „B. ULRICH, Göttingen, hat diese bodenchemischen Vorgänge in sehr schlüssiger Weise dargelegt. Niemand bezweifelt ihren möglichen Ablauf. Inwieweit aber die genannten Einwirkungsphasen in deutschen oder skandinavischen Waldökosystemen bereits erreicht sind, bedarf noch eingehender Untersuchungen.“[505]

Wentzel bedauerte zudem die weite öffentliche Verbreitung des Begriffes „Saurer Regen“, denn die direkten gasförmigen Einwirkungen auf die Pflanzen seien bedeutender. Hier zeigt sich eine bemerkenswerte Parallele zu Schütt, der anfangs von Ulrichs Hypothese geradezu fasziniert war, bis er ihr ab 1982 zusehends geringeres Gewicht einräumte und eine eigene Hypothese in den Vordergrund stellte. Wentzel hielt es aus politischen Gründen dennoch für wichtig, das Gemeinsame zwischen Ulrichs und seiner Erklärung der Waldschäden herauszustellen:

> „Wenn nach meiner Überzeugung auch die direkte „Assimilationsgift“-Wirkung auf die Blattorgane die Hauptursache für die besorgniserregenden Walderkrankungen ist, so halte ich es doch für müßig, darüber zu streiten, ob nun diese oder die indirekte Wirkungsweise der Luftverunreinigung wesentlicher ist. Beide sind von derselben Immission verursacht! Sie schwächt die Bäume, macht sie anfällig für andere sekundäre Schadfaktoren und bringt empfindliche Bäume und Wälder vorzeitig zum Absterben. Das ist für die umweltpolitische Bewertung entscheidend.“[506]

Auf der Jahrestagung des Deutschen Forstvereins am Anfang September 1982 referierte Wentzel als Hauptredner zu dem aktuellen Thema Waldschäden. Der vom Veranstalter vorgegebene Titel lautete „Saure Niederschläge – Bestandesaufnahme und Konsequenzen der Bundesländer“.[507] Es muss Wentzel geschmerzt haben, unter diesem Titel vortragen zu müssen, hatte er sich doch gerade erst von diesem Konzept distanziert und dessen Dominanz in der öffentlichen Debatte beklagt. „In stillem Protest“ – so WENTZEL (1997: 897) im Rückblick – sprach er nicht über die vorgegebenen Themen, sondern stellte seine eigene These über die „Ursachen der heutigen Waldsterbenserscheinungen“ vor. Primäre Bedeutung habe die direkte

[503] WENTZEL 1982d: 15, 16, 22
[504] WENTZEL 1982d: 21
[505] WENTZEL 1982e: 413
[506] WENTZEL 1982e: 413
[507] WENTZEL 1982f. Eine leicht gekürzte Fassung des Vortrags erschien in der AFZ unter dem Titel „Ursachen des Waldsterbens in Mitteleuropa“ (WENTZEL 1982a).

„Giftwirkung" von $SO_2$ und anderen gasförmig einwirkenden Luftverunreinigungen auf die Nadeln/Blätter. Zu dieser Schädigung über den Luftpfad könne eine Immissionsbelastung über den Boden sekundär hinzukommen. Die somit geschwächte Pflanze sei prädisponiert für „eine Infektion durch Pathogene oder sekundäre Insekten sowie andere natürliche Schadfaktoren, z.B. Sturm, Frost, Trockenheit."[508]

Wentzel hatte sich damit in mehreren Beiträgen deutlich gegen die Hauptrolle des Sauren Regens ausgesprochen, der die öffentliche Debatte zunächst dominiert hatte. Diese Auseinandersetzung bildete allerdings eine Ausnahme – erst ab Mitte November 1982 rückte innerwissenschaftlich wie in der öffentlichen Diskussion die Kontroverse unter Wissenschaftlern, welcher Luftschadstoff auf welchem Wirkungsweg die Waldschäden verursache, zunehmend in den Fokus.

**Weitere Etablierung der Immissions-Thematik**

Auf mehreren Tagungen beschäftigte sich die Wissenschaft 1982 mit den Waldschäden durch Immissionen. Nach der Hatzfeldt-Tagung vom April 1982 (siehe oben) ist insbesondere ein Workshop „Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems" im Mai an der Universität Göttingen hervorzuheben, der von Ulrich in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt organisiert worden war.[509] Auch auf internationaler Bühne berichteten die deutschen Forscher über die Waldschäden in Deutschland. Im Juni 1982 fand in Schweden die internationale Konferenz „Acidification of the Environment" statt, mit der Schweden auf seine Probleme durch den Ferntransport von Luftschadstoffen hinweisen und die Ratifizierung einer internationalen Konvention zur Emissionsreduktion, der *Convention of Long-range Transboundary Air Pollution* (LTRAP), beschleunigen wollte.[510] Dem Treffen der Politiker gingen Expertentreffen voran, an denen für die Bundesrepublik Ulrich und Wentzel teilnahmen.[511] Laut einem Tagungsbeobachter war es Ulrich, der in seinem Vortrag die aufrüttelndsten Fakten über bereits eingetretene Schäden an Böden und Wäldern präsentierte; in Mitteleuropa seien bereits eine Million Hektar Wald durch saure Niederschläge geschädigt, 100.000 Hektar davon würden bereits absterben,

[508] WENTZEL 1982f: 153; vgl. WENTZEL 1983e: 454, WENTZEL 1984b: 70

[509] Tagungsband: ULRICH & PANKRATH 1983a; Tagungsbericht: MÖHRING 1982. Zu den Teilnehmern zählten unter anderem WENTZEL und REHFUESS; SCHÜTT war anwesend und nahm an den Diskussionen teil.

[510] Siehe zu dieser Veranstaltung METZGER (2012) sowie die von der schwedischen Regierung für die Konferenz vorbereitete Studie „Acidification today and tomorrow" (SWEDISH MINISTRY OF AGRICULTURE ENVIRONMENT ´82 COMMITTEE 1982).

[511] Siehe auch WENTZEL (1982e), der als Tagungsbericht beginnt und endet; im Mittelteil dominiert allerdings eine von der Tagung und ihren Ergebnissen losgelöste Auseinandersetzung Wentzels mit Ulrich und der vermeintlichen Überbetonung der Auswirkungen Sauren Regens in der öffentlichen Debatte.

insbesondere in Westdeutschland.[512] Diese Schadenszahlen und ULRICHs Thesen fanden sich auch im Abschlussbericht des Expertentreffens wieder.[513]

Die Waldschadensforschung fand vielfach im Rahmen größerer Forschungsprogramme statt, von denen einige bereits in Phase 1 anliefen. Bereits im Sommer 1981 startete in Nordrhein-Westfalen ein Pilotprojekt „Untersuchungs-programm über die Auswirkungen von im Niederschlag mitgeführten Luftverunreinigungen auf Waldökosysteme und mögliche Kompensations-maßnahmen“. 1982 lief in Hessen das Untersuchungsprogramm „Waldbelastungen durch Immissionen“ an.[514] Im selben Jahr startete das Forschungsprogramm „Waldschäden durch Luftverunreinigungen“ des Bundeslandwirtschaftsministeriums, dessen Konzeption maßgeblich durch Schütt beeinflusst worden war.[515] Grundlage war die These, dass Luftverunreinigungen die Hauptursache für die Waldschäden sind, und dass verschiedene Ursachen komplex auf die Wälder einwirken.[516] Dieses bewusst offen gehaltene Konzept[517] ermöglichte die Teilnahme unterschiedlicher Disziplinen am Forschungsprogramm. Neben Forstwissenschaftlern wie Schütt, Ulrich, dem Münchener Bodenkundler Prof. Karl Kreutzer und den Hamburger Holzbiologie-Professoren Walter Liese und Josef Bauch beteiligten sich beispielsweise der Botaniker und Immissionsforscher Robert Guderian von der Universität Essen, der Ökotoxikologe Uwe Arndt von der Universität Hohenheim sowie der Pflanzenpathologe und Virologe Franz Nienhaus von der Universität Bonn. Neben den Einwirkungen von Luftverunreinigungen direkt auf die Pflanzen und indirekt über die Böden prüfte insbesondere Nienhaus, inwiefern Mikroorganismen wie Viren, Mykoplasmen oder Rickettsien am „Baumsterben“ beteiligt sind.[518] Schon zu diesem frühen Zeitpunkt zeigte sich also, dass nicht

[512] HINRICHSEN 1982. Dieser Beobachter berichtete auch über Uneinigkeiten zwischen den deutschen Delegierten, also Ulrich und Wentzel; dies ist nicht verwunderlich, da Wentzel den Luftpfad und Ulrich den Bodenpfad für bedeutender hielt und die beiden später auch auf nationaler Ebene ihre Meinungsverschiedenheiten austrugen.

[513] SWEDISH MINISTRY OF AGRICULTURE 1982: 106-108

[514] siehe dazu BLOCK 1982, GÄRTNER 1983, HESSISCHE LANDESANSTALT FÜR UMWELT 1984

[515] LIESE 1987: 5, BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1987; siehe zur Erstellung des Forschungsprogrammes auch METZGER 2012.

[516] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983a: 1, 3

[517] So heißt es zum Rahmen des Forschungsprogramms: „Ausgangsüberlegung für die Erstellung des Forschungsprogramms war die Arbeitshypothese, daß an den Waldschäden neben sauren Niederschlägen mehrere komplex wirkende Ursachen beteiligt sind. Damit wurde eine Einengung auf die kontrovers diskutierten möglichen Ursachen der Bodenversauerung einerseits und der Auswaschung von Nährstoffen im Nadelbereich andererseits schon im Ansatz vermieden.“ (BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983a: 3). Die offene Hypothese fungierte hier als integrierendes Grenzobjekt (siehe näher dazu Kapitel 8.3).

[518] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983a: 12-15 (Zitat S. 12)

ausschließlich Forschung zur Wirkung von Luftschadstoffen gefördert wurde, wie Vertreter alternativer Theorien später nahe legen sollten.[519]

In den deutschen forstlichen Fachzeitschriften schlug sich das Waldsterben 1982 noch nicht stark nieder. Im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT und in der ALLGEMEINEN FORST- UND JAGDZEITUNG erschien jeweils nur ein Artikel zu den Waldschäden, FORSTARCHIV und DER FORST- UND HOLZWIRT berichteten etwa auf Vorjahresniveau. Im FORSTARCHIV fallen zwei Artikel aus der Feder besorgter Forstamtsleiter auf. Während Kramer Beobachtungen über das europaweite Tannensterben mitteilte,[520] bemühte sich Möhring, die neuartigen Schäden in seinem Forstamt in Text und Bild zu dokumentieren; Fotos zeigten verlichtete Kronen, Rindenschäden und Wurzel-Deformationen. Die Waldschäden stellte er in den größeren Kontext der „ökologische[n] Krise" und kritisierte die Konsumgesellschaft:

> „Noch kennt wohl niemand die mit hinreichender Sicherheit die Grenzen der Belastbarkeit der verschiedenen Ökosysteme. Offenkundig aber dürfte sein, daß die Industriestaaten bereits etliche Grenzen überschritten haben. Bedroht ist hierdurch nicht nur der Wald. Schnelle und drastische Einschränkungen aller Emissionen erscheinen unerlässlich. Ohne einschneidende Verminderungen des Konsums von Energie wie von Industrie-Erzeugnissen werden sie nicht zu erzielen sein."[521]

Die ALLGEMEINE FORSTZEITSCHRIFT (AFZ) zeigte im Gegensatz zu den anderen forstlichen Zeitschriften allerdings einen deutlichen Aufwärtstrend mit nahezu einer Verdoppelung der Beiträge zu Waldschäden, wovon der Hauptteil in die zweite Jahreshälfte fiel. Mit einem Verweis auf die großflächigen Schäden im Erzgebirge, die Unbeweisbarkeit der Waldgefährdung sowie letztlich auf das Vorsorgeprinzip griff ein Artikel von Günter Braun, Immissionsforscher an der Forstlichen Versuchsanstalt München, typische Elemente des Diskurses auf:

> „Möglicherweise ist aber schon jetzt die Immissionsgefährdung eines Teils unserer Waldgebiete so groß, daß der endgültige Beweis einer ernsthaften Gefährdung ohnehin nicht mehr abgewartet werden kann.
> Wozu starke Immissionseinflüsse führen können, zeigen uns Beispiele aus Polen, der DDR und der Tschechoslowakei. In Nadelwaldgebieten Oberschlesiens, des Erzgebirges und des Riesengebirges ist gegenwärtig ein großflächiges Waldsterben im Gange. Diese unfreiwilligen Großversuche genügen. Sie sollten in Bayern nicht wiederholt werden."[522]

Der langjährige Chefredakteur der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT, Franz Bauer, erwies sich in der Waldsterbensdebatte als engagierter Kämpfer für den Erhalt des

[519] COURTOIS 1987: 586; KANDLER 1994: 429f.
[520] KRAMER 1982
[521] MÖHRING 1982a: 127. Möhring berief sich unter anderem auf zentrale Publikationen SCHÜTTs (1982a) und ULRICHs (1982a). Eine verkürzte Fassung erschien als „AFZ-Bildbericht" in der AFZ (MÖHRING 1982b).
[522] BRAUN 1982: 447

Waldes.[523] Unter Bauers Leitung fungierte die AFZ ab 1982 als Sprachrohr des Protestes von Forstleuten gegen das Waldsterben; die zahlreichen redaktionellen Beiträge waren frühzeitig von einem alarmistischen Tonfall und politischen Forderungen geprägt. Ein Beispiel für den Tenor der AFZ-Redaktion sind die Fotos von toten und kranken Bäumen, die in einem Schwerpunkt-Heft 1983 wissenschaftlichen Artikeln zur Untermalung beigefügt wurden.[524] In einem Schwerpunktheft im Oktober 1982 fasste Bauer Forderungen nach Emissions-reduktionen von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzerverbände (AGDW) und dem Deutschen Forstverein, einen dramatisierenden Situationsbericht sowie ein großformatiges Foto eines abgestorbenen Waldbestandes aus dem Erzgebirge unter der Überschrift zusammen:

> „Waldbesitzer und Forstleute fordern von Politikern: Stoppt endlich das Baumsterben!“[525]

Im November 1982 schrieb Bauer:

> „Wenn der Wald stirbt, gehen bekanntlich auch die Menschen zugrunde! Insofern ist das eingetretene Massensterben der Waldbäume ein ‚Holocaust’ [...].
> Wenn die Bundesregierung [...] im Dezember neue Verordnungen zur TA-Luft und zum Bau und Betrieb von Großfeuerungsanlagen verabschiedet, möge sie bedenken, daß es sich hierbei nicht um eine der noch bevorstehenden vielen Regierungsmaßnahmen handelt, sondern daß es ihr obliegt, den ‚Holocaust’ des Waldes abzuwehren.“[526]

Begriffe aus dem Wortfeld „Krieg“ waren in der teilweise äußerst emotional geführten Waldsterbensdebatte nicht selten anzutreffen.[527] Bauer stellte hier allerdings frühzeitig einen sehr drastischen Vergleich an; selbst der SPIEGEL, ansonsten um zuspitzende Formulierungen nicht verlegen, griff erst 1983 die Reden vom „ökologischen Holocaust“ und „ökologischen Hiroshima“ auf.[528]

---

[523] Siehe auch sein opulent ausgestattetes Aufklärungsbuch zum Waldsterben „Die Sache mit dem Wald“ (BAUER 1985), das zum größten Teil eine Kompilation bereits erschienener AFZ-Artikel darstellte.
Der 1923 geborene Bauer fungierte von 1957 bis 1988 als Chefredakteur der AFZ und prägte sie in dieser Zeit (GUSSONE 1983, DERTZ 1993).

[524] AFZ 1983, Heft 26/27, Seiten 649 und 669

[525] BAUER 1982a

[526] BAUER 1982b; vgl. auch den Kasten mit einem Aufruf an die Politik auf der darauf folgenden Seite 1439 der ALLGEMEINEN FORSTZEITUNG.

[527] HOLZBERGER 1995: 234-236. Siehe näher zu Kriegs-Metaphern im Waldsterbensdiskurs Kapitel 8.5.

[528] SPIEGEL, 14.02.1983. Holocaust-Vergleiche finden sich beispielsweise auch in DEUTSCHES ALLGEMEINES SONNTAGSBLATT, 14.08.1983; SPIEGEL, 28.11.1983; MENCKE-GLÜCKERT 1984: 47, RUSSMANN 1985: 5. Angesichts der Verursachung durch Luftschadstoffe bemühten Journalisten und Umweltschützer auch „Gasangriffe“ und „Gaskammer“ (ZEIT, 02.09.1983; ABENDZEITUNG, 02.02.1983). Vgl. zu diesen Bezügen METZGER 2012.

Bemerkenswert ist, dass sich im Gegensatz zum Vorjahr im Jahr 1982 keine forstwissenschaftliche Publikation finden lässt, die sich grundsätzlich gegen eine aktuelle und umfassende Gefährdung des Waldes durch Immissionen gerichtet hätte.[529]

## 7.6 Kaum Rascheln im Blätterwald – Das Waldsterben in den Massenmedien im ersten Halbjahr 1982

Die Mediendebatte kam nach dem Donnerschlag der SPIEGEL-Serie Ende 1981 zunächst etwas zur Ruhe. Im ersten Halbjahr 1982 ging die Anzahl der Artikel zum Waldsterben zunächst leicht zurück.[530] Auch der Tonfall der Berichte wurde gemäßigter, Apokalyptik und Katastrophismus fanden sich weniger. Es gab aber auch Ausnahmen. Beispielsweise druckte die FRANKFURTER RUNDSCHAU am 4. Januar 1982 eine Stellungnahme des Deutschen Forstwirtschaftsrates (DFWR) im Wortlaut ab, die anlässlich einer Anhörung im Bundesinnenministerium zu der geplanten Novellierung der TA-Luft im November 1981 von Wentzel verfasst worden war. Die FRANKFURTER RUNDSCHAU titelte mit dem Zitat „Das Baumsterben wird weitergehen", das am Ende der Stellungnahme stand und vollständig lautete:

> „Das seit Jahren schon fast überall in Deutschland auftretende Baumsterben wird weitergehen und sich noch erheblich verstärken, wenn nicht durchgreifendere Maßnahmen zur Emissionsverminderung getroffen werden, als diese Novelle vorsieht."[531]

Wieder einmal stand also die bedingte Prognose eines Absterbens der Wälder aus dem Munde eines Forstwissenschaftlers in der Zeitung. Im Mai berichtete die RHEINISCHE POST über eine Anhörung des Ausschusses für Land- und Forstwirtschaft des nordrhein-westfälischen Landtags zur Umweltbelastung der Wälder, zu der Schütt und Ulrich als Experten geladen waren (siehe eingehender zu dieser Anhörung unten). Die Einleitung geriet, unter Einsatz nur leicht paraphrasierter Zitate der beiden Wissenschaftler, recht alarmistisch:

> „‚Bei uns sterben die Wälder. Es rast durch ganz Europa!' Mit diesem Alarmruf machte Professor Peter Schütt [...] gestern in einer öffentlichen Anhörung [...] auf die fortschreitende Vergiftung großer Waldflächen aufmerksam. Prof. Bernhard Ulrich [...] sprach von einer ‚Explosion des Schadens' und warnte auch vor der ‚Zeitbombe' eines möglichen ‚Umkippens' des Grundwassers."[532]

---

[529] siehe für 1981: REHFUESS 1981, sowie gegen ein aktuelles „Fichtensterben": BRAUN 1981, SCHMIDT-VOGT 1981. Rehfuess prüfte Ulrichs These 1982 in einem Vortrag und widersprach ihrem aktuellen Zutreffen mit einem regionalen Beispiel; allerdings unterließ er es, daraus wie 1981 einen deutlichen und grundsätzlichen Widerspruch abzuleiten (REHFUESS 1983e).

[530] Dies zeigt sich in den Korpora der G+J-Pressedokumentation ebenso wie in der Pressedokumentation des Bundestages; siehe auch den Verlauf der Berichterstattung bei OTTO (2001: 145).

[531] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 04.01.1982

[532] RHEINISCHE POST, 28.05.1982

Ab Mitte des Jahres nahm die Anzahl der Zeitungsartikel zum Waldsterben wieder zu, und auch der Tonfall wurde insgesamt wieder alarmistischer.[533] Weiterhin waren es Schütt und Ulrich, die sich mit besonders dramatischen Äußerungen hervortaten:

> „Das Ganze geht rasend schnell weiter. [...] Unsere Furcht ist, daß wir dabei sind, die Basis unseres Lebens zu zerstören.“[534]

> „Man muß dieses Problem aber erkennen, bevor die Katastrophe eintritt. Eins muß man klipp und klar sagen: wenn ein Wald bereits Sterbeerscheinungen zeigt, dann ist er mit keiner Maßnahme mehr zu retten.“[535]

Auch im Fernsehen waren diese beiden Forscher präsent, etwa in dem ZDF-Dokumentarfilm „Wer hat dich, du schöner Wald ... ?“.[536]

## 7.7 Waldsterben und Wissenschaftler im politischen Raum (März 1982 bis September 1982)

Auch in der Politik dauerte die Thematisierung des Waldsterbens an. So gab es beispielsweise Ende März eine Aktuelle Stunde zum Baumsterben im Bayerischen Landtag[537] und im Mai 1982 eine Große Anfrage der CDU/CSU-Fraktion im Bundestag mit dem Titel „Luftverunreinigung, saurer Regen und Waldsterben“, die im September beantwortet wurde.[538] Eine bundesweite Umfrage der Deutschen Presse-Agentur ergab im Sommer, dass die meisten Bundesländer das Waldsterben als „Umweltproblem Nummer eins“ betrachteten.[539]

Das Verhalten der engagiert aufklärenden Wissenschaftler Ulrich und Schütt in oder gegenüber der Politik lässt sich gut am Beispiel der öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Ernährung, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft des nordrhein-westfälischen Landtags am 27. Mai 1982 verdeutlichen.[540] Als Experten waren geladen: Ulrich und Schütt, Gregor vom Umweltbundesamt, Petsch, der die Wälder des Kommunalverbandes Ruhrgebiet betreute, sowie Seeliger und Zimmermeyer vom Gesamtverband des deutschen Steinkohlebergbaus. Die Thematisierung der wissenschaftlichen Unsicherheit und die darauf abzielenden Argumente von Seiten der engagierten Forstwissenschaftler Schütt und Ulrich einerseits und der Wirtschaftslobbyisten vom Steinkohleverband andererseits können als exemplarisch für die Debatte betrachtet werden.

---

[533] siehe z.B. VORWÄRTS, 15.07.1982; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 22.07.1981

[534] Schütt in STUTTGARTER ZEITUNG, 26.07.1982

[535] Ulrich in einem Interview mit der TAZ am 28.06.1982, wiedergegeben in REDAKTION KÖLNER VOLKSBLATT & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1982: 37f. (Zitat S. 38). Ähnlich hatte sich Ulrich bereits auf der Hatzfeldt-Tagung im April geäußert (Diskussionsbeitrag Ulrichs in HATZFELDT 1982a: 88).

[536] FIEDLER 1982. In dem Dokumentarfilm kamen ebenfalls Prinz und Knabe sowie besorgte Praktiker, wie Forstamtsleiter Karl Scheffold aus Alpirsbach, zu Wort.

[537] BAYERISCHER LANDTAG 1982

[538] DEUTSCHER BUNDESTAG 1982a, b

[539] GENERAL-ANZEIGER, 27.08.1982

[540] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982

Zunächst ist festzustellen, dass Schütt und Ulrich sich hier in der politischen Arena ebenso alarmistisch und emotional äußerten wie in den Medien und in einigen wissenschaftlichen Beiträgen. Schütt beschwor die Dringlichkeit der Situation:

> „Meine Herren, glauben Sie es mir bitte; wir sehen die Dinge vor Ort: Bis zum Jahre 2000 haben wir keine Zeit mehr. Es ist offen, ob wir noch fünf Jahre haben, um das abzuwenden. [...] Bei uns sterben die Wälder, meine Damen und Herren! Das ist der Punkt.“[541]

Ulrich erwähnte, wie eigentlich in jedem Beitrag in dieser Zeit, die Gefährdung der Menschen. Zudem brachte er die Gefährdung des Grundwassers durch Schwermetall- und Säureeinträge mit ins Spiel; darin stecke eine „Zeitbombe“.[542] Beide Wissenschaftler betonten die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Luftreinhaltung, insbesondere zur Verminderung der $SO_2$- und der Schwermetall-Emissionen.[543]

Schütt betonte auf dieser Anhörung mehrfach seine Kompetenz und sein Expertentum als Wissenschaftler: Bereits in seinem Eingangsstatement stellte er klar, dass das Waldsterben genau in den Bereich der Forstpathologie falle, und zählte sich zu „den Kreisen der Leute, die darüber [über die Waldschäden, R.S.] von Berufs wegen nachzudenken haben.“[544] Unter Berufung auf seine und Ulrichs naturwissenschaftliche Ausbildung wies er im weiteren Verlauf der Anhörung den Wissenschaftlern und den Politikern klare Pflichten zu:

> „Wir kommen von der Biologie, meine Damen und Herren, und wir sehen draußen ein bisher intaktes System in ganz schneller Abfolge zusammenbrechen. Sagen wir es so. Nun unterstellen Sie bitte einmal, wir hätten recht. [...] Dann sind wir verpflichtet, die Gesellschaft darauf aufmerksam zu machen. Wir sind auch verpflichtet, die Politiker darauf aufmerksam zu machen. Die Politiker müssen entscheiden, was ihnen die Erhaltung dieses Systems wert ist. Und die Industrie wird einen anderen Standpunkt einnehmen. Und Sie sind aufgerufen zu sagen: was ist für die Bevölkerung das Wesentliche?“[545]

Als „Entscheidungshilfe“ gab Schütt den Abgeordneten noch Informationen über die Beschaffenheit von biologischen Systemen. Diese würden sich von gesellschaftlichen und technischen Systemen, mit denen die Politiker in der Regel zu tun hätten, darin unterscheiden, dass sie nicht einfach wieder repariert werden könnten, wenn sie einmal aus dem Gleichgewicht geraten und umgekippt seien. Dies sagte er den Abgeordneten „[a]us unserem Wissen von der Biologie“ heraus und plädierte:

> „Ich bitte Sie inständig, das zu bedenken, wenn Sie darüber entscheiden. Und Sie werden eines Tages darüber entscheiden müssen.“[546]

[541] Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 33
[542] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 27-29
[543] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 31, 42, 44
[544] Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 3f.
[545] Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 41
[546] Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 41

Einerseits stellte Schütt also die Befugnis der Politik, die Entscheidungen zu treffen, nicht in Frage. Andererseits machte er doch deutlich, dass das überlegene biologische Expertenwissen nur eine Option angemessen erscheinen lasse, nämlich die von ihm und Ulrich geforderten Emissionssenkungen. Doch dieses Beharren auf der wissenschaftlichen Autorität sorgte auch für Irritation, etwa bei dem SPD-Abgeordneten Rudolf Drese, der die Autonomie der Politik angegriffen sah:

> „Nur gefällt es mir nicht, daß ich im Grunde von Prof. Schütt [...] Vorhaltungen kriege, wie ich mich als Politiker zu entscheiden habe. Aufgrund dessen, was ich hier gehört habe, kann ich mich wirklich noch nicht entscheiden.“[547]

Auf dieser Anhörung wurde erneut deutlich, dass Schütt und Ulrich offenbar aufrichtig besorgt über die Zukunft des Waldes waren. Sie beängstigte nicht nur, dass die Schäden so rasch voranzuschreiten schienen, sondern gerade auch, dass sie die Gründe dafür nicht klar benennen konnten:

> „Was uns so bestürzt – Herrn Schütt sicherlich genau so wie mich – das ist diese unwahrscheinlich rasche Entwicklung dieser Waldschäden. Das bringt mich in allerhöchste Sorge, und zwar gerade das, daß wir hier nicht mehr wissen, was hierfür eigentlich die Ursache ist. Es muß ein hochtoxisches Prinzip dahinterstecken. Sonst ist so etwas nicht erklärlich. Und es muß eine direkte Einwirkung aus der Emission hier mit drinhängen. Sonst ist diese Explosion des Schadens nicht mehr erklärlich.“[548]

Ulrich vermutete, dass es einen „Stoff X“ geben könnte, dessen Einwirkung das plötzliche Zusammenbrechen der Wälder erklären könnte. Auch Schütt hielt die Beteiligung eines „Stoffes X“, der den Schadensablauf erklären könnte, für möglich.[549] Dieser Stoff X, der einen klaren Verweis auf wissenschaftliches Nicht-Wissen und Unsicherheit beinhaltet, wurde auf dieser Anhörung mehrfach angesprochen. Schütt und Ulrich brachten die Unsicherheit selbst ins Spiel[550]; vor allem aber waren es die beiden Vertreter des Steinkohlen-Verbandes, die immer wieder auf die wissenschaftliche Unsicherheit verwiesen. Deren Strategie zielte einerseits darauf ab aufzuzeigen, dass der Stand des Wissens sehr niedrig und nicht unumstritten sei, und dass vielfach Daten und Fakten als wissenschaftliche Grundlage fehlen würden.[551] Dementsprechend hieß es im Eingangsstatement von Seeliger:

---

[547] Drese in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 49

[548] Ulrich in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 28. Ähnlich hatte sich Ulrich bereits einen Monat vorher auf der Hatzfeldt-Tagung geäußert (Diskussionsbeitrag von Ulrich in HATZFELDT 1982a: 85).

[549] siehe Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 44, vor allem aber SCHÜTT 1982b: 76. Der „Stoff X“ oder „Faktor X“ tauchte an verschiedenen Stellen im Waldsterbensdiskurs von etwa 1982 bis 1985 und vereinzelt auch darüber hinaus auf. Siehe ausführlicher dazu Kapitel 8.4.3.

[550] Schütt z.B. schon gleich zu Beginn der Veranstaltung (Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 4).

[551] Siehe v.a. LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 17-20, 40, 51. Fehlende Beweise sowie Hinweise auf weitere potentielle Ursachen und entsprechende Hypothesen führte Zimmermeyer als Repräsentant des Steinkohlen-Verbandes auch bei anderen Experten-

> „Wir sind keine Forstpathologen oder -physiologen. Wohl aber halten wir uns für sachverständig hinsichtlich der kritischen Beobachtung der Meinungsbildung in der Wissenschaft.“[552]

Seeliger verwies unter anderem auf Rehfuess, um die Umstrittenheit der Ulrich´schen Theorie zu belegen, sowie auf den von Ulrich selbst erwähnten Stoff X.[553]

Der andere Teil der Strategie der beiden Steinkohlen-Vertreter bestand darin, sich selbst zum Vorsorge-Prinzip zu bekennen und sich somit als vernünftige Umweltschützer darzustellen.[554] Die Waldschäden an sich stritten sie gar nicht ab, auch nicht die Notwendigkeit des vermehrten Einsatzes von Filteranlagen. Die Frage sei lediglich, wie schnell die Maßnahmen ergriffen werden müssten – und hier hätte die Wissenschaft bisher noch keinen Maßstab vorlegen können, der ihre dringlichen Forderungen begründen könnte.[555] Konkret sprachen gegen sie sich gegen eine Nachrüstpflicht für Altanlagen aus: Angesichts der zahlreichen wissenschaftlichen Unsicherheiten auf der Wirkungsseite könne man keinerlei sichere Angabe über den Nutzen machen, den der Wald davon hätte, die Kosten hingegen wären enorm.[556] Vielmehr sei angesichts der „150-prozentigen Unsicherheiten“ Augenmaß vonnöten.[557]

Schütt und Ulrich reagierten auf diese Argumente vor allem mit einer vehementen Betonung der übereinstimmenden Meinung der Wissenschaft, dass Luftschadstoffe die Ursachen für das Waldsterben seien und dass deren Emission reduziert werden müsste.[558] Sie stritten nicht ab, dass es Meinungsverschiedenheiten in der Wissenschaft gebe, doch diese würden den Grundkonsens, dass Luftschadstoffe das Problem seien, nicht berühren; laut Ulrich lagen solche wissenschaftlichen Diskussionen in der Natur der Sache:

> „Was die Einigkeit der Wissenschaftler angeht, so ist ganz klar, daß wir hier beim Waldsterben ein sehr kompliziertes Problem vor uns haben. Hier werden auch methodische Fragen und Fragen des Ökosystems in jede Richtung berührt. Hier ist das Selbstverständnis verschiedener Disziplinen gefordert. Es ist nur natürlich, daß in einem solchen Fall unter den Wissenschaftlern eine Diskussion einsetzt, die versucht, das ganze Gebiet langsam in den Griff zu bekommen.“[559]

Aus heutiger Sicht überrascht es, dass die Strategie der Steinkohlen-Vertreter zumindest teilweise aufging. Der Abgeordnete Drese, der sich von Schütts drängenden Appellen gegängelt fühlte (siehe Zitat oben), war der Ansicht, hier einem „Experten-Streitgespräch“ unter Wissenschaftlern beigewohnt zu haben:

---

Treffen als entlastende Argumente ins Feld (siehe z.B. dessen Beiträge auf der Hatzfeldt-Tagung 1982 (HATZFELDT 1982a) sowie ZIMMERMEYER 1983).

[552] Seeliger in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 15

[553] Seeliger in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 18

[554] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 40, 44

[555] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 44

[556] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN: 51

[557] Seeliger in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 20

[558] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 31, 33

[559] Ulrich in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 31; vgl. ULRICH 1983e: 81

> „Aufgrund des Hearings wollten wir uns als normale Abgeordnete über den Streit aufklären lassen, den im Grunde jetzt Wissenschaftler untereinander führen. Die eine Seite, die rein die biologische Seite vertritt, und eine, die mehr die Industrie vertritt. [...]
> Aufgrund dessen, was ich hier gehört habe, kann ich mich wirklich noch nicht entscheiden.“[560]

Man könnte sich heute nicht vorstellen, dass etwa bei einem Hearing über den Klimawandel ein Meteorologe, der offen in Diensten von Shell oder BP steht, nicht im Verdacht stünde, statt mehr oder weniger objektiver Wissenschaft Interessensvertretung zu betreiben.

Bereits im Februar 1982 hatte der Gesamtverband des Deutschen Steinkohlenbergbaus eine Dokumentation herausgegeben, deren Ziel es laut Einleitung war, einen Überblick über die verschiedenen Hypothesen zum Tannen- und Fichtensterben zu geben.[561] Die Verfasser stellten verschiedene Hypothesen vor (z.B. Aluminiumtoxizität, Klimahypothesen, waldbauliche Maßnahmen), worauf jeweils direkt Gegenargumente folgten. Tatsächlich muss beim unbedarften Leser der Eindruck entstehen, dass verschiedenste gleichberechtigte wissenschaftliche Theorien im Raum stehen und die Immissionen nur ein möglicher Faktor unter vielen seien. Als Stand des Wissens präsentierten die Verfasser zum Abschluss eine Grafik zum Tannensterben des Schweizer Forstwissenschaftlers Hans Leibundgut aus dem Jahre 1974, in der Immissionen nur eine Nebenrolle spielten. Deutlich wird hier die Strategie der Steinkohle-Lobbyisten, durch eine scheinbar neutrale und ungewichtete Präsentation des Standes des Wissens die Aspekte wissenschaftliche Unsicherheit, Hypothesenvielfalt und Kontroverse in den Vordergrund zu stellen.[562] Zusätzlich ließen sie aktuelle Literatur teilweise unberücksichtigt oder zitierten gezielt ältere Quellen, so etwa Leibundguts Übersicht von 1974 oder auch ein Zitat Schütts von 1977, dass man über die Ursachen des Tannensterbens so gut wie nichts wisse; inzwischen hatte Schütt den Bodenpfad nach Ulrich als plausible Ursache für das Tannensterben dargestellt.[563]

---

[560] Drese in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 49

[561] GESAMTVERBANDVERBAND DES DEUTSCHEN STEINKOHLENBERGBAUS 1982: 1.

[562] Im April 1983 erschien eine überarbeitete und erheblich erweiterte Neuauflage, die inhaltlich weiterhin der Strategie der Erstauflage folgte. Im Vorwort zu dieser zweiten Ausgabe wurde der Anspruch, das Wissen scheinbar neutral darzustellen, offen formuliert: „Auch diese neue Auflage will zu der anhaltenden öffentlichen Diskussion über die Ursachen des Waldsterbens nicht durch eigene Bewertung, sondern durch Dokumentation beitragen. Die Bewertung des vorgestellten Wissens- und Meinungsstandes ist Aufgabe der Wissenschaft selbst.“ (GESAMTVERBANDVERBAND DES DEUTSCHEN STEINKOHLENBERGBAUS 1983 (ohne Seitenzahl))

[563] GESAMTVERBANDVERBAND DES DEUTSCHEN STEINKOHLENBERGBAUS 1982: 25-27; vgl. LEIBUNDGUT 1974, SCHÜTT 1977, SCHÜTT 1981b

## 7.8 Die erste Waldschadenserhebung (Sommer 1982)

Im Sommer 1982 fand die erste systematische bundesweite Inventur von Waldschäden statt.[564] Den Anstoß dafür lieferte eine Bitte der Umweltministerkonferenz der Länder vom 27. November 1981 an die Bundesregierung um Informationen über immissionsbedingte Waldschäden, um sie von nicht-immissionsbedingten unterscheiden und bekämpfen zu können. Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (im Folgenden: Bundeslandwirtschafsministerium) berief daraufhin eine Arbeitsgruppe mit Experten aus Bundes- und Landesministerien, aus der Wissenschaft sowie aus Einrichtungen wie dem Umweltbundesamt oder dem Sachverständigenrat für Umweltfragen ein, die sich im Februar 1982 zum ersten Mal trafen. Um einen Überblick über die Schadsituation zu bekommen, initierte das Bundeslandwirtschaftsministerium in Abstimmung mit dieser Arbeitsgruppe und den Forstverwaltungen eine Erhebung mittels eines Fragebogens, der an eine vorhergehende Erhebung der bayerischen Staatsforstverwaltung angelehnt war. Der Fragebogen wurde an die Forstämter der Landesforstverwaltungen sowie an weitere größere Forstämter gesendet. Getrennt nach Baumarten sollten die Flächen mit geschädigten Bäumen in Hektar angegeben werden, unterteilt in die drei Schadensstufen „schwach geschädigt (kränkelnd)“, „geschädigt (krank)“ sowie „stark geschädigt (sehr krank bis absterbend)“. Als Hauptkriterium für diese Einteilung diente der Nadel- oder Blattverlust (10-25%, 25-50%, über 50%), ergänzt um einige weitere Schadensmerkmale wie z.B. Rindenrisse. In den beigefügten Erläuterungen hieß es:

> „Das Formblatt dient zur Erfassung von Waldschäden, für deren Auftreten und Zustandekommen die Beteiligung von Luftschadstoffen nicht auszuschließen ist.“[565]

Diese Erhebung ergab bundesweit eine Schadfläche von ca. 562.000 ha bzw. 7,7% der Waldfläche Westdeutschlands.[566] Neben dieser Erhebung war die hauptsächliche Tätigkeit der Arbeitsgruppe, einen Bericht über die Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldökosysteme vorzulegen sowie die aktuellen Waldschäden

[564] Seit 1982 gibt es jährliche Erhebungen, über deren Ergebnisse das Landwirtschaftsministerium bis 2006 berichtete; erst ab 1984 allerdings wendeten die Forstverwaltungen eine Methodik an, die eine Vergleichbarkeit der jährlichen Daten ermöglicht, und nachdem der Bericht 1983 lediglich als Manuskript erschien, berichtete die Regierung erst ab 1984 in einer einheitlichen Form. Daher werden in der Regel erst die Erhebung und die Berichte ab 1984 als „Waldschadenserhebung“ und „Waldschadensbericht“ bezeichnet (siehe z.B. MUFV 2006, DEUTSCHLANDFUNK, 16.10.2009), manchmal aber auch schon der Bericht von 2003; vereinzelt wird auch der Bericht von 1983 schon so bezeichnet (z.B. SPIEGEL.DE, 21.02.2007). Der Einfachheit halber, und da sich die späteren Inventuren aus der Erhebung des Jahres 1982 heraus entwickelten, werden in vorliegender Arbeit die Erhebungen und Berichte ab 1982 so bezeichnet.

[565] Der Fragebogen und die Erläuterungen sind als Anhang ohne Nummerierung oder Seitenzahlen in BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982 wiedergegeben.

[566] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 11

hinsichtlich ihrer Verursachung durch Immissionen zu bewerten. Bei der Erstellung des Textes zeigte sich, dass innerhalb der Expertengruppe und den beteiligten Institutionen erhebliche Meinungsunterschiede bestanden. Dies kann kaum verwundern, da unterschiedlichste Interessen und wissenschaftliche Theorien aufeinander prallten. Der 40-köpfigen Expertengruppe hatten unter anderem Schütt, Wentzel und Ulrich angehört, die im Laufe des Jahres 1982 unterschiedliche Ansichten über die Ursachen des Waldsterbens entwickelt hatten. Auch Rehfuess, der sich bereits 1981 skeptisch über das Vorhandensein von Waldschäden durch saure Niederschläge geäußert und die Waldschäden auf die trockene Witterung zurückgeführt hatte, war Mitglied der Gruppe. Ulrich hatte bei der Erstellung des Textes die Hauptlast getragen und ihm stellenweise erkennbar seinen Stempel aufgedrückt, etwa indem er im Abschnitt über die ökosystemaren Wirkungen den Begriff „Säuresteppe“ verwendete.[567] Schriftliche Stellungnahmen zu einer Vorabfassung des Textes im September 1982 zeigen, dass Schütt die Rolle des $SO_2$ und Ulrichs Theorien für überbewertet hielt, und dass Rehfuess sich allgemein vorsichtigere Formulierungen wünschte. Auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen hielt die Rolle des $SO_2$ für überbewertet.[568] Nicht nur zwischen den Wissenschaftlern, sondern auch auf politischer Ebene musste der Bericht abgestimmt werden, da das Bundeslandwirtschaftsministerium, das Bundesinnenministerium sowie der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) ihn gemeinsam vorlegten. Insbesondere der LAI plädierte dafür, angesichts der Unsicherheiten die Rolle der Luftschadstoffe nicht überzubewerten.

Entsprechend den unterschiedlichen Auffassungen über die Wirkungswege, die sich unter den beteiligten Wissenschaftlern im Laufe der Jahre 1981 und 1982 entwickelten, wurden im Bericht sowohl direkte Wirkungen von Luftschadstoffen als auch indirekte Wirkungen über den Boden, Kombinationswirkungen von Luftschadstoffen und natürlichen Faktoren sowie ökosystemare Wirkungen im Sinne Ulrichs diskutiert.[569] Das Ende des Textes in seiner endgültigen Fassung zeigt deutlich, dass er ein Ergebnis von Verhandlungen und Kompromissen ist:

> „An den Waldschäden sind in der Regel mehrere Faktoren beteiligt. Dabei kommen sowohl Luftschadstoffe (insbesondere Schwefeldioxid, Schwermetalle, Stickoxide, Photooxidantien) als auch Faktoren wie Trockenheit, Frost, biotische Schaderreger und waldbauliche Einflüsse in Frage. Die Schädigungsanteile der einzelnen Faktoren sind entsprechend den unterschiedlichen Bedingungen von Standort zu Standort verschieden, so daß jeder Faktor unter bestimmten Bedingungen einen mehr oder weniger entscheidenden Anteil an der Auslösung und an dem Ausmaß der Schädigung haben kann. Wenn auch z.Z. ein

[567] a.a.O.: 47; Brief Obermann (BML) an Ulrich vom 04.11.1982, in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 46517, Heft 3

[568] Kommentar zum Abschlussbericht von Schütt am 15.09.1982, Stellungnahme von Rehfuess am 21.09.1982, Schreiben von Frau Dieffenbach-Fries vom Sachverständigenrat für Umweltfragen an Obermann (BML) vom 29.09.1982, Brief von Prinz am 29.09.1982, alle in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 46517, Heft 3

[569] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: Kapitel III

> naturwissenschaftlicher Beweis nicht geführt werden kann, sprechen in bezug auf die Relevanz der einzelnen Faktoren die Indizien dafür, daß Luftverunreinigungen – wahrscheinlich vor allem Schwefeldioxid – und deren Umwandlungsprodukte eine wesentliche Ursache für die Waldsschäden [sic] sind."[570]

Die Ergebnisse der bundesweiten Erhebung hatte Landwirtschaftsminister Ertl auf einer Pressekonferenz am 16. September der Öffentlichkeit präsentiert.[571] Der über 70 Seiten umfassende Bericht der Expertengruppe erschien erst im Dezember 1982 – so konnte der STERN in einem alarmistischen Waldsterben-Artikel Ende Oktober noch verschwörerisch von den Ergebnissen einer „vertrauliche[n] Studie der Bundesregierung" sprechen.[572]

## 7.9 Die Debatte wird kontroverser (November 1982 bis Anfang 1983)

### Die Zeitschrift BILD DER WISSENSCHAFT sorgt für Aufsehen

Noch bevor der offizielle Bericht zur Waldschadenserhebung erschien, griff eine populärwissenschaftliche Monatszeitschrift das Waldsterbensthema mitsamt den Ergebnissen der Erhebung auf und landete damit einen großen Aufmerksamkeits-Erfolg. Das Dezemberheft 1982 von BILD DER WISSENSCHAFT enthielt einen Schwerpunkt zum Waldsterben unter dem Titel „Der Wald steht schwarz und leidet".[573] Das Heft enthielt eine Deutschlandkarte, die die Verteilung der Waldschäden zeigte, Aufsätze von Schütt, Wentzel und Ulrich sowie eine prominent besetzte Diskussion, an der unter anderem Schütt, der bayerische Umweltminister Alfred Dick, ein Staatssekretär des Bundesinnenministeriums (Günter Hartkopf), der baden-württembergische Landesforstpräsident Max Scheifele und der Publizist Carl Amery teilgenommen hatte. Im Vorfeld hatte BILD DER WISSENSCHAFT eine Pressekonferenz mit Schütt, Dick und Hartkopf veranstaltet, die ein enormes Presseecho hervorrief.[574]

> „Wir haben Angst vor dem, was da über uns hereinkommt."[575]

---

[570] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 65

[571] siehe z.B. FRANKFURTER RUNDSCHAU, 17.09.1982; GENERAL-ANZEIGER, 17.09.1982; STUTTGARTER ZEITUNG, 17.09.1982. Zum Wortlaut Ertls siehe GRIEßHAMMER 1983: 139f.

[572] STERN, 28.10.1982

[573] Geradezu schizophren mutet angesichts dieser „Kultur-Katastrophe" (S. 3) und des auf der Titelseite beklagten „kranken Wald[es]" die ungehemmte Begeisterung für Schwerindustrie und fossile Brennstoffe an, die aus den beiden weiteren Titelthemen des Heftes sprach: „Ölschiefer – Energie aus versteinertem Brennstoff" sowie „Mannesmann Pipelines – stählerne Adern für die Energieversorgung".

[574] Dies belegen die zahlreichen Berichte, die am 24.11. in verschiedenste Zeitungen erschienen (siehe die Pressedokumentation des deutschen Bundetages sowie die Dokumentation im Januarheft 1983 von Bild der Wissenschaft (S. 5-7)).

[575] SCHÜTT in BONNER RUNDSCHAU, 24.11.1982; ähnlich in FRANKFURTER NEUE PRESSE, 24.11.1982

Dieses Bekenntnis Schütts auf der Pressekonferenz griffen die Medienvertreter gerne auf und formulierten Schlagzeilen wie „Wissenschaft fürchtet den Tod der Wälder“ und „Angst um den deutschen Wald“.[576]

Mit Schütt, Wentzel und Ulrich hatte BILD DER WISSENSCHAFT bekannte Waldsterben-Experten als Autoren gewonnen. Wie angesichts der oben geschilderten Entwicklungen nicht anders zu erwarten, präsentierten die drei Wissenschaftler allerdings verschiedene Erklärungen des Waldsterbens. Schütts Beitrag enthielt viele Elemente seines Vortrages auf der Hatzfeldt-Tagung vom April. Er gab einen Überblick über die bereits betroffenen Baumarten und sah die Ursachen für das Waldsterben eher in einer direkten Einwirkung von Luftschadstoffen, die sauren Niederschläge somit eher in einer mitwirkenden Rolle.[577] Wentzel stellte seinen Artikel unter die Überschrift „Die Luftverschmutzung - Seit über 100 Jahren eine Gefahr für die Bäume“ und verwies damit demonstrativ darauf, dass für das Waldsterben der direkte Wirkungspfad relevanter sei, wie ihn die Rauchschadensforschung schon seit über 100 Jahren beschrieben und erforscht habe. Zahlreiche Versuche hätten die entscheidende Rolle der $SO_2$-Konzentration in der Luft für die Auslösung von „Walderkrankungen“ belegt:

> „Dies gilt auch für kleinste Dosen $SO_2$, ist also längst keine Hypothese mehr, sondern eine vielfältig erhärtete wissenschaftliche Erkenntnis.“[578]

Ulrichs Aufsatz hingegen ähnelte seinen oben besprochenen Beiträgen vom November 1981 und von der Hatzfeldt-Tagung. Für ihn standen unter dem Titel „Die Versauerung – Giftstoffe reichern sich an“ die Bodenversauerung und die Akkumulation von Schwermetallen im Mittelpunkt. Erneut erwähnte er auch das mögliche Aussterben der Menschheit.[579]

Auf einer doppelseitigen Deutschland-Karte dokumentierte BILD DER WISSENSCHAFT die Waldschäden auf Basis der Ergebnisse der deutschlandweiten Schadenserhebung. Der Zeitschrift war mit der frühen Veröffentlichung von Details aus der Waldschadenserhebung und dem Pressegespräch anlässlich des Dezemberheftes ein Clou gelungen; einige Zeitungen gaben die Schadenszahlen in Reaktion auf die Pressekonferenz als eine Neuigkeit wieder, obwohl sie bereits zwei Monate zuvor durch Minister Ertl persönlich bekannt gegeben worden waren.[580]

---

[576] FRANKFURTER NEUE PRESSE, 24.11.1982; STUTTGARTER ZEITUNG, 24.11.1982; ähnlich DIE RHEINPFALZ, 24.11.1982

[577] SCHÜTT 1982c

[578] WENTZEL 1982c: 106

[579] ULRICH 1982c: 115

[580] z.B. BONNER RUNDSCHAU, 24.11.1982; WELT, 24.11.1982; HANDELSBLATT, 24.11.1982

## Die Ozonhypothese der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen

Im Expertengremium, das den Bericht zu den Waldschäden unter Führung des Bundeslandwirtschaftsministeriums erarbeitet hatte, hatte auch Bernhard Prinz von der Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen (LIS) gesessen. Mit seinen Kollegen Krause und Stratmann, dem langjährigen Präsidenten der LIS, stellte er im Dezember 1982 eine Studie fertig, die Ozon als Hauptauslöser der Waldschäden ausmachte und damit für Aufsehen in Politik und Wissenschaft sorgte; bisher waren Ozon und weitere Photooxidantien überwiegend als lediglich mitwirkend betrachtet worden.[581] PRINZ et al. hielten insbesondere den Sauren Regen als Hauptursache für unwahrscheinlich, da Waldschäden auch auf kalkreichen Böden auftreten würden. Zudem beriefen sie sich in ihrer Argumentation gegen den Sauren Regen auf wissenschaftliche Gegenmeinungen wie auch, bemerkenswerterweise, auf die Aussage eines Ministerialbeamten:

> „Auch einige Wissenschaftler, wie z.B. Schütt [...] und Rehfuess [...] rücken zunehmend von der These ab, daß für das sogenannte Tannen- und Fichtensterben der überhöhte H-Ioneneintrag in den Boden Hauptursache sei. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß auch Vertreter der Administration, wie Hartkopf [...], inzwischen darauf hinweisen, daß, wenn auch Bäume völlig neue Krankheitssymptome aufweisen, man sie auch auf neue Phänomene zu beziehen hat, und daß die Experten, die sagen, es sei lediglich das SO2, ‚nur einen Glaubenssatz vor sich hertragen'."[582]

Der Bericht der Landesanstalt für Immissionsschutz war von einer gewissen Vorläufigkeit geprägt. Schon der Titel lautete „Vorläufiger Bericht der Landesanstalt für Immissionsschutz ...", dem Text war eine Anmerkung vorangestellt, dass der Bericht „kurzfristig" zusammengestellt worden sei, und auch in der Einleitung verwiesen die Autoren auf die „Kürze der Zeit".[583] Die Untersuchungen hätten erst im September begonnen, da Nordrhein-Westfalen von dieser Art Waldschäden an Tanne, Fichte und Buche zunächst nicht betroffen gewesen sei:

> „Dies hat sich jedoch schlagartig seit etwa September ds. J. [sic] geändert, so daß das Problem der Waldschäden auch für das Land Nordrhein-Westfalen inzwischen eine ungleich größere Bedeutung als zuvor erhalten hat."[584]

---

[581] So etwa im Bericht des Expertengremiums des Bundeslandwirtschaftsministeriums (BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 65)

[582] PRINZ et al. 1982: 109. Das Zitat von Günter Hartkopf, einem Staatssekretär im Bundesinnenministerium, stammt aus der oben besprochenen, im Dezemberheft von BILD DER WISSENSCHAFT dokumentierten Diskussion (Hartkopf in ANONYMUS 1982b: 127).

[583] PRINZ et al 1982: 4, 8

[584] PRINZ et al 1982: 8. Dies widerspricht den Folgerungen Knabes aus der Immissionsökologischer Waldzustandserhebung, der bereits 1981 von einer allgemeinen Belastung der Wälder und dem Vorhandensein von Schadsymptomen an mehreren Baumarten ausging (KNABE 1981b; siehe oben)

Mit erstaunlicher Eile verkündete auch der nordrhein-westfälische Arbeits- und Sozialminister Friedhelm Farthmann, dem die LIS unterstand, die Ergebnisse am 21. Dezember 1982 auf einer Pressekonferenz. Der Bericht war nach Farthmanns eigener Aussage noch „druckfrisch“; der Fach-Öffentlichkeit lag der Bericht bis mindestens in den Januar 1983 hinein nicht vor.[585] Nach der Lektüre des Berichtes halte er es für angemessen, von einer „sich anbahnenden ökologischen Katastrophe der Wälder“ zu sprechen:

> „Diese dramatische Entwicklung ist der alleinige Grund, warum wir uns jetzt entschlossen haben, diese neuesten Erkenntnisse der LIS zu veröffentlichen. Ich halte es für geboten, angesichts der rasanten Schadensverläufe der jüngsten Zeit diese Untersuchungsergebnisse in die wissenschaftliche Diskussion einzubringen, obwohl die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind und noch Fragen offen lassen.“[586]

Die These von PRINZ et al. war brisant, da sie handfeste Folgen für die Maßnahmen zur Reduktion von Luftschadstoffen hatte. Die Emission von Schwefeldioxiden stammte zu etwa 60% aus Kraftwerken und zu 2% aus dem Verkehr; die Emission von Stickoxiden, einer der Vorläufersubstanzen von Ozon, stammte hingegen lediglich zu etwa 31% aus Kraftwerken und zu 45% aus dem Verkehr.[587] Sollte Ozon nun schädlicher als $SO_2$ sein, so müssten sich Maßnahmen zur Luftreinhaltung nicht so sehr auf Großfeuerungsanlagen, sondern vermehrt auf Kraftfahrzeuge richten. Farthmann wies selbst darauf hin, dass er in der Studie keine Entlastung der Kraftwerke sehen wollte:

> „Deshalb muß ich an dieser Stelle ganz deutlich sagen: Der Untersuchungsbericht der LIS kann keinesfalls Grund sein, bei den Bemühungen um eine Reduzierung des Schwefeldioxids nachzulassen. Die Hypothese der LIS über den Schadensverursacher – Photooxidantien – ist keineswegs als „Entlastungsmanöver für Kohle und Kraftwerkswirtschaft“ aufzufassen. Ich kann nur ausdrücklich davor warnen, dies so mißzuverstehen.
> Im Gegenteil: Ich appelliere an die Bundesregierung, so schnell wie möglich die gesetzlichen Voraussetzungen für eine weitere Reduzierung von $SO_2$ zu schaffen.“[588]

Doch genau dieser Verdacht, dass Farthmann von der Verantwortung der Kraftwerksbetreiber ablenken wolle, kam sogleich auf. Die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG zitierte Georg Gallus, Parlamentarischen Staatssekretär im Bundeslandwirtschaftsministerium, „mit der Vermutung, die Äußerungen Farthmanns beruhten eher auf der ‚Interessenslage der nordrhein-westfälischen Landesregierung in bezug auf ihre Kohlepolitik’ als auf neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen.“ Der Stuttgarter

[585] DER FORST- UND HOLZWIRT druckte die Ansprache Farthmanns auf der Pressekonferenz am 10. Februar 1983 ab (FARTHMANN 1983 (Zitat S. 49)). Beigefügt war eine Stellungnahme eines niedersächsischen Forstwissenschaftlers, der sich lediglich auf diese Ansprache bezog, da der Bericht selbst noch nicht vorliege (REEMTSMA 1983: 54).

[586] FARTHMANN 1983: 49

[587] nach BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 28, 33

[588] FARTHMANN 1983: 51

Umweltminister Gerhard Weiser sprach von einem „umweltpolitisch unverantwortliche[m] Ablenkungsmanöver".[589] Der SPIEGEL vermutete im Januar 1983 ebenfalls, dass Farthmann von der Verantwortung der nordrhein-westfälischen Kohlekraftwerke für den Sauren Regen habe ablenken wollen. Zudem legte der Bericht nahe, dass es Farthmann um Publizität ginge. In einem Leserbrief wies Farthmann die Spekulationen über taktische Hintergründe der LIS-Untersuchungen von sich.[590] Der SPIEGEL-Bericht hatte unter dem griffigen Titel „LÖLF gegen LIS" auch eine Rivalität dieser beiden Landesanstalten diskutiert (die LÖLF unterstand Landwirtschaftsminister Otto Bäumer). Zudem spekulierte der SPIEGEL, ob Unmut über den unbequemen Mahner Wilhelm Knabe, der in der LÖLF beschäftigt war, die LIS bei ihrer Arbeit beeinflusst haben könnte. Ganz abwegig ist das nicht, verfolgten doch zumindest Prinz und Knabe grundverschiedene Linien. Während Knabe bisweilen alarmistisch formulierte und sich öffentlich umweltpolitisch engagierte, warnte Prinz vor einer Anbiederung der Wissenschaft an die öffentliche Meinung und kritisierte den Glauben der Öffentlichkeit, in Fragen der Luftreinhaltung mitreden zu können.[591] Die beiden Landesanstalten waren so bereits früh aneinander geraten: Nachdem die LÖLF bzw. Minister Bäumer im März 1981 die Ergebnisse der unter Knabes Leitung durchgeführten IWE öffentlichkeitswirksam bekannt gegeben hatte (siehe oben) und von massiven Belastungen und Waldschäden berichtete, bezweifelte die LIS das Vorhandensein solcher Waldschäden in Nordrhein-Westfalen.[592] Prinz kritisierte damals die unangebrachte Dramatisierung der Situation:

> „Bereits innerhalb des Gutachtens und insbesondere in der Form, in der die Öffentlichkeit über das Ergebnis informiert wurde, ist jedoch eine Dramatik hineingebracht worden, die meines Erachtens nicht nur in der Sache falsch, sondern in der Auswirkung auch ausgesprochen schädlich ist."[593]

Öffentlich stritten sich Knabe und Prinz im Oktober 1983 bei einer Buchvorstellung der Kommission Luftreinhaltung des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), in der sie beide Mitglied waren, über die Bewertung des Sauren Regens.[594]

---

[589] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 24.12.1982; STUTTGARTER ZEITUNG, 24.12.1982. Siehe auch die Kritik von GRIEßHAMMER 1984: 170.

[590] SPIEGEL, 10.01.1983, Spiegel, 31.01.1983; vgl. einen Beitrag FARTHMANNs im Vorwärts, 03.02.1983. Siehe zur öffentlichen Debatte und Wirkung auch VORWÄRTS, 13.01.1983, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 04.02.1983 sowie LAUSCH 1985: 150. Der Vorfall erregte solche Aufmerksamkeit, dass Forschungsminister Riesenhuber Ende Januar darauf anspielen konnte, ohne Farthmanns Namen zu nennen: „Eines dürfen Politiker aber sicher nicht, sich aus der wissenschaftlichen Diskussion ungewichtet einzelne Argumente herauszupicken, um ihre regionalpolitischen Ziele zu verfolgen. Jedermann weiß, wovon ich in diesem Zusammenhang rede." (RIESENHUBER 1983: 17).

[591] Z.B. KNABE 1983b; PRINZ 1983a. Auch STRATMANN, der Präsident der LIS, plädierte für eine nüchterne Sichtweise auf die Waldschäden (STRATMANN 1985).

[592] SCHMIDT (1982). Albert Schmidt war der damalige Präsident der LÖLF.

[593] Prinz beim nordrhein-westfälischen Landesbeirat für Immissionsschutz am 09.09.1981, zitiert in GESAMTVERBAND DES DEUTSCHEN STEINKOHLENBERGBAUS 1981: 8.

[594] HANDELSBLATT, 18.10.1983

Auch die Forstwelt reagierte auf den Vorstoß Farthmanns. DER FORST- UND HOLZWIRT druckte im Februar 1983 die gesamte Presse-Ansprache Farthmanns vom 24. Dezember ab, begleitet von einer Stellungnahme eines Mitarbeiters der niedersächsichen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, Jan Berend Reemtsma. Dieser kritisierte, dass die Ergebnisse Ulrichs über die Bodenversauerung, die „prinzipiell nicht anzweifelbar“ seien, von der LIS vernachlässigt wurden. Begrüßenswert sei hingegen, dass durch die Diskussion die Komplexwirkung verschiedener Luftschadstoffe sowie die Notwendigkeit, zur Erhaltung des Waldes nicht nur die $SO_2$-Emissionen zu senken, in den Vordergrund rückten.[595] Ulrich selbst stellte im Reportagemagazin GEO fest, dass Farthmanns Äußerungen „erstaunlich wenig physiologisches und ökologisches Denken“ erkennen ließen.[596] Die Erkenntnisse der LIS fanden als „Ozon-Hypothese“, meist verbunden mit den Namen Prinz oder Stratmann, Eingang in die wissenschaftliche Debatte.[597]

Infolge des publizitätsträchtigen BILD DER WISSENSCHAFT-Schwerpunktes und des Wirbels um die LIS-Studie änderte sich die Darstellung des wissenschaftlichen Diskurses in den Massenmedien. Es entstand das Bild einer „wissenschaftlichen Kontroverse“ um die Ursachen des Waldsterbens. „Gelehrtenstreit“ und „heftige[r] Expertenstreit“ waren Schlagworte in der Presseberichterstattung[598], während zuvor Artikel über Meinungsverschiedenheiten in der Wissenschaft eher die Ausnahme bildeten.[599] Zwar hatten sich Schütt und Wentzel in ihren Beiträgen in BILD DER WISSENSCHAFT bereits gegen die Hauptrolle des Sauren Regens ausgesprochen, doch die Ozon-Hypothese von Prinz sorgte für besonderes Aufsehen: Manche Beobachter sprachen ihr zu, dass die Öffentlichkeit damit zum ersten Mal erfuhr, dass nicht nur der Saure Regen als Ursache für die Waldschäden diskutiert werde[600]. Die wissenschaftliche Debatte wurde in der Öffentlichkeit teilweise auf das Gegensatzpaar $SO_2$/Ozon reduziert.[601]

[595] REEMTSMA 1983: 56

[596] ULRICH in ANONYMUS 1983a: 136. Vergleiche damit einen kleinen Vorbericht im HAMBURGER ABENDBLATT, 30.12.1982, in dem der Journalist die Aussagen Ulrichs so darstellt, als würde er Farthmann politische Motive unterstellen.

[597] z.B. SCHÜTT et al. 1983b: 13, SCHÜTT 1984b: 185-187, STIMM 1986: 60, COWLING et al. 1986: 122, MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993: 151

[598] siehe z.B. SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 30.12.1982; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 24.12.1982; STUTTGARTER ZEITUNG, 24.12.1982, VORWÄRTS, 13.01.1983, UMWELT REPORT, 20.01.1983

[599] z.B. FRANKFURTER RUNDSCHAU, 31.07.1982

[600] LAUSCH 1985: 150; ZEIT, 25.11.1988

[601] BECHMANN 1984: 102; MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993: 151

### Waldsterben nun auch im benachbarten Ausland

In Folge der westdeutschen Debatte entwickelte sich das Waldsterben ab dem Jahr 1982 auch in der Schweiz und Österreich zu einem großen Thema.[602] Westdeutsche Wissenschaftler trugen mit ihren Auftritten auf internationalen Tagungen aktiv dazu bei, das westdeutsche Waldsterben im Ausland bekannt zu machen (siehe z.B. die oben besprochene Stockholmer Tagung von 1982). Auf der ersten Schweizer Tagung zum Waldsterben am 29. November 1982 trugen Schütt, Wentzel und Ulrich vor und präsentierten ihre unterschiedlichen Waldsterben-Konzepte.[603] Während der Tagungs-Titel noch vorsichtig formuliert war („Waldschäden durch Immissionen?"), klangen die Ausführungen der deutschen Forscher deutlich dramatischer. Ulrich brachte, wie so oft in dieser Zeit, das Aussterben der Menschheit ins Spiel, Schütt merkte an, dass sich das Waldsterben auf weite Gebiete Mitteleuropas ausdehne,[604] und Wentzel äußerte sich über die möglichen Folgen eines zunehmenden Waldsterbens in düsteren Worten:

> „Eine Entwaldung der Hochlagen, wie im Erzgebirge bereits praktiziert, bedeutet auf Dauer die Aufgabe menschlicher Besiedlung in bisher gesunden, ertragreichen und auch wirtschaftlich blühenden Regionen. Ich sehe mich ausserstande, die ökologischen Folgewirkungen des Dahinsiechens der Wälder, möglicherweise bleibender Waldverwüstung oder gar irreparabler Landschafts-Degradation mit Vergiftung der Böden, Beeinträchtigung des Wasserdargebotes, Zerstörung der Erholungsflächen zu bewerten. Diese Schäden sind praktisch unendlich, unabschätzbar. Die Zukunftsvorsorge gebietet, dem Zivilisations-Uebel Luftverunreinigung endlich mit allen Mitteln entgegenzutreten."[605]

## 7.10 Das Waldsterben etabliert sich in der Wissenschaft (Januar 1983 bis Mitte 1983)

Im Januar 1983 fanden zwei wichtige wissenschaftliche Tagungen in Großforschungs-Einrichtungen statt: am 20./21. Januar ein Seminar der Gesellschaft für Strahlenforschung bei München zum Thema „$SO_2$ und die Folgen", am 27./28. Januar ein Symposium „Saurer Regen – Waldschäden" in der Kernforschungsanlage Jülich, das vom Bundesforschungsministerium initiiert worden war.[606] Insbesondere diese zweite

---

[602] Siehe für bundesdeutsche Einflüsse auf die Debatte in Österreich: PLESCHBERGER 1987: 39f., KROTT 1994: 29; für die Schweiz: WANNER 1982, BAUMGARTNER 1991: 1, ZIMMERMANN 1991: 23; ZIERHOFER 1998: 76-80, 107; MOSER 2003: 152, 156, 163; s.a. NEUE ZÜRCHER ZEITUNG, 09.08.1983

[603] Tagungsband: GOTTLIEB DUTTWEILER-INSTITUT 1982; s.a. ZIERHOFER 1998: 79f. Weitere internationale Tagungen waren das Expertentreffen im Umfeld der Stockholmer Umweltkonferenz im Sommer 1982, an der Wentzel und Ulrich teilnahmen (siehe oben), sowie das 12. Treffen der Rauchschadenssachverständigen in Finnland, bei dem Schütt über die Situation in Deutschland berichtete (SCHÜTT 1983b).

[604] ULRICH 1982d: 82; SCHÜTT 1982d: 189

[605] WENTZEL 1982g: 17. Exakt denselben Textabschnitt verwendete Wentzel in einem Aufsatz im folgenden Jahr (WENTZEL 1983e: 456); in leicht abgewandelter Form beschloss er damit 1983 auch einen Zeitungsartikel (WENTZEL 1983d).

[606] Tagungsbände: GESELLSCHAFT FÜR STRAHLEN- UND UMWELTFORSCHUNG MBH 1983, KRAHL-URBAN et al. 1983

Tagung, an der der Forschungsminister Heinz Riesenhuber teilnahm, wurde vielfach in den Medien kommentiert.[607]

Auf beiden Tagungen offenbarte sich Uneinigkeit der Wissenschaftler über die Wirkungspfade, die zu den Waldschäden führen. Insbesondere unter den Professoren, die die forstliche Bodenkunde an den drei westdeutschen Forstfakultäten vertraten (Ulrich aus Göttingen, Rehfuess aus München, Zöttl aus Freiburg) zeigten sich Meinungsverschiedenheiten. Während Ulrich weiterhin in der Bodenversauerung die entscheidende Ursache für die Schädigung der Wälder sah (Bodenpfad), vertraten Rehfuess und Zöttl die Ansicht, dass die Schädigung in erster Linie über die Nadeln erfolge, indem die Luftverunreinigungen wie $SO_2$ und Ozon zu einem vermehrten Elementaustrag (*Leaching*) aus den Assimilationsorganen führten (Luftpfad).[608] Dieser Streit der Bodenkundler mit Rehfuess und Zöttl auf der einen und Ulrich auf der anderen Seite sollte viele Jahre andauern.

Doch aus den Presseberichten zu den Tagungen lässt sich entnehmen, dass es auch weitere kontroverse Aussagen gab, die in den Tagungsbänden nicht dokumentiert wurden. Offensichtlich trat der Münchener Botanik-Professor Otto Kandler auf der GSF-Tagung erstmals als Skeptiker sowohl der Neuartigkeit als auch der Verursachung der Waldschäden durch Luftschadstoffe in Erscheinung, indem er historische Berichte über Schäden an Fichten und Tannen zitierte und darauf verwies, dass die Tanne lediglich am Rande ihres natürlichen Verbreitungsgebietes geschädigt sei.[609] PRINZ nahm im Umfeld der Jülicher Tagung zur Ozon-Hypothese der nordrhein-westfälischen Landesanstalt für Immissionsschutz Stellung und relativierte sie. Keineswegs habe dem Ozon ein Absolutheitsstatus eingeräumt werden sollen, es sei aber wichtig, von der eingeengten Sichtweise, dass $SO_2$ der Hauptschadstoff sei, weg zu kommen:

> „Erst das Zusammenwirken von Ozon und saurem Regen spielt eine Rolle. Das ist wie bei einer Erkältung: Bekommt man sie, weil es kalt ist – oder sind es [sic] die Viren schuld?“[610]

Forschungsminister Riesenhuber hatte die Jülicher Tagung initiiert, hielt dort die Eröffnungsrede[611] sowie eine Pressekonferenz und präsentierte auf einer weiteren Pressekonferenz drei Wochen später eine „Wertung der Ergebnisse des Symposiums“, die sich vor allem um die weitere Forschungsstrategie drehte. Neben der Ursachenforschung seien die Entwicklung von Technologien zur Schadstoff-Reduktion, großflächige Düngungsversuche und die Züchtung resistenter Arten von

[607] Siehe z.B. den Pressespiegel in KRAHL-URBAN et al. 1983: 42-52

[608] ULRICH 1983b, c; REHFUESS 1983b, c; ZÖTTL 1983b, c

[609] ZEIT, 04.02.1983; s.a. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 26.01.1983. Da Kandlers Beitrag nicht im Tagungsband dokumentiert ist, handelte es sich wohl um einen Diskussionsbeitrag.

[610] PRINZ in BONNER RUNDSCHAU, 28.01.1983; s.a. RHEINISCHE POST, 28.01.1983, AACHENER NACHRICHTEN, 28.01.1983

[611] RIESENHUBER 1983

Bedeutung.[612] Er sah keinen Widerspruch zwischen Luftpfad und Bodenpfad, sondern ging davon aus, dass sich diese beiden gegenseitig verstärken. Riesenhuber bekräftigte seine schon auf der Tagung erfolgte Aussage, dass die Situation des Waldes dramatisch sei, und versprach, sich für Emissionssenkungen bei $SO_2$ und $NO_x$ einzusetzen. Dieses öffentliche Engagement von Riesenhuber kam nicht von ungefähr: Am 6. März 1983 sollte die Bundestagswahl stattfinden, die nach dem Bruch der SPD/FDP-Koalition im September 1983 anberaumt worden war. Waldsterben war inzwischen zu einem Thema im Wahlkampf zur Bundestagswahl am 6. März 1983 geworden.[613]

Auf diesen beiden Tagungen äußerten sich Forstwissenschaftler erneut alarmistisch und emotional. Professor Walter Liese, Direktor der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Hamburg, prognostizierte während der Jülicher Tagung:

> „Wir müssen damit rechnen, daß der Wald in drastischer Weise und in kürzester Zeit abstirbt – wenn nichts geschieht."[614]

In seinem Einführungsvortrag auf der Jülicher Tagung verglich Knabe das Waldsterben mit der „„Entlaubungsaktion"" des amerikanischen Militärs im Vietnamkrieg[615] und wies auf die Gefährdung des Menschen in diesem „ökologischen Notstand" hin:

> „Wenn ein so gut gepuffertes System zusammenbricht, ist für den Menschen die höchste Alarmstufe gegeben. Wir können nicht auf Tauchstation gehen wie ein U-Boot, wir müssen weiter atmen, essen und trinken und nehmen dabei eben all die tausend und mehr Chemikalien auf, ohne deren Wirkung zu kennen."[616]

Im März 1983 gab es zwei besondere wissenschaftliche Wortmeldungen zum Waldsterben. Dies war zum einen ein „Aufruf an die Regierung der Bundesrepublik Deutschland und die Bürger der Bundesrepublik Deutschland", unterschrieben von 132 Forstwissenschaftlern, die an den drei universitären Forstfakultäten, dem Ordinariat für Holzbiologie der Universität Hamburg sowie den Fachhochschulen Rottenburg, Weihenstephan und Hildesheim-Holzminden arbeiteten.[617] Auch Ulrich, Rehfuess und Schütt gehörten zu den Unterzeichnern, und so verwundert es nicht, dass im Text verschiedene Schadstoffe und Wirkungspfade nebeneinander gestellt

[612] Riesenhubers Statement von dieser zweiten Pressekonferenz ist abgedruckt in KRAHL-URBAN et al. 1983: 54-56. Siehe zum Presseecho KRAHL-URBAN et al. 1983: 52 sowie FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 17.02.1983.

[613] Diese Einschätzung findet sich auch vielfach in der zeitgenössischen Presse wieder, z.B. ZEITUNG FÜR KOMMUNALE WIRTSCHAFT, 09.02.1983, SPIEGEL, 14.02.1983, NORDSEE-ZEITUNG, 14.02.1983, HANNOVERSCHE ZEITUNG, 19.02.1983, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 23.03.1983, ZEIT, 4.3.1983. Siehe zum Waldsterben im Wahlkampf METZGER 2012.

[614] Liese in BONNER RUNDSCHAU, 28.01.1983

[615] KNABE 1983b: 20

[616] KNABE 1983b: 21

[617] Initiator des Aufrufes war Wolfram Elling, Professor für Bodenkunde, Standortskunde und Ökologie der Waldbäume an der Fachhochschule Weihenstephan. Der Text des Aufrufes war bereits im November 1982 abgeschlossen worden.

wurden und in eine Kompromissformel mündeten, die sich als kleinster gemeinsamer Nenner verstehen lässt:

> „Vieles deutet darauf hin, daß das Absterben von Weißtannen, Fichten und Waldkiefern seine wesentliche Ursache in Verunreinigungen der Luft hat, wenn auch eine lückenlose Beweiskette bis heute fehlt.“[618]

Insgesamt fiel der Text weniger alarmistisch aus als viele der bisher zitierten wissenschaftlichen Warnrufe. Immerhin sprachen die Unterzeichner aber von „großer Sorge“, von der Notwendigkeit sofortigen Handelns und stellten indirekt durchaus auch ein Absterben der Wälder in Aussicht:

> „Die Unterzeichneten warnen davor, mit wirksamen Maßnahmen gegen die Verunreinigung der Luft bis zur Erbringung völlig schlüssiger Beweise zu warten. Forschungsarbeiten sind soeben erst in größerem Umfang angelaufen. Sie benötigen möglicherweise wesentlich mehr Zeit, als heute abzusehen ist. Es ist zu befürchten, daß es bis zu ihrem Abschluß zu spät sein könnte für Gegenmaßnahmen, die möglicherweise heute noch erfolgreich wären.“[619]

Zu den Maßnahmen, die die Forstwissenschaftler forderten, zählten eine Verschärfung der TA Luft, Rauchgasreinigung bei allen Großfeuerungsanlagen, Anreize zur Entwicklung umweltfreundlicher Motoren für Kraftfahrzeuge sowie Förderung von Energiespar-Maßnahmen.

Ein größeres Echo konnte der Aufruf nicht auslösen. Einige Politiker antworteten mit Briefen, in denen sie versicherten, den Ernst der Lage zu kennen, und auf die bereits ergriffenen und geplanten Maßnahmen sowie die zu überwindenden Sachzwänge hinwiesen.[620] Die Massenmedien berichteten fast überhaupt nicht über den Aufruf.[621]

Ebenfalls im März 1983 erschien ein Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU), das sich ausführlich mit den Waldschäden auseinandersetzte. Dieser Rat setzte sich aus 11 Wissenschaftlern zusammen, von denen nur zwei im engeren Sinne ökologische Fächer vertraten; Forstwissenschaftler gehörten dem Rat damals nicht an. Hervorzuheben ist zunächst, dass es dem SRU gelang, eine neue Begrifflichkeit für das Waldsterben einzuführen, nämlich die „neuartigen Waldschäden“.[622] Am Beginn des Gutachtens stand aber zunächst eine treffende Gegenwartsdiagnose zur Waldsterbensdebatte:

> „Die seit Mitte der 70er Jahre in ungewohntem Umfang auftretenden Waldschäden sind für Umweltpolitik und öffentliche Meinung in der Bundesrepublik Deutschland zu dem vielleicht schwersten Umweltschaden unserer gemäßigten Breiten geworden. Für viele umweltbewußte Menschen ist die

[618] ANONYMUS 1983b: 9
[619] ANONYMUS 1983b: 9
[620] So gingen an Elling als Initiator des Aufrufs etwa Antworten von Landwirtschaftsminister Kiechle und Innenminister Zimmermann ein, die er für die Kollegen vervielfältigte (siehe die entsprechende Korrespondenz in: Universitätsarchiv Freiburg, B 164/3777).
[621] siehe als Ausnahme: QUICK, 15.06.1983
[622] siehe dazu Kapitel 2.3.2

> befürchtete ökologische Katastrophe erstmalig in unbestreitbarer Weise auch bei uns sichtbar geworden. Da der Wald für viele Menschen – jedenfalls in der Bundesrepublik – als Verkörperung der Natur schlechthin gilt, fühlt sich durch Schäden am Wald, deren Ausbreitung unaufhaltsam erscheint, fast jedermann betroffen.“[623]

Die Gutachter wollten angesichts der emotionalen Debatte, die auch der wissenschaftlichen Unsicherheit geschuldet sei, zu einer „Versachlichung“ beitragen[624] – dennoch stellte sich auch für sie die Lage durchaus Besorgnis erregend dar:

> „Der Rat hat trotz der Unsicherheiten bei der Beschreibung der Schadbilder und Schadensgebiete die Überzeugung gewonnen, daß in den Wäldern der Bundesrepublik Deutschland ein neuartiges Schadenssyndrom aufgetreten ist, das beängstigend rasch zunimmt. Daher muß eine Gefährdung großer Teile des gesamten Waldbestandes befürchtet werden.“[625]

Nach einer ausführlichen Analyse der möglichen Schadfaktoren kamen die Sachverständigen zu dem Ergebnis, dass die Luftverunreinigung an der Verursachung der Waldschäden beteiligt sein müsse:

> „Nach Abwägen aller Argumente kommt der Rat zu dem Urteil, daß die Luftverunreinigungen auch bei der Entstehung dieser Waldschäden eine wichtige Rolle spielen; alle Anhaltspunkte sprechen dafür, daß es diese neuartigen Waldschäden ohne Luftverunreinigungen nicht gäbe. Alle plausiblen Erklärungsversuche stimmen in der ursächlichen Beteiligung eines - oder mehrerer - Luftschadstoffe überein. In welchem Maße die beobachteten Schäden auf Luftverunreinigungen zurückgeführt werden können, bleibt damit freilich offen. Natürliche und waldbauliche Faktoren können die Disposition für solche und andere Schädigungen beeinflussen."[626]

Immer wieder betonten die Gutachter die bestehenden Unsicherheiten; auch die eben zitierte Aussage zur Beteiligung der Luftschadstoffe ist in diesem Sinne als durchaus nicht gesichert zu verstehen, wie ein späterer Textabschnitt verdeutlicht:

> „Nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse sieht der Rat keine allgemein überzeugende Antwort auf seine Grundfrage „Inwieweit sind Luftverunreinigungen ursächlich für die neuartigen Waldschäden?“. Vielmehr mußte der Rat bei den Arbeiten an diesem Gutachten feststellen, daß der Bestand an offenen Fragen schneller wuchs als der Bestand an Antworten.“[627]

Der SRU hielt den Luftpfad für plausibler als den Bodenpfad; insbesondere die mögliche Rolle des Ozons nach PRINZ et al. 1982 sowie die Arbeitshypothesen der forstlichen Bodenkundler Rehfuess und Zöttl, die diese auf dem Symposium in Jülich präsentiert hatten, hielt er für viel versprechende Ansätze.[628] Das Gutachten empfahl

[623] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 7
[624] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 11f.
[625] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 72
[626] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 95
[627] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 109. Siehe eingehend zu dem sehr differenzierten und überlegten Umgang des Rates mit Unsicherheit DETTEN 2010: 261.
[628] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 95-100

schließlich, angesichts der wissenschaftlichen Unsicherheit das Vorsorgeprinzip anzuwenden und Maßnahmen zur Senkung der Emissionen voranzutreiben.[629]

### Wissenschaftliche Tagungen zum Waldsterben-Szenario

Ende April 1983 veranstaltete Hermann Graf Hatzfeldt erneut eine Tagung zu den Waldschäden; unter den Referenten befanden sich wieder Ulrich, Wentzel und Schütt.[630] Die Vorzeichen hatten sich für Hatzfeldt im Laufe eines Jahres allerdings drastisch verändert, was sich unmittelbar im Titel der Tagung ausdrückte:

> „Inzwischen hat sich die Notlage der Wälder in Mitteleuropa und vor allem in der Bundesrepublik dramatisch zugespitzt. Aus der bangen Frage „Stirbt der Wald?“ – so lautete der Titel der damaligen Veröffentlichung [...] – ist heute ein Ausruf geworden: „Der Wald stirbt!“.“[631]

Auf der Tagung sollten die Möglichkeiten der Forstwirtschaft geprüft werden, Maßnahmen gegen das Waldsterben zu ergreifen. Die Teilnehmer aus Praxis und Forstwissenschaft waren allerdings der einhelligen Meinung, dass die Möglichkeiten der Forstpraxis äußerst begrenzt seien und dass eine Senkung der Emissionen unabdingbare Voraussetzung für eine Erholung der Wälder sei. Sowohl Ursachen als auch Abhilfe würden außerhalb des forstlichen Einflussbereichs liegen. In dieser Feststellung sahen die Tagungsteilnehmer auch eine wichtige politische Botschaft:

> „Selbst wenn wir am Ende dieser Diskussion feststellen, daß mit forstlichen Mitteln letztlich nichts erreicht werden kann, [... ] dann ist auch diese negative Aussage heute im politischen Raum außerordentlich wichtig. Das rührt einfach daher, weil [sic] noch viele Leute in der Öffentlichkeit – speziell unter Politikern und ganz besonders natürlich in der Wirtschaft – der Ansicht sind, daß wir Forstpraktiker und Forstwissenschaftler teilweise selber schuld am Waldsterben sind und daß wir die Mittel haben, um wirksame Abhilfe zu schaffen. Diesen Mythos galt es zu entlarven!
> Das einzige wirksame Mittel zur Rettung des Waldes ist eine schnelle und drastische Schadstoffentlastung. Sie zu erreichen, ist eine umwelt- und energiepolitische Forderung und keine forstliche Aufgabe.“[632]

Um überhaupt über forstliche Abhilfemaßnahmen reden zu können, müssten die Wirkungspfade der Immissionen bekannt sein. So standen auf der Tagung auch die unterschiedlichen Ursachenhypothesen zum Waldsterben mehrfach zur Debatte, unterschieden in Luftpfad/Bodenpfad oder in Rauchschäden/Bodenpfad/Luftpfad.[633] Dabei waren die Teilnehmer einerseits um eine Synthese und Integration bemüht, indem sie betonten, dass sich die verschiedenen Ansätze nicht ausschlössen, sondern im Gegenteil ergänzten; vor allem würden sie darin übereinstimmen, dass Luft-

[629] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 105-107
[630] HATZFELDT 1984a
[631] HATZFELDT 1984b: 10f.
[632] Diskussionsbeitrag von HATZFELDT in HATZFELDT 1984: 179 (s.a. die Diskussionsbeiträge auf S. 178)
[633] KREUTZER 1984; REEMTSMA 1984, BOSCH 1984

verunreinigungen die Waldschäden verursachen.[634] Andererseits bestanden doch erhebliche Meinungsunterschiede über die relative Gewichtung der Schadfaktoren. Diese Kontroverse wurde vor allem von Wentzel und Ulrich ausgetragen; im Anschluss an die Tagung verfasste Wentzel einen Aufsatz, dem eine Stellungnahme von Ulrich und Mitarbeitern folgte, worauf Wentzel wiederum eine Erwiderung schrieb.[635]

Unter den weiteren wissenschaftlichen Veranstaltungen ist eine Tagung an der Göttinger Forstfakultät im Mai 1983 hervorzuheben, zu der – im bewussten Gegensatz zu den Tagungen in München und Jülich am Beginn des Jahres – ausschließlich Forstwissenschaftler als Vortragende geladen waren, um einen ungestörten Austausch über die forstlichen Forschungsergebnisse zu ermöglichen.[636] Unter den zahlreichen Vorträgen stachen zwei durch dramatische Prognosen hervor. Ulrich prognostizierte ein Absterben aller Wälder, sollten sich die Emissionen nicht verringern.[637] Der Freiburger Forstwissenschaftler Hansjochen Schröter hielt es für wahrscheinlich, dass auf den baden-württembergischen Dauerbeobachtungsflächen in fünf bis zehn Jahren alle Bäume abgestorben sein würden.[638]

Während die Göttinger Wissenschaftler sich in ihren Tagungsbeiträgen größtenteils mit dem Bodenpfad beschäftigten, hielten zwei Freiburger Forscher, die Forstbotaniker Braun und Fink, den Luftpfad für wahrscheinlicher.[639] Der Freiburger Forstpolitik-Wissenschaftler Erwin Nießlein sah die Notwendigkeit zu demonstrieren, dass man von den verschiedenen Ursachenhypothesen keineswegs auf Ratlosigkeit der Wissenschaft schließen und damit politische Maßnahmen aufschieben dürfe. Er hatte auf dem Jülicher Symposium im Januar 1983 136 „qualifizierte Wissenschaftler" (darunter lediglich 12% Forstwissenschaftler) befragt, ob sie es für wahrscheinlich halten, dass Luftschadstoffe an den Waldschäden beteiligt seien und dass sich die Schäden bei deren Reduktion verringern würden. Bei gemeinsamer Betrachtung von $SO_2$ und $NO_x$ hätten 78% der Befragten die Wahrscheinlichkeit als hoch eingeschätzt:

> „Angesichts dieser Aussage der Naturwissenschaftler können Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität mit dem Ziel, die Gefahr eines Waldsterbens zu verringern, nicht mehr deswegen hinausgeschoben werden, weil angeblich die

[634] HATZFELDT 1984b: 14, KREUTZER 1984: 27, REEMTSMA 1984: 143f., BOSCH 1984: 180-182

[635] Diese Beiträge erschienen in der ALLGEMEINEN FORST- UND JAGDZEITUNG: WENTZEL 1983a, MATZNER et al. 1983, WENTZEL 1983c. Der Aufsatz von Wentzel erschien in leicht abgewandelter Form auch im Tagungsband. Der Beitrag von MATZNER et al. erschien wortgleich im Tagungsband, allerdings wurde dort Ulrich als alleiniger Autor benannt.

[636] Die ALLGEMEINE FORSTZEITUNG druckte Beiträge von dieser Tagung in einem Schwerpunktheft am 02.07.1983 (Nr. 26/27, S. 637-704).

[637] ULRICH 1983d: 674

[638] SCHRÖTER 1983b: 649. Der Beitrags SCHRÖTERs in der AFZ ist eine Kurzfassung eines Artikels, der früher im Jahr in der AFJZ erschienen war (SCHRÖTER 1983a).

[639] BRAUN & SAUTER 1983, FINK 1983; ebenfalls dem Luftpfad widmete sich der Schweizer LANDOLT (1983).

> naturwissenschaftliche Forschung über den Zusammenhang ‚Waldschäden–Luftverunreinigungen’ keine qualifizierte Aussage zur Verfügung stellt.“[640]

Die Großfeuerungsanlagen-Verordnung hielt Nießlein für eine richtige Maßnahme, nur müssten die Grenzwerte erheblich niedriger als derzeit geplant ausfallen.

Außerhalb der Forstwissenschaften gab es allerdings zu diesem Zeitpunkt auch sehr kritische Stimmen. Die VDI-Kommission (Verein Deutscher Ingenieure) „Reinhaltung der Luft“ veranstaltete im Juni ein internationales Kolloquium zu Waldschäden und sauren Niederschlägen.[641] Der Leiter der VDI-Kommission, Bernhard Prinz, hielt die Rolle des Sauren Regens bekanntlich für überbewertet. Er nutzte nun seinen einführenden Beitrag in das Kolloquium nicht nur dafür, erneut auf diese Überbewertung hinzuweisen, sondern auch, um harsche Kritik am Verhalten von Massenmedien, Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit in der Waldsterbensdebatte zu äußern. Den Medien unterstellte er, „geradezu genüßlich vom toten Wald und vom Waldsterben“ zu sprechen und einer undifferenzierten Emotionalisierung Vorschub zu leisten.[642] Der Politik warf er vor, Alibi-Forschung betreiben zu lassen:

> „Auch die Politiker und die Administration sind im Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden der Versuchung ausgesetzt, daß sie zu ihrer eigenen Rechtfertigung Millionenbeträge für die Forschung ausgeben, ohne in Wirklichkeit nach Zweck und Erfolgsaussichten dieser Forschung zu fragen.“[643]

Für die Wissenschaft stelle der Beifall der Öffentlichkeit eine große Versuchung dar:

> „Seitdem nach meinem Eindruck einige Professoren fast mehr im Fernsehen oder sonst wie auf öffentlichen Veranstaltungen als in ihren Instituten anzutreffen sind, haben sie sich nicht nur eine höchst bewundernswerte Einfachheit des Ausdruckes angeeignet, sondern ebenso eine höchst bedenkliche Einfachheit der Denkweise.“[644]

Auch an der Öffentlichkeit selbst übte Prinz Kritik:

> „Aber auch die Öffentlichkeit ist mit einer Versuchung konfrontiert, nämlich mit der Versuchung, sie könne an höchst komplizierten, ihr aber übereinfach dargestellten Entscheidungsprozessen aktiv und mit rigoroser Konsequenz teilnehmen.“[645]

---

[640] NIEßLEIN 1983: 695

[641] siehe den umfangreichen Tagungsband VDI-KOMMISSION REINHALTUNG DER LUFT 1983. Die VDI-Kommission „Reinhaltung der Luft“ war seit ihrer Gründung 1955 an der Aushandlung von Grenzwerten für Luftschadstoffe beteiligt gewesen (siehe UEKÖTTER 2003: 460ff.) und entwickelte zum Thema Waldsterben einige Aktivität (siehe z.B. auch VDI-KOMMISSION REINHALTUNG DER LUFT 1985a, b).

[642] PRINZ 1983a: 9

[643] PRINZ 1983a: 9

[644] PRINZ 1983a: 10. Es entsprach traditionell der Auffassung der VDI-Kommission, ihre Arbeit, insbesondere die Aushandlung von Empfehlungen für Immissionsgrenzwerte zwischen Vertretern der Wissenschaft und der Industrie, im Stillen und abseits der öffentlichen Aufmerksamkeit zu erledigen (UEKÖTTER 2003: 473f.).

[645] PRINZ 1983a: 10.

Letztlich riskierten Politik und Wissenschaft einen Vertrauensverlust der Öffentlichkeit, der die gesamte Gesellschaft erschüttern würde:

> „Sollte nämlich eine von der Wissenschaft unabdingbar geforderte Maßnahme, die von allen beträchtliche Opfer verlangt, zur Behebung der Waldschäden misslingen – und zur Zeit sehe ich noch keine greifbare erfolgreiche Maßnahme –, so ist zwar irgendeine Legislaturperiode verstrichen, das Verhältnis der Öffentlichkeit zu den etablierten Institutionen und der Wissenschaft schlechthin jedoch nachhaltig erschüttert. Man wird sich dann erst recht dubiosen Heilslehren und Heilslehrern zuwenden, die das Chaos dann vollenden.“[646]

Während die Forstwissenschaftler zu diesem Zeitpunkt ihre Einigkeit über Problemdiagnose und wichtige Abhilfemaßnahmen betonten, zeigt sich an diesem Beitrag von Prinz, dass es durchaus auch prominente Gegenstimmen gab.

Im Juni 1983 erschien ebenfalls in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT ein Beitrag von Rehfuess mit dem Titel „Waldschäden und Immissionen – Eine Zwischenbilanz“.[647] Der Zusatz im Titel gibt einen Hinweis darauf, dass sich die Waldsterbensdebatte zu jenem Zeitpunkt etabliert hatte – es konnte bereits eine Zwischenbilanz gezogen werden. Gleichzeitig markiert der Artikel den Beginn einer neuen Sichtweise auf das Waldsterben. Rehfuess schied bei der Fichte verschiedene Krankheitstypen aus wie „Vergilben und Verkahlen der Fichte in den Kammlagen der Mittelgebirge“ oder „Nadelröte und -schütte der Fichte“. Einige dieser Schadtypen konnten sich teilweise im wissenschaftlichen Diskurs etablieren. Insbesondere der im Sommer 1983 einberufene Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen (siehe Kapitel 9.3.3), in dem Rehfuess Mitglied war, vertrat eine ähnliche Differenzierung.[648] Darüber hinaus vermutete Rehfuess, dass sich einige der derzeit diskutierten Schäden „bei genauem Studium“ als altbekannt herausstellen würden[649] – eine Prognose, die sich im Laufe weniger Jahre erfüllen sollte (siehe unten).

Wie oben beschrieben, kann man feststellen, dass das Waldsterben in der Forstwissenschaft im Sommer 1983 endgültig etabliert ist. Zu diesem Zeitpunkt fanden auch die Hypothesen von Schütt („Streß-Hypothese“) und Ulrich („ökosystemare Hypothese“) eine Form, die sich im weiteren Verlauf der Waldsterbensdebatte kaum noch ändern sollte; Wentzel hatte seine „immissionsökologische Theorie“ zur Erklärung des Waldsterbens, an der er im Folgenden festhalten sollte, bereits Ende 1982 vorgestellt. Ein weiteres Ereignis, dass zu der Zäsur im Sommer 1983 passt, war die Einberufung des „Forschungsbeirats Waldschäden/Luftverunreinigungen“ durch das Bundesforschungsministerium am 14. Juni 1983. Dieses Gremium hatte die Aufgabe, den Stand der Forschung auszuwerten und auf Bereiche mit erhöhtem

[646] PRINZ 1983a: 11

[647] REHFUESS 1983a. Die Schlussfolgerungen dieses Vortrags druckte die Allgemeine Forstzeitschrift im Schwerpunktheft 26/27 (S. 640) drei Wochen später unter dem gleichen Titel erneut ab.

[648] FORSCHUNGSGBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986, 1989

[649] REHFUESS 1983a: 602

Forschungsbedarf hinzuweisen (siehe ausführlicher zu dieser Beratungsinstitution Kapitel 9.3.3).

Auch in den Fachzeitschriften kam 1983 der Durchbruch für das Waldsterben: In den näher untersuchten Forstzeitschriften (außer FORSTARCHIV) stieg die Anzahl der Artikel sprunghaft an. Das FORSTWISSENSCHAFTLICHE CENTRALBLATT und die ALLGEMEINE FORST- UND JAGDZEITUNG brachten beide zur Jahresmitte Schwerpunkthefte, und auch der Begriff „Waldsterben“ fand Eingang in diese Zeitschriften.

Festzuhalten bleibt, dass tatsächlich innerhalb der Forstwissenschaft in der ersten Hälfte 1983 fast niemand die Existenz von umfassenden Waldschäden und die Verursachung durch Immissionen oder zumindest deren maßgebliche oder erhebliche Beteiligung grundsätzlich infrage stellte, zumindest nicht in publizierter Form. Einem Zeitungsbericht zufolge trat der Botaniker Otto Kandler bereits im Januar 1983 auf einem wissenschaftlichen Kolloquium als Skeptiker in Erscheinung; allerdings ist dieser Auftritt nicht im Tagungsband dokumentiert (siehe oben); seine alternative „Epidemie-Hypothese“, derzufolge das Waldsterben durch Mikroorganismen verursacht werde, publizierte er erst im November 1983.[650] Die einzige echte alternative Hypothese aus forstwissenschaftlicher Feder stammte von Horst Courtois, einem außerordentlichen Professor für Forstpathologie an der Universität Freiburg. Er vertrat die Ansicht, dass Pilzinfektionen die Hauptursache für das Tannensterben, aber auch für das Waldsterben seien und Immissionen lediglich zu dieser Grundbelastung hinzutreten können, aber keinesfalls müssen. Dementsprechend könne man das Waldsterben auch nicht allein mit Emissionsreduktionen stoppen, sondern man müsste waldhygienische und waldbauliche Veränderungen in der Waldbewirtschaftung anstoßen.[651] Seine Pilz-Hypothese vertrat Courtois auch offensiv in den Massenmedien, u.a. mit einem Gastbeitrag im HANDELSBLATT im Oktober 1983; allerdings tauchte er nach 1983 fast nicht mehr in der Presse auf.[652] Im weiteren Verlauf der Debatte veröffentlichte Courtois weitere Artikel zu seiner Hypothese, in denen zumindest Mitte der 1980er Jahre ein leichter Trend festzustellen war, den Immissionen doch zumindest eine feste begleitende Rolle einzuräumen.[653] Erstaunlich ist das geringe Echo, das er in der Wissenschaft fand.[654] SCHÜTT (1984: 54) war Courtois´ These im Überblicksteil seines populärwissenschaftlichen Bestsellers „So stirbt der Wald“ gerade mal eine Fußnote

[650] KANDLER 1983

[651] COURTOIS 1983a; vgl. COURTOIS 1983b

[652] WELT AM SONNTAG, 22.05.1983; BUNTE, 23.06.1983; COURTOIS 1983c. Siehe zu diesen Presseartikeln auch den folgenden Abschnitt. Ein Artikel in der ZEIT am 06.05.1983 widmete sich erstaunlich ausführlich COURTOIS These, wobei dort nicht so deutlich wurde, dass die Immissionen für COURTOIS nur eine Nebenrolle spielten. Eine kurze spätere Erwähnung in der Zeitung hatte Courtois in MANNHEIMER MORGEN, 26.01.1985.

[653] z.B. COURTOIS 1984, 1985b, 1986, 1990

[654] In den systematisch ausgewerteten drei Forstzeitschriften enthielt lediglich ULRICH et al. 1984 eine Erwähnung Courtois´ in der Form einer knappen Widerlegung.

wert. In einem Artikel von 1985, in dem Schütt sich vehement gegen verschiedene Wissenschaftler wandte, die Pilz- oder Mirkoorganismen-Hypothesen vertraten, äußerte er sich gar nicht mehr zu Courtois.[655] Offensichtlich blieb Courtois ein absoluter Außenseiter, der im Gegensatz zu Kandler noch nicht mal erreichen konnte, dass man seine These in der Wissenschaft zumindest so ernst nahm, dass man sie ablehnend erwähnte.

## 7.11 Die Waldsterbensberichterstattung nähert sich ihrem Höhepunkt (erste Hälfte 1983)

Die Medienberichterstattung zum Waldsterben erreichte 1983 einen Höhepunkt. Vielfach berichteten die Zeitungen alarmistisch und emotional über das Waldsterben.[656] Die Dramatisierung in den Zeitungsberichten beruhte nicht nur auf düsteren Prognosen, drastischem Vokabular oder der eindringlichen Beschreibung einzelner Schadflächen, sondern teilweise auch auf einer verzerrten Darstellung der Gesamtsituation des deutschen Waldes. So berichtete die WELT im November 1982, dass bereits mehr als acht Prozent des deutschen Waldes „schwer geschädigt" seien – die Waldschadenserhebung hatte allerdings insgesamt Schäden auf 7,7% der Waldfläche festgestellt, wovon 75% als schwach und lediglich als 6% schwer geschädigt galten.[657] Spätere Presseberichte behaupteten, dass zwei von den sieben Millionen Hektar Waldfläche in der Bundesrepublik bzw. fast ein Drittel „unheilbar krank oder bereits abgestorben" seien.[658]

Die ZEIT brachte in ihrer zweiten Ausgabe des Jahres die Titel-Schlagzeile „Noch 20 Jahre deutscher Wald?" und berief sich dabei auf Ulrich.[659] Äußerst alarmistische Artikel erschienen auch im SPIEGEL und im STERN. Der SPIEGEL sprach im Februar vom „ökologischen Hiroschima" und vom „ökologischen Holocaust", wobei es sich

[655] SCHÜTT 1985

[656] s. z.B. auch QUICK, 11.05.1983; HAMBURGER ABENDBLATT, 01.06.1983; BILD, 14.06.1983. Siehe eingehender zur Dramatisierung in der Medienberichterstattung die Studie von HOLZBERGER 1995.

[657] WELT, 24.11.1982. Auch einige Naturschützer neigten zu Übertreibungen: Die AUGSBURGER ALLGEMEINE, 12.11.1982, gab die Behauptung des Präsidenten des Naturschutzrings, Prof. Wolfgang Engelhardt, wieder, dass schon jetzt 560 000 ha Forst vernichtet worden seien – die Zahl stammte ebenfalls aus der ersten Waldschadenserhebung, bezog sich allerdings lediglich auf die insgesamt geschädigte Fläche, wovon der Großteil nur leicht geschädigt war.

[658] STERN, 24.03.1983; BUNTE, 23.06.1983. Es ist unklar, woher der Stern diese Schadenseinschätzung hatte; die Bunte hatte die Angaben offenbar ohne kritische Prüfung vom STERN übernommen.

[659] ZEIT, 07.01.1983. Dabei bleibt allerdings unklar, aus welcher Quelle der Journalist diese Aussage übernommen hat. In einer Anhörung im hessischen Landtag im April 1983 (siehe zu dieser Veranstaltung unten) stellte Ulrich zumindest fest: „Das Waldsterben wird alle Wälder in Mitteleuropa erfassen. Das ist aber ein Prozeß, der ganz sicher nicht in den nächsten zwanzig Jahren zum Exitus aller Wälder führt, sondern das ist ein Vorgang, der sich über Jahrzehnte hinwegzieht." (Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 6).

beide Male um Zitate handelte (die Hiroschima-Analogie stammte vom SPD-Bundestagsabgeordneten Freimut Duve, der Holocaust-Vergleich vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland).[660] Unter Berufung auf ominöse „Ökologie-Experten“ prophezeite der SPIEGEL die totale Katastrophe:

> „Während viele Bundesbürger sich noch gegen die Einsicht wehren, daß längst nicht mehr nur einzelne Bäume kränkeln, sondern der Wald insgesamt dahinkümmert, rechnen Ökologie-Experten mit dem Allerschlimmsten: Seit Jahren mehren sich die Indizien dafür, daß das Waldsterben nur der Auftakt zu einem gigantischen, globalen Vegetationssterben ist, das auch den Menschen nicht verschont.“[661]

Zudem zitierte der SPIEGEL Schütt mit dessen Zweifel, ob wir noch 5 Jahre hätten, um den Tod der großen Wälder abzuwenden.[662] Diese Äußerung Schütts verwendete auch der STERN im März 1983 in einem Artikel mit der Überschrift „Schauen Sie ihn noch einmal an ... bald gibt es diesen Wald nicht mehr!“.[663] Überhaupt war Schütt war sehr präsent in den Massenmedien. Im Mai erklärte er in der WELT AM SONNTAG:

> „Schon zum Ende dieses Jahrzehnts kann der deutsche Wald gestorben sein.“[664]

Ganz deutlich hatte sich Schütt zu einem „visible scientist“[665] entwickelt: Nachdem er als anerkannter Experte für Tannensterben schon früh in den Medien auftrat und sich dort emotional und alarmistisch geäußert hatte, wendeten sich die Journalisten für weitere Statements bevorzugt an ihn oder zitierten seine Aussagen einfach aus vorigen Artikeln: ein „selbstverstärkende[r] Rückkopplungs-Mechanismus“ war entstanden, der typisch ist für die Interaktion von Experten und Journalisten.[666] Auch Ulrich lässt sich als „visible scientist“ beschreiben, allerdings erlangte er den Status etwas später als Schütt, spätestens aber mit seinen krassen Prognosen im Herbst 1981. Ein Journalist bezeichnete die beiden im Februar 1983 leicht spöttisch als „Stars der Forstszene“, die auch einer nicht fachlichen Öffentlichkeit bekannt geworden seien[667]; Prinz klagte im Sommer 1983 über Kollegen, die öfter im Fernsehen als in ihren Forschungsanstalten anzutreffen wären (siehe oben). Die massenmediale Aufmerksamkeit und die

[660] SPIEGEL, 14.02.1983: 73, 74
[661] SPIEGEL, 14.02.1983: 84f.
[662] SPIEGEL, 14.02.1983: 84. Diese Aussage hatten die Journalisten vermutlich direkt aus der Anhörung in Nordrhein-Westfalen im Mai 1982 übernommen (LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 33; siehe dazu auch oben).
[663] STERN, 24.03.1983
[664] WELT AM SONNTAG, 22.05.1983
[665] GOODELL 1977
[666] PETERS & HEINRICHS 2005: 149
[667] ZFK ZEITUNG FÜR KOMMUNALE WIRTSCHAFT, 09.02.1983 (wiedergegeben in KRAHL-URBAN et al. 1983: 51). Der Journalist zählte auch den Freiburger Professor Zöttl zu diesen Stars hinzu, was wohl unter dem Eindruck der Münchener und der Jülicher Tagungen im Januar geschah, denn Zöttl erschien, abgesehen von der Berichterstattung zu diesen beiden Veranstaltungen, im Gegensatz zu Schütt und Ulrich sehr selten in Presseberichten.

„personenbezogene Art der Berichterstattung“[668] waren zweifelsohne für die Forstwissenschaftler eine neuartige Situation.

Schütt war nicht nur mit knappen, plakativen Zitaten in den Printmedien vertreten, sondern auch als Autor. So verfasste er für den eben erwähnten SPIEGEL-Artikel einen einseitigen Info-Kasten über die Symptome des Waldsterbens.[669] Anfang März, drei Tage vor der Bundestagswahl, erschien ein Artikel aus Schütts Feder in der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG – dies war wohl das erste Mal, dass ein Forstwissenschaftler einen eigenen Zeitungsartikel zum Waldsterben schrieb.[670] Unter dem Titel „Wald-Sterbeforschung ohne Konzept“ klagte Schütt über eine fehlende Koordinierung der Forschung, aber auch über fehlende Mittel und Gelder:

> „Bei den ‚vor Ort’ arbeitenden Instituten fehlt es oft am Nötigsten. In der Münchener Forstfakultät existieren weder ein funktionsfähiges Gewächshaus noch die erforderlichen Klima- und Begasungskammern. Selbst die provisorische Errichtung von Arbeitsräumen für junge, aus Drittmitteln finanzierte Wissenschaftler stößt auf unüberwindliche Hindernisse.“[671]

Schütt hatte sich bereits mehrfach und in verschiedensten Arenen über zu geringe Forschungsförderung und eine mangelnde Koordinierung der Waldschadensforschung beschwert; das Fehlen einer effektiven Koordinierung der Waldschadensforschung und des Mitteleinsatzes prangerte er bis zu seiner Emeritierung 1994 an. Solche Beschwerden waren bei Schütt allerdings nicht auf das Waldsterben-Thema beschränkt: Wie oben in Kapitel 6.2 dargelegt, setzte Schütt ganz ähnliche Argumentationsmuster bereits in einer Kontroverse um den Herbizid-Einsatz im Wald zu Beginn der 1970er Jahre ein. Im März 1983 klagte er nun, die Gelder würden zumeist nur als „Alibimittel“ vergeben, „um in kurzen Abständen lautstark auf die eigenen Verdienste hinweisen zu können.“ Kurz vor der Bundestagswahl übte er damit auch Politiker-Schelte:

> „Ganz offenkundig glauben die Verantwortlichen, es mit einem Routine-Störfall zu tun zu haben, den man mit landläufigen Mitteln der Politik und Technik neutralisieren könne. Alle unsere Bemühungen, den Verantwortlichen in unserem Staat klarzumachen, daß wir uns in einem ökologischen Notstand befinden, aus dem uns sehr schnellwirkende und einschneidende Maßnahmen befreien werden, die überdies gemeinsam von allen Parteien, von Industrie und Bevölkerung zu tragen sind – diese Bemühungen blieben bislang ohne Erfolg.“[672]

---

[668] MÜLDER 1983: Anhang, S. 5

[669] SPIEGEL, 14.02.1983: 89

[670] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 03.03.1983. Insgesamt gab es in der Waldsterbensdebatte nur wenige Zeitungsartikel, die direkt von Forstwissenschaftlern geschrieben waren. Wentzel bildete hierbei eine Ausnahme, er schrieb im Laufe der Jahre mehrere Beiträge für die WELT (siehe z.B. WENTZEL 1983d, 1992b, 1996).

[671] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 03.03.1983

[672] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 03.03.1983. Mit der Rede vom „ökologischen Notstand” schloss Schütt an seine Deutung der Waldschäden als mögliche Katastrophe und mithin einem Ausnahmezustand an. Er übernahm diesen Begriff aus Umweltbewegung und Opposition,

Diesem Artikel folgte ein erboster Leserbrief, verfasst vom Pressereferenten des Bayerischen Landwirtschaftsministeriums, Manfred Schmidt. Unter der provokanten Überschrift „Die Forstwissenschaft lebt vom Waldsterben“ zählte Schmidt detailliert auf, welche Forschungsmittel Schütt zur Verfügung stünden:

> „Prof. Dr. Schütt beklagt die Vielfalt und Einzelaktivitäten der Länder, Institute und Lehrstühle und der daraus folgenden Aufsplitterung der verfügbaren Gelder. Er selbst arbeitet gleichzeitig an acht verschiedenen Projekten zum Thema Waldsterben mit einem Gesamtmittelaufwand von rund 2,5 Millionen Mark. U.a. erhält er für drei Projekte Landesmittel in Höhe von 825 000 Mark und für zwei Projekte der Deutschen Forschungsgemeinschaft 170 000 Mark. Für ein Projekt des Umweltbundesamtes erhält Prof. Schütt 247 000 Mark, für einen Forschungsauftrag vom Bundeslandwirtschaftsministerium 243 000 Mark und für ein Vorhaben des Bundesministeriums für Forschung und Technologie 1 106 000 Mark.“[673]

Schmidt erhob seinerseits den Vorwurf an die Wissenschaft, trotz des hohen Mittelaufwandes bisher noch keinen Weg aufgezeigt zu haben, wie gegen das Waldsterben vorgegangen werden könne.

Im Juni berichtete die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG über einen offenen Streit um Fördergelder zwischen Landwirtschaftsminister Eisenmann und den Münchener Professoren Schütt und Koch.[674] Die Atmosphäre zwischen Schütt, der von Beginn an die Forderung nach mehr Forschungsgeldern erhoben hatte, und dem für den Forstbereich zuständigen Minister Eisenmann war sicherlich schon vorher vergiftet: Anfang 1981 hatte Eisenmann noch gemutmaßt, die „Unkenrufe“ der warnenden Wissenschaftler seien möglicherweise „Panikmache“, um an staatliche Forschungsgelder zu gelangen.[675]

Die offenen Geldforderungen, die insbesondere Schütt immer wieder äußerte, scheinen oberflächlich betrachtet heutige Skeptiker zu bestätigen, die der Forstwissenschaft vorwerfen, ihr sei es vor allem um das Geld gegangen.[676] Die zeitgenössischen Journalisten hingegen unterstützten diese Forderungen, insbesondere die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG wies darauf hin, dass den Münchener Forschern zuwenig Geld zur Verfügung stünde.[677] Den engen Schulterschluss zwischen warnenden

---

die in dieser Zeit vielfach darauf hinwiesen, dass mit konventionellen politischen Prozessen und Maßnahmen das Waldsterben nicht effektiv bekämpft werden könne (siehe METZGER 2012).

673 SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 18.03.1983

674 SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 13.06.1983, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 22.06.1983

675 siehe FRANKFURTER RUNDSCHAU, 16.05.1981

676 z.B. HOREIS 2005; siehe zur Bewertung dieses Motivs der Forscher Kapitel 13

677 SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 20.05.1983, vgl. TAZ, 14.06.1983. Bereits der alarmistische STERN-Artikel vom September 1981 hatte Sympathien für Schütts Forderungen nach mehr Forschungsgeldern gezeigt (siehe oben).
Bemerkenswert ist auch ein Artikel im RHEINISCHEN MERKUR, 07.10.1983, der erfreut registrierte, dass die Ökosystemforschung endlich stärker gefördert werde; gleichzeitig

Journalisten und Wissenschaftlern, insbesondere zwischen Schütt und der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG, verdeutlicht ein Artikel vom Februar 1983. Die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG hatte mehrere renommierte Wissenschaftler zu einem Expertengespräch über das Waldsterben geladen. Die Dokumentation des Gesprächs endete:

> „Schütt verwies auf die Gefahr, daß der Wald ‚in zehn oder zwanzig Jahren' verschwunden sein könne. [...] Hans Heigert [der Gesprächsleiter von der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG, R.S.] nahm den Gedanken auf und verwies auf die publizistische Aufgabe des Aufklärens: ‚Die SZ wird nicht aufhören, das ihre dazu zu tun, diese Aufklärung ins Publikum zu transportieren.'"[678]

Das Verhältnis zwischen den Journalisten und den Wissenschaftlern, die besonders präsent in den Massenmedien waren, lässt sich insgesamt als kooperativ beschreiben; dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen zahlreicher Studien über das Verhältnis von Journalisten zu ihren wissenschaftlichen Informanten überein, unter anderem. im Bereich Klimawandel.[679]

Wie oben beschrieben, thematisierten die Journalisten nach den Ereignissen Ende 1982 oft den Streit unter den Wissenschaftlern, welcher Luftschadstoff der Entscheidende sei.[680] Da für die Zeitungsredaktionen größtenteils feststand, dass Luftschadstoffe schuld am Waldsterben seien, und sie die Frage danach, welcher Luftschadstoff nun der gefährlichste sei, zumeist als unwesentlich eingestuften, kommentierten sie den wissenschaftlichen Disput öfter mit einem spöttischen oder abschätzigen Unterton:

> „Im Streit um die Hauptursachen des Waldsterbens sind sich bekanntlich die Gelehrten nicht einig."[681]

> „Wissenschaftler ergehen sich noch immer in Disputen, welcher von den 186 verdächtigen Stoffen in unseren Abgasen wirklich waldschädigend ist und welcher nicht."[682]

Gleichzeitig führten die Wissenschaftler ihren Hypothesenstreit zunehmend direkt in den Medien, wobei auch Außenseiter-Hypothesen vorgestellt wurden. Im Mai äußerte der Freiburger Forstpathologe Horst Courtois gegenüber der WELT AM SONNTAG:

> „Das ständige Reden vom Sauren Regen ist ein Schmarrn."[683]

Nach Courtois´ Ansicht seien es vielmehr Pilze, die die Wurzeln der geschwächten Bäume angreifen. Die vorhergehende Schwächung werde möglicherweise durch

---

mahnte er, dass die schlimme Lage des deutschen Waldes nicht zu „Resignation und Mittelkürzung" führen dürfe.

678 SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 25.02.1983. Bemerkenswert ist auch, dass der SZ-Journalist eine alarmistische Prognose, wie sie Schütt äußerte, als „Aufklärung" der Öffentlichkeit empfand.

679 PETERS & HEINRICHS 2005: 149f.

680 z.B. QUICK, 17.02.1983; ALLGEMEINE ZEITUNG, 09.05.1983; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 18.05.1983

681 HANDELSBLATT, 31.05.1983

682 HAMBURGER ABENDBLATT, 01.06.1983

683 Courtois in WELT AM SONNTAG, 22.05.1983

Trockenheit ausgelöst. Schütt und Hans-Achim Gussone von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Niedersachsen betonten in demselben Artikel, dass der Saure Regen lediglich ein Faktor unter vielen sei. Als weitere Alternativen zum sauren Regen nannte die WELT AM SONNTAG das Ozon, das laut Landesanstalt für Immissionsschutz in Nordrhein-Westfalen das Hauptproblem sei, sowie die durch Ozonabbau in höheren Luftschichten verstärkte ultraviolette Strahlung, die nicht näher bezeichnete „holländische Forscher“ als baumschädigend im Verdacht hätten. Die BUNTE brachte im Juni einen Artikel, der ebenfalls die Ozon-These von Prinz sowie Courtois mit dessen Pilzen hervorhob, bezüglich der Außenseiter-Hypothesen allerdings noch weiter ging. Laut einem bayerischen Forstwirt und Geologen seien Mikrowellen, wie sie beispielsweise von Radaranlagen ausgehen, verantwortlich für das Waldsterben. Auch eine alternative Heilungsmethode für den kranken Wald wurde vorgestellt: Ein Hamburger Biologe setzte tausende Regenwürmer im Wald aus, damit sie den geschädigten Boden verbessern.[684] Eine offene Debatte um die Ursachen-Hypothesen sowie positive Berichte über alternative Erklärungen und Heilungsmethoden waren in den folgenden Jahren häufiger in den Printmedien festzustellen.

Wissenschaftler als Medienstars, über die Medien vorgetragene Forderungen nach weiteren Forschungsmitteln sowie über die Medien vorgebrachte Kritik an Hypothesen von Fachkollegen: An diesen Beispielen zeigt sich, dass sich binnen kurzem das Verhältnis von Forstwissenschaftlern und Medien gewandelt hatte. Konnte man die forstwissenschaftliche Tatigkeit vor 1980 noch als „stille, geradezu gemütliche Art der Forschung“ beschreiben, die sich mit praxisbezogenen und „hausgemachte[n] Probleme[n]“ beschäftigte,[685] so hatten viele Forstwissenschaftler angesichts der gesellschaftsrelevanten Problematik Waldsterben und des enormen Medieninteresses rasch gelernt, die Massenmedien als Sprachrohr für ihre Interessen zu nutzen.

## 7.12 Waldsterben und Wissenschaftler in der Politik (erste Hälfte 1983)

Die politische Entwicklung im ersten Halbjahr 1983 war vor allem davon geprägt, dass entscheidende Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergriffen wurden. Nachdem sich im Februar noch einmal Bundesrat und Bundesregierung mit der Novellierung der TA Luft, die nun niedrigere Grenzwerte für Immissionen enthielt, beschäftigt hatten, trat diese zum 1. März in Kraft. Nach Beschlüssen von Bundesrat und Bundesregierung im April und Juni 1983 trat zum 1. Juli die neue Großfeuerungsanlagen-Verordnung (GFAVO) in Kraft, die die Emission von Schwefeldioxid aus diesen Anlagen deutlich begrenzte.[686] Am 20. Mai 1983 diskutierten die Abgeordneten im Bundestag Anträge

[684] BUNTE, 23.06.1983

[685] Schütt in HATZFELDT 1982a: 90

[686] BUNDESMINISTER DES INNERN 1983a, BUNDESMINISTER DES INNERN 1983b; MATTHES 2000: 190f. Die Vorbereitung und Bearbeitung dieser beiden Maßnahmen in der Regierung und den Bundesministerien (bis zum Ende der sozial-liberalen Koalition im Herbst 1982)

aller Fraktionen zum Waldsterben.[687] Nicht nur auf der Agenda des Bundestages, auch auf der Agenda der Ökologiebewegung sowie im Bewusstsein der Bürger gelang dem Thema Waldsterben 1983 der Durchbruch.[688]

Während ein echtes dauerhaftes Gremium der forstwissenschaftlichen Politikberatung während der Waldsterbensdebatte nicht existierte,[689] waren es bis 1983 Gutachten wie der erste Waldschadensbericht und vor allem parlamentarische Anhörungen, mit denen Politiker wissenschaftlichen Sachverstand einholten.

Die Expertenanhörung, die am 3. Februar im Bayerischen Landtag die Ursachen des Waldsterbens zum Thema hatte, kann illustrieren, wie wenig zielführend diese Form der Politikberatung ausfiel und wie wenig sich die forstwissenschaftliche Waldsterbensdebatte auf einen Punkt bringen ließ. Als Experten waren fünf bayerische Professoren (der Botaniker Elstner, der Forstbotaniker und Immissionsforscher Schönborn, der Bayreuther Bodenkundler Zech, sowie Rehfuess und Schütt), ein Mitarbeiter der Bayerischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (Dr. Günter Braun) sowie Wentzel geladen. Die Ergebnisse dieser Veranstaltung lassen sich wesentlich schwerer interpretieren als die oben besprochene Anhörung im nordrhein-westfälischen Landtag 1982, die im Wesentlichen auf einen Widerstreit zwischen den engagierten Forstwissenschaftlern Schütt und Ulrich sowie zwei wissenschaftlichen Experten im Dienste der Steinkohle-Industrie hinausgelaufen war. Ein klares Bild lässt sich schon aufgrund der schlechten Organisation der Anhörung nicht heraus-destillieren. Obwohl im Voraus ein Fragen-Katalog aufgestellt worden war, kam es bald dazu, dass Frageblöcke eingeschoben wurden, in denen die Abgeordneten völlig unterschiedliche Fragen aufwarfen, auf die wiederum verschiedene Wissenschaftler, die sich davon angesprochen fühlten, in unterschiedlicher Reihenfolge eingingen. Doch auch in der Disparatheit der Antworten und Schwerpunkte der Wissenschaftler steckt ein Ergebnis. Es gab eben nicht die *eine* Wissenschaft, die in der Waldsterbensdebatte homogen aufgetreten wäre. Beispielsweise zeigt sich deutlich, dass Schütt einen emotionaleren und dramatischeren Tonfall anschlug als seine Kollegen. Neben Schütt waren es vor allem Schönborn und Wentzel, die dringlich mahnten, während die weiteren Wissenschaftler deutlich nüchterner argumentierten.

Die Disparatheit sowie eine gewisse Unkonzentriertheit, die bei dieser Anhörung herrschten, zeigt folgendes Beispiel: Der CSU-Abgeordnete Fritz Harrer aus Altötting beklagte, dass er früher immer sehr viele Heidelbeeren in den Wäldern seines Landkreises gefunden habe, heute aber nicht mehr:

---

schildert erschöpfend MÜLLER 1986: 271-315. Siehe zum Zustandekommen und der politischen Bedeutung der beiden Verordnungen METZGER 2012.

687 DEUTSCHER BUNDESTAG 1983a

688 OTTO 2001: 145; siehe ausführlicher zur Ökologiebewegung METZGER 2012.

689 Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen, der erst Mitte 1983 einberufen wurde, hatte eine eher schwache Stellung und bezog sich schon vom Namen her vor allem auf die Koordinierung der Forschung. Siehe ausführlicher Kapitel 9.3.3.

> „Könnte so etwas im Zusammenhang mit dem Waldsterben stehen? Könnte das ein Vorzeichen sein?“[690]

Schütt beantwortete diese Fragen positiv: Es gebe immer mehr Berichte über Schäden an der Bodenvegetation; auch Farne, Brombeeren und Himbeeren färbten sich bereits im Spätsommer braun und stürben ab. Diese Schäden stellten für Schütt eindeutig eine Facette des umfassenden Waldsterbens dar.[691] Rehfuess deutete den Rückgang des Heidelbeerertrages ganz anders: Auf durch Streunutzung ausgelaugten Böden mache sich der positive Effekt eines Stickstoffeintrages über die Atmosphäre bemerkbar; durch die Verbesserung der Bodenverhältnisse werde die Heidelbeere, die auf armen Standorten im Vorteil war, nun von Gräsern überwachsen. Ein Rückgang der Heidelbeere auf vielen Standorten war für Rehfuess also ein positives Zeichen.[692] Als dritter Wissenschaftler äußerte sich Schönborn zur Heidelbeere: Er habe die Frage des Abgeordneten so verstanden, dass nicht die Heidelbeer-Sträucher an sich zurückgegangen seien, sondern dass die Beeren, also die Früchte, ausblieben. Von Fichten sei nun bekannt, dass unter Immissionseinfluss die Befruchtung und die Bildung intakter Zapfen gestört würden:

> „Und warum soll es nicht etwa bei der Heidelbeere auch der Fall sein?“[693]

Drei Wissenschaftler äußern auf dünner Datengrundlage drei verschiedene, von ihrem disziplinären Hintergrund (Forstbotanik, Bodenkunde, Immissionsforschung) beeinflusste Erklärungen für ein nicht einheitlich definiertes Phänomen, weil sie als dafür zuständige Experten gelten; bei dem einem erscheint das Phänomen als neuartig, rätselhaft und unheimlich, der andere sieht darin letztlich ein altbekanntes Schad-Symptom, der dritte wiederum sieht keinen akuten Anlass zur Sorge. Am kleinen Beispiel der Heidelbeere in Altötting lassen sich Charakteristika der großen und komplexen Waldsterbensdebatte wie unter dem Mikroskop deutlich erkennen.

Ulrich war bei dieser fast rein bayerischen Veranstaltung nicht zugegen, sprach dafür aber wie auch Wentzel auf einer öffentlichen Anhörung des Hessischen Landtags im April 1983. Ulrich plädierte für eine ökologische Umgestaltung des gesamten Wirtschaftssystems im Sinne einer Maximierung der Energieausnutzung und des Recyclings. Zudem thematisierte er die Gefährdung des Menschen als langlebiger Spezies durch die Akkumulation von Schadstoffen im Organismus. Zusammengefasst bedeutete dies für Ulrich:

> „Wir müssen uns eigentlich heute darüber klar werden, daß wir langfristig als Menschheit auf diesem Globus nur existieren werden, wenn wir unsere Systeme in den Naturhaushalt einordnen.“[694]

---

[690] Harrer in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 226
[691] BAYERISCHER LANDTAG 1983: 220
[692] BAYERISCHER LANDTAG 1983: 242
[693] Schönborn in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 244
[694] Ulrich in HESSISCHER LANDTAG: 7

Diese Forderung einer Anpassung der gesellschaftlichen Systeme an die Funktionsprinzipien von Ökosystemen hatte Ulrich bereits 1981 auf einer wissenschaftlichen Tagung vorgebracht und in verschiedenen Kontexten wiederholt.[695] Hier wird einmal mehr deutlich, dass führende Experten wie Ulrich, Schütt und Wentzel in den verschiedenen Arenen Wissenschaft, Politikberatung und Medienöffentlichkeit ähnliche Argumente, Themen und Ausdrucksweisen verwendeten, wenn sie über das Waldsterben sprachen.

## 7.13 Die Waldschadenserhebung 1983: Ein Zwischenschritt zur einheitlichen Inventur

Im Sommer 1983 fand eine zweite bundesweite Erhebung der Waldschäden statt.[696] Diese Erhebung und die Präsentation der Ergebnisse stellen einen Übergang dar zwischen der Erhebung von 1982 und den einheitlichen und untereinander vergleichbaren Inventuren, die ab 1984 durchgeführt wurden.

In Wissenschaft und Verwaltung herrschte Einigkeit, dass das Erhebungsverfahren von 1982 zuviel Raum für subjektive Einschätzungen ließ und zu wenig objektiv sei. Bereits im offiziellen Bericht von 1982 hieß es, dass die Ergebnisse lediglich eine „qualifizierte Schätzung" darstellen.[697] Bei der Anhörung im Bayerischen Landtag im Februar 1983 zeigten sich die befragten Wissenschaftler einig, dass die Ergebnisse subjektiv und Verbesserungen im Verfahren nötig seien.[698]

Die Durchführung der Erhebung blieb immer Sache der Länder, weshalb das Verfahren nach der Erhebung 1982 zwischen den Länder-Forstverwaltungen und dem BML neu ausgehandelt wurde. Bereits im Oktober 1982 fiel der Beschluss, das Verfahren zu verbessern. Dazu gehörte, dass die Landesforstverwaltungen diesmal Schulungen durchführten.[699] Auch die Kriterien zur Schadensbeurteilung und -klassifizierung wurden überarbeitet. Die Inventurteams erhielten eine Broschüre zur Hand, in der diese Kriterien beschrieben und auf zahlreichen farbigen Fotos dargestellt waren. Dabei handelte es sich um einen Sonderdruck der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT, verfasst von deren Chefredakteur Franz Bauer.[700]

Eine unauffällige Veränderung ergab sich bei der Formulierung der Schäden, die erfasst werden sollten. Ging es 1982 noch um Waldschäden, „für deren Auftreten und Zustandekommen die Beteiligung von Luftschadstoffen nicht auszuschließen ist",

[695] ULRICH 1982a; Ulrich 1982c, Ulrich 1984b.
[696] Parallel dazu fand, wie oben beschrieben, eine bundesweite Immissionsökologische Waldzustandserfassung (IWE) statt, die sich allerdings im Gegensatz zur Waldschadenserhebung nicht dauerhaft etablieren konnte.
[697] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 57; diese Formulierung wurde von verschiedenen Wissenschaftlern übernommen (z.B. Braun in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 206, SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 4).
[698] BAYERISCHER LANDTAG 1983: 205-209, 216
[699] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983b: 3f.
[700] BAUER 1983

sollten nun Schäden erfasst werden, die „nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand durch Luftverunreinigungen verursacht oder mitverursacht“ wurden.[701] Das mag zunächst enger gefasst klingen; bedenkt man aber, dass führende Waldsterben-Konzepte von einer chronischen Belastung der Bäume durch Immissionen in geringer Konzentration, andere von einer Disposition der Wälder durch Bodenversauerung ausgingen, zeigt sich, dass Zeitgenossen hinter jedem Schaden zumindest eine Beteiligung von Immissionen vermuten konnten.[702] Beispielsweise enthielt die Farbbild-Broschüre die Beschreibung einer Rindenkrankheit der Roteiche,[703] deren Deutung als Immissionsschaden, wie weiter unten diskutiert, alles andere als zwingend war.

Parallel zu den Arbeiten an einem verbesserten Erhebungsverfahren beschlossen allerdings drei Länder (Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg), statt der Erhebung auf Forstamtsebene unterschiedliche Stichproben-Verfahren anzuwenden, um eine höhere Objektivität zu erreichen.[704] Die Entwickler der Baden-Württembergischen Methode, Walter Schöpfer und Joachim Hradetzky von der Abteilung Biometrie der baden-württembergischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, begründeten diesen Schritt folgendermaßen:

> „Befragungsaktionen wie beispielsweise die des BML sind zum Beginn einer sich anbahnenden großräumigen ökologischen Katastrophe zweifellos berechtigt. Sie sind Maßnahmen der ersten Stunde, um schnell einen flächendeckenden Überblick über das ungefähre Ausmaß der Walderkrankung zu bekommen, und um Öffentlichkeit und Politik mit Informationen zu versorgen.
> Nunmehr aber ist der Zeitpunkt gekommen, an die Stelle unsicherer Schätzwerte objektive Befunddaten mit kalkulierbarem Fehler zu setzen.“[705]

Nicht nur die Stichprobensysteme der drei Länder unterschieden sich deutlich, sondern auch die übrigen Bundesländer erhoben die Daten auf unterschiedliche Weise. Während beispielsweise Hessen eine Vollerhebung durchführte, rechnete Schleswig-Holstein die Ergebnisse einer Begutachtung der halben Waldfläche hoch.[706]

Am 16. Oktober 1983 präsentierte der seit März amtierende Landwirtschaftsminister Ignaz Kiechle auf einer Pressekonferenz das Manuskript „Neuartige Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland: Bericht des Bundesministers für Ernährung,

---

[701] Erstes Zitat aus den Erläuterungen zum Formblatt 1982 (als Anhang ohne Nummerierung oder Seitenzahlen in BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982 wiedergegeben), zweites Zitat aus den Erläuterungen 1983 (wiedergegeben in BAUER 1983: 16).

[702] siehe auch die weiter unten zitierte Kritik von Mülder

[703] BAUER 1983: 15

[704] siehe zu den drei Verfahren: KENNEL 1983, SCHÖPFER & HRADETZKY 1983, GENßLER 1983

[705] SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 9; vgl. für Bayern GOETTLING 1983: 647

[706] siehe für einen Überblick über die verschiedenen Vorgehensweisen: Vermerk „Waldschadenserhebung 1983 und 1984“, gez. Lohner, in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 82482, Heft 1

Landwirtschaft und Forsten anlässlich der Waldschadenserhebung 1983".[707] Auch dieser Bericht hatte einen intermediären Charakter. Im Gegensatz zu 1982 war an der Abfassung des neunseitigen Schriftstücks keine externe Expertengruppe beteiligt, was in den Folgejahren so bleiben sollte. Zudem war dies das einzige Jahr, indem der Bericht lediglich als Manuskript erschien, und zum ersten und letzten Mal enthielt der Bericht das Wort „Waldsterben".[708] Die Verkündigung der Ergebnisse der Waldschadenserhebung auf Pressekonferenzen behielt das Ministerium bis zur Einstellung des Berichtes 2007 bei.

Laut der Erhebung betrug die geschädigte Waldfläche inzwischen 2,5 Millionen Hektar bzw. 34%, immerhin eine Vervierfachung gegenüber dem Vorjahr. Der Bericht sprach von einer dramatischen Verschlechterung des Waldzustandes, die weitere umweltpolitische Bemühungen erforderlich mache, darunter den Kampf gegen Luftverunreinigungen auf nationaler wie internationaler Ebene, eine Unterstützung der Forstwirtschaft sowie eine Intensivierung der Forschung. Dies zusammen mit einem Hinweis auf das im September 1983 von der Regierung beschlossene „Aktionsprogramm Rettet den Wald" fungierte, wie DETTEN (2010) in seiner ausführlichen Auseinandersetzung mit den Waldschadensberichten herausstellte, als „Leistungsnachweis[e] zur Legitimierung der Umweltpolitik der Regierung"[709]; dieser Leistungsnachweis blieb in den folgenden Jahren eine zentrale Funktion der Waldschadensberichte.

Eine vertiefte wissenschaftliche Diskussion über das Erhebungsverfahren hatte es nach dem ersten Bericht 1982 noch nicht gegeben. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen forderte in seinem Gutachten im März 1983 eine einheitlichere Durchführung der Erhebungen sowie eine Erfassung aller Schäden unabhängig von der Ursache.[710] Der emeritierte Forstwissenschaftler Mülder kritisierte die vielfältigen Phänomene, die als Symptome des Waldsterbens angesehen würden, und die Verbindung der Schadenserhebung mit einer Ursachendiagnose:

> „Man versetze sich nun einmal in die Lage der Forstleute in den Betrieben, die unter den Gegebenheiten einer hochgradigen Alarmstimmung Schadbilder deuten sollen. Wer möchte von vornherein die Möglichkeit ausschließen, daß bei den üblichen Schwierigkeiten mit der Buchen-Naturverjüngung Immissionseinflüsse beteiligt sind? [...] Schließlich kann, wer sich im Zweifel für die Beteiligung von Immissionen entscheidet, dies im Bewußtsein tun, einer guten Sache zu dienen."[711]

Mülders Kritik erschien allerdings erst Mitte 1983 und an einem eher abgelegenen Ort. Erst die Erhebung von 1983 provozierte deutlichen Widerspruch. BALLACH & BRANDT (1983) beriefen sich unter anderem auf Mülder, um die ausufernde

[707] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983b
[708] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983b: 8
[709] DETTEN 2010: 241
[710] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 74
[711] MÜLDER 1983: Anhang S. 12

Symptomatik und die Vermengung von Schadenserfassung und Ursachendiagnose zu kritisieren. Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen hingegen mahnte in seinem ersten Schriftstück, seinem Arbeitskonzept vom 14. Oktober 1983, eine höhere Einheitlichkeit der Erhebungsverfahren in den Ländern an.[712]

Auch in den zuständigen Forstverwaltungen herrschte überwiegend Einigkeit über diese Kritikpunkte. Nachdem die Leiter der Landesforstverwaltungen im Oktober 1983 eine erneute Inventur 1984 für notwendig erachtet hatten, beschlossen die Forstminister im Dezember 1983 bei einem Treffen im Bundeslandwirtschaftsministerium, dass alle Länder ein einheitliches Stichprobenverfahren anwenden und dass alle Schäden unabhängig von der Ursache erhoben werden sollen.[713] Während die Stichprobenpunkte durch die Schnittpunkte eines einheitlichen Gitternetzes (in der Größe von 4 mal 4 Kilometer, das nach Bedarf in den Ländern auch verdichtet werden konnte) bestimmt wurden, blieben Unterschiede bei der Auswahl der Probebäume bestehen. Bayern und Nordrhein-Westfalen behielten ihre bestandsbasierten Auswahlverfahren bei, während die übrigen Länder das in Baden-Württemberg entwickelte Kreuztrakt-Verfahren adaptierten.[714] Bei weiteren Besprechungen einigte man sich zudem darauf, die Schadensklassifizierung anhand der Merkmale Nadel-/Blattverlust, ergänzt durch das Merkmal Vergilbung, vorzunehmen. Auch eine aktualisierte Farbbild-Broschüre wurde entwickelt.[715] Ab 1984 führten die Forstverwaltungen nur noch geringfügige Änderungen des Verfahrens durch, so dass die Ergebnisse der Inventuren ab 1984 allgemein als miteinander vergleichbar gelten.

## 7.14 Emotion und Alarmstimmung: Populärwissenschaftliche, massenmediale und politische Präsenz von Wissenschaftlern (Mitte 1983 bis Ende 1984)

Diese Arbeit geht davon aus, dass das wissenschaftliche Objekt Waldsterben in den Jahren 1979 bis 1983 konstruiert wurde und sich etwa Mitte 1983 in der Wissenschaft etabliert hatte. Auch die zweite Phase, die in dieser Arbeit ausgeschieden wird, der Zeitraum 1983 bis 1992, ist vor allem durch Wandel charakterisiert: Aus dem Waldsterben wurden mit der Zeit die „neuartigen Waldschäden“, und allgemein trat eine Normalisierung im Umgang mit den Waldschäden ein.

Der massenmediale Diskurs war in der zweiten Phase noch bis etwa Ende 1984 von der Dramatik und dem Alarmismus der vorhergehenden Jahre geprägt. Weiterhin fanden sich auch drastische Aussagen von Wissenschaftlern in den Medien. Zudem

[712] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: 101

[713] Ergebnisniederschrift der Besprechung vom 13.12.1983, verfasst von Breloh, BML-Referat 615, in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 82485, Heft 1

[714] Die Unterschiede der Verfahren werden im Waldschadensbericht 1984 übersichtlich erläutert (BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1985: 7-9).

[715] BAUER 1984

traten die Forscher gerade in diesem Zeitraum auch mit populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen an die Öffentlichkeit, die im Tonfall oft ebenfalls sehr dramatisch ausfielen. Die öffentlichen Mahnungen der Wissenschaftler zeigen somit zunächst eine Kontinuität zur Phase 1. Da die öffentlichen Äußerungen von Wissenschaftlern nach 1984 deutlich abnahmen und zudem weniger alarmistisch ausfielen, sollen die populärwissenschaftlichen Publikationen sowie die Äußerungen in den Massenmedien bis Ende 1984 bereits an dieser Stelle, sozusagen als Extension zur Phase 1, behandelt werden. Damit lässt sich Phase 2 übersichtlicher als Phase des Wandels beschreiben. Hinzu kommt an dieser Stelle die letzte parlamentarische Experten-Anhörung zum Waldsterben im Oktober 1983, die kaum Neues brachte, da überwiegend die bereits bekannten Positionen ausgetauscht wurden.

### 7.14.1 „So stirbt der Wald" – Populärwissenschaftliche Publikationen

In den Zeitraum 1983/1984 fällt auch der Hauptanteil an populärwissenschaftlichen Büchern, die von Forstwissenschaftlern über das Waldsterben geschrieben wurden. Diese Publikationen sind im Kontext einer umfangreichen ökologischen Aufklärungsliteratur über das Waldsterben zu sehen, die seit 1982 erschien. Als Verfasser und Herausgeber dieser meist preiswerten Taschenbücher traten Akteure aus dem Umfeld der Neuen Sozialen Bewegungen, wie das Kölner VolksBlatt, und insbesondere aus der Umweltbewegung, wie etwa das Öko-Institut Freiburg, auf.[716] Auch die beiden Tagungsberichte zu den oben besprochenen Waldsterben-Tagungen von HATZFELDT (1982a, 1984a) lassen sich hier einordnen.

Das früheste populärwissenschaftliche Buch über das Waldsterben aus der Feder eines Forstwissenschaftlers stammt von Christof Bosch, Mitarbeiter von Rehfuess am Münchener Lehrstuhl für Bodenkunde.[717] „Die sterbenden Wälder" erlebte noch in seinem Erscheinungsjahr 1983 eine zweite Auflage. Bemerkenswert ist vor allem, dass Bosch drei verschiedene Phänomene zu einer Gefährdung der Wälder weltweit zusammenfasste: Entwaldung in den Tropen, Waldschäden durch Immissionen in Industrieländern und die „Umwandlung von Wäldern in Holzplantagen". Das Buch hatte einen ausgesprochen aufklärerischen und demokratischen Anspruch: Angesichts der ökologischen Krise könnten sich die Bürger weder darauf verlassen, dass die

[716] Siehe z.B. REDAKTION KÖLNER VOLKSBLATT & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1982, ÖKO-INSTITUT FREIBURG 1982, ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983 (mit Beiträgen der Göttinger Forstwissenschaftler Egbert Matzner und Nils König), GRIEßHAMMER 1983, FRITSCHE et al. 1984.
Unter den vom engagierten SPIEGEL-Journalisten Jochen Bölsche herausgegebenen Büchern über Umwelt-Themen befand sich ebenfalls eines zum Waldsterben (BÖLSCHE 1984). 1984 erschienen zudem auch Aufklärungsbücher von forstlichen Praktikern (DEUTSCHER FORSTVEREIN 1984, MEISTER et al. 1984).

[717] BOSCH 1983. Diplom-Forstwirt Christof Bosch ist ein Enkel des Industriellen Robert Bosch; heute ist er einerseits als Ökobauer aktiv, andererseits vertritt er seine Familie in Gremien und Einrichtungen des Bosch-Konzerns.

Experten oder Spezialisten alles richten werden, noch darauf, dass der Staat von sich aus aktiv werde. Gefragt sei die „Initiative der Bürger“:

> „Wenn der Staat die Bedürfnisse der gesamten Natur und nicht nur die des Menschen berücksichtigen soll, so müssen wir ihn dazu ermächtigen und ggf. zwingen. In einer Demokratie müssen die Bürger ihr verändertes Verständnis von dem, was Allgemeinwohl ist, deutlich machen, und das Selbstverständnis der Institutionen muß sich dementsprechend wandeln.“[718]

Weite Verbreitung fanden zwei Bücher von Schütt, die er zusammen mit Mitarbeitern seines Lehrstuhls verfasste: „So stirbt der Wald: Schadbilder und Krankheitsverlauf“ (1983) und „Der Wald stirbt an Streß“ (1984).[719] „So stirbt der Wald“, beim Erscheinen von der ZEIT als „Pflichtlektüre“ empfohlen,[720] erschien 1986 bereits in der 5. Auflage und wurde in mehrere Sprachen übersetzt, darunter französisch und norwegisch; von „Der Wald stirbt an Streß“ erschien 1988 eine aktualisierte Neuausgabe.

„So stirbt der Wald“ beschrieb ausführlich mit vielen Farbfotos die Symptome des Waldsterbens, wie sie an verschiedenen Baumarten auftreten. Zudem fassten die Autoren den Stand des Wissens über das Waldsterben knapp zusammen. Sie betonten, dass „die Gesamtheit der Luftverunreinigungen“ für das Waldsterben verantwortlich sei und lediglich die Wirkungsketten umstritten seien – als maßgebliche Erklärungen nannten sie die Saure-Regen-Hypothese, die Ozon-Hypothese sowie die Streß-Hypothese.[721] Der Tonfall des Büchleins war alarmistisch dringlich, wie man es von Schütt gewohnt war: Man müsse in Mitteleuropa ernsthaft um den Bestand des Waldes fürchten.[722] Das Autorenteam forderte sofortige Maßnahmen zur Emissionssenkung:

> „Maßnahmen, die erst in 8 oder 10 Jahren greifen, kommen sicher zu spät!“[723]

Keinen Hehl machten die Autoren aus dem Zweck des Buches. Der Laie soll lernen, die Schadbilder des Waldsterbens selbst zu erkennen, damit er sich des Problems Waldsterben besser bewusst wird und dann politischen Druck ausüben kann:

> „Trotz aller Anteilnahme der Öffentlichkeit am Hinsterben unserer Wälder und immer wieder vorgetragener wohlbegründeter Befürchtungen der Fachleute hat sich die Einsicht des zwingend daraus zu folgernden ökologischen Notstands bei den Verantwortlichen in Politik und Wirtschaft immer noch nicht durchgesetzt.
> Weil jedoch diese Erkenntnis geradezu die Voraussetzung für die Einleitung wirkungsvoller Abwehrmaßnahmen darstellt, kommt der öffentlichen Bewußtseinsbildung eine entscheidende Bedeutung zu. Hier mitzuhelfen ist jedem

[718] BOSCH 1983: 128
[719] SCHÜTT et al. 1983b, SCHÜTT 1984. Während das Buch von 1983 sechs Autoren nebeneinander anführte, erschien „Der Wald stirbt an Streß“ mit Schütt als Hauptautor; sieben Mitarbeiter seines Lehrstuhls firmierten dort als Mitarbeiter („Unter Mitarbeit von“).
[720] ZEIT, 14.10.1983; s.a. SPIEGEL, 26.12.1983 und 22.10.1984, ALLGEMEINE ZEITUNG, 06.09.1984
[721] SCHÜTT et al. 1983b: 13
[722] SCHÜTT et al. 1983b: 9
[723] SCHÜTT et al. 1983b: 90

> einzelnen von uns möglich, gerade dann, wenn er sich ein gewisses Maß an Sachkenntnis verschafft hat. Dieses Buch soll dazu einen Beitrag leisten."[724]

Das Schütt-Buch von 1984 entspricht in den grundsätzlichen Aussagen dem Büchlein von 1983. Im Mittelpunkt stand allerdings nicht mehr die Symptom-Beschreibung, sondern eine umfangreiche Darstellung und Diskussion des Standes des Wissens zum Waldsterben. Schon der Titel stellte klar, welche Erklärung des Waldsterbens die Verfasser vertraten: „Der Wald stirbt an Streß". Das Buch hatte den gleichen aufklärerisch-politischen Anspruch wie sein Vorgänger.[725] Mit bedingten Prognosen stellte Schütt einmal mehr den endgültigen Tod des Waldes in Aussicht.[726] Zudem beschrieb er das Waldsterben als „einen Teil einer sich anbahnenden Großkatastrophe der Natur", als „„Spitze des Eisbergs"" einer globalen Wald- und Naturzerstörung.[727] Überraschend deutlich machte er die Industrie und die Wirtschaft dafür verantwortlich:

> „Hinter all dem steht ein und dieselbe Ursache: rücksichtsloses Gewinnstreben und ausuferndes Wirtschaftswachstum."[728]

Am Schluss des Buches stand ein dramatischer moralischer Appell:

> „Nie haben sich Menschen an der Natur versündigt wie wir heute. Wir haben damit eine gewaltige Schuld den Kommenden gegenüber auf uns geladen. Man kann ihnen nichts Schlimmeres antun, als eine ausgeplünderte und verwüstete Welt zu hinterlassen. Das Sterben in der Natur darf nicht der Anfang vom Ende sein, sondern muß vielmehr Anstoß werden zu einer tiefgreifenden Wende."[729]

Für engagierte Aufklärung setzten sich auch drei Wissenschaftler ein, die bei Ulrich promoviert hatten und weiter in Göttingen forschten. Jörg Kues, Egbert Matzner und Dieter Murach erstellten 1984 die „Unterrichtsmaterialien Saurer Regen und Waldsterben", die bald als Standardwerk für den Einsatz an Schulen gelobt wurden und 1991 in dritter Auflage erschienen.[730] Die Autoren wandten sich bewusst an die Lehrer, „da sie am besten dazu in der Lage sind, dieses Problem denjenigen klar zu machen, die die zukünftigen Hauptleidtragenden unseres rücksichtslosen Umgangs mit der Natur sein werden – unseren Kindern." Das pädagogische Leitprinzip der drei Wissenschaftler war offensichtlich, die Schüler direkt mit der schrecklichen Wahrheit zu konfrontieren:

---

[724] SCHÜTT et al. 1983b; s.a. Seite 7
[725] SCHÜTT 1984: 228f.
[726] SCHÜTT 1984: 201f., 228
[727] SCHÜTT 1984: 229f.
[728] SCHÜTT 1984: 230. Harsche Kritik an „der Industrie" äußerte Schütt auch auf Seite 232f.
[729] SCHÜTT 1984: 238
[730] KUES et al. 1984, 1986, 1991. Der Klappentext zur 2. Auflage zitierte die Beurteilung als „Standardwerk" aus der Lehrerzeitung „Demokratische Erziehung", ohne nähere Angaben zum genauen Fundort zu machen.
Der Zweitautor Egbert Matzner, heute Professor für Bodenökologie an der Universität Bayreuth, hatte wie sein Kollege an Ulrichs Institut, Nils König, bereits 1983 Beiträge für ein Aufklärungsbuch aus der Alternativbewegung verfasst (siehe ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983).

> „Wollen wir wissen, wie die Zukunft unserer Wälder aussieht, so brauchen wir nur einen Blick über die Grenzen in die Waldgebiete unserer östlichen Nachbarstaaten zu werfen. [...] Die Baumskelette, ohne Nadeln und mit abgeplatzter Rinde, stehen als Mahnmale für eine nicht an ökologischen Maßstäben ausgerichtete Wirtschaftsweise der Menschen.“[731]

> „Man muß davon ausgehen, daß der größte Teil der Wälder Mitteleuropas bereits die Phase der Destabilisierung erreicht hat und der Schädigungsphase zustrebt. Ein beachtlicher Teil hat bereits die Phase des Absterbens erreicht. Ohne einschneidende Gegenmaßnahmen wird die 4. Phase [die Phase des Absterbens, R. S.] auch das Endstadium der Entwicklung der übrigen Waldgebiete werden.“[732]

Ebenfalls 1984 erschien das mit vielen Fotos und Abbildungen ausgestattete Buch „Hilfe für den Wald“.[733] Als Herausgeber und Verfasser eines Großteils der Texte fungierten Karl Friedrich Wentzel und Rolf Zundel, Professor für Forstpolitik, Forstgeschichte und Naturschutz an der Universität Göttingen.[734] Die Publikation entstand in Zusammenarbeit mit dem ZDF und zugunsten der im Vorjahr gegründeten Stiftung „Wald in Not“.[735] Die beiden Herausgeber hatten ebenfalls Aufklärung und Mobilisierung der Öffentlichkeit im Sinn:

> „Dieses Buch bemüht sich, in verständlicher und anschaulicher Weise über die Walderkrankungen zu informieren. Es will alle Kräfte aufrufen, das ‚menschgemachte’ [sic] Waldsterben zu stoppen.“[736]

Zundel verfasste einen Abschnitt über die Folgen des Waldsterbens, der sehr alarmistisch geriet: Letztlich drohe die Wüste, was er mit Fotos von kargen Landschaften, unter anderem aus dem Iran, illustrierte. Zudem gesellte er sich in den Kreis der Forstwissenschaftler, die die Öffentlichkeit mit bedingten Prognosen aufrütteln wollten:

> „Die meisten von uns können sich gar nicht vorstellen, was alles passieren würde, wenn der Wald weiter abstirbt. Noch ist eine Sanierung der geschädigten und durchlöcherten Bestände aussichtsreich. Doch müssen rasch einschneidende Luftreinhaltemaßnahmen erfolgen, sonst kann sich die gegenwärtige Situation schnell zur größten ökologischen Katastrophe des Jahrtausends ausweiten!“[737]

---

[731] KUES et al. 1984: 3

[732] KUES et al. 1984: 98

[733] WENTZEL & ZUNDEL 1984

[734] Siehe zur Biographie Zundels NIEßLEIN 1989 und ANONYMUS 1994a. Der Forstwissenschaftler Rolf Zundel ist nicht zu verwechseln mit dem Journalisten und promovierten Germanisten gleichen Namens, der bis Ende der 1980er Jahre vor allem für die ZEIT aus der Hauptstadt Bonn über Politik berichtet hatte.

[735] Die Stiftung „Wald im Not“ war im Oktober 1983 auf Initiative des rheinland-pfälzischen Ministerpräsidenten und Vorsitzenden der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Bernhard Vogel, mit breiter Unterstützung aus der Politik gegründet worden. Sie sollte helfen, Gelder für Aufforstungsprojekte, Forschung und Aufklärung der Bevölkerung aufzutreiben. Näher dazu siehe METZGER 2012.

[736] WENTZEL & ZUNDEL 1984: 6

[737] ZUNDEL 1984a: 86

Wentzel nutzte die Publikation auch dazu, seine „immissionsökologische Theorie" zur Erklärung des Waldsterbens populärwissenschaftlich darzustellen.[738] Sein Tonfall fiel weitaus nüchterner aus als derjenige Zundels. Dennoch erhielt auch er die Möglichkeit eines Waldsterben-Szenarios aufrecht, beispielsweise indem er eine einschränkende Bemerkung durch einen Zusatz in Klammern wieder neutralisierte:

> „[...], es sterben auch nicht überall alle Wälder (jedenfalls jetzt noch nicht), [...]"[739]

Doch nicht nur Forstwissenschaftler, auch Forscher anderer Disziplinen schrieben 1984 populärwissenschaftliche Bücher über das Waldsterben. Dazu zählt das schmale Büchlein „Das Waldsterben aus botanischer Sicht", das der Karlsruher Professor für Pflanzenphysiologie Hartmut K. Lichtenthaler zusammen mit seinem Mitarbeiter Buschmann veröffentlichte.[740] Der Text basierte auf zwei Fachartikeln, war aber ausdrücklich auch für Laien geschrieben.[741] Die Ursache für das Waldsterben sahen die beiden Autoren in den Luftschadstoffen, insbesondere $SO_2$, $NO_2$ und Ozon, die auf direktem Wege den Photosyntheseapparat der Bäume schädigen würden. Daraus leiten sie die zwingende Forderung ab, dass zur Rettung des Waldes die Emissionen von Luftverunreinigungen vermindert werden müssten. Zu den sehr detaillierten Forderungen gehört auch, dass die Erforschung der Schädigung des Photosynthese-Apparates gefördert werden müsse. Eindrucksvoll ist das umfassende Krisenszenario, das die Autoren am Ende des Textes entwerfen. Bei zunehmendem Waldsterben drohten Erosion, eine Gefährdung der Trinkwasserversorgung und zunehmende Atemwegserkrankungen beim Menschen durch Wegfall der Luftfilterung durch die Bäume. Aber auch der $CO_2$-Gehalt der Luft werde steigen, und dies würde wiederum durch den „Treibhauseffekt" die Erwärmung des Klimas beschleunigen, vor der amerikanische Forscher bereits warnen würden. Dies ist eines der frühesten Beispiele, wie das noch in seiner Entstehung begriffene Umweltproblem „Klimawandel" mit dem Waldsterben in Zusammenhang gebracht wurde. Erstaunlich ist auch die hohe Dringlichkeit, die die Autoren dem Problem Waldsterben beimaßen. Während Schütt in jener Zeit feststellte, dass Maßnahmen in jedem Fall schneller als in fünf bis zehn Jahren greifen müssten, damit der Wald gerettet werden könne, gingen Lichtenthaler und Buschmann von lediglich noch zwei verbleibenden Jahren aus.[742]

Der Zeitraum von Sommer 1983 bis Ende 1984 bildete auch einen Höhepunkt was populärwissenschaftliche Aufsätze und Beiträge von Forstwissenschaftlern in Zeitschriften, Büchern und Zeitungen anbelangt. Hier finden sich teilweise ähnliche Tendenzen wie bei den eben besprochenen Büchern, zudem treten auch weitere Forscher als Autoren auf.

---

[738] WENTZEL 1984b
[739] WENTZEL 1984c: 48
[740] LICHTENTHALER & BUSCHMANN 1984
[741] a.a.O.: 7
[742] a.a.O.: 84f.

So schrieb Wentzel im Juli 1983 einen längeren Artikel für die Tageszeitung WELT.[743] Wie sein Buchprojekt im Folgejahr nutzte er dies auch als Möglichkeit, seine eigene Erklärung des Waldsterbens zu erläutern und sich gegen die öffentliche Dominanz des sauren Regens auszusprechen. Wie in fast allen seinen Beiträgen blieb er auch hier hinsichtlich der Wortwahl und den Prognosen hinter der Dramatik und Dringlichkeit der drastischsten Aussagen von Schütt und Ulrich zurück. Allerdings ließ er den Text mit einem sehr düsteren Szenario enden.[744] Zudem deutet er an, dass sich das Waldsterben, das sich bisher auf die Hochlagen der Mittelgebirge beschränkt habe, bereits auf Wälder in den Tieflagen ausweite – so bleibt auch hier das Szenario eines umfassenden Waldsterbens erhalten.

In seiner alarmistischsten Waldsterben-Publikation, einem Buchbeitrag von 1984, bekräftigte Wentzel dieses Bild eines sich allmählich auf alle Wälder ausweitenden Waldsterbens:

> „Betroffen waren zunächst vornehmlich die oberen Lagen unserer zentraleuropäischen Mittelgebirge. Seit 1982/83 jedoch registrieren wir anhand gleicher oder ähnlicher Symptome den *Übergriff* dieser Walderkrankungen *auch* auf viele Wälder der tieferen Lagen in fast allen Ländern der Bundesrepublik.“[745]

Dieser Buchbeitrag bestand im Hauptteil aus einer äußerst emotionalen und persönlichen Schilderung der abgestorbenen Waldbestände im Erzgebirge:

> „Hier sind wir im absoluten Waldfriedhof! Kilometerweit rundum nur Tod und Trümmer. Man spürt keine Bewegung mehr außer den windgepeitschten Grashalmen. Kein Vogel singt, kein Tier ist zu sehen. [...] Es ist ein gespenstischer Anblick.“[746]

Wentzel zog in einem biographischen Vergleich eine Parallele zu den Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs:

> „Ich habe meine Lebensarbeit dem Wald gewidmet. [...] Jetzt stehe ich kurz vor meiner Pensionierung. Aber als ich zum erstenmal diese Totenlandschaft sah, fühlte ich mich an die Worte erinnert, die Gerhart Hauptmann sagte, als er im Februar 1945 von den Elbhöhen auf das niederbrennende Dresden blickte: ‚Wer das Weinen verlernt hat, der lernt es wieder ... Ich stehe am Ausgangstor des Lebens und beneide alle meine hohen Geisteskameraden, denen dieses Erlebnis erspart geblieben ist.‘“[747]

Am Ende dieses Beitrags stellte Wentzel den direkten Bezug zwischen den geschilderten Verwüstungen und der Situation in Deutschland her:

---

[743] WENTZEL 1983d

[744] Dabei handelte es sich um eine apokalyptische Beschreibung der Landschaftszerstörung, in die das Waldsterben münden würde, die er zuvor bereits auf einer Tagung verwendet hatte (vgl. WENTZEL 1982g).

[745] WENTZEL 1984a: 59 (Hervorhebung R.S.)

[746] WENTZEL 1984a: 51

[747] WENTZEL 1984a: 51

> „Das Erzgebirge ist für die Forstleute zum Fanal geworden. [...] Die totale Immissionskatastrophe im Erzgebirge aber ist kein Hirngespinst hysterischer Waldforscher, sondern eine traurige Tatsache! Jeder kann sie besichtigen. Sie zeigt unabweisbar, was kommen kann, wenn der Luftverunreinigung nicht endlich entschlossen entgegengetreten wird. Und es muß schnell gehandelt werden, wenn die Todesgefahr für unsere Wälder noch gebannt werden soll. Die technischen Mittel dazu haben wir durchaus in der Hand.“[748]

Hier formulierte nun also auch Wentzel eine eindeutige bedingte Waldsterben-Prognose: Der Wald wird sterben, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden.

Dieser Beitrag Wentzels erschien in dem Waldsterben-Lesebuch „Baumlos in die Zukunft“, herausgegeben von Dankwart Guratzsch, der als Journalist bei der WELT gelegentlich über das Waldsterben berichtete.[749] Am Ende des Buches stand ein Beitrag Zundels, der hier erneut bedingte Prognosen aufstellte, die sogar noch schärfer ausfielen als in seinem Beitrag zum Buchprojekt mit Wentzel (s.o.).[750] Zudem drohte er der Politik:

> „Sie [die größte Ökokatastrophe dieses Jahrhunderts, R.S.] würde auch an den politischen Institutionen nicht spurlos vorübergehen. Viele Bürger würden den Tod der Wälder nicht hinnehmen.“[751]

Das Schlusswort geriet Zundel besonders pathetisch:

> „Walderhaltung ist Natur- und Menschenschutz. Stirbt der Wald, so stirbt der Mensch. Der Wald ist unser Heil – in silva salus! So stand es im Wappen des früheren Bundespräsidenten Theodor Heuss. So steht es über unserer Zukunft.“[752]

Ein weiterer Forstwissenschaftler, der sich alarmistisch zu Wort meldete, war Hansjürg Steinlin, Professor für Weltforstwirtschaft und Landespflege sowie Rektor der Universität Freiburg. In dem prächtig bebilderten Buch „Unser Wald muss leben“, das vom Chef der hessischen Landesforstverwaltung Hans Joachim Fröhlich, gleichzeitig habilitierter Forstwissenschaftler und Honorarprofessor an der Universität München, in Kooperation mit WWF Deutschland herausgeben worden war[753], verfasste Steinlin zusammen mit Fröhlich das Schlusskapitel: „Unsere Wälder sind in Gefahr“. Wie Zundel drohten die beiden mit der Wüste und schlossen pathetisch:

> „Das Waldsterben ist die größte Herausforderung unserer Zeit. Denn Wäldern folgen Wüsten. In Wüsten könnten wir nicht leben!“[754]

---

[748] WENTZEL 1984a: 59

[749] GURATZSCH 1984a. Unter den 12 Experten, die Beiträge für dieses Buch lieferten, befand sich auch ULRICH (1984a), der hier im Vergleich zu vorhergehenden Publikationen allerdings eher nüchtern berichtete.

[750] ZUNDEL 1984b: 253, 271f.

[751] ZUNDEL 1984b: 272

[752] ZUNDEL 1984b: 272

[753] FRÖHLICH 1984a

[754] STEINLIN & FRÖHLICH 1984: 286

Keinesfalls könnte man also behaupten, dass nur Schütt und Ulrich oder nur vereinzelte Wissenschaftler in der Waldsterbensdebatte alarmistische Töne anschlugen. Eher ist es erstaunlich, wie viele Wissenschaftler sich alarmistisch zu Wort meldeten, wenn es auch manchmal bei einzelnen Beiträgen blieb. Ein gutes Beispiel dafür ist der Immissionsforscher Bernhard Prinz, der die Ozon-Hypothese bekannt gemacht hatte und der sich noch im Sommer 1983 über die Emotionalität und Unsachlichkeit in der Waldsterbensdebatte entrüstet hatte (siehe oben). 1984 trug er nun einen Abschnitt zu einem SPIEGEL-Buch über das Tempolimit bei, der dramatisch betitelt war: „‚Katastrophe nach Sonnenschein': Ozon aus dem Abgas – der neu entdeckte Waldkiller“. Hatten bei diesem Titel möglicherweise noch die Herausgeber oder die SPIEGEL-Redaktion die Finger im Spiel, so dürfte das überraschend dringliche Schlusswort alleine Prinz´ Feder entstammen:

> „Die Waldschäden haben sich vor allem im Schwarzwald in den letzten Jahren in bedrückender Weise verstärkt. Deshalb müßten bei uns und in den Nachbarländern die Stickoxidemissionen schnellstmöglich beträchtlich reduziert werden. Dann müssen alle realisierbaren Möglichkeiten der Emissionsminderung herangezogen werden: Kraftwerksentwicklung, Katalysatoreinführung, Tempolimit, um die wichtigsten zu nennen. Wir haben nicht mehr die Zeit und den Spielraum, um auch nur auf eine der Maßnahmen zu verzichten.“[755]

### 7.14.2 Wissenschaftler in den Massenmedien

Auch in den Massenmedien kamen bis Ende 1984 weiterhin Wissenschaftler alarmistisch zu Wort. Neu hinzu kam zum Beispiel Peter Burschel, Waldbau-Professor an der TU München. Im August 1983 berichtete die FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG von einer Fachtagung der CDU Hessen:

> „Der Münchener Professor [...], Burschel, deutete an, daß vielleicht alle Gegenmaßnahmen zur Rettung des Waldes zu spät kämen. Wenn der Prozeß des Waldsterbens so weitergehe, dann, so Burschel, ‘müssen wir das als eine Art Kriegszustand betrachten. Dann müssen wir ganz andere Anstrengungen unternehmen, und dann wird sich zeigen, ob wir tatsächlich eine Kulturnation sind’.“[756]

Weihnachten 1983 zitierte die STUTTGARTER ZEITUNG schließlich auch den Direktor der baden-württembergischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, Hans-Ulrich Moosmayer, der sich ansonsten zumeist zurückhaltend äußerte, mit einer bedingten Prognose. Sollte die Entwicklung so rasant weitergehen wie bisher, rechne Moosmayer mit dem „Absterben großer Waldgebiete“:

> „Der Wald sei jedoch zu retten, wenn alle zur Verfügung stehenden Maßnahmen ergriffen würden.“[757]

---

[755] PRINZ 1984a: 36

[756] FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 08.08.1983

[757] Stuttgarter Zeitung, 24.12.1983. Die zitierten Aussagen von Burschel und Moosmayer sind weitere Beispiele für einzelne alarmistische Beiträge von Wissenschaftlern, die sich überwiegend nüchterner geäußert hatten (siehe z.B. die Kommentare zum Sondergutachten

Gleichzeitig gab es aber auch schon verhaltene Kritik an apokalyptischen Prognosen: Prof. Courtois aus Freiburg schrieb einen Beitrag für das HANDELSBLATT, in dem er zum einen die Rolle altbekannter Pilze beim Waldsterben hervorhob, zum anderen für „Ausgewogenheit statt Kassandrarufen" plädierte.[758] Paul Müller, Professor für Biogeographie in Saarbrücken und Mitglied des Sachverständigenrates für Umweltfragen, zeigte sich im Herbst 1984 in einem Interview verhalten zuversichtlich:

> „Die schlimmsten Befürchtungen, daß unsere Wälder ganz verschwinden, teile ich nicht."[759]

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass es nicht nur Forstwissenschaftler waren, die sich in den Massenmedien alarmistisch äußerten. Neben Forschern aus angrenzenden Disziplinen wie der Botanik oder der Pflanzenphysiologie kamen beispielsweise auch Experten zu Wort, die zwar wissenschaftlich ausgebildet, aber nicht in klassischem Sinne in der Forschung tätig waren,[760] oder Naturwissenschaftler, die selbst nicht direkt zum Waldsterben forschten. Häufig in den Medien anzutreffen war Professor Günther Reichelt. Der in Donaueschingen lebende Biologie und Biogeograph arbeitete an einem Studienseminar, also in der Lehrerausbildung, in Rottweil und leitete zudem ein Labor für Umweltanalytik. Reichelt engagierte sich stark im Natur- und Umweltschutz in Baden-Württemberg, unter anderem als stellvertretender Vorsitzender des BUND-Landesverbandes. Aufsehen erregte er zunächst mit einer Kartierung der Waldschadenssituation im Schwarzwald-Baar-Gebiet nach einer eigens entwickelten Methode, deren Ergebnisse er auch wissenschaftlich publizierte.[761] Schon im Dezember 1982 folgerte er aus seinen Kartierungen, dass drei Viertel aller Bäume in der Region nicht mehr zu retten seien; ein Wiederaufbau des Waldes könnte aber erfolgreich sein, wenn schnell Maßnahmen zur Emissionsreduktion ergriffen würden.[762] Er dehnte seine Kartierungen auf die Vogesen aus und verkündete im Sommer 1983, dass nicht nur die Wälder im Schwarzwald, sondern auch in den Vogesen vom Sterben bedroht seien.[763] Ab 1984

---

des Sachverständigenrates für Umweltfragen, die die beiden Wissenschaftler für die Zeitschriften NATUR (BURSCHEL 1983) und BILD DER WISSENSCHAFT (MOOSMAYER 1983a) schrieben.

[758] COURTOIS 1983c

[759] Müller in EXPRESS, 27.09.1984

[760] Z.B. Rainer Grießhammer (in FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.05.1983), ein Chemiker, der am Öko-Institut Freiburg arbeitete.

[761] REICHELT 1983a; vgl. REICHELT 1983c

[762] STUTTGARTER ZEITUNG, 07.12.1983

[763] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 03.06.1983. Der Journalist, der diesen Artikel nach einer BUND-Pressekonferenz verfasst hatte, spitzte die Aussagen aus Reichelts Untersuchungsbericht drastisch zu: Die Wälder in Vogesen und Schwarzwald seien lt. Reichelt bereits „unrettbar verloren". Im Untersuchungsbericht stellt Reichelt allerdings lediglich die bedingte Prognose auf, dass die Wälder sterben werden, wenn nicht in den nächsten fünf Jahren Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergriffen werden (REICHELT 1983b). Reichelts Aussagen über das Vorhandensein des Waldsterbens auch in Frankreich erregten dort große Aufmerksamkeit. Siehe dazu die Dissertation von Laurent SCHMIT (2012).

sorgte er mit der These für Aufsehen, dass die radioaktive Strahlung von natürlichen Uranlagerstätten und vor allem von Atomkraftwerken zum Waldsterben beitrage.[764] Mit dieser alternativen These sorgte er bis 1986 für Schlagzeilen (siehe unten).

Schütt stellte sich mit drei Münchener Professoren-Kollegen, dem Botaniker Dieter Podlech, dem Theologen Johannes Gründel und dem Volkswirtschaftler Edwin von Böventer, auf einer Vortragsveranstaltung der Universität München und deren Universitätszeitschrift hinter einen Aufruf mit dem Titel „Waldsterben – Darf die Wissenschaft schweigen?“. Die Wissenschaftler riefen zu sofortigem Handeln auf und betonten die moralische Dimension des Waldsterbens:

> „Wir werden daher lernen müssen, die belebte und unbelebte Natur als Teil der Schöpfung zu respektieren, und sie nicht mehr als Müllhalde unserer eigenen Schaffenskraft zu mißbrauchen. Wir laden schwere Schuld auf uns, wenn wir nicht sofort handeln, und das Fortschreiten des Waldsterbens hinnähmen.“[765]

Beispielhaft für die Aussagen weiterer Experten soll ein alarmistischer Waldsterben-Artikel im STERN vom Sommer 1984 betrachtet werden, in dem auch Reichelt, Schütt und Ulrich erwähnt wurden.[766] Des Weiteren kam dort Professor Wolfgang Erz von der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, einer Vorgängerinstitution des Bundesamtes für Naturschutz, zu Wort, der in drastischen Worten vor Säuresteppen, Karst und dem „stummen Frühling“, der schon im Jahr 2000 eintreten könne, warnte. Zudem prophezeite „der Bremer Wasserforscher Uwe Lahl“, ein Chemiker, der am Bremer „Umweltinstitut für die Analyse und Bewertung von Schadstoffen“, einer Ausgründung der Universität Bremen, arbeitete, Überschwemmungen und eine Vergiftung des Grundwassers infolge der Vernichtung der Wälder:

> „[D]ie große Trinkwasserkrise kommt schneller, als alle erwarten, wenn der Mord an der Natur nicht gestoppt wird.“ [767]

### 7.14.3 Forstwissenschaftler in der Politik

Am 24. und 25. Oktober 1983 fand im Innenausschuss des Bundestages die letzte große parlamentarische Anhörung zum Thema Waldsterben unter Mitwirkung von Forstwissenschaftlern statt. Die Veranstaltung hatte beträchtliche Dimensionen: Vertreter von 23 Verbänden aus der Forstwirtschaft, der Wirtschaft unter besonderer Berücksichtigung von Industrie und Energiewirtschaft, aus dem Umweltschutz sowie aus der Kommunalpolitik waren geladen, zudem 14 wissenschaftliche Experten. Im Vorfeld erstellten die Verbände und die Experten schriftliche Stellungnahmen zu

[764] z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 19.01.1984; TAZ, 09.03.1984; WELT, 28.04.1984
[765] ANONYMUS 1983
[766] STERN, 05.07.1984
[767] Lahl in STERN, 05.07.1984

einem Fragenkatalog, der 22 Fragen umfasste. Das Protokoll der Anhörung umfasst 1061 Seiten.[768]

Die Anhörung fand im Zusammenhang mit zwei Anträgen aus der Opposition statt: Die SPD forderte ein offizielles „Notprogramm gegen das Waldsterben" mit umfangreichen Maßnahmen zur Emissionssenkung, auch im Rahmen der EG. Die Grünen präsentierten ein „Programm gegen Luftbelastung und Waldsterben", in dem sie einen grundsätzlichen Wandel in der Energiepolitik sowie detaillierte Verschärfungen der einschlägigen gesetzlichen Regelungen zum Immissionsschutz forderten.[769] Als forstwissenschaftliche Experten waren Rehfuess, Schütt, Ulrich, Moosmayer, Wentzel sowie der emeritierte Professor für Forstliche Betriebswirtschaftslehre und Waldbauexperte Dietrich Mülder geladen; Prinz und Knabe sowie Vertreter des Sachverständigenrates für Umweltfragen gehörten dem Expertenkreis ebenfalls an.

Mit Blick auf das Waldsterben brachte die Anhörung kaum Neues – man tauschte die bekannten Positionen aus. Die Forstwissenschaftler stellten ihre unterschiedlichen Erklärungen des Waldsterbens vor, zeigten sich aber einig darin, dass die Frage nach der Gewichtung der unterschiedlichen Schadstoffe nicht so wichtig sei wie die Tatsache, dass letztlich Luftverunreinigungen das Waldsterben auslösen und deshalb dringend reduziert werden müssen.[770] Zu den teilweise sehr detaillierten und technischen Fragen über weitergehende Regelungen der Luftreinhaltung, die anlässlich des Antrags der Grünen aufgeworfen wurden, konnten und wollten sie sich nicht äußern. Die Forstwissenschaftler machten allerdings deutlich, dass schneller greifende und effektivere Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergriffen werden sollten[771] – ein Appell, dem die Politik nicht folgte: Es blieb zunächst bei den beschlossenen Maßnahmen. Die Vertreter aus Industrie und Energiewirtschaft verfolgten einerseits ihre bereits bekannte Strategie, die wissenschaftliche Unsicherheit zu betonen, und wiesen andererseits darauf hin, dass die inzwischen beschlossenen Maßnahmen (GFAVO, TA-Luft, Einführung von bleifreiem Benzin und Katalysator) sehr weitreichend wären und nun erst einmal ohne neue Verunsicherungen implementiert werden sollten.[772] Prinz, der angesichts des in anderen Arenen laufenden wissenschaftlichen Streites über die Schadenspfade und entscheidenden Schadstoffe zunächst ein wenig über die hier demonstrierte Einigkeit der Forstwissenschaftler gespottet hatte, sah sich später angesichts der Hervorhebung der Unsicherheit durch

[768] INNENAUSSCHUSS 1983
[769] DEUTSCHER BUNDESTAG 1983b, c
[770] siehe v.a. INNENAUSSCHUSS 1983: 141ff., 290ff.
[771] INNENAUSSCHUSS 1983: 290ff.
[772] z.B. Deutscher Industrie- und Handelskammertag (INNENAUSSCHUSS 1983: 256f.), Bundesverband der Deutschen Industrie (INNENAUSSCHUSS 1983: 259), Gesamtverband des Deutschen Steinkohlenbergbaus (INNENAUSSCHUSS 1983: 262, 264), Vereinigung industrielle Kraftwirtschaft (INNENAUSSCHUSS 1983: 266)

die Industrievertreter dazu genötigt, selbst noch einmal auf den bestehenden Grundkonsens innerhalb der Wissenschaft hinzuweisen.[773]

Auch der unterschiedliche Stil der Forstwissenschaftler wurde auf dieser Anhörung noch einmal deutlich. So sprach Schütt dramatisierend von einem „Notstand“.[774] Ulrich wagte in seiner schriftlichen Stellungnahme erneut eine Prognose: Ohne Verbesserung der Luftreinhaltung würden auf vielen Flächen in 10 bis 20 Jahren Säuresteppen oder Heiden entstehen. In geschützteren Lagen mit guten Böden wäre weiterhin Waldbedeckung möglich, allerdings würden die Bäume ein Alter von höchstens 50 Jahren erreichen.[775] Wentzel trug zur Anhörung seine Dienstuniform, da „dies eine der wohl wichtigsten Dienstverrichtungen“ seines Berufslebens sei.[776] Ein völliges Absterben des Waldes in allen Lagen schloss er immerhin, ähnlich wie Ulrich, aus; doch in den Höhenlagen drohe ohne Maßnahmen zur Luftreinhaltung ein großflächiges Waldsterben und damit Zustände wie im Erzgebirge mit seinen von Immissionen schwer geschädigten Wäldern:

> „Niemand möge sich täuschen: das steht auch in bundesdeutschen Landschaften unmittelbar bevor!“[777]

In seiner etwas pathetischen und altmodischen Diktion bezeichnete Wentzel die Luftverunreinigungen zudem als „Kulturschande“ und das Waldsterben als „Kulturkatastrophe“; in dem größten hessischen Kraftwerk sah er folgerichtig einen „Kulturschädling“.[778] Moosmayer und Rehfuess hingegen drückten sich recht nüchtern aus.

Aus Sicht der forstlichen Debatte um das Waldsterben bemerkenswert und neu war lediglich der Auftritt des seit neun Jahren emeritierten Göttinger Professors für forstliche Betriebswirtschaftslehre Dietrich Mülder, der gleichzeitig Waldbau-Fachmann war.[779] Seine Einladung als Experte für Waldsterben verdankte er vermutlich der Tatsache, dass er für das Sondergutachten des SRU ein Gutachten über waldbauliche Möglichkeiten der Forstbetriebe, sich den Immissionen anzupassen, geschrieben hatte.[780] Mülders großes Anliegen in diesen Jahren war der Rückgang und

---

[773] INNENAUSSCHUSS 1983: 151, 302

[774] Schütt in INNENAUSSCHUSS 1983: 294

[775] Ulrichs schriftliche Stellungnahme in INNENAUSSCHUSS 1983: 809f.; s.a. Seite 42

[776] Wentzel in INNENAUSSCHUSS 1983: 45

[777] Wentzels schriftliche Stellungnahme in INNENAUSSCHUSS 1983: 829; s.a. Seite 336

[778] Wentzel in INNENAUSSCHUSS 1983: 151, 830, 337. Diese Begriffe enthalten eine doppelte Bedeutung: „Kultur“ steht zum einen für die gefährdeten bewirtschafteten Kulturlandschaften und Wälder wie beispielsweise im Erz- und Riesengebirge als Kulturgüter sowie für die ebenfalls durch Luftschadstoffe bedrohten Baudenkmäler. Andererseits steht „Kultur“ kulturkritisch für die Folgen des bedenkenlosen Wirtschaftens der Menschen. So stehen einmal die Folgen, einmal die Verursacher der Luftverschmutzung im Fokus. Siehe zu diesen Argumentationslinien im Waldsterbens-diskurs METZGER (2012).

[779] siehe zu Mülders das gesamte 20. Jahrhundert umfassenden Biographie ANONYMUS 2000

[780] MÜLDER 1983

der Verfall der Buchenwälder, die er vor allem auf den Personalabbau und Rationalisierungsmaßnahmen in den Forstverwaltungen zurückführte.[781] Er sprach sich vehement dagegen aus, Probleme bei der Buchennaturverjüngung, die es immer schon gegeben habe, auf Immissionswirkungen zurück zu führen, da dies von den forstlichen Versäumnissen bei der Waldpflege und der Notwendigkeit eines Umdenkens in diesem Bereich ablenke.[782] Insofern sah Mülder nicht nur in Emissionssenkungen, sondern auch in der personellen Stärkung der Forstbetriebe eine dringliche Maßnahme.[783]

Über die Betrachtung der Forstwissenschaftler hinaus zeigte die Anhörung im Oktober 1983 vor allem, wie anhand des Umweltproblems Waldsterben die deutsche Gesellschaft, hier repräsentiert durch ein umfangreiches Spektrum an Verbänden, Politikern und Experten, die zukünftige Rolle und Ausgestaltung des Umweltschutzes in der Gesellschaft verhandelte. Die Diskutanten konnten unterschiedliche Bewertungen des Phänomens einbringen, und sie flochten verschiedenste anderweitige Interessen und Themen ein. Auf dieser Anhörung forderte beispielsweise der Forstwissenschaftler Mülder, dass nicht nur angesichts des Waldsterbens die Rationalisierungsmaßnahmen in der Forstverwaltung zu stoppen und mehr Personal einzustellen sei. Auch der Deutsche Gewerkschaftsbund sah in der Schaffung von Arbeitsplätzen in der Forstwirtschaft einen Beitrag zur Lösung des Waldsterbens.[784] Forstexperten und auch der Deutsche Bauernverband schlossen sich detaillierten Forderungen des Umweltschutzes an wie einem Ausbau des öffentlichen Personennahverkehrs und Wärmedämmung bei Gebäuden (Ulrich, Deutscher Bauernverband) oder einer Einführung der Mehrwegflasche (Knabe).[785] Der Deutsche Industrie- und Handelstag wiederum drängte auf „wirtschaftliche Anreize“ zur Emissionssenkung für die Unternehmen, also letztlich auf eine finanzielle Förderung.[786] Die Grünen schließlich nahmen das Waldsterben in ihrem Antrag zum Anlass, einen grundsätzlichen Umbau der Energiepolitik einzufordern:

> „Das Waldsterben stellt ein Warnzeichen für eine sich anbahnende, noch größere ökologische Katastrophe dar. Da sie durch die herkömmliche Energiepolitik verursacht wird, kann eine Neugestaltung des Komplexes Energie und Umwelt nicht mehr aufgeschoben werden.“[787]

Die besondere Rolle, die das Waldsterben somit innerhalb einer ökologischen Modernisierung der Bundesrepublik einnahm, wird eingehend in der Dissertation von Birgit METZGER (2012) behandelt.

[781] MÜLDER 1982, 1983, 1985, 1986: 16-20
[782] INNENAUSSCHUSS 1983: 110; MÜLDER 1982: 10, MÜLDER 1983: 7
[783] INNENAUSSCHUSS 1983: 306
[784] INNENAUSSCHUSS 1983: 306, 255
[785] INNENAUSSCHUSS 1983: 814, 281f., 309
[786] INNENAUSSCHUSS 1983: 257
[787] DEUTSCHER BUNDESTAG 1983c: 2

# 8 „Waldsterben“ – das wissenschaftliche Objekt in Phase 1

## 8.1 Bezeichnungen

In der Begriffsgeschichte (Kapitel 2) wurde beschrieben, wie sich der Begriff Waldsterben von 1981 bis 1983 im forstlichen Schrifttum etablierte. Einige Forscher verwendeten „Waldsterben“ durchaus bewusst als Fachwort. Doch nicht alle Forstwissenschaftler übernahmen den Begriff Waldsterben, und von Beginn an gab es alternative Begriffe und Abwandlungen wie beispielsweise „Baumerkrankung“, „Baumsterben“, „Walderkrankung“ bzw. „Walderkrankungen“.[788] Die unscharfe Begriffsverwendung wurde noch dadurch verstärkt, dass Autoren in einem einzigen Text verschiedene Begriffe verwendeten bzw. die Begrifflichkeiten abwandelten. Einige süddeutsche Bodenkundler beschränkten ihre Aussagen auf bestimmte Regionen oder Baumarten, so dass sie von „Fichtenerkrankung der Hochlagen“, „neuartige Erkrankung der Fichte“ oder „Fichten- und Tannensterben in NO-Bayern“ sprachen.[789] Hinsichtlich der Begrifflichkeiten ergibt sich also eine verwirrende Vielfalt, die noch zunimmt, wenn man die widersprüchlichen Definitionen der Begriffe betrachtet (siehe unten).

Trotz dieser Vielfalt und Undefiniertheit kann man davon sprechen, dass sich der Begriff Waldsterben in der Wissenschaft gegen Ende der ersten Phase kurzzeitig etabliert hatte. Doch gerade in diesem Moment brachte der Sachverständigenrat für Umweltfragen in seinem Sondergutachten die Wendung „neuartige Waldschäden“ auf, die in Konkurrenz zum Waldsterben trat und es mit der Zeit immer mehr an den Rand drängte. Diese Begrifflichkeit sollte eine Unterscheidung zu den altbekannten Rauchschäden in Emittentennähe einerseits und zu „[e]mittentenfernen Waldschäden mit bekannten Schadbildern und Ursachen“ andererseits ermöglichen.[790] „Neuartig“ bezog sich damit sowohl auf die Ursachen der Phänomene als auch auf die Schadbilder selbst, wodurch diese neue Bezeichnung, die eigentlich bessere Differenzierungsmöglichkeiten schaffen sollte, selbst eigenartig undifferenzierend blieb.

## 8.2 Symptomatik

### Ausbreitung

In Phase 1 erschien das Waldsterben als ein Phänomen, das sich schnell auf immer mehr Wälder ausbreitete und das rasch an Intensität zunahm. Selbst der

[788] BAUCH & SCHRÖDER 1982; MOHR 1983, TEUCHERT & TEUCHERT 1983; FRANZ 1983, REHFUESS 1983a

[789] REHFUESS 1983c, ZÖTTL 1983b; BOSCH et al. 1983; ZECH & POPP 1983

[790] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 72

Sachverständigenrat für Umweltfragen, der die Unsicherheiten in der wissenschaftlichen Bewertung umfassend abwog, kam zu der Überzeugung,

> „ ... daß in den Wäldern der Bundesrepublik Deutschland ein neues Schadenssyndrom aufgetreten ist, das beängstigend rasch zunimmt. Daher muß eine Gefährdung großer Teile des gesamten Waldbestandes befürchtet werden.“[791]

Der Münchener Waldwachstumskundler Friedrich Franz sprach von einer „beängstigenden Geschwindigkeit“, mit der die Walderkrankungen neue Flächen erfassen und in bereits geschädigten Beständen um sich greifen.[792] SCHÖPFER & HRADETZKY zeigten sich erschüttert über die „explosive Ausbreitung der Erkrankung“ und den „geradezu atemberaubenden Krankheitsverlauf“.[793] ZECH & POPP (1983: 50) stellten fest:

> „Berichte über absterbende Baumbestände nehmen in erschreckendem Maße zu.“

Auch schien das Waldsterben nach und nach alle Baumarten zu erfassen: Nachdem anfangs vom Tannensterben die Rede war, gerieten anschließend Schäden an der Fichte, dann Schäden an weiteren Baumarten ins Blickfeld:

> „Es folgten Meldungen über ähnliche Symptome an Douglasie und Kiefer. Schäden wurden ferner beobachtet an Spirke (Pinus mugo rostrata), aber auch an Laubhölzern, wie Buche, Roteiche, Eiche, Ahorn, Esche und Vogelbeere.“[794]

Schütt ging gar davon aus, dass auch Sträucher und die Bodenvegetation inklusive der Kräuter geschädigt werden.[795]

Hinsichtlich der geographischen Verbreitung hoben die Wissenschaftler hervor, dass es sich nicht mehr um die hinlänglich bekannten Beeinträchtigungen des Waldes in der Nähe von industriellen Ballungsgebieten handele, sondern dass nun auch Schäden fernab von Immissionsquellen in den vermeintlichen Reinluftgebieten aufträten.[796] Schütt und seine Mitarbeiter wiesen 1983 darauf hin, dass das Waldsterben nicht nur stetig an Intensität zunehme, sondern sich inzwischen schon über ganz Mitteleuropa verbreitet habe.[797] Angesichts der raschen Ausbreitung war es nur folgerichtig, dass sich das Waldsterben bereits 1984 anscheinend auf die ganze nördliche Hemisphäre erstreckte: Schütt berichtete über Schadensmeldungen aus China, der sibirischen Taiga und Nordamerika; auch Ulrich zählte Nordamerika zum vom Waldsterben betroffenen Gebiet dazu.[798]

---

[791] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 72
[792] FRANZ 1983: 196; vgl. STEINLIN 1984a: 497
[793] SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 1f.
[794] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 6
[795] Schütt in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 230; SCHÜTT et al. 1983b: 11
[796] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982 1982: 5; WENTZEL 1982a; SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 63; SCHÜTT 1984: 18
[797] SCHÜTT et al. 1983a, SCHÜTT et al. 1983b: 10f.
[798] SCHÜTT 1984b: 50f., ULRICH 1984c. Von einer weltweiten Gefährdung der Wälder durch Luftschadstoffe sprach auch Schönborn in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 219.

## Vielfältige Symptome

Betrachtet man die heutigen Waldzustandserhebungen, bei denen die Kronenverlichtung und, ergänzend dazu, die Vergilbung der Nadeln/Blätter erhoben werden, muss es erstaunen, welch große Vielfalt an Symptomen zu Beginn der Waldsterbensdebatte sorgenvoll beobachtet und dem Waldsterben zugeordnet wurde.[799] Auch in umwelthistorischen Rückblicken wird das Waldsterben gelegentlich auf Nadel-/Blattverlust reduziert.[800] Einen guten Eindruck der Vielfalt der Symptome, die in Phase 1 herrschte, kann das Schadbild der Fichte bieten, wie es im ersten Waldschadensbericht 1982 geschildert wurde:

> „Im allgemeinen werden Kronenverlichtungen durch Nadelabwurf von oben nach unten und unregelmäßig von außen nach innen festgestellt. Oft tritt eine ausgeprägte Zopftrocknis auf. Dabei verlichtet und stirbt der oberste Teil des Wipfels, bei sonst gut benadelten Kronen, insbesondere oberhalb des Kronenschlusses, ab. Der Schaden tritt zunächst an den das allgemeine Höhenniveau des Bestandes übersteigenden Kronenteilen vorherrschender Bäume auf.
>
> Insbesondere auf den Hochlagen des Harzes wird beobachtet, daß diese trockenen Zöpfe herausbrechen (nach Wind- oder auch Schneeeinwirkung) und die Fichten dann seitlich einen neuen Zopftrieb ausbilden. Dieser wächst zunächst gut, stirbt jedoch, sobald er das Höhenniveau des Bestandes übersteigt, wieder ab. Diese Erscheinung tritt an manchen Bäumen mehrfach auf. Bei allen Schadensbildern wird außerdem das Austreten von Harztropfen innerhalb oder dicht unterhalb des Kronenbereichs beobachtet, außerdem das Aufplatzen und Harzen der Rinde am Stamm, innerhalb des Kronenbereichs sowie an der Unterseite von Ästen.
>
> Beobachtet werden neben Vergilbung auch Deformationen an Nadeln und Trieben (Verkürzungen und Verkrümmungen) sowie schlaffes Herabhängen der Zweige zweiter Ordnung. In den meisten wissenschaftlich untersuchten Fällen ist außerdem eine krankhafte Verkümmerung des Feinwurzelsystems festgestellt worden.
>
> Bei Fichtenverjüngungen zeigen sich Wurzeldeformationen und Feinwurzelverluste.“[801]

---

Ein kleiner Artikel im FORST- UND HOLZWIRT berichtete bereits 1982 über „Weltweites Baumsterben“, da in Afrika und der Karibik ein „Kokospalmen-Sterben“ grassiere, verursacht durch Mikroorganismen (ANONYMUS 1982a) – hier mangelte es allerdings an redaktioneller Sorgfalt, da Palmen botanisch nicht als Bäume gelten.

[799] Gute Überblicke über die vielfältigen Symptome bietet der erste Waldschadensbericht (BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 6-9 sowie Anlage 3). Zahlreiche Fotos enthalten SCHÜTT 1982a und SCHÜTT et al. 1983b. Vielfältige Schadbilder zeigt das Farbbild-Heft der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT (AFZ), das den Erhebern bei der zweiten Waldschadenserhebung 1983 als Leitfaden diente (BAUER 1983). Aus der Sicht eines Praktikers dokumentiere MÖHRING (1982) mit zahlreichen Fotos vielfältige „bislang unbekannte[r] Schäden“. Siehe auch die AFZ-Bildberichte in einem Waldsterben-Schwerpunktheft 1982 (Nr. 39, S. 1180-1189), die Fotos von Schütt, Möhring und anderen enthalten.

[800] ANDERS & UEKÖTTER 2004: 129ff.

[801] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 7

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen, der die im ersten Waldschadensbericht beschriebenen Schadensbilder kritisch diskutierte, stimmte darin überein, dass diese Phänomene als „völlig neuartig“ zu betrachten seien.[802]

Insbesondere Peter Schütt beschrieb in wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Publikationen eine Vielfalt an charakteristischen und neuartigen Symptomen an verschiedenen Baumarten, die er mit zahlreichen Fotos dokumentierte.[803] Dabei behandelte er so unterschiedliche Phänomene wie den pathologischen Nasskern der Weißtanne, Schädigungen des Feinwurzelsystems oder Verzweigungsanomalien. 1983 beschrieb Schütt mit einem Mitarbeiter in einem Fachartikel folgende „Waldsterben-Symptome an Buche“: Blattvergilbungen und vorzeitiger Blattfall, veränderte Blattform, Sprödigkeit von Zweigen und Ästen, verändertes Verhältnis Kurztriebe/Langtriebe, Rindenschäden, Farbkern, Schäden am Feinwurzelsystem. Noch 1985 titelte er: „Austriebs- und Verzweigungsanomalien an Lärchen – ein weiteres Symptom des Waldsterbens?“.[804] Schütt warnte zwar vor der „Gefahr, alles das, was krank aussieht, als ‚Waldsterben’ zu bezeichnen“, da es nach wie vor auch altbekannte Waldkrankheiten gebe[805] – mit seinen umfangreichen Symptom-Beschreibungen hat er offensichtlich die eigene Warnung nicht immer beherzigt.

Wie bereits im vorigen Kapitel aufgezeigt, führte auch Ulrich zahlreiche Phänomene letztlich auf eine Disposition und Destabilisierung der Wälder durch Bodenversauerung und Schwermetall-Akkumulation zurück, darunter die Probleme mit der Buchennaturverjüngung, Verbiss- und Schneebruch-Schäden, Sturmwürfe, Schädlingsbefall und das Ulmensterben.[806] Die Schadstoffbelastung führe zunächst zu Schäden an den Wurzeln, in der Folge auch zu sichtbaren Schäden an Blätter, Knospen, Trieben und der Rinde, die Ulrich an einer Stelle als „„chemische[n] Wunden“‘ bezeichnete.[807] Ulrich stützte sich nicht nur auf Schadensmeldungen anderer, sondern auch stark auf eigene Beobachtungen in den Wäldern. Die schier unfassbare Vielfalt an vermeintlich ungewöhnlichen und irgendwie als negativ einzustufenden Phänomenen, die Ulrich als „Symptome“ einer „zunehmende[n] Destabilisierung der Fichtenbestände“ deutete, lässt ein längeres Zitat gerechtfertigt erscheinen, in dem Ulrich der Fachwelt eigene Beobachtungen mitteilte:

> „- das Vorrücken der Schäden durch Windwurf, Schneedruck und Schneebruch aus den Kammlagen der Mittelgebirge in immer tiefere Lagen und Gebiete, wo solche Schäden früher nicht aufgetreten sind.

[802] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 65
[803] SCHÜTT 1981a, SCHÜTT 1982a, Schütt 1982c, SCHÜTT et al. 1983a, b, SCHÜTT & SUMMER 1983, SCHÜTT 1984 (Fotostrecke S. 97-104), SCHÜTT & SCHILL 1985
[804] SCHÜTT & SUMMER 1983: 205; SCHÜTT & SCHILL 1985
[805] SCHÜTT in Bayerischer Landtag 1983: 220 (Zitat), SCHÜTT et al. 1983b: 15
[806] Ausführliche Symptom-Aufzählungen finden sich beispielsweise in ULRICH 1980, 1981a, 1982a: 18-20.
[807] ULRICH 1983c

> - Auflösung der Träufe an Waldrändern, z.B. entlang von Wegen. Unmittelbar nach der Schneeschmelze können ganze Zweigpartien braune Nadeln aufweisen, die bald abfallen. Oft sind noch die entnadelten abgestorbenen Äste zu sehen, die früher einen geschlossenen Trauf gebildet haben.
> - Austritt von Harz direkt aus der Rinde oder an abgestorbenen Ästen; Auftreten von Rindenschäden, die dem Rindenbrand oder Fällungsschäden ähnlich sind, an Bäumen, wo entsprechende Schädigungen ausgeschlossen werden können. Diese Schäden können besonders an Waldrändern beobachtet werden, die den Trauf verloren haben und wo Nebel in den Stammraum eindringen kann.
> - Auftreten einzelner Windwürfe und von Stammbruch an und nahe von Bestandesrändern
> - Absterben der Spitzentriebe und/oder unzureichende Bildung neuer Triebe bei vorherrschenden Bäumen, die das Kronendach überragen (besonders nach warm-trockenen Jahren).
> - Auftreten solcher Schäden an immer jüngeren Beständen
> - Schütterwerden von Kronen an exponierten Bestandesrändern und -ecken mit der Tendenz zur Auflösung des Bestandesrandes durch Absterben einzelner Bäume
> - Verkrümmungen und/oder Absterben der Spitzentriebe an jungen Fichten, Austrieb von Knospen am Spitzentrieb; diese Erscheinungen weisen auf Störungen im Wuchsstoffhaushalt der Pflanze hin, solche Störungen könnten auf die Deposition von Zink und Kupfer zurückgehen.
> - Braunwerden und Vertrocknen junger Triebe im Lauf des Sommers
> - Gelbfärbung der Nadeln an der Kronenoberfläche oder am Bestandesrand im Lauf des Spätsommers.“[808]

Dabei ging es Ulrich weniger um die Neuartigkeit von Waldsterben-Symptomen, auch wenn er gelegentlich Schütts Beobachtungen als zusätzlichen Beleg für die sich verschlechternde Lage im Walde anführte.[809] Vielmehr vertrat er die Ansicht, dass die tiefer liegende Ursache hinter einer Vielzahl von bekannten Schädigungssymptomen sowie früheren und den heute anscheinend zunehmenden Schadensereignissen eine Destabilisierung der Waldökosysteme in Form von Bodenversauerung sei. Die Schwierigkeit, dieses „dahinterstehende verursachende Prinzip“[810] zu erkennen, liege darin, dass sich die moderne Forstwirtschaft und Forstwissenschaft in ihrer etwa zweihundertjährigen Geschichte an viele Waldschäden gewöhnt, sie als „natur-gegeben“[811] hingenommen und beispielsweise auf raues Klima oder schlechte Böden zurückgeführt habe. Bestimmte Lagen der Mittelgebirge seien allerdings schon seit Beginn der Industrialisierung sauren Immissionen ausgesetzt gewesen.[812] Zudem habe die Ära der modernen Forstwirtschaft mit Aufforstungen auf Flächen begonnen, die

[808] ULRICH 1981a: 530f. Ulrich hielt die Bestandesränder und über das Bestandesdach herausragende Bäume für besonders gefährdet, da die Bäume dort stärker den Luftströmungen ausgesetzt seien und daher vermehrt Schadstoffe aus der Luft filtern würden.

[809] ULRICH 1981a: 530, ULRICH 1982e: 292

[810] ULRICH 1982e: 292

[811] ULRICH 1980: 1199

[812] ULRICH 1980: 1199, ULRICH 1982e: 290, ULRICH & MATZNER 1983: 469; vgl. ULRICH 1989b: 28, 35

durch menschliche Exploitation versauerte Böden aufgewiesen hätten: Dieser Umstand könne „frühere Waldsterben“ und historische Berichte von „Tannensterben und Fichtensterben“ erklären.[813] Somit erhob Ulrich die Forderung an die Wissenschaft zu überprüfen, „inwieweit sich hinter der Auswirkung von Stressfaktoren nicht ein durch starke Bodenversauerung wenig stabiler Ökosystemzustand als tieferliegende Ursache verbirgt.“[814]

Ähnlich wie bei Schütt erscheint die die Symptomatik des Waldsterbens bei Ulrich allumfassend; es ergibt sich der problematische Eindruck, dass so gut wie jedes ungewöhnliche oder irgendwie als negativ einstufbare Phänomen und jedes Schadensereignis zumindest potenziell auf die Deposition von Luftverunreinigungen zurückgeführt und damit dem Waldsterben zugeordnet wird.[815]

Offensichtlich war die Bereitschaft hoch, Phänomene als ungewöhnlich wahrzunehmen und sie in ein „Waldsterben durch Immissionen“ einzuordnen. Grundsätzliche Kritik an dieser Bereitschaft war innerhalb der Wissenschaft rar. Immerhin warnte der Münchener Forstwissenschaftler Karl Kreutzer:

> „Trotz des Ernstes der Situation dürfen wir nicht in eine Neurose verfallen, alle absterbenden Bäume nur mehr unter dem Blickwinkel des immissionsbedingten Waldsterbens zu sehen.“[816]

Für zwei Mitglieder der britischen Forestry Commission, die im Herbst 1982 die deutschen Wälder bereisten, um die Waldschadenslage in Augenschein zu nehmen, war diese „Neurose“ bereits vorhanden:

> „There is undoubtely an element of neurosis involved in the readiness of many foresters and some workers to attribute any decline or dieback in forest tree species to the combined effects of atmospheric pollution and acid rain without adequate critical investigation."[817]

Im Folgenden werden einige Fälle solcher Schadens-Deutungen näher beleuchtet, an denen auch deutlich wird, dass sie in vielen Fällen durchaus nicht zwingend waren.

Schon in ihrer einflussreichen Studie von 1979 erwähnten ULRICH et al. (1979: 250) dem Tannensterben ähnliche „Absterbeerscheinungen“ an Roteichen, die laut einer mündlichen Mitteilung im Ruhrgebiet auftraten. KNABE (1981b: 643) sah in diesem Phänomen ein Anzeichen einer Immissionsgefährdung auch der Laubwälder. Der SPIEGEL berichtete im ersten Teil seiner Waldsterbensserie 1981 gleich über die

[813] ULRICH 1983: 673; vgl. ULRICH 1981c: 169
[814] ULRICH 1981c: 169; vgl. ULRICH 1982e: 292, ULRICH & MATZNER 1983: 469
[815] Wobei es auch eine waldbauliche Praxis gab, die Ulrich für eine Verstärkung der Bodenversauerung verantwortlich machte, nämlich das Aufziehen von gleichaltrigen Fichten-Monokulturen in dichten Verbänden, wo es während der Dickungsphase zu Versauerungsschüben im Boden komme (ULRICH 1981a: 531). Doch die aktuelle weite Verbreitung der Versauerung könne nur auf saure Depositionen zurückgeführt werden (ULRICH 1983f: 19).
[816] KREUTZER 1984: 31
[817] BINNS & REDFERN 1983: 9

Gefährdung der gesamten Baumart: Als besonders bedrohlich stellten die Journalisten heraus, dass die aus Amerika stammende Roteiche gerade wegen ihrer vermeintlichen Robustheit angebaut wurde.[818] In der Anleitung zur bundesweiten Waldschadenserhebung 1982 wurde diese Krankheit der Roteiche gesondert angeführt; sie sei durch Rindenrisse und Schleimfluss gekennzeichnet. Auch bei der Waldschadenserhebung 1983 galten Rindenflecken, -risse und -wucherungen an Roteichen als Kennzeichen immissionsbedingter Schäden.[819] Der Pflanzenpathologe Heinz Butin veröffentlichte allerdings Anfang 1981 im FORST- UND HOLZWIRT die Ergebnisse seiner Untersuchung dieser „neuen Rindenkrankheit“, die schon seit einigen Jahren in Nordrhein-Westfalen auftrete. Diese werde durch einen schon lange als Parasit bekannten Pilz verursacht. Trockenere Standorte wirkten sich krankheitsdisponierend aus; einen Zusammenhang mit Immissionen erwähnten Butin und sein Koautor lediglich als Möglichkeit und nur deshalb, da sich das Hauptschadensgebiet im relativ stark belasteten Ruhrgebiet befand.[820] Obwohl die Beteiligung von Immissionen an dieser Krankheit in dieser Publikation also bestenfalls als möglich erschien, keineswegs allerdings notwendig wäre, um die Krankheit an sich zu erklären, wurde genau dieser Aufsatz von Wissenschaftlern wie Schütt und Knabe in Schriften angeführt, in denen sie auf die neuartige Bedrohung der Laubbäume durch das Waldsterben hinwiesen.[821]

### Ausbleibende Naturverjüngung

Als bedrohlich und suggestiv erschienen auch die Probleme mit der Buchen-Naturverjüngung: Ulrich hatte bereits 1972 vermutet, dass Schwierigkeiten mit der natürlichen Verjüngung von Buchenbeständen mit der Bodenversauerung durch saure Depositionen zusammenhängen könnten, ab 1975 war er sich dessen sicher.[822] Diese Erkenntnis wurde auch von forstlichen Kollegen geteilt,[823] und sie fand sich im ersten Immissionsschutzbericht der Regierung 1978 wieder, der in diesem Sachverhalt offensichtlich von Ulrich inspiriert war:

> „Erste Störungen in der Waldverjüngung sind bereits als Folge der Schwefeldioxidimmissionen in Reinluftgebieten nachgewiesen.“[824]

Knabe berichtete 1981: „... die natürliche Verjüngung der Buche fällt im Ruhrgebiet praktisch ganz aus.“; der SPIEGEL übernahm diesen Satz wortwörtlich in seine

[818] SPIEGEL, 16.11.1981: 110; vgl. KNABE 1981b: 643
[819] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: Anlage 3, S. 3f.; BAUER 1983: 15
[820] BUTIN & DOHMEN 1981
[821] SCHÜTT & SUMMERER 1983; KNABE 1983
[822] ULRICH 1972b, ULRICH 1975, ULRICH in Innenausschuss 1983: 113
[823] RÖHRIG et al. 1978
[824] BUNDESTAGS-DRUCKSACHE 08/2006: 31

berühmte Titelstory.[825] Der Waldschadensbericht von 1982 beschrieb das Misslingen der Naturverjüngung als Vorläufer von Schäden an älteren Bäumen.[826]

Die Buchen-Naturverjüngung ist ein weiteres Beispiel dafür, wie ein Phänomen dem Deutungsmuster „Waldsterben durch Immissionen“ bereitwillig zugeordnet wurde. Hier gab es indessen auch Kritiker. Wentzel wies 1983 darauf hin, dass die Buchennaturverjüngung „immer eine Kunst des Forstmannes gewesen“ sei und lange Zeiträume benötige. Dennoch sei auch für ihn unverkennbar, dass die Naturverjüngung in Hessen zurzeit schlechter verlaufe.[827] Grundsätzlicher fiel die Kritik von Mülder aus: Wer mit der 200jährigen Geschichte von Fehlschlägen mit Buchennaturverjüngungen vertraut sei, werde Verallgemeinerungen aus einzelnen lokalen Erfahrungen, deren Deutung falsch oder richtig sein mag, widersprechen. Der Begriff „Naturverjüngung“ besage lediglich, dass die Samen von Mütterbäumen vor Ort herab gefallen seien; in bewirtschafteten Wäldern sei eine solche Verjüngung darüber hinaus keineswegs natürlich, sondern schon immer ein aufwändiges und problematisches Verfahren gewesen.[828] Das Absterben von Keimlingen sei in Wirtschafts- wie in Urwäldern zudem der Normalfall.[829] Mülder bestritt also, dass man überhaupt allgemein von häufigerem Misslingen der Naturverjüngung als früher sprechen könne, und wies zudem darauf hin, dass die Verjüngung immer schon problematisch gewesen sei und ein Misslingen keinesfalls als Indikator für Bodenversauerung gewertet werden könne. Da es keine bundesweiten Erhebungen über Buchen-Naturverjüngung gab, konnten die Forstleute damals tatsächlich lediglich auf regionale und subjektive Erfahrungsberichte zurückgreifen und zusätzlich versuchen, aus wenigen und kleinstflächigen Experimenten allgemeine Rückschlüsse zu ziehen.[830] Eine Zunahme der Probleme ließ sich keineswegs objektiv belegen. Umso schwer wiegender waren allerdings die Implikationen, die mit diesem Phänomen verbunden waren: Die Luftverschmutzung hat den Wald bereits so stark geschädigt, dass noch nicht einmal mehr neue Bäume nachwachsen können – damit ist sein Ende besiegelt! Die Suggestivität, die in der Waldsterbensdebatte mit diesem Phänomen verbunden war, das sowohl einen „natürlichen“ Vorgang als auch den typischen deutschen Waldbaum schlechthin betraf, brachte Mülder als kritischer Beobachter gut auf den Punkt:

> „Also der Begriff Buchennaturverjüngung ist schon irreführend, hat eine hypnotische Kraft.“[831]

[825] KNABE 1981b: 643; SPIEGEL, 16.11.1981: 110
[826] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 8
[827] Wentzel in INNENAUSSCHUSS 1983: 107
[828] MÜLDER 1983: 10-12; Mülder in INNENAUSSCHUSS 1983: 109-112
[829] MÜLDER 1985: 779f.
[830] Von solchen Experimenten berichteten GEHRMANN & ULRICH 1982 und BECKER 1982; s.a. ULRICH in Innenausschuss 1983: 113.
[831] Mülder in INNENAUSSCHUSS 1983: 110

> „Da die forstliche BuNV [Buchen-Naturverjüngung, R.S.] nach allem etwas höchst künstliches ist, kann aus Fehlschlägen nicht auf drohendes Unheil (‚nun vermag sich sogar die Mutter des Waldes nicht mehr zu verjüngen') geschlossen werden.“[832]

## Angsttriebe

Zwei vermeintliche Symptome des Waldsterbens, deren suggestive Wirkung besonders auf ihrem Anthropomorphismus beruhen, waren die „Angsttriebe“ und das „Lamettasyndrom“. Die „Angsttriebe“ sind wohl von Schütt in den Waldsterbens-diskurs eingeführt worden; es handelt sich allerdings um eine ältere forstliche Begriffsbildung.[833] Schon in seiner ersten Beschreibung des „Fichtensterbens“ 1981 erwähnte Schütt „Verzweigungsanomalien“[834], 1982 dokumentierte er diese fotografisch und beschrieb sie näher:

> „Parallel dazu [zu Nadelverlusten, R.S.] bilden die Bäume ‚Angsttriebe' auf der Zweigoberseite aus – bis zu hexenbesenartigen Verzweigungs-Anomalien bei Altfichten [...].“[835]

„Hexenbesen“ an Fichten sind ein mindestens seit dem Beginn des 20. Jahrhundert unter Forstleuten so benanntes Phänomen. Es handelt sich um „dichte, buschige, meist kugelige Zweiggebilde“, die aus einem sich vielfach verzweigenden, verkürzten Trieb an Ästen erster Ordnung entstehen; Ursache dafür sind vermutlich Knospen-mutationen.[836] Mülder wies bereits 1983 kritisch darauf hin, dass Schütt durch Begrifflichkeiten wie „Hexenbesen“ und „Verzweigungsanomalien“ den Lesern offenbar „das Unheimliche der Krankheit“ nahe bringen wolle.[837]

Auch in seinem populären Waldsterben-Symptom-Führer „So stirbt der Wald“ beschrieb Schütt die „Not- oder ‚Angst'triebe“ als eines der wichtigsten Symptome des Fichtensterbens[838]:

> „Hierbei handelt es sich um zusätzliche Triebe, die vornehmlich auf der Astoberseite gebildet werden und an den Jahrestriebgrenzen gehäuft auftreten können [...].“[839]

Die „Angsttriebe“ tauchten nun auch in anderen populärwissenschaftlichen und aufklärerischen Publikationen und den Massenmedien auf.[840] Die offenkundige

---

[832] MÜLDER 1985: 780

[833] Z.B. diskutierten BÜSGEN & MÜNCH (1927: 76) „‚Angstreiser'“ an unterständigen Buchen.

[834] SCHÜTT 1981a: 159

[835] SCHÜTT 1982c: 92; vgl. SCHÜTT 1982a

[836] GRUBER 1987a (Zitat S. 1289). „Hexenbesen“ mit unterschiedlichen Ursachen treten auch an anderen Baumarten auf, insbesondere Tannen und Birken (SCHWAPPACH 1924: 133, SCHWERDTFEGER 1981; s.a. NIENHAUS 1979).

[837] MÜLDER 1983: Anhang S. 23f.

[838] SCHÜTT et al. 1983b: 41, 43 (Zitat), 47

[839] SCHÜTT et al. 1983b: 41

[840] KRAHL-URBAN et al. 1983: 39, ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE, KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983: 51, HUSSING 1984: 79, MEISTER et al. 1984: 83; Schütt in der

Vermenschlichung wurde in einem Artikel der BILD-Zeitung auf die Spitze getrieben, der bereits in der Begriffsgeschichte ausführlich zitiert wurde: Der Baum leidet, er hat Angst, also bildet er Angstreiser.[841]

Richtig etablieren konnten sich die „Angsttriebe“ in der Fachliteratur außerhalb von Schütts Schriften dennoch nie, und bereits Ende 1983 äußerte Rehfuess schwer wiegende Kritik an diesem vermeintlichen Waldsterben-Symptom (siehe Kapitel 10).

### Das Lametta-Syndrom

Ganz anders verhielt es sich mit dem „Lametta-Syndrom“ oder „Lametta-Symptom“, das sich für einige Jahre fest im Waldsterbensdiskurs etablieren konnte. Viele Beobachter bemerkten an Fichten Zweige zweiter Ordnung, die von den Hauptästen scheinbar schlaff herunterhingen und bis auf wenige Nadeln am Triebende kahl waren. Die Reihen kahler, hängender Ästchen erinnerten an Lametta, das vom Weihnachtsbaum baumelt. In wissenschaftlichen Symptom-Beschreibungen las sich das folgendermaßen:

> „Dieser [der übereinstimmende Kern in der Symptomatik, R.S.] zeichnet sich mit Bezug auf die Fichte dadurch aus, daß bei Altbäumen die Zweige zweiter Ordnung schlaff herunterhängen, wodurch die Baumkrone ein ausgefranstes oder ausgekämmtes Aussehen erhält. Dieses Schadbild wird auch als Lamettasyndrom bezeichnet [...].“[842]

> „Die Seitenäste (zweiter Ordnung) [...] hängen schlaff herunter [...], statt gespreizt seitlich abzustehen. Sie sind vielfach bis auf die Endspitzen entnadelt und an ihrer braunen Astfarbe und dichten Packung [...] (Lamettafichten) von weitem als Schadensmerkmal zu erkennen.“[843]

Das besondere am Lametta-Syndrom war, dass nicht nur die Entnadelung, sondern auch das Hängen der Seitenzweige als Krankheitsmerkmal angesehen wurde. Während der Begriff „Lametta“ wohl erst 1983 in diesem Kontext auftauchte, galt das „schlaffe[s] Herabhängen der Zweige zweiter Ordnung“ bereits im 1. Waldschadensbericht 1982 und damit auch für den Sachverständigenrat für Umweltfragen 1983 als charakteristisches und neuartiges Kennzeichen des Waldsterbens.[844] Im Farbbild-Heft der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT, das den Forstbeamten bei der Waldschadenserhebung 1983 als Hilfsmittel diente, erschien dieses Hängen als fortschreitender Prozess. Ein Merkmal der Schadstufe 1 war: „Einzelne Seitenzweige teilweise entnadelt

ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT, 1982, 37(39), S. 1184; Schütt in SPIEGEL, 14.02.1983, BILD AM SONNTAG, 13.11.1983; s.a. den Schweizer Praktiker STAHEL 1985

[841] BILD, 14.06.1983

[842] PRINZ 1983b: 460

[843] LICHTENTHALER & BUSCHMANN 1984: 21

[844] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 7, SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 65

und herabhängend“; zur Schadstufe 2 hieß es dann: „Seitenzweige 2. Ordnung oft hängend und teilweise entnadelt (‚Lamettazweige’)“.[845]

Die Massenmedien und die Umweltbewegung übernahmen das bildhafte Lamettasyndrom dankbar. In einer SPIEGEL-Titelreportage aus dem Schwarzwald zu Weihnachten 1984 hieß es:

> „Von weitem schon verrät das ‚Lametta-Syndrom’ die geschädigte Fichte: Da die älteren Nadeljahrgänge vorzeitig absterben, lichten sich die Kronen von innen heraus; die Zweige, nur an den äußersten Enden noch benadelt, hängen schlaff herunter und baumeln wie Vorhangquasten im Wind.“[846]

In einem Aufklärungsbuch aus der Umweltbewegung fügte sich das Lamettasyndrom 1983 nahtlos in das Bild eines erschlafften und verwahrlosten Waldes ein:

> „Das satte Grün vitaler Bäume ist nur noch selten zu sehen, der ganze Baum wirkt matt. Seitenzweige hängen lamettaartig und schlaff herab, manche Äste wirken struppig, kahle Äste und Zweige fallen auf.“[847]

Das Lametta-Syndrom wirkte so plausibel, dass in Fernsehberichten ab und an versehentlich völlig gesunde und dicht benadelte Fichten gezeigt wurden – wichtig war nur, dass ihre Zweige scheinbar schlaff nach unten hingen.[848]

Zwar meldete Schütt in diesem Fall Zweifel an: Der Nadelverlust sei zwar pathologisch, das Hängen der Seitenzweige jedoch nicht. Es handele sich in diesen Fällen um Fichten, die der Wuchsform „Kammfichte“ zuzuordnen seien, bei der die Zweige zweiter Ordnung immer herabhängen.[849] Doch mit diesem Einwand befand sich diesmal Schütt in der Minderheit. Zahlreiche Forstleute und Wissenschaftler bis hin zum Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen beschrieben das schlaffe Hängen der Zweige als ein Schadenssymptom.[850]

Als weiteres Schadensmerkmal des Waldsterbens galten Rindenschäden, insbesondere an Buchen, die vermeintlich durch das am Stamm ablaufende, säure- und schwermetallhaltige Regenwasser verursacht wurden. Insbesondere Ulrich beobachtete und erklärte solche Schäden.[851] Der engagierte Forstamtsleiter KARL MÖHRING (1982: 125) fotografierte eine Buche, die einen Riss unterhalb eines Astansatzes aufwies, wo

---

[845] BAUER 1983: 3

[846] SPIEGEL, 17.12.1984 (den Vergleich mit Vorhangquasten hatte kurz zuvor SCHÜTT (1984: 31) angestellt); weitere Fundstellen z.B.: STUTTGARTER ZEITUNG, 29.07.1983 (dort wird das „Lamettastadium“ als „Fachjargon“ vorgestellt); SPIEGEL, 02.01.1984; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 11.07.1984.

[847] ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983: 43; s.a. HUSSING 1984: 79, MEISTER et al. 1984: 83, 86.

[848] KRÄMER & SUDA 1987: 1294

[849] Schütt in INNENAUSSCHUSS 1983: 215; SCHÜTT 1984: 31

[850] Eine Auswahl an Lametta-Erwähnungen in diesem Sinne: MOOSMAYER 1983b, Elstner in INNENAUSSCHUSS 1983: 209, FRENZEL 1985a, FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: B27, MENGEL et al. 1987: 62, LAUTERWASSER 1988: 47, 49.

[851] ULRICH 1981a: 530; ULRICH 1982a: 19; ULRICH 1983: c

sich besonders viel Regenablauf sammelt. Fotos desselben Baumes fanden sich daraufhin in zwei umweltbewegten Aufklärungsbüchern, mit der Erklärung, dass der Riss durch versauertes Regenwasser verursacht worden sei.[852] Tatsächlich sind die Implikationen eines solchen Schadbildes ungeheuerlich: Der Regen scheint dermaßen sauer und giftig zu sein, dass er sich in die Rinde lebender Bäume hineinfrisst! Auch über anders geartete „neuartige Rindenverletzungen“ in Buchenrinde und Rindenschäden an Fichten wurde berichtet; letztere galten auch im ersten Waldschadensbericht als Schadenssymptom (siehe Zitat oben).[853] Mit Ausnahme des Waldschadenberichtes 1982 und den Schriften Ulrichs fanden diese Rindenschäden in der Wissenschaft allerdings keine größere Verbreitung. Auch unterblieb die wissenschaftliche Untersuchung.[854] So bleiben die Rindenrisse ein kurzlebiges Beispiel dafür, wie Zeitgenossen irgendwie als negativ empfundene Phänomene dem Waldsterben zuordneten.

Als abschließendes Beispiel, wie weit die Deutung vermeintlich ungewöhnlicher Phänomene gehen konnte, sei ein Vorschlag aus einem Entwurf für die Erläuterungen zur zweiten Waldschadenserhebung 1983 angeführt: Immissionsgeschädigte Kiefern könne man demnach unter anderem an dem Merkmal „Bizarre Stamm- und Astformen“ erkennen.[855] Dieses Merkmal schaffte es allerdings nicht in die Endfassung der Erläuterungen.

Festzuhalten bleibt: Die Symptome des Waldsterbens waren vielfältig und galten vielfach als neuartig. Gleichzeitig blieben sie uneinheitlich: Während sich manche Forscher auf die Symptome Nadel-/Blattverlust und Vergilbungen beschränkten, schilderten insbesondere Ulrich und Schütt zahlreiche weitere Symptome. Bis zum Sommer 1983 bezweifelte kein Forstwissenschaftler grundsätzlich das Auftreten neuartiger Schadenssymptome. Ein wichtiger Schritt hin zu einer Hinterfragung der Neuartigkeit war die „Zwischenbilanz“, die Rehfuess in der Jahresmitte zog:

> „Eine Reihe dieser Waldschäden wird sich bei genauem Studium als bekanntes pathologisches Phänomen herausstellen.“[856]

Der emeritierte Forstwissenschaftler Mülder kritisierte zwar zahlreiche der Symptome, die dem Waldsterben zugerechnet wurden, wie etwa die Windwürfe, Schneebrüche und

---

[852] ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983: 60; Meister et al. 1984: 87

[853] ULRICH 1981a: 531; BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 7; MÖHRING 1982: 124; HUSSING 1984: 84; ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983: 60 (dort das Zitat)

[854] WENTZEL (1982a: 1367) forderte nähere Forschungen, bevor man Rindenschäden zum Waldsterben rechne. ULRICH et al. (1979: 232f.) hatten als Beleg für mögliche Schädigungen lediglich Ergebnisse amerikanischer Laborstudien angeführt, die über Blatt-Schäden durch saures Wasser berichteten.

[855] Erläuterungen, beigelegt einem Brief des BML-Mitarbeiters Breloh an die Landesforstminister vom 02.05.1983. BArch, B 116, Nr. 82482, Heft 1

[856] REHFUESS 1983a: 602

das Ausbleiben von Naturverjüngung, war aber gleichzeitg der Überzeugung, dass in den Hauptschadensgebieten durchaus neuartige und besorgniserregende Krankheitserscheinungen auftreten würden.[857] Anzumerken ist noch, dass er seine Kritik an einer etwas abgelegenen Stelle äußerte. Sie war in einem langen Anhang seines Gutachtens für den Sachverständigenrat für Umweltfragen untergebracht, das in der Schriftenreihe zur Umweltforschung des Rates erschien.

## 8.3 Konzepte

Es gab nie eine einheitliche Definition des Waldsterbens. Ganz unterschiedliche Konzepte und Sichtweisen stießen bei der Beschreibung des Waldsterbens aufeinander; letztlich konnten sich die Wissenschaftler nur auf minimale und eigentlich inhaltsleere Kompromisse einigen.

Als Beispiele für die unterschiedlichen Konzepte des Waldsterbens sollen an dieser Stelle zunächst in konzentrierter Form die Waldsterben-Konzepte der drei prominenten Wissenschaftler Schütt, Ulrich und Wentzel dienen.

### Schütt: Die Stress-Hypothese

Bereits1977 hatte Schütt das Tannensterben als Komplexkrankheit beschrieben; 1982 übertrug er dieses Konzept auch auf das Waldsterben.[858] Dabei unterschied er zwischen einer primären und verschiedenen sekundären Ursachen:

> „Darunter [unter einer Komplexkrankheit, R.S.] verstehen wir, dass nach einer auslösenden Ursache eine ganze Reihe von Sekundärschäden auftreten, die sowohl im biotischen wie im abiotischen Bereich verankert sein können. Dazu zählen Pilze, Insekten, Frost, Dürre oder örtliche Immissionen.“[859]

Nachdem Schütt zu Beginn der Waldsterbensdebatte Ulrichs Thesen und damit den Bodenpfad für die wahrscheinlichste Erklärung gehalten hatte, entwickelte er 1982 seine „Stress-Hypothese“, die eine Schädigung des Baumes über den Luftpfad in den Mittelpunkt stellte. 1983 nahm die Hypothese ihre vollständige Form an, die sich in den folgenden Jahren kaum noch veränderte: Die primäre Schadensursache sah Schütt nun in einer direkten Schädigung der Bäume durch ein komplexes Schadstoffgemisch, das seit Jahren in relativ geringer Konzentration auf Blätter und Nadeln einwirke und die Photosynthese-Rate herabsetze. Dies habe eine verminderte Stoffproduktion und Veränderungen in der Produktion sekundärer Pflanzenstoffe zur Folge. Die normalen Abgänge im Feinwurzelsystem könnten nicht mehr ersetzt werden, die Mykorrhiza-Bildung werde gehemmt. Insgesamt komme es zu Schwierigkeiten bei der Wasseraufnahme und -weiterleitung, worauf der Baum mit dem Abwerfen der älteren Blattorgane reagiere. Damit sinke die $CO_2$-assimilierende Blattoberfläche, und der „Schadenskreislauf“ verstärke sich. Durch den Vitalitätsverlust steige die Disposition

[857] MÜLDER 1983: Anhang
[858] SCHÜTT 1977; SCHÜTT 1982b: 75f., SCHÜTT 1982d
[859] SCHÜTT 1982d: 186

des Baumes für Erkrankungen „durch tierische und pflanzliche Schädlinge, aber auch durch abiotische Schadensereignisse wie Kälte, Dürre oder Gifte.“[860]

Dabei wird eine Paradoxie in Schütts Waldsterben-Konzept offensichtlich. Einerseits sah er in den Wirkungen der Luftverunreinigungen einen Stressor, der über eine Beeinträchtigung der Photosynthese die Widerstandskraft der Bäume schwächt und sie damit anfällig macht für verschiedenste sekundäre Schadfaktoren, die Bäumen immer schon zusetzten. Andererseits berichtete er immer wieder von charakteristischen und neuartigen Schadbildern (s. oben). Doch wenn die Wirkung des komplexen Schadstoffgemisches auf den Baum lediglich in einer Vitalitätsschwächung besteht, müsste der Charakter der Schadbilder durch die verschiedenen sekundären Schadfaktoren geprägt sein, die letztlich den Baum erkranken lassen. Auch das Abwerfen älterer Blattorgane durch den induzierten Trockenstress dürfte sich nicht von altbekannten Trocknisschäden unterscheiden. Die für ihn charakteristischen Verzweigungsanomalien deutete er als hormonale Störungen oder „Disharmonien des Wuchsstoffhaushalts“ infolge von Stoffwechselstörungen in den geschädigten Blättern, ohne dies näher auszuführen.[861]

Bei Schütts Stress-Hypothese fällt auf, dass er keinen hauptsächlich wirksamen Luftschadstoff benannte. Damit ließen sich einerseits vielfältigste Schadstoffe und Schadensbilder in die Hypothese integrieren, andererseits ist eine solche Hypothese nicht sinnvoll widerlegbar.[862] Diese Vagheit in Schütts Aussagen zum Waldsterben setzte sich an anderer Stelle fort: Ab 1983 bezeichnete er das Waldsterben wiederholt als „Erkrankung des Ökosystems Wald“, womit er auch die Deutung des Waldsterbens als ein einheitliches Phänomen betonen wollte.[863] Abgesehen davon, dass offen blieb, wie der Leser sich eine Erkrankung eines Ökosystems im Einzelnen vorzustellen hatte, klang damit die organizistische Vorstellung eines lebendigen Waldwesens oder Wald-Organismus an.[864] Mit solchen Bezügen, mit Begriffen wie Angstreisern, Verzweigungsanomalien und Hexenbesen, mit seinen unscharfen Hypothesen, mit der

[860] SCHÜTT et al. 1983a: 165; diese Zusammenhänge erläuterte Schütt populärwissenschaftlich in SCHÜTT 1984b: 191-195.

[861] SCHÜTT 1982b: 71; SCHÜTT 1984b: 193 (Zitat), SCHÜTT 1986a: 9

[862] vgl. die Kritik von BLANK et al. 1988 sowie Schütt 1988b: 18

[863] SCHÜTT et al. 1983b: 12, 89; vgl. SCHÜTT 1984b: 18f., 1985a: 179, 1988b: 17. Von einer Erkrankung des Ökosystems Wald sprachen auch STIMM 1986: 7 sowie MANDALLAZ et al. 1989. Siehe auch Kapitel 2.4.

[864] Die Metapher einer „Gesundheit von Ökosystemen“ wurde innerhalb der Ökologie nicht nur wegen ihrer Nähe zu mittlerweile überholten organizistischen Vorstellungen, sondern auch für ihre offensichtliche normative Aufladung kritisiert (ESER 2000: 184; STEINER & WIGGERING 2000). Dennoch, oder vielleicht gerade wegen seiner metaphorischen Aufladung, wird das Konzept insbesondere in Nordamerika als „ecosystem health“ weiterhin in der Wissenschaft verwendet (siehe z.B. WIKE et al. 2010; siehe für einen Handbuch-Überblick RAPPORT & MOLL 2000). Auch in der Abschluss-Erklärung der UNO-Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 war von der Notwendigkeit die Rede, die Gesundheit der irdischen Ökosysteme zu erhalten (UNCED 1992).

exzessiven Betonung der wissenschaftlichen Unsicherheit und der Rätselhaftigkeit[865] des Phänomens betrieb Schütt insgesamt eine Mystifizierung des Waldsterbens.

### Ulrich: die ökosystemare Hypothese

1983 stellte Ulrich, gestützt auf seine Arbeiten ab 1979, eine ökosystemare Hypothese des Waldsterbens vor[866], ohne sie eindeutig so zu benennen. Da er allerdings bereits 1981 von einer „ökosystemare[n] Hypothese über die Ursachen des Tannensterbens“ gesprochen hatte, 1983 ebenfalls eine „ökosystemare Hypothese zum Baumsterben“ präsentierte, seine Hypothese selbst als „ökosystemar“ charakterisierte und seine These auch von anderen Wissenschaftlern so genannt wurde, erscheint diese Bezeichnung zutreffend.[867]

Ulrichs Konzept des Waldsterbens unterschied sich von anderen Erklärungsansätzen zunächst dadurch, dass er „Baumsterben“ und „Waldsterben“ klar voneinander trennte. Waldsterben definierte er als eine „Veränderung des Ökosystems im Sinne einer Sukzession“, Baumsterben hingegen als „auf den Tod gerichtete[n] Schädigung von Bäumen“;[868] ein Baumsterben trete mithin auch in freier Landschaft sowie in den Städten auf.[869] Das Waldsterben sei ein lang andauernder, übergeordneter und das ganze Ökosystem betreffender Prozess, in dessen Verlauf die Bodenversauerung zunehme, eine Verschlechterung des Bodenzustandes stattfinde (in Form einer Podsolierung) und schließlich toxische Aluminium-Ionen freigesetzt würden. Bäume oder höhere Sträucher könnten auf solchen Böden nicht mehr gedeihen, am Ende der Entwicklung stehe eine „Heide“ oder „Säuresteppe“.[870] Unter dem Einfluss der sauren Deposition seien die Anfangsstadien der Podsolierung in den deutschen Wäldern bereits weit verbreitet. Zusätzlich seien die Oberböden, in die Bäume mit ihren Wurzeln bei zu starker Versauerung des Unterbodens ausweichen könnten, stark mit akkumulierten Schwermetallen belastet. Daraus ergab sich für Ulrich eine bedingte Prognose:

> „Aus der Erkenntnis dieser Zusammenhänge muß man die Prognose erstellen, daß bei anhaltender Deposition [von Luftverunreinigungen, R.S.] das Waldsterben alle Waldökosysteme erfassen wird, es ist eigentlich nur der Zeitpunkt offen.“[871]

Ganz eindeutig handhabte Ulrich selbst den Begriff Waldsterben allerdings nicht. Einerseits erschien das Waldsterben gerade in Grafiken als ein Prozess ökosystemarer

---

[865] Siehe zur Betonung der Unsicherheit bei Schütt unten 8.4.3.3. Die wiederholte Verwendung des Adjektivs „rätselhaft“ in Schütts Texten ist augenfällig (z.B. SCHÜTT 1981d: 451, 1982a: 37, 1984b: 15, 1986: 1ff.).

[866] ULRICH 1983d

[867] ULRICH 1981b, ULRICH & MATZNER 1983; WENTZEL 1983a, WENTZEL 1985: 53, STIMM 1986: 60

[868] ULRICH & MATZNER 1983: 489

[869] ULRICH & MATZNER 1983, ULRICH 1982a

[870] ULRICH 1982a: 17, ULRICH 1983d: 672-674; vgl. ULRICH 1991b: 581

[871] ULRICH 1983d: 674

Sukzession, der langfristig unausweichlich zum Ersatz der Waldökosysteme durch Säuresteppe führt.[872] Wenn er gleichzeitig prophezeite, dass das Waldsterben alle Wälder erfassen werde, bedeutete dies ein vollständiges Absterben aller Wälder. An anderer Stelle differenzierte Ulrich allerdings die Auswirkungen, die der angekündigte Übergriff des Waldsterbens auf alle Wälder in Mitteleuropa haben werde. Nur auf ärmeren Böden drohe die Säuresteppe, in immissionsgeschützten Lagen mit besseren Böden sei nach einem Absterben des derzeitigen Bestandes weiterhin Waldwachstum möglich, wobei die Bäume wegen der ständigen Akkumulation von Schadstoffen im Organismus lediglich ein Alter von 30 bis 50 Jahren erreichen würden.[873]

Überdies bezeichnete Ulrich das Waldsterben auch als „Komplexkrankheit" nach Schütt (genauer: SCHÜTT 1977, SCHÜTT et al. 1983a) bzw. als „multiple Streß-erkrankung" nach MANION (1981), bei der die Bodenversauerung als disponierender Stressor auf den Baum wirke. Dies deckte sich wiederum nicht mit seiner Definition des Waldsterbens als ökosystemarer Sukzession.[874]

**Wentzel: die immissionsökologische Theorie**

Wentzel hatte jahrzehntelang dem Luftpfad die Hauptverantwortung für Waldschäden durch Immissionen zugesprochen. Nachdem er sich ab 1980 kurzzeitig sehr beeindruckt durch Ulrichs Theorien gezeigt hatte, rückte er ab 1982 eindeutig wieder den Luftpfad in den Vordergrund und formulierte eine „immissionsökologische Theorie", die er als Aktualisierung und Ausformulierung des in 120 Jahren gesammelten und bewährten Wissens der Rauchschadensforschung betrachtete.[875]

Primäre Ursache für die Waldschäden war für Wentzel „die Giftwirkung des $SO_2$ und anderer gasförmig einwirkender Luftverunreinigungen (bzw. ihrer Folgeprodukte) auf die Blattorgane", wobei er dem $SO_2$ im Gegensatz zu Schütt mit Abstand die größte Bedeutung unter den Luftverunreinigungen zumaß.[876] Zu dieser direkten Schädigung über den Luftpfad könne eine Belastung der Pflanze durch Immissionswirkung auf den

[872] ULRICH 1982a: 17, ULRICH 1983d: 672

[873] Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 6, Ulrichs schriftliche Stellungnahme in INNENAUSSCHUSS 1983: 809f.; vgl. für frühere Versionen dieser differenzierteren Aussage ULRICH 1982a: 20, ULRICH 1983a: 89f.

[874] ULRICH 1984b, c; MATZNER et al. 1984: 1; ULRICH et al. 1984; vgl. MATZNER & ULRICH 1985: 578

[875] WENTZEL 1985: 54. Wentzel hatte schon früh parallel zu „Rauchschadensforschung" von „immissionsökologisch" bzw. „Immissionsökologie" gesprochen (z.B. WENTZEL 1962, WENTZEL 1967, WENTZEL 1972) und diesen Begriff geprägt (KNABE 1983: 16). Da sich die forstliche Immissionsforschung als ökologische Disziplin verstehen solle (WENTZEL 1976: 1115) und der Begriff „Rauchschaden" längst in „Immissionswirkung" umbenannt worden sei (WENTZEL 1983a), gab er auch seiner Neuformulierung der Rauchschadenstheorie diesen „modernen Namen" (WENTZEL 1985: 54). Die Theorie stellte er erstmals im November 1982 vor, die Bezeichnung „immissionsökologische Theorie" verwendete er allerdings erstmals 1983 (WENTZEL 1983a: 184, WENTZEL 1983e: 454).

[876] WENTZEL 1982f: 153; WENTZEL 1982c: 106

Wurzelraum sekundär hinzukommen. Durch diese Faktoren geschwächt, sei die Pflanze prädisponiert für biotische und abiotische Schadfaktoren wie Insekten, Sturm und Frost.[877] Wentzel unterschied also „auslösende, mitwirkende und schadverstärkende Faktoren“.[878]

Zudem schied Wentzel drei Phasen der „Luftverunreinigungs-Problematik“ aus und ordnete die Neuartigkeit der Emmissions-Fernwirkung in den historischen Kontext der altbekannten Rauchschäden ein. Nach eher lokalen Schäden (1830-1890) sei es zu einer Phase gekommen, in der sich die Schäden regional ausgebreitet hätten (1890-1960). Seit 1960 herrsche die dritte Phase, in der aufgrund größerer Kraftwerke und höherer Schornsteine nun auch Fernschäden, vor allem in den Hochlagen der Mittelgebirge, auftreten.[879] Das „Baumsterben in den bundesdeutschen Wäldern“ sah er nur als „Teilerscheinung im großen Komplex“ der Walderkrankungen in Mitteleuropa; die Schäden im Erzgebirge, die in dieser Form bald auch in der Bundesrepublik zu erwarten seien, bezog er selbstverständlich in seine Theorie mit ein, während beispielsweise Schütt und der Sachverständigenrat für Umweltfragen Wert darauf legten, zwischen diesen „klassischen Rauchschäden“ und dem Waldsterben bzw. den neuartigen Waldschäden zu unterscheiden.[880]

So wie in Wentzels Theorie der Bodenpfad in untergeordneter Rolle mitwirken konnte, durfte auch in Ulrichs Theorie der Luftpfad nach Wentzel mitwirken. Ulrich verstand seine Hypothese als so umfassend, „daß sie sowohl die die klassischen Rauchschäden in Emittentennähe wie die neuartigen Waldschäden in emissionsfernen Gebieten beschreibt. Zwischen beiden Schädigungen sind keine prinzipiellen, sondern graduelle Unterschiede zu erwarten (z.B. Verschiebung zwischen verschiedenen Wirkungswegen).“[881] So ist es nur selbstverständlich, dass Ulrich genau wie Wentzel die Schäden im Erzgebirge in seine Erklärung integrierte.[882] Mit Ulrichs „ökosystemarer Hypothese“ und Wentzels „immissionsökologischer Theorie“ lagen zwei ebenso umfassende wie autoritäre Erklärungen vor, die zwar hinsichtlich der Ursache übereinstimmten (Luftschadstoffe), sich hinsichtlich der Gewichtung der Wirkungspfade aber unversöhnlich gegenüberstanden.

Die Erklärungen von Schütt und Wentzel scheinen sich zunächst in der Vorrangstellung des Luftpfades und der Disposition der Bäume für sekundäre Schadfaktoren recht ähnlich zu sein. Allerdings lehnte Schütt die Festlegung auf $SO_2$

[877] WENTZEL 1982f: 153, WENTZEL 1983e: 454, WENTZEL 1984b
[878] WENTZEL 1985: 54
[879] WENTZEL 1982f: 147-149. Die 3. Phase der Immissions-Problematik schied Wentzel erst unter dem Eindruck der Waldsterbensdebatte aus; noch 1978 war er lediglich von zwei Phasen ausgegangen (WENTZEL 1978: 369f.).
[880] WENTZEL 1983a; SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 72; SCHÜTT 1984a: 169
[881] ULRICH & MATZNER 1983: 470; vgl. ULRICH 1983d: 676
[882] ULRICH 1982b: 41, ULRICH 1982e: 291f.; vgl. ULRICH 1989: 27

als entscheidenden Schadfaktor ab, und er sah in den klassischen Rauchschäden etwas grundsätzlich anderes als im Waldsterben.[883]

### Vielfältige Hypothesen und Konzepte

Grundsätzlich ließen sich die Hypothesen zum Waldsterben in zwei Kategorien einteilen: Die Schädigung der Bäume konnte primär über den Luftpfad erfolgen (Schütt, Wentzel), oder sie konnte indirekt über Einträge in den Boden erfolgen (Ulrich). Darüber hinaus konnten sich die Erklärungen auch noch hinsichtlich des bedeutendsten Schadstoffes unterscheiden, beispielsweise hielt Wentzel Schwefeldioxid für hauptverantwortlich, während Prinz dem Ozon den Vorrang einräumte. Manche Forscher entwickelten zunächst nur für regionale Schadbilder Hypothesen, beispielsweise Rehfuess und Zöttl, die die Vergilbungen an Fichten in den Hochlagen von Bayerischem Wald und Schwarzwald mit einer Schadstoffwirkung hauptsächlich über den Luftpfad erklärten, während ZECH & POPP (1983) die Vergilbungen in Nordost-bayerischen Mittelgebirgen mit einem Magnesiummangel erklärten, der durch die Auswaschung von Magnesium aus den Böden durch Säureeinträge entstehe.[884]

Innerhalb kurzer Zeit entstand in Phase 1 eine Vielzahl unterschiedlicher Hypothesen über die Ursachen des Waldsterbens. Deutlich wird dabei auch die Abhängigkeit der Erklärungen von den disziplinären Hintergründen der Forscher: Der Bodenchemiker und Ökosystemforscher Ulrich beschrieb komplexe bodenchemische Prozesse und hob die Bedeutung von Stoffbilanzen hervor.[885] Der Immissionsforscher Prinz und der Rauchschadenssachverständige Wentzel konzentrierten sich auf den Luftpfad. Der Forstpathologe Schütt formulierte eine Hypothese, die auf den Stress fokussierte, dem die Bäume ausgesetzt seien. Die Professoren für Bodenkunde und Waldernährung Rehfuess und Zöttl stellten die mangelnde Magnesiumversorgung der vergilbenden Fichten in den Mittelpunkt ihrer Überlegungen, während sich die Pflanzenphysiologen Lichtenthaler & Buschmann mit Störungen der Photosynthese beschäftigten. Gelegentlich kommentierten die Forscher diesen Umstand auch: Schütt sah den Zugang über unterschiedliche disziplinäre Sichtweisen kritisch, da er die angesichts dieses ökosystemaren Problems notwendige Synthese erschwere. Ulrich beurteilte die Lage gelassener: Es sei nur natürlich, dass das „Selbstverständnis verschiedener Disziplinen" berührt werde; wichtig sei es nun, eine gemeinsame, umfassende Hypothese zu erarbeiten.[886]

Viele Wissenschaftler sahen im Waldsterben ein einheitliches, sozusagen monolithisches Phänomen, was vor allem in den umfassenden Erklärungsansätzen

[883] SCHÜTT 1982b: 72f., SCHÜTT 1983c: 82f., SCHÜTT 1984a: 164, SCHÜTT 1984b: 130, SCHÜTT 1988: 17

[884] REHFUESS 1983b, c; ZÖTTL 1983b, c

[885] ULRICH & MATZNER 1983: 468; Ulrich in INNENAUSSCHUSS 1983: 89

[886] SCHÜTT 1982b: 67; Ulrich in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 31, ULRICH 1983e: 80f. Ähnlich wie Schütt kommentierte KELLER (1985: 123) die Vielfalt an Zugängen kritisch, während MOOSMAYER (1984: 14) dies ähnlich wie Ulrich gelassen sah.

etwa von Schütt, Ulrich und Wentzel deutlich wurde. Schütt fand ein sehr lebendiges Bild, um seinen Lesern den ungewöhnlichen Umstand zu verdeutlichen, dass nahezu alle heimischen Waldbäume vom Waldsterben erfasst seien:

> „Alle leiden sie unter dem gleichen Syndrom; eine Situation, die, vereinfacht gesagt, verglichen werden kann mit einer Epidemie, die gleichzeitig Blindschleichen, Meerschweinchen, Sperlinge und Menschen dahinrafft.“[887]

Auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen verstand die „neuartigen Waldschäden“ als ein einheitliches „Waldschadens-Syndrom“.[888] Dagegen stellte die „Zwischenbilanz“ von Rehfuess im Sommer 1983 einen Einschnitt dar, indem er mehrere Erscheinungsformen oder Erkrankungstypen bei der Fichte beschrieb und auch die Schäden bei Tannen und Buchen davon unterschied. Folgerichtig sprach er von „Walderkrankungen“ im Plural und betonte, dass einige der „jetzt auftretenden Erkrankungen“ wahrscheinlich natürliche Ursachen hätten.[889] Schütt reagierte rasch auf diesen Vorstoß und setzte dagegen, dass viele Merkmale des Waldsterbens andeuteten, „daß es sich um eine Erkrankung des gesamten Waldes und nicht um eine zufällige Häufung mehrerer bekannter Baumkrankheiten handelt.“[890]

### Einheit in der Vielfalt: Der Stresskomplex als Grenzkonzept

Trotz der unterschiedlichen disziplinären Ansätze und unterschiedlicher Meinungen über die Wirkungspfade und die Relevanz verschiedener Schadstoffe gab es dennoch zwei Kompromisse, auf die sich die Waldschadensforscher einigen konnten: Luftschadstoffe spielen eine entscheidende Rolle beim Waldsterben (einzige Ausnahme: Prof. Courtois), und das Waldsterben ist als eine Komplexkrankheit aufzufassen, bei der verschiedene Faktoren ineinander greifen.

Die Einigkeit angesichts der Luftschadstoffe wird weiter unten näher analysiert; hier soll es zunächst um das Konzept der Komplexkrankheit gehen. Dieses fungierte für die Waldschadensforscher aus den verschiedensten Disziplinen und mit unterschiedlichsten Hintergründen als Grenzkonzept, als Klammer, unter der jeder Forscher seine Schwerpunkte, Interessen und Beobachtungen einbringen konnte.[891] Alle erdenklichen Krankheiten, Schadensbilder und Ursachen wie Frost, Insekten oder Trockenheit konnten dort eingeordnet werden, wenn man postulierte, dass als primärer Schadfaktor Luftverunreinigungen anzusehen seien, die den Baum, den Boden oder das Ökosystem erst für die auftretenden Schadensereignisse disponiert hätten. Auch großräumige oder regionale Unterschiede im Schadbild ließen sich integrieren, denn die

[887] SCHÜTT 1984: 16
[888] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 103 (Zitat), 72
[889] REHFUESS 1983a (Zitat S. 609)
[890] SCHÜTT et al. 1983b: 12
[891] siehe zum Begriff des Grenzkonzeptes Kapitel 4

„sekundär wirkenden Schadensquellen können gleichzeitig oder in einer von Ort zu Ort variierenden Reihenfolge wirksam werden.“[892]

Die Vorstellung eines Ursachenkomplexes entwickelte sich mit dem Gutachten des SRU und Rehfuess´ Zwischenbilanz über Schütts ursprüngliche Konzeption hinaus. Der primäre oder disponierende Schadfaktor musste nun nicht mehr unbedingt die Luftverunreinigung sein. Der SRU hielt „Kombinationswirkungen“ verschiedener Luftschadstoffe für eine viel versprechende Erklärung der Ursachen der Waldschäden; dabei könnten die Luftschadstoffe auf durch natürliche oder waldbauliche Faktoren disponierte Wälder treffen, oder die Luftschadstoffe könnten umgekehrt die Bäume erst für „natürliche Schadensfaktoren“ disponieren.[893] Rehfuess schlug vor, von einem „örtlich wechselnden Gefüge von Schadursachen und Krankheitsabläufen“ auszugehen. Das maßgebliche Mitwirken atmogener Schadursachen sei wahrscheinlich, „Immissionen dürften hierbei bedeutungsvoll sein“ – auch dies war zurückhaltender und weitaus offener formuliert als bei Schütt. Ende 1984 formulierte der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen dann ebenfalls ein sehr offenes Stresskomplex-Konzept als Stand des Wissens (siehe unten).

Analog zu diesem offenen Konzept, das sich entwickelte, wirkten die verschiedensten forstlichen Disziplinen bei der Konstruktion und Etablierung des Waldsterbens mit. Offenkundig war der Einfluss der Forstbotanik mit Schütt (aber auch dem Göttinger Prof. Hüttermann sowie den Freiburgern Fink und Braun), der forstlichen Bodenkunde (ökosystemwissenschaftlich und bodenchemisch ausgerichtet mit Ulrich, stärker an der traditionellen Standortskunde und Waldernährung orientiert mit Rehfuess und Zöttl) sowie der forstlichen Immissionsforschung mit Wentzel und Knabe. Aber auch die Waldwachstumskunde, die Fernerkundung, die Forstpflanzenzüchtung und Forstgenetik, die Forstentomologie, die Holzbiologie, die Forstökonomie und die Forstpolitik konnten sich einbringen.[894] Auch Wissenschaftler benachbarter Disziplinen beteiligten sich und publizierten in forstwissenschaftlichen Organen, wie etwa der Biologe Reichelt, der Botaniker Mohr oder der Immissionsforscher und Biometriker Prinz.[895]

Die Vorstellung einer Komplexkrankheit oder eines örtlich variablen Stresskomplexes konnte als Grenzkonzept Streit und Uneinigkeit reduzieren und eine Zusammenarbeit unterschiedlichster Disziplinen ermöglichen, indem verschiedene Erklärungen darunter subsummiert werden konnten. Dabei wurde der monolithische Charakter des Waldsterbens einerseits in Frage gestellt, andererseits konnten unter der Klammer der „neuartigen Waldschäden“ und des zugrunde liegenden Ursachenkomplexes dennoch

[892] SCHÜTT 1982d: 186
[893] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 95-102 (Zitate S. 100)
[894] siehe z.B. HÜTTERMANN 1982, FRANZ 1983, SPIECKER 1983, AMMER et al. 1983, ATHARI & KENNEWEG 1983, SCHOLZ 1983, FÜHRER 1983, BAUCH & SCHRÖDER 1982, WIEBECKE 1983, NIEßLEIN 1983
[895] REICHELT 1983a, MOHR 1983, PRINZ 1983

höchst unterschiedliche Beobachtungen und Forschungsansätze zusammengehalten werden – das Potenzial des Grenzkonzeptes wurde damit nicht verringert. Zudem konnte die Rede von einem Ursachenkomplex die Unsicherheit und die Komplexität reduzieren, indem man eine Formel oder Hülle als so gut wie gesichertes Wissen benannte, die nun lediglich noch ausgefüllt werden müsse.[896]

Der Eindruck, dass es sich bei der Rede vom Ursachenkomplex letztlich um eine Leerformel handelt, die das Nicht-Wissen kaschieren sollte, wird von einer Argumentation Wentzels verstärkt: Als Beispiel dafür, dass monokausale Erklärungen nach „alte[r] forstpathologische[r] Erkenntnis“, wie sie von Schwerdtfeger geprägt wurde, nicht angemessen seien, nannte er Feuer, das sich nur dann zur Kalamität auswachsen könne, wenn es auf trockene Witterung stoße. [897] – Wenn nun allerdings jeder Forstschaden und jede Waldkrankheit als Komplexkrankheit zu verstehen ist, dann bedeutete dieses Konzept angesichts des Waldsterbens doch keinen Erkenntnisgewinn.

So zeigt sich, dass das wissenschaftliche Objekt Waldsterben in Phase 1 in wichtigen Aspekten wie den Begrifflichkeiten, der Symptomatik sowie den dahinter stehenden Konzepten auffällig undefiniert, schwammig und verschwommen erscheint.

## 8.4 Bewertungen und Realitätsgehalt

### 8.4.1 Realität der Schäden aus Sicht der Wissenschaft

Zum Zeitpunkt der Jahresmitte 1983 lässt sich sagen, dass kein Forstwissenschaftler das Vorhandensein ungewöhnlicher und/oder besorgniserregender Schäden abstritt – zumindest nicht in publizierter Form. Auch Wissenschaftler, die die Situation zurückhaltender beurteilten, waren der Meinung, dass solche Schadbilder vorhanden seien. Rehfuess beispielsweise, der sich noch 1981 kritisch über die Prognosen von Ulrich geäußert hatte, diagnostizierte in seiner Zwischenbilanz von 1983 einen „erhebliche[n] Umfang der Erkrankungen“, der Anlass zu großer Sorge sei.[898] Der Freiburger Forstbotaniker Helmut Braun, der sich noch 1981 gegen die Neuartigkeit der Fichtenschäden ausgesprochen hatte, beschrieb nun ebenfalls „Symptome des ‚Waldsterbens“‘ an Nadelbäumen im Schwarzwald.[899] Prinz kritisierte die emotionale öffentliche Debatte und die Konzentration auf den sauren Regen, nicht aber die

[896] In diesem Sinne argumentierte beispielsweise MOOSMAYER 1984: 13f.

[897] WENTZEL 1983a: 184. Die Disposition von Bäumen und Beständen für Krankheiten hatte erstmals SCHWERDTFEGER 1944 in seinem Standardwerk eingehend behandelt (siehe auch CRAMER 1988: 46). Schwerdtfeger sprach noch nicht von Komplexkrankheiten, sondern verwendete den Begriff „Kettenkrankheiten“ (SCHWERDTFEGER 1944: 341, 1981: 348), der gelegentlich auch in der Waldsterbensdebatte auftauchte, sich gegen die Komplexkrankheit allerdings nicht durchzusetzen vermochte (FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/ LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: 37f.; HÜTTERMANN 1984: 46f.).

[898] REHFUESS 1981; REHFUESS 1983a

[899] BRAUN 1981; BRAUN & SAUTER 1983

Annahme von verbreiteten Waldschäden durch Immissionen. Mülder, der sehr skeptisch gegenüber der weiten Verbreitung neuartiger Schäden und den Erhebungsmethoden der ersten beiden Waldschadensinventuren war, fand, dass zumindest in den Hauptschadensgebieten die Schäden evident seien:

> „Nun ist man ja aber für den Beweis, daß wir es mit fürchterlichen Waldschäden zu tun haben, gar nicht mehr auf solche Erhebungen angewiesen, sollte doch, was klar vor aller Augen liegt, mehr als ausreichend sein.“[900]

Die Freiburger Forstprofessoren Abetz und Zöttl, die sich beide nach Mitte 1983 als Skeptiker umfangreicher „Waldschäden durch Immissionen“ herausstellten (der eine sehr bald, der andere erst 10 Jahre später), unterschrieben beide den bereits erwähnten Aufruf der 132 akademischen Forstwissenschaftler, die ihre Sorge über die absterbenden Nadelbäume auf großen Flächen zum Ausdruck brachten.[901] Hinzuzufügen ist, dass selbst der Botaniker Kandler, der ab November 1983 mit einer echten Gegenhypothese zur „Immissionshypothese“ auftrat, sich zunächst nicht gegen die Existenz geschädigter Waldflächen, sondern lediglich gegen die dominante Ursachenhypothese wandte.[902]

Für die erste Phase des Waldsterbens ist es bezeichnend, dass die Wissenschaftler die Waldschäden mitsamt der Lage der Flächen in ihren Publikationen oft aus der eigenen Anschauung heraus beschrieben; es handelte sich sozusagen um wissenschaftliche Erstbeschreibungen. Häufig ergänzten die Forscher diese Angaben auch um Beschreibungen von Schäden in weiteren Gebieten von anderen Autoren.[903] Auf die Ergebnisse der bundesweiten Waldschadenserhebung bezogen sich die Wissenschaftler nicht so oft wie vielleicht zu erwarten wäre – allerdings ist auch zu berücksichtigen, dass die Phase 1, zumindest was den innerwissenschaftlichen Diskurs angeht, in der vorliegenden Untersuchung mit dem Sommer 1983 endet, bevor die Ergebnisse der zweiten Inventur bekannt wurden. Immerhin wiesen einige Autoren 1983 darauf hin, dass die Ergebnisse der Inventur von 1982 bereits überholt sein dürften.[904]

### 8.4.2 Prognosen

Vielfach wurde und wird das Waldsterben als falscher Öko-Alarm beschrieben: Ein Absterben des Waldes sei prognostiziert worden, dann aber nicht eingetreten.[905] Am weitesten treibt diese Kritik der Evolutionsbiologe und Waldsterben-Skeptiker Josef H.

---

[900] MÜLDER 1983: Anhang S. 5

[901] ANONYMUS 1983b

[902] KANDLER 1983

[903] siehe z.B. MIES & ZÖTTL 1982, MÖHRING 1982, PRINZ et al. 1982, BOSCH et al. 1983, ZECH & POPP 1983, ZÖTTL & MIES 1983, REICHELT 1983a, BRAUN & SAUTER 1983, MÜLDER 1983, REHFUESS 1983

[904] ATHARI & KENNEWEG 1983, REHFUESS 1983a, SCHÜTT et al. 1983b. Eines der wenigen Beispiele für einen Rückgriff auf die Waldschadenserhebung 1982 als Beleg für das Ausmaß der Schäden ist der Aufruf der 132 Forstwissenschaftler (ANONYMUS 1983b: 8).

[905] z.B. MAXEINER & MIERSCH 1998: 338-348, LEHMANN 1999: 263-268, HOREIS 2005, 2009

Reichholf. Er schlägt mit Blick auf die Waldsterbendebatte vor, dass Wissenschaftler für Maßnahmen, die aufgrund irriger Prognosen durchgeführt wurden, Schadensersatz zahlen sollten.[906]

Tatsächlich zeigt sich, dass Forstwissenschaftler in der Waldsterbensdebatte bis ca. 1984 mehrfach ein Absterben des Waldes prognostiziert haben. Allerdings wird auch deutlich, dass diese Prognosen, sofern sie den Wald schlechthin betrafen, immer bedingt waren. Zumeist war diese Bedingung, dass die Emission von Schadstoffen nicht reduziert werde; gelegentlich schränkten die Wissenschaftler ihre Prognosen auch dahingehend ein, dass diese nur gelten, wenn die Schäden weiter so voranschreiten wie in jüngster Zeit. Unbedingte Prognosen eines totalen Waldtodes wären auch der Absicht der engagierten Forstwissenschaftler zuwidergelaufen, die Öffentlichkeit und die Politik von der Notwendigkeit von Maßnahmen zur Emissionsreduktion und Walderhaltung zu überzeugen, denn mit der Voraussage eines sicheren Verschwinden des Waldes hätten sie lediglich Resignation hervorrufen können.[907]

Oft galten die Prognosen auch nicht für die gesamte Waldfläche: SCHRÖTER (1983a, b) beispielsweise beschränkte seine Aussage auf die Beobachtungsflächen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Ulrichs Prognosen waren etwas uneindeutig, wie oben bei der Analyse seines Waldsterben-Konzepts aufgezeigt. Er prognostizierte, dass das Waldsterben alle Waldstandorte ergreifen werde, und beschrieb Waldsterben als Sukzessionsprozess, der quasi irreversibel zur Säuresteppe führe. Gleichzeitig schränkte er seine Aussage für geschütztere Lagen ein, wo weiterhin Baumwachstum möglich sei, auch wenn die Bäume nicht mehr älter als 50 Jahre werden könnten. Wentzel betonte mehrfach, dass ein Waldtod wie im Erzgebirge nur in den Hochlagen drohe; andererseits mahnte er gelegentlich, dass die Schäden begännen, sich auf die Tieflagen auszudehnen.

Festzuhalten ist: Die Prognosen waren bedingt, und die Immissionsverhältnisse haben sich durch die Maßnahmen, die wegen der Warnungen ergriffen wurden, verbessert: Man kann also weder pauschal sagen, dass der unbedingte und unausweichliche Tod der Wälder vorausgesagt wurde, noch kann man pauschal urteilen, dass die Prognosen falsch waren. Wie andere Autoren bereits feststellten, fehlt für eine solche Beurteilung die Gegenprobe.[908] Der Vorschlag von Reichholf, die Forstwissenschaftler für ihre vermeintlich falschen Prognosen Schadensersatz zahlen zu lassen, kann schon abgesehen von der Frage, ob er überhaupt sinnvoll ist, in diesem Fall nicht greifen, weil prinzipiell unentscheidbar ist, wie die Entwicklung bei gleich bleibenden Bedingungen verlaufen wäre.[909] Niklas LUHMANN (1992: 151) sprach von der „Paradoxie des

[906] ANONYMUS 2008: 43, ACHTNICH 2009

[907] Die Gefahr, mit den Waldsterbenswarnungen kontraproduktive Resignation zu erzeugen, war den Wissenschaftlern durchaus bewusst (z.B. WENTZEL 1983a: 181, PLESCHBERGER 1987: 97f.).

[908] ANDERS & UEKÖTTER 2004: 138, ELLING et al. 2007: 354.

[909] vgl. DETTEN 2010: 218f, 269

Warnens, die, wenn sie erfolgreich ist, verhindert, daß festgestellt wird, ob das, wovor gewarnt wird, überhaupt eingetreten wäre.“

Vieles spricht dafür, dass sich die meisten kurzfristigen Prognosen nicht erfüllt hätten – das legt schon die Stagnation der Schäden in den mittleren 1980er Jahren nahe, bevor die Maßnahmen zur Schadstoff-Senkung voll griffen (siehe Kapitel 5). Auch behauptet kaum ein Wissenschaftler heute, dass sich die Prognosen ohne die Maßnahmen zur Luftreinhaltung vollständig erfüllt hätten.[910]

Einige Aspekte der Prognosen lassen sich bei aller Ungewissheit über den Lauf der Dinge bei unveränderten Bedingungen dennoch kritisch sehen. So erscheint etwa der Zeitraum von 5 bis 10 Jahren, den Schütt als Limit für das Ergreifen von Maßnahmen angab, recht willkürlich. Deutlich unseriös und jeglicher wissenschaftlicher Grundlage entbehrend war das Zeitlimit von zwei Jahren, das die Botaniker LICHTENTHALER & BUSCHMANN (1984: 84) setzten. Es finden sich weitere Beispiele für zweifelhafte Zeitangaben. So verkündete ULRICH (1980: 1202), dass die Auswirkungen der in Bälde zu ergreifenden Maßnahmen zur Luftreinhaltung erst im Jahr 2000 zu spüren sein würden. Dabei handelte es sich unvermeidlicherweise um eine äußerst spekulative Einschätzung – die reale Entwicklung zeigte dann auch, dass eine spürbare Reduktion der Luftverunreinigung sehr viel schneller durchführbar war. Wentzel wiederum prophezeite 1983:

> „Wenn die Rauchgasreinigung konsequent in den 80iger [sic] Jahren auf die Altanlagen über 50 MW-Feuerungswärmeleistung ausgedehnt und daneben die Umrüstung auf Wirbelschichtfeuerung zur Verminderung der $NO_x$-Immissionen ebenso konsequent vorangetrieben wird, können die Walderkrankungen bis 1995 um 70% reduziert werden.“[911]

---

[910] Es gibt vereinzelte Aussagen von Ulrich und zweien seiner Schüler (Prof. Friedrich Beese habilitierte unter Ulrich und übernahm einige Jahre nach dessen Emeritierung die Professur für Bodenkunde in Göttingen; Uwe Paar promovierte am Göttinger Forschungszentrum Waldökosysteme), die immerhin andeuten, dass es ohne die ergriffenen Maßnahmen ein fortgesetztes Absterben von Beständen und katastrophale Auswirkungen gegeben hätte, ohne dass aber von einem totalen Absterben des Waldes gesprochen wird (ULRICH 1997a, 1997b; ULRICH in TAZ, 27.09.2008; BEESE & SCHULTE-BISPING 2006; Paar in JETZT.SUEDDEUTSCHE.DE, 23.08.2009).
Es passt, dass diese Äußerungen von Wissenschaftlern stammen, die den Bodenpfad für bedeutsam halten. Denn nur bei einem solchen Wirkungspfad, der die Akkumulation von Schadstoffen, die Erschöpfung von Puffermechanismen im Boden und damit die irreversible Freisetzung toxischer Stoffe beinhaltet, ergibt die Vorstellung von dauerhaft für das Wachstum von Bäumen ungeeigneten Flächen Sinn. Bei einer Belastung über den Luftpfad, wie sie Schütt vertrat, müssten die Bäume bei einer Emissionsreduktion wieder wachsen können, auch wenn diese beispielsweise erst nach 30 Jahren (und damit nach damaliger Wahrnehmung viel zu spät) erfolgt wäre. Ein Ausbleiben einer Wiederbewaldung wäre dann nur denkbar, wenn sämtliche Bäume eines riesigen Gebietes bereits abgestorben wären und sich somit nicht mehr reproduzieren könnten, oder wenn alle geeigneten Böden durch Erosion u.ä. verloren gegangen wären – ein aus heutiger Sicht kaum vorstellbares Szenario.

[911] Wentzel in seiner schriftlichen Stellungnahme in INNENAUSSCHUSS 1983: 833

Angesichts der Komplexität des Phänomens, die auch Wentzel nicht abstritt, erscheint eine solch detaillierte Aussage über den Effekt von Emissionsreduktionen auf den Waldzustand doch äußerst fragwürdig.

Aus heutiger Sicht fällt ein Missverhältnis zwischen dem verfügbarem Wissen und den oft doch recht detailliert und überzeugt vorgebrachten Prognosen ins Auge. Wie weiter unten besprochen wird, betonten die Wissenschaftler selbst bei vielen Gelegenheiten die herrschende wissenschaftliche Unsicherheit. Die Drastik, die den Prognosen eines Waldsterben inne war, verdankte sich auch einem linearen oder gar exponentiellen Fortdenken der bisherigen Schadensentwicklung seit etwa 1980.[912] Einer Extrapolation eines zwei- bis dreijährigen Trends, der zudem auf unsicheren Erhebungen basierte, hätten die Forstwissenschaftler, die das Denken in langen Zeiträumen gewohnt sind, durchaus skeptischer gegenüber stehen können. So wies auch Mülder als früher Skeptiker weitverbreiteter neuartiger Schäden 1983 darauf hin, dass es keinen einheitlichen Waldzustand gebe, von dem aus man eine Zunahme der Schäden klar belegen könne, sondern dass der Waldzustand über die Jahre fluktuiere.[913] Ein weiterer Grund dafür, dass die Zeit, um Maßnahmen zu ergreifen, als knapp eingeschätzt wurde, war die aus der Ökosystemtheorie abgeleitete Vorstellung, dass sich das Ökosystem Wald in einem fragilen Gleichgewicht befinde, das bei der Überschreitung bestimmter Belastungsgrenzen irreversibel kippen werde.

Eindeutig ist, dass sich einige Teilaussagen oder untergeordnete Prognosen der Wissenschaftler nicht erfüllt haben. Beispielsweise hatte Ulrich mehrfach darauf hingewiesen, dass Wälder, die bereits Schäden aufwiesen, nicht mehr zu retten seien:

> „Wo wir heute schon Waldschäden erkennen, ist das Übergehen dieser Wälder in die Absterbephase nicht mehr aufzuhalten, was immer wir auch tun.“[914]

Im Oktober 1983 sah Ulrich gemäß der Waldschadenserhebung jenes Jahres ein Drittel der Waldfläche von „Absterbesymptomen“ betroffen[915] – das hieße also, dass nach Ulrich auf einem Drittel der vorhandenen Flächen der damalige Baumbestand hätte absterben müssen. Doch das Zusammenbrechen großer Waldgebiete ist ausgeblieben;

---

[912] Siehe z.B. SCHRÖTER 1983a, b, der drei Szenarien anbot: Ein „Abklingen der Erkrankung“, ein „Gleichmäßiges Fortschreiten“ und eine „Beschleunigte Weiterentwicklung“ der Schäden. Den ersten Fall hielt er für angesichts der zunehmenden Verlichtung auf seinen Beobachtungsflächen 1980-1982 für unwahrscheinlich. Die anderen beiden Szenarien beinhalteten ein totales Absterben der Bestände innerhalb von 9 bzw. 5 Jahren. Rückblickend gelangte auch der Freiburger Bodenkundler Ernst Hildebrand zu der Ansicht, dass sich die damaligen Befürchtungen aus einer Fortschreibung der „Dynamik“ der Schadausbreitung speisten (Hildebrand in PEYK 2008).

[913] MÜLDER 1983: Anhang S. 53f.

[914] Diskussionsbeitrag ULRICHs in HATZFELDT 1982a: 88; ähnlich: Ulrich in einem Interview mit der TAZ am 28.06.1982, wiedergegeben in REDAKTION KÖLNER VOLKSBLATT & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1982: 38; Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 6

[915] Ulrich in INNENAUSSCHUSS 1983: 42

die Schäden an den Fichten, wie sie mit den Waldzustandinventuren erfasst wurden, sind im Laufe der Jahre auf weiten Flächen zurückgegangen.

### 8.4.3 Der Umgang mit der Unsicherheit

Wie bereits bei der chronologischen Schilderung der Phase 1 deutlich wurde, waren die wissenschaftliche Unsicherheit sowie die Unbeweisbarkeit wichtige Aspekte des Waldsterbens; so sah auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen die Situation Anfang 1983 durch „berechtigte Sorgen der Öffentlichkeit und wissenschaftliche Unsicherheit über die Zusammenhänge“ gekennzeichnet.[916] Wie oben beschrieben, verwies Ulrich auf die Unbeweisbarkeit von Schädigungs-Prozessen in komplexen Waldökosystemen; ähnlich klang es bei Schütt:

> „Im Grunde geht es hier um Indizien, denn der zwingende experimentelle Nachweis steht noch aus. Er wird auch in Zukunft kaum zu führen sein, denn ein Wald-Ökosystem am natürlichen Standort mit dreißig Meter hohen Bäumen entzieht sich den landläufigen Regeln des wissenschaftlichen Experimentierens. Reproduzierbare Bedingungen sind hier nicht zu schaffen. Verlegt man entsprechende Versuche in klimatisierbare Räume, so gewinnt man zwar die Reproduzierbarkeit, verzichtet aber auf das natürliche Wechselspiel der ökologischen Faktoren; außerdem muß man mit kleinen Pflanzen arbeiten. Daher kommen Zweifel auf, ob die Ergebnisse, die man so gewinnt, ohne weiteres auf natürliche Bedingungen und auf alte Bäume übertragen werden können.“[917]

Im ersten Waldschadensbericht führten die Experten aus, dass „z.Z. ein naturwissenschaftlicher Beweis nicht geführt werden kann“; auch die 132 akademischen Forstwissenschaftler räumten in ihrem Aufruf ein, dass „eine lückenlose Beweiskette bis heute fehlt.“[918] Diese Formulierungen ließen zumindest offen, ob überhaupt ein Beweis geführt werden könne. Auf der anderen Seite forderte Prinz eine Beweisführung unter Einbeziehung von Laborexperimenten und Freilandbeobachtungen und hielt das Vorlegen eines endgültigen Beweises nicht nur für möglich, sondern auch für notwendig.[919]

Wie in anderen wichtigen Fragen, herrschte angesichts der Bewertung des Ausmaßes an wissenschaftlicher Unsicherheit unter den Wissenschaftlern keine Einigkeit. Schütt beispielsweise betonte das fehlende Wissen immer sehr stark (siehe unten); nachdem er dies auch bei der Anhörung im bayerischen Landtag im Februar 1983 wieder tat, widersprach ihm Zech dort und stellte seine eigene „Beweiskette“ vor, die zeigen sollte, dass die Zusammenhänge doch nicht so verwirrend seien.[920] Wentzel wiederum

[916] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 11f.
[917] SCHÜTT 1984b: 181
[918] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1982: 65; ANONYMUS 1983b: 8
[919] PRINZ 1983: 466
[920] Schütt in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 321f., Zech in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 374f.

sah es als geklärt und eindeutig wissenschaftlich erwiesen an, dass $SO_2$ hauptverantwortlich für die Schäden sei.[921]

DETTEN (2010: 268) vertritt die Ansicht, dass bei einem differenzierten Blick auf die Waldsterbensdebatte „durchaus differenziert mit dem Problem der Unsicherheit argumentierende[n] Fachexperten“ wahrzunehmen seien.[922] Die häufigen Verweise auf die Unsicherheit erscheinen bei Detten insgesamt als besondere Leistung der Wissenschaftler, die offen die Unsicherheit ihrer Aussagen thematisiert hätten. Doch betrachtet man die Publikationen der Wissenschaftler genauer, so kann man feststellen, dass die Thematisierung der Unsicherheit vielfach nicht dazu diente, die eigenen Erkenntnisse zu problematisieren oder die eigenen Prognosen zu relativieren. Vielmehr wurde sie eingesetzt, um die Bedrohlichkeit der Situation und die bestehende Gefährdung zu unterstreichen. Dies soll im Folgenden beispielhaft an Ulrich und Schütt herausgearbeitet werden.

### Ulrich und Popper: Von fehlender Falsifikation zur Gewissheit

Früh hatte Ulrich auf die Unbeweisbarkeit seiner Erklärungen angesichts der Komplexität von Ökosystemen verwiesen.[923] Später ergänzte er noch den Aspekt, dass die Wissenschaft langfristige und zukünftige Entwicklungen prinzipiell nicht beweisen könne.[924] In diesem Zusammenhang beklagte er das Fortdauern eines altmodischen Positivismus, der sich in der Forderung ausdrücke, dass nur eindeutig Bewiesenes zur Grundlage des Handelns gemacht werden könne.[925] Er hielt es für eine Pflicht der Wissenschaft, auf die Unbeweisbarkeit der Waldsterben-Prognosen hinzuweisen. Als Grundlage für die folgende Argumentation sei hier ein längerer Textabschnitt zitiert, deren Sätze der besseren Übersicht halber mit Ziffern markiert wurden:

> „[A] Heute muß die Wissenschaft der Gesellschaft deutlich sagen, wie begrenzt ihre Möglichkeiten sind, solche langfristigen Entwicklungen überhaupt und dann noch mit Sicherheit vorherzusehen. [B] Kann die Wissenschaft mit ihrem derzeitigen Kenntnisstand die Hypothese falsifizieren, daß die derzeitige Belastung von Luft, Wasser und Boden letztlich die Existenz unserer Art gefährden kann? [C] Wenn nicht, dann muß die Wissenschaft der Gesellschaft sagen, mit welchem Risiko sie lebt. [D] Die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen, dieses Risiko zu mindern, sind gegeben: es liegt nicht am

[921] WENTZEL 1982g: 13; WENTZEL 1982c: 106. In ähnlich überzeugtem Ton, allerdings die zwei Faktoren NO und $SO_2$ betonend: BRAUN & SAUTER 1983.
[922] DETTEN 2010: 268
[923] ULRICH 1982a: 9f.
[924] ULRICH 1982b: 43, Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 6. Die meisten der hier interessierenden Argumente, die Ulrich auf der Hatzfeldt-Tagung im April 1982 vortrug (i.e. ULRICH 1982b), wiederholte er in größtenteils wortwörtlicher Form in seinem Beitrag zum Schwerpunkt-Heft von BILD DER WISSENSCHAFT im Dezember 1982 (i.e. ULRICH 1982c).
[925] ULRICH 1982b: 43, Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 6; vgl. ULRICH 1993

> Können, sondern am Wollen, und die Voraussetzung für das Wollen ist die Einsicht in die Notwendigkeit.“[926]

Die Betonung der Unbeweisbarkeit in Satz A hatte hier keineswegs die Funktion, die Prognosen Ulrichs zu relativieren. Vielmehr wollte Ulrich der Öffentlichkeit deutlich machen, dass sie nicht auf Beweise warten könne, bevor sie handele. Denn von der Notwendigkeit von Maßnahmen, die zu einer Reduktion der Emissionen führen und das Risiko einer Umweltzerstörung verringern, zeigte sich Ulrich zugleich felsenfest überzeugt, wie Satz D zeigt. Vielfach betonte er an anderen Stellen, dass ein ökologischer Umbau der gesellschaftlichen Systeme erfolgen müsse, und zwar in „absehbarer Zeit“.[927] Angesichts eines „Müssens“ und einer „Notwendigkeit“ konnte allerdings in Ulrichs Argumentation kein Spielraum für die Öffentlichkeit bleiben, selbst eine Bewertung der wissenschaftlichen Unsicherheit und des Risikos vorzunehmen.

In einer gewagten wissenschaftstheoretischen Volte diente ihm die wissenschaftliche Unsicherheit und die Unbeweisbarkeit zukünftiger Entwicklungen vielmehr dazu, mit den Sätzen B und C eine Art Totschlag-Argument zu entwickeln, das seine Argumentation unwiderlegbar zu machen schien. Dazu lehnte sich Ulrich an den Falsifikationismus von Popper an. Wie bereits im vorigen Kapitel beschrieben, nutzte er den Falsifikationismus zunächst dazu, die Beweislast innerhalb der Wissenschaft umzukehren: Wer seine Hypothesen nicht akzeptieren wolle, müsse versuchen, diese zu widerlegen. Mit Satz B trieb Ulrich diesen Falsifikationismus allerdings ins Extreme. Das Hauptproblem mit dem in der Frage aufgeworfenem Sachverhalt ist, dass er überhaupt gar nicht falsifizierbar ist, da er sich auf Zukünftiges und damit eben Unbeweisbares bezieht.[928] Doch indem Ulrich die Frage als nicht positiv beantwortbar darstellte, versuchte er sie als unwiderlegbares Argument dafür einzusetzen, dass eben zurzeit ein solches Risiko sehr wohl bestehe.

Doch damit pervertierte Ulrich Poppers falsifikationistische Methodik. Eine Grundvoraussetzung dafür ist, dass wissenschaftliche Theorien empirisch überprüfbar und widerlegbar sind.[929] Oder anders ausgedrückt: Erst die Falsifizierbarkeit verleiht einer Fragestellung nach Popper den Status von Wissenschaftlichkeit.[930] Ulrich überschritt die Grenzen der Wissenschaft, indem er versuchte, mit der Wissenschaftstheorie nach Popper die umweltpolitische und gesellschaftliche Frage nach dem richtigen Umgang mit der Emission wenig erforschter Schadstoffe zu beantworten.

---

[926] ULRICH 1982b: 43 (Bezifferung hinzugefügt, R.S.); vgl. zu Satz A auch Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 6

[927] z.B. Ulrich in HESSISCHER LANDTAG 1983: 7

[928] Zudem bezieht sich die Frage lediglich auf eine Möglichkeit (ausgedrückt mit dem Verb „können“), was eine Widerlegung von vornherein unmöglich macht.

[929] POPPER 1973: 292; LAUTH & SAREITER 2005: 95-104

[930] vgl. GIERYN 1983: 781; HAAG & MATSCHONAT 2002: 90

Die „„Unschädlichkeitsvermutung“ hielt er wissenschaftstheoretisch für nicht haltbar, stattdessen plädierte er für das Vorsorgeprinzip.[931]

Nicht nur die oben angeführte Frage B, auch Ulrichs Waldsterben-Hypothese insgesamt war nicht falsifizierbar: Zwar bestand diese laut Ulrich aus einzelnen, experimentell prüfbaren Bausteinen oder Unter-Hypothesen.[932] Doch er formulierte dieses Hypothesen-Gebäude nicht so aus, dass die Einzelhypothesen sowie die verbindende Struktur detailliert offen lagen; so bezeichnete er selbst 1983 die gemeinsame Erarbeitung einer „umfassenden, detaillierten Hypothese“, deren Bausteine dann von den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen überprüft werden könnten, als Desiderat.[933]

Überhaupt traf Ulrichs Versuch, aus der Berufung auf Popper wissenschaftliche Legitimation zu ziehen, nicht den Kern des Popperschen Gedankengebäudes: Poppers Thesen, sein Fallibilismus und sein Falsifikationismus bezogen sich ja auf die gesamte wissenschaftliche Erkenntnis, und nicht speziell auf besonders komplexe Probleme oder speziell auf Prognosen.[934] Popper relativierte zumindest tendenziell den positivistischen wissenschaftlichen Wahrheitsanspruch; Ulrich aber versuchte unter Bezugnahme auf Popper, seinen Prognosen und Erklärungen größere Autorität zu verschaffen, indem er sie zu unwiderlegten wissenschaftlichen Hypothesen erklärte.[935]

Es ist anzumerken, dass Ulrichs Auseinandersetzung mit Popper so oberflächlich blieb wie die der wenigen Kritiker, die auf diesen Punkt in Ulrichs Argumentation explizit eingingen.[936] Generell lässt sich feststellen, dass im wissenschaftlichen Waldsterbens-diskurs ein sehr geringes Niveau an wissenschaftstheoretischer Reflexion bestand. Hier wurde eine Chance vergeben, da das komplexe Problem Waldsterben vielfältige Ansatzpunkte zu solcher Reflexion bot.

### Stoff X: Das Nicht-Wissen als Bedrohung

Wie oben bereits erwähnt, kursierte in den Jahren 1982 bis etwa 1985 ein „Stoff X“ oder „Faktor X“ in der Diskussion. Erstmals wurde er von Schütt und Ulrich auf der Hatzfeldt-Tagung im April 1982 aufgebracht und wurde dann in der Folge auch in der NRW-Anhörung diskutiert.[937] Der Ausdruck stand stellvertretend für einen noch

---

[931] ULRICH 1982a: 22; Ulrich in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 27

[932] ULRICH 1982a: 10

[933] ULRICH 1983e: 81

[934] LAUTH & SAREITER 2005: 95-104. Der Fallibilismus betrachtet wissenschaftliche Theorien nicht als gesicherte Erkenntnisse, sondern lediglich als vorläufige Hypothesen. Der Falsifikationismus ergibt sich daraus als Methode: Man kann wissenschaftliche Theorien nicht endgültig als wahr beweisen, man kann lediglich versuchen, sie zu widerlegen. Misslingt dies, kann die Theorie vorläufig als bestätigt gelten.

[935] siehe dazu auch ZIERHOFER 1998: 106

[936] siehe MÜLDER 1983: Anhang S. 27; STRATMANN 1985: 3; WENTZEL 2001: 112

[937] SCHÜTT 1982b: 76; Diskussionsbeiträge in HATZFELDT 1982b: 84f.; Landtag Nordrhein-Westfalen 1982: 18, 27, 44

unbekannten Schadstoff, der als bisher nicht beachtete Immissions-Komponente für den synchronen Schadenseintritt und den unerwartet raschen Schadensfortschritt verantwortlich sein könnte. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen verwendete diese Formulierung in seinem Sondergutachten 1983 in einem ähnlichen Sinne, offenbar im Anschluss an Schütt.[938] Auch die Massenmedien griffen diese Formulierung auf.[939] Noch 1985 titelte der Spiegel „Auf der Suche nach dem ‚Stoff X'“ – hier war die Formulierung allerdings eher zu einem Chiffre dafür geworden, dass die Ursachen für das Waldsterben immer noch nicht eindeutig ausgemacht werden konnten.[940]

Die Ansicht von Schütt und Ulrich, dass es möglicherweise einen noch zu ermittelnden Stoff X gebe, der das Waldsterben erst erklären könne, stieß auch auf Widerspruch. Wentzel beispielsweise erachtete es 1982 als klar erwiesen, dass dem Schwefeldioxid die entscheidende Rolle zukomme, und hielt die Suche nach einem „Faktor X“ für überflüssig.[941] Weiteres Echo fand der Stoff X in der Wissenschaft nicht. Bereits Anfang 1984 sprach der Göttinger Forstbotaniker Hüttermann über den „berühmte[n] Stoff X“ in der Vergangenheit.[942] Es muss unklar bleiben, warum der Stoff X in der Debatte so kurzlebig war; während sich die Schäden laut den Inventuren in den nächsten beiden Jahren weiter rasant ausbreiteten, stießen Schütt und Ulrich zunächst nicht auf grundlegend neue Erkenntnisse, und für Schütt blieb das Waldsterben weiterhin explizit „rätselhaft“.[943]

Der Stoff X, wie er im April und Mai 1982 diskutiert wurde, ist ein Beispiel dafür, wie Nicht-Wissen keineswegs zur Relativierung der Waldsterben-Prognosen eingesetzt wurde, sondern viel mehr dazu, die Lage bedrohlich oder gar unheimlich erscheinen zu lassen. Insbesondere Ulrich machte deutlich, wie sehr ihn das Fehlen einer Erklärung für den rasanten Schadensfortschritt beunruhigte. Das Waldsterben schien gar schneller zu verlaufen, als es Ulrichs dramatischen Prognosen von 1979, also noch vor Auftreten der Schäden, entsprach:

> „Im Jahr 1979 habe ich noch geschrieben, daß der Wald in den nächsten Jahrzehnten – also innerhalb einer menschlichen Generation – absterben würde. Was mich jetzt so beunruhigt, ist die Geschwindigkeit, mit der sich das Krankheitsbild seitdem entwickelt hat. Große Angst machen mir z.B. Schwermetalle. [...]
> Wenn wir alles zusammennehmen, stehen wir vor einem Phänomen, das wir bisher nicht vollständig erklären können. Das Unheimliche dabei ist, daß wir nicht

[938] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 78, 84. Auch MÜLDER (1983: 15, 19, 25) sprach in seinem Gutachten für den Sachverständigenrat für Umweltfragen mehrfach vom „Faktor X“.
[939] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 31.07.1982; ZEIT, 07.01.1983; SPIEGEL, 14.02.1983; HESSISCHE ALLGEMEINE, 10.11.1983; s.a. BÖLSCHE 1984c: 87
[940] SPIEGEL, 25.11.1985; ähnlich GURATZSCH 1984b: 9
[941] WENTZEL 1982g: 13; vgl. WENTZEL 1983a
[942] HÜTTERMANN 1984: 45
[943] SCHÜTT 1984b: 15

> ausschließen können, daß noch irgendein anderer Schadstoff ‚X', den wir nicht kennen, dahintersteckt.“[944]

Zu vielen Schadstoffen gebe es laut Ulrich überhaupt keine Informationen über die Einträge in die Ökosysteme; auch bei den Solling-Messungen habe man sich auf ein paar bekannte und methodisch gut erfassbare Elemente beschränkt.[945] Bei einer anderen Gelegenheit fand Ulrich mit der von ihm häufig eingesetzten Metapher des Experimentes, das die Menschheit mit der Erde durchführe, ein ausdrucksstarkes Bild für die Ursache der Unsicherheit:

> „Wir müssen uns klar darüber sein, daß wir im Grunde genommen ein großräumiges Experiment gestartet haben, das sich über viele Jahre hinweg abspielt. Wir haben veräumt [sic], rechtzeitig in diesem Experiment draußen vor Ort die nötigen Messungen durchzuführen, das heißt die Eintragsraten und die Vitalitätsparameter der Bäume zu messen.“[946]

Das Nicht-Wissen über mögliche unbekannte Substanzen wie den „Stoff X“, die der Mensch freisetzt, ließ das Thema Luftverunreinigungen bei Ulrich also dringlicher und besorgniserregender erscheinen.

### Schütt und das Schwanken zwischen Gewissheit und Forschungsbedarf

Insbesondere bei Schütt zeigte sich das Dilemma, einerseits sofortige Emissionsreduktionen zu fordern, andererseits auf die Notwendigkeit verstärkter Forschungsförderung hinzuweisen. Nur aus diesem Dilemma heraus lässt sich Schütts geradezu aggressives Betonen des Nicht-Wissens verstehen. So versicherte er beispielsweise auf der Hatzfeldt-Tagung im April 1982 gleich zu Beginn seines Vortrages:

> „Gemessen an der Dimension des Problems ‚Waldsterben' weiß die Wissenschaft viel zu wenig, und das Wenige, das sie weiß, ist ungewiß.“[947]

Gegen Ende der Phase 1 stellte Schütt als wissenschaftlichen Wissensstand dar, dass Gewissheit darüber bestehe, dass Luftverunreinigungen für das Waldsterben verantwortlich seien, aber Ungewissheit darüber, welche Stoffe in der Luft genau dafür verantwortlich seien.

> „Verantwortlich für das Waldsterben ist die Gesamtheit der Luftverunreinigungen. Dazu zählen neben $SO_2$, $NO_x$, ungesättigten Kohlenwasserstoffen und Photooxidantien (Ozon, PAN) auch die als Aerosole auftretenden Schwermetallstäube. Insgesamt sind bis jetzt an die 3000 chemische Verbindungen bekannt, die als Luftverunreinigungen in Frage kommen. Fragt man allerdings, welchem dieser Stoffe die größte Bedeutung zukommt oder

[944] Diskussionsbeitrag von Ulrich in HATZFELDT 1982b: 85. Siehe auch das ausführliche Zitat Ulrichs in Kapitel 7.9 von der Anhörung in Nordrhein-Westfalen; dies zeigt einmal mehr, dass sich die Wissenschaftler in verschiedenen Arenen ähnlich äußerten.

[945] LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 27

[946] Ulrich in INNENAUSSCHUSS 1983: 193

[947] SCHÜTT 1982b: 67; vgl. Schütt in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 321f.

> welche Wirkungsketten dem Schaden zugrunde liegen, so wird man große Mühe haben, eine allgemein anerkannte Ansicht herauszufiltern.“[948]

Mehrfach warnte er davor, sich vorzeitig auf einen Schadstoff wie Ozon oder einen Wirkungsweg wie den Sauren Regen festzulegen, weil damit andere, möglicherweise relevantere Substanzen aus dem Blickfeld gerieten.[949] Auch in seiner Stress-Hypothese zur Erklärung des Waldsterbens vermied er es konsequenterweise, einen Schadstoff besonders hervorzuheben.[950] Hier zeigte sich bei Schütt ein Unbehagen gegenüber möglicherweise unbekannten und schädlichen anthropogenen Luftverunreinigungen, das auch bei Ulrich deutlich zutage trat, wie oben am Beispiel des „Stoff X“ dargelegt. Die Zahl von ungefähr 3000 nicht-biogenen Stoffen in der Luft nannte Schütt mehrfach; bei der Anhörung des Innenausschusses 1983 erklärte er normativ:

> „Wir haben [...] in der Luft etwa 3000 Stoffe, die da nicht hineingehören.“[951]

Mögliche negative Auswirkungen von Schadstoffen, die bisher nicht so stark im Fokus umweltpolitischer Maßnahmen standen wie beispielsweise $SO_2$ und Stäube, insbesondere Chemikalien, waren auch für einige Politologen und in der Umweltbewegung ein wichtiges Thema; Schütts und Ulrichs Sorgen sind in diesen Kontext einzuordnen.[952]

Um die Ursachen des Waldsterbens sicher zu ermitteln, war für Schütt weitere Forschung dringend notwendig. Wie bereits geschildert, forderte Schütt mehrfach öffentlich mit deutlichen Worten eine vermehrte Forschungsförderung und eine bessere Koordinierung der Forschung.[953] In einer schriftlichen Stellungnahme zu einer Vorfassung des ersten Waldschadensberichtes warnte er im Herbst 1982 vor einer Überbetonung der Wirkungen der Sauren Depositionen, „weil Politiker daraus ableiten könnten, daß alles bekannt wäre und daß wissenschaftliche Untersuchungen nicht

---

[948] Schütt et al. 1983b: 13

[949] z.B. Schütt in ANONYMUS 1982b: 126f.; Schütt in INNENAUSSCHUSS 1983: 212-214. Auch der Stoff X, über den Schütt im April und Mai 1982 sprach (siehe oben), gehört in diesen Kontext.

[950] SCHÜTT et al. 1983a: 165

[951] Schütt in INNENAUSSCHUSS 1983: 213; s.a. SCHÜTT 1987a, SCHÜTT 1988b, SCHÜTT 1990: 9. Bereits 1979 hatte Schütt über „nicht biogene Substanzen“ als Auslöser von Waldkrankheiten gesprochen.

[952] siehe z.B. JÄNICKE 1978a: 154f.,1978b: 207; Diskussionbeitrag von Helmut Weidner in HATZFELDT 1982a: 88f.; KOCH & VAHRENHOLT 1978 (insbes. 84ff., 120ff., 201ff.). In diesem Sinne kritisierte Ulrich auch die „Unschädlichkeitsvermutung“, die der Gesetzgebung zu Emissionen zugrunde liege (ULRICH 1982a: 22).

[953] Die öffentliche Klage über mangelnde Forschungsförderung angesichts einer möglichen Umweltgefährdung trat bei Schütt in der Waldsterbensdebatte nicht neu auf: Bereits in der forstlichen Debatte über die ökologische Unbedenklichkeit von Herbiziden in der ersten Hälfte der 1970er Jahre hatte Schütt moniert, dass die forstliche Forschung hoffnungslos unterfinanziert sei und deshalb kaum zur Verminderung der Unsicherheit beitragen könne (siehe Abschnitt 6.2).

mehr stattzufinden brauchten.“[954] Der Nutzen, den Schütt in Form zusätzlicher Forschungsgelder hatte, wenn er die Unsicherheit und den daraus resultierenden Forschungsbedarf betonte, ist offensichtlich – dennoch wird aus Schütts zahlreichen Publikationen und Äußerungen deutlich, dass er aufrichtig besorgt um den Wald war und dass das Einwerben von Forschungsgeldern keinesfalls seine Hauptmotivation war, vor einem Waldsterben zu warnen. Hinzu kommt, dass er seine Forderungen nach mehr Forschungsgeldern oft mit der vergleichsweise uneigennützigen Forderung nach einer besseren Koordination der Forschung verband und das allzu freizügige Geldverteilen an die Forschung („Alibi-Forschung“; siehe oben) kritisierte:

> „Ohne Lenkung und ohne eine ausgewogene Form der Koordination hat die Waldsterbensforschung kaum eine Chance, den Wettlauf mit der Krankheit zu gewinnen."[955]

Es wirkt wenig plausibel, einerseits Maßnahmen zur Luftreinhaltung zu fordern, andererseits aber darauf hinzuweisen, dass die Ursachen des Waldsterbens noch ungeklärt seien. Schütt reagierte auf dieses Problem in zweifacher Hinsicht: Zum einen betonte er, dass sich die Wissenschaft zumindest darüber einig sei, dass in irgendeiner Weise Luftschadstoffe hauptverantwortlich seien. Beispielhaft geschah dies bei der Anhörung im nordrhein-westfälischen Landtag im Mai 1982 angesichts der Betonung der Unsicherheit durch die Industrievertreter (siehe oben). Die Betonung dieses Grundkonsenses angesichts der wissenschaftlichen Unsicherheit war überhaupt ein wichtiger und einigender Topos unter den Forstwissenschaftlern (siehe unten). Zum anderen drängte Schütt darauf, zunächst alle oder zumindest die bekanntermaßen schädlichen Luftschadstoffe zu reduzieren. In einem Gastbeitrag in der Süddeutschen Zeitung, der drei Tage vor der Bundestagswahl im März 1983 erschien, schilderte Schütt seine Vorstellungen so:

> „In der Tat befinden wir uns in einem Dilemma: Der Wald als Ökosystem erkrankt anscheinend unaufhaltsam, so dass es nur noch eine Frage der Zeit zu sein scheint, bis er irreversible Schäden erleidet. Deswegen die Forderung, sofort und gründlich die Luftschadstoffe zu reduzieren, auch wenn wir zur Zeit die auslösende Komponente nicht mit letzter Sicherheit nennen können. Parallel dazu muß Forschung betrieben werden: zielstrebig, wohl-koordiniert und unter Einbeziehung aller relevanter Disziplinen. Erst wenn man definitiv weiß, welche Schadstoffe die Krankheit auslösen, können wirkungsvolle Abwehrmaßnahmen mit dem geringstmöglichen Aufwand ergriffen werden.“[956]

Auch in einem Beitrag in BILD DER WISSENSCHAFT im Dezember 1983 argumentierte Schütt unter Zuhilfenahme einer ökonomischen Problemsicht: Eine verstärkte und

---

[954] Schriftlicher Kommentar Schütts zum Abschlussbericht, 15.09.1982. Bundesarchiv, B 116, Nr. 46517, Band III

[955] SCHÜTT 1983e: 130; vgl. SCHÜTT 1983c, d. Bereits 1979 angesichts des Tannensterbens hatte Schütt auf die Notwendigkeit eines „wohl-koordinierte[n]“ Forschungsprogrammes hingewiesen (Brief von Schütt an Bundeslandwirtschaftsminister Ertl, 10.05.1979, in: Bundesarchiv, B 116, 67118, Heft 1

[956] SCHÜTT 1983d

koordinierte Forschungsförderung, um den letztlich relevanten Schadstoff zu ermitteln, sei kostengünstiger als die andernfalls notwendige Reduktion aller Emissionen.[957]

Tatsächlich thematisierte Schütt die wissenschaftliche Unsicherheit vielfach – allerdings keinesfalls mit der Absicht, seine Erkenntnisse, Prognosen und Erkenntnisse zu problematisieren oder zu relativieren. Noch einmal ist zu betonen, dass für ihn sowohl die Existenz des Waldsterbens als auch dessen Ursache, nämlich die Luftverunreinigungen, feststanden, und dass er Ungewissheit lediglich über die letztlich entscheidende Komponente unter den Schadstoffen einräumte. Wie oben im Falle Ulrichs geschildert, blieb auch bei Schütt kein Platz für ein Abwägen der Unsicherheiten auf Seiten der Öffentlichkeit. So forderte er in seinem populären Buch „So stirbt der Wald“ nach einer Aufzählung der möglichen negativen Folgen eines flächendeckenden Waldsterbens:

> „Um all das zu verhindern, müssen die Quellen des Übels unverzüglich verstopft werden. Das wird gegenwärtig dadurch erschwert, daß die für den Wald entscheidenden Luftschadstoffe wissenschaftlich noch nicht mit letzter Sicherheit benannt werden können. Dennoch muß wenigstens die weitestgehende Verringerung der Konzentrationen von $SO_2$, $NO_X$, der Photooxidantien Ozon und Peroxiacetylnitrat (PAN) schnellstens durchgesetzt werden. Maßnahmen, die erst in 8 oder 10 Jahren greifen, kommen sicher zu spät.
> Weil es um Sein oder Nichtsein des Waldes und letztlich auch um unsere Daseinsgrundlagen geht, bleibt uns keine Wahl, als die derzeitige Unsicherheit auf uns zu nehmen und sofort zu handeln.“[958]

Von einem differenzierten, verantwortungsbewussten oder aufgeklärten Umgang mit der wissenschaftlichen Ungewissheit kann bei so einer absoluten Forderung kaum die Rede sein; der Erwähnung der Unsicherheit im letzten Absatz erscheint fast zynisch. Der Öffentlichkeit bzw. dem Leser wird keine Möglichkeit des eigenen Abwägens eingeräumt und explizit das Vorhandensein von Alternativen oder Wahlmöglichkeiten negiert.[959] Man kann bei Schütt zudem davon sprechen, dass die Betonung der Unsicherheit eher zu einer Mystifizierung des Waldsterbens beitrug.

### 8.4.4 Einigkeit gegen Unsicherheit

Die Wissenschaftler konnten also die Existenz umfangreicher Waldschäden durch Immissionen bzw. deren baldiges Eintreten nicht beweisen, und sie waren uneins über die Ursachen. Sie reagierten auf diese von Unsicherheit geprägte Situation, indem sie immer wieder die Einigkeit der Wissenschaftler darüber hinwiesen, dass Luftschadstoffe entscheidend an den Waldschäden beteiligt seien. Große Einigkeit herrschte etwa auf der bereits erwähnten zweiten Hatzfeldt-Tagung im April 1983,

[957] Schütt 1983c: 86
[958] SCHÜTT et al. 1983b: 90
[959] Vgl. dazu auch den Vorfall bei der Anhörung im nordrhein-westfälischen Landtag 1982, bei der ein Abgeordneter seinen Ärger darüber ausdrückte, dass Schütt ihm offensichtlich vorschreiben wolle, wie er zu entscheiden habe (siehe oben in Kapitel 7.9).

obwohl dort beispielsweise Ulrich und Wentzel mit ihren unterschiedlichen Konzepten aneinander gerieten. Wentzel aber betonte:

> „Wir müssen widersprechen – entschieden widersprechen – wenn uns immer wieder vorgeworfen wird, die Wissensschaftler seien sich nicht einig. Dies ist nicht wahr. Sie sind sich alle einig, 1. daß die auslösende Ursache des Waldsterbens die Luftverunreinigung ist und diese 2. mit den anderen überall und immer vorhandenen Schadfaktoren einen Komplex bilden [sic]. Das ist sehr bedeutungsvoll, denn es verwehrt den Politikern ein Alibi, nicht handeln zu können. Die Fachleute sind lediglich verschiedener Meinung über die Bewertung der verschiedenen Wirkungswege, den Umfang des Ursachenkomplexes und seine örtliche Zusammensetzung. Zu diesen Fragen kann keine rasche Einmütigkeit erwartet werden.“[960]

Deutlich wird hierbei, dass die Wissenschaftler in der Betonung der Einigkeit auch eine politische Notwendigkeit sahen. So bekräftigte der Münchener Forstbotanik-Professor Werner Koch Wentzels Statement auf der Hatzfeldt-Tagung:

> „Wir Wissenschaftler sind uns überwiegend einig, daß die industrielle toxische Gesamtsituation die Ursache für die Misere im Wald ist. Die Industrie stützt sich aber immer noch auf die fadenscheinige Argumentation, daß die Verursachung der Schäden noch nicht restlos geklärt sei.“[961]

Auch bei Ulrich zeigte sich diese politische Motivation:

> „Die gemeinsame Erarbeitung einer umfassenden, detaillierten Hypothese ist auch deshalb notwendig, um den in der Öffentlichkeit entstandenen Eindruck zu korrigieren, die Wissenschaftler seien sich hinsichtlich der Ursache der Waldschäden nicht einig. M. E. stimmt das gar nicht, sondern es besteht Übereinstimmung darin, daß Luftverunreinigungen der treibende Faktor sind. [...] Es ist wichtig, diese Übereinstimmung im Prinzipiellen der Öffentlichkeit bald und unmißverständlich mitzuteilen.“[962]

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen fasste die Übereinstimmung hinsichtlich der kausalen Beteiligung von Luftschadstoffen in seinem Sondergutachten im März 1983 zusammen:

> „Nach Abwägung aller Argumente kommt der Rat zu dem Urteil, daß die Luftverunreinigungen auch bei der Entstehung dieser Waldschäden eine wichtige Rolle spielen; alle Anhaltspunkte sprechen dafür, daß es diese neuartigen Waldschäden ohne Luftverunreinigungen nicht gäbe. Alle plausiblen Erklärungsversuche stimmen in der ursächlichen Beteiligung eines – oder mehrerer – Luftschadstoffe überein.“[963]

---

[960] Diskussionsbeitrag von Wentzel in HATZFELDT 1984a: 56.
Siehe für weitere Beispiele der Betonung der Einigkeit unter den Fachleuten: ATHARI & KENNEWEG 1983, KOHLMAIER ET AL. 1983, HÜTTERMANN 1983, NIEßLEIN 1983, SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 1, SCHÜTT et al. 1983b: 12f.

[961] Diskussionsbeitrag von Koch in HATZFELDT 1984a: 57

[962] ULRICH 1983e: 81

[963] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 95

Innerhalb des Grundkonsenses, von dem in der Forstwissenschaft lediglich der Freiburger Forstpathologe Courtois abwich, verlief die Diskussion um den entscheidenden Luftschadstoff und den entscheidenden Wirkungspfad durchaus kontrovers, wie oben aufgezeigt wurde und wie die Wissenschaftler auch selbst feststellten.[964]

## 8.5 Die „ökologische Katastrophe“: Diskursive Transformationen

In diesem Abschnitt wird untersucht, mittels welcher rhetorischer Strategien und Argumentationsmuster aus den naturwissenschaftlichen Phänomenen, die die Forstwissenschaftler beobachten, ein gesellschaftliches Problem wurde. Der Soziologe und Wissenschaftsforscher Peter Weingart verwendete in seiner Untersuchung des Klimawandel-Diskurses für solche Bedeutungswandlungen den treffenden Begriff „diskursive Transformation“ oder auch „diskursive Verschiebung“.[965]

### Anthropogenisierung

WEINGART et al. (2008: 46-49) beschrieben, wie Klimaforscher zu Beginn des bundesdeutschen Diskurses zum anthropogenen Klimawandel Mitte der 1970er Jahre einen chemisch-physikalischen Zusammenhang in einen Handlungszusammenhang übersetzten, indem die Emission einzelner Gase menschlichen Aktivitäten zugeschrieben wurde. Im Gegensatz zur Klimaproblematik lag beim Waldsterben nicht eine jahrzehntelange Forschungshistorie vor, bei der zunächst versucht wurde, einen menschlichen Einfluss auf das Klimageschehen überhaupt zu erkennen und von natürlichen Prozessen zu unterscheiden. Vielmehr war ein wichtiges Charakteristikum des Waldsterbens, dass es von Beginn an als eine Folge menschlichen Handelns gedeutet wurde. Bereits die Prognose des Waldsterbens, die ULRICH et al. 1979 aufstellten, als in den Wäldern noch gar keine größeren Schäden registriert worden waren, basierte auf der Annahme, dass anthropogene Immissionen die Waldökosysteme massiv beeinflussen. Schütt hielt in seinen Publikationen, in denen er ab 1980 wesentlich zur Konstruktion des Waldsterbens beitrug, anthropogene Immissionen von Beginn an für die wahrscheinlichste Ursache der vielfältigen Waldschäden an verschiedenen Baumarten, die er nun auch tatsächlich beobachtete. Ein weiteres Wissensgebiet, das bei der Konstruktion des Waldsterbens mitwirkte, die forstliche Rauchschadensforschung, hatte von vornherein schädigende menschliche Einflüsse auf Waldbäume zum Forschungsinhalt.

Auch wenn das Waldsterben von Beginn an unter der Grundannahme stand, dass Immissionen der Auslöser seien, lassen sich verschiedene rhetorische Strategien ausmachen, die diesen Zusammenhang stärkten und plausibler erscheinen ließen. Ein offensichtliches Beispiel dafür ist die sinngebende Erzählung, die SCHÜTT (1982a: 369) anführte: Er beschrieb eingangs eines Artikels, in dem er eine Bestandsaufnahme der

[964] z.B. SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 1, AMMER et al. 1983: 1
[965] WEINGART et al. 2008: 52, 60

aktuellen Waldschäden vornahm, drei Fälle von Waldkrankheiten, die in verschiedenen Gegenden der Welt zu einer Gefährdung der Waldbestände geführt hätten. Gemeinsam sei den drei Fällen, dass sie durch Vermittlung des Menschen ausgelöst worden seien. Schütt implizierte damit, dass es sehr plausibel sei, bei ungewöhnlich schweren Walderkrankungen den Menschen als Verursacher anzunehmen.

Ein weiteres Beispiel, wie Forstwissenschaftler den handelnden Menschen rhetorisch ins Zentrum der Überlegungen rückten, ist die Metapher des Experimentes, das der Mensch gerade mit der Erde durchführe. Dabei erschien der Mensch als Experimentator, der mit seinen technikbasierten Eingriffen großräumig wirkende Parameter des natürlichen irdischen Systems verändert, ohne die Folgen voll überblicken zu können. Insbesondere Ulrich verwendete dieses Bild häufig. So führte er bereits 1981 aus, dass „der Mensch mit der Erzeugung von Luftverunreinigungen ein Experiment nicht nur mit Waldökosystemen, sondern mit der gesamten Ökosphäre begonnen [hat].“[966] Auch Wentzel bezeichnete die seit Beginn der Industrialisierung vielfach wiederholte Belastung von Wäldern durch anthropogene Immissionen als unbeabsichtigte „Großexperimente“; ebenso stellte das „Waldsterben“ im Erzgebirge für den forstlichen Immissionsforscher Günter Braun einen „unfreiwilligen Großversuch“ dar.[967] Auch die Umweltbewegung übernahm die Experiment-Metapher.[968] Dabei knüpfte der Waldsterbensdiskurs an ein schon länger existierendes Bild an: Der Meeresforscher und Geograph Roger Revelle hatte schon in den 1950er Jahren davon gesprochen, dass der Mensch mit der massiven Freisetzung von $CO_2$ ein großes geophysikalisches Experiment durchführe. Die Klimaforschung griff auf dieses Bild seit den 1980er Jahren vermehrt zurück.[969] Auch Forstwissenschaftler verwendeten vor und nach der Waldsterbensdebatte die Metapher des Experiments oder Großversuchs, beispielsweise um die Gefährlichkeit eines zunehmenden Herbizideinsatzes oder das durch den Einsatz schwerer Forstmaschinen betriebene „Großraumexperiment Waldbodenverformung“ anzuprangern.[970] Der Soziologe Ulrich Beck, der seine Soziologie der reflexiven Moderne Mitte der 1980er Jahre unter dem Eindruck der ökologischen Krise entwarf, griff ebenfalls auf diese Metapher zurück und beschrieb die andauernde Vergiftung der Bevölkerung mit Umweltgiften und Chemikalien als ein perverses „Dauergroßexperiment“.[971]

---

[966] ULRICH 1982a: 11; vgl. ULRICH 1981a: 528, ULRICH & PANKRATH 1983b: XIII, Ulrich in INNENAUSSCHUSS 1983: 193, ULRICH 1993a.
Ulrich wendete die Metapher des Experimentes nicht nur auf die Emission von Luftverunreinigungen an, sondern auch auf den Einfluss des forstlichen Wirtschaftens auf den Wald (ULRICH et al. 1979: 241) oder auf die Devastierung des Waldes durch Übernutzung um 1800 (ULRICH 1980: 1202).

[967] WENTZEL 1982c: 106; siehe auch WENTZEL et al. 1981: 533, WENTZEL 1982g: 8; BRAUN 1982a: 446

[968] ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE, KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1983: 176

[969] REVELLE & SUESS 1957; BERGER 2002: 1; WEINGART et al. 2008: 52f.

[970] MITSCHERLICH 1974: 322; HILDEBRAND 2008

[971] BECK 1986: 92

### Emotionalisierung, Katastrophismus, Dramatisierung

Wie in der Schilderung der ersten Phase der wissenschaftlichen Waldsterbensdebatte deutlich wurde, haben Forstwissenschaftler das Waldsterben von Beginn an als drohende Katastrophe bezeichnet. Schütt sprach schon im September 1980 im Spiegel davon, dass das Tannensterben möglicherweise nur die Spitze eines Eisbergs sei und dass damit „eine Umweltkatastrophe, wie wir sie bisher nicht erlebt haben“ bevorstünde. Wentzel und Ulrich sahen in den 1982 bereits vorhandenen Waldschäden den möglichen Anfang einer „Waldvergiftungs-Katastrophe“ bzw. einer „ecological catastrophe“.[972] Auch die Forstwissenschaftler SCHÖPFER & HRADETZKY (1983: 1, 9) und ZUNDEL (1984a: 86) befürchteten, am Beginn einer „ökologischen Katastrophe“ zu stehen. Ab dem Augenblick, in dem Schütt im SPIEGEL die Waldsterben-Prognose Ulrichs erstmals mit der Beobachtung eines Überspringens des Tannensterbens auf die Fichte verband, haftete dem Waldsterben, das so noch gar nicht benannt worden war, die Deutung als „Katastrophe“ an. Ebenso wie ein Prozess der Anthropogenisierung entfiel beim Waldsterben also ein Prozess, in welchem aus der wissenschaftlichen Hypothese erst eine Katastrophe konstruiert wurde.[973]

Zahlreiche wissenschaftliche und journalistische Beiträge zum Waldsterben verwiesen in Wort und Bild auf die großflächigen Waldschäden im Erzgebirge.[974] Die absterbenden und abgestorbenen Waldflächen im Erzgebirge erschienen als Menetekel und als Beispiel dafür, wie auch die bundesdeutsche Landschaft nach dem Eintreten der Katastrophe aussehen werde. Forstleute und Politiker unternahmen Exkursionen, um die Situation im Erzgebirge in Augenschein zu nehmen.[975] Die Schadensmeldungen erhielten dadurch eine besondere Note, dass es in den frühen 1980er Jahren offenbar schwer war, verlässliche Informationen über den Gesamtzustand und die Entwicklung der im Ostblock gelegenen Erzgebirgswälder zu erlangen. Wissenschaftler und Politiker beriefen sich in Ermangelung zuverlässiger Informationsquellen etwa auf Fernsehbilder oder auf Zeitungsberichte, und manche Wissenschaftler formulierten lediglich vage, dass die Schadenssituation im Erzgebirge

[972] Schütt im SPIEGEL, 08.09.1980, s.a. Schütt 1984: 229f.; WENTZEL 1982d: 22, s.a. Wentzel in INNENAUSSCHUSS 1983: 830; ULRICH 1983g: 43, s.a. Ulrich in einem Interview mit der TAZ am 28.06.1982, wiedergegeben in REDAKTION KÖLNER VOLKSBLATT & KATALYSE UMWELTGRUPPE KÖLN 1982: 37f.

[973] Dies steht einmal mehr im Gegensatz zur Klimadebatte. WEINGART et al. (2008) sahen einen solchen Prozess als derart charakteristisch an, dass sie ihre Studie des Klimadiskurses entsprechend „Von der Hypothese zur Katastrophe“ betitelten.

[974] Siehe als Beispiele für wissenschaftliche Beiträge BRAUN 1982a, WENTZEL 1983e und die weiter unten in diesem Absatz angeführten Literaturstellen; siehe als Beispiel für massenmediale Berichte SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 28.12.1982, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.05.1983, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 01.08.1983.

[975] siehe z.B. FRANKFURTER RUNDSCHAU, 10.08.1983, HOCKENJOS 2005

schlimm zu sein scheine.[976] So erfolgten Aussagen über die Waldschäden im Erzgebirge häufig in Form von umso bedrohlicher wirkenden *on-dits*.

Das Waldsterben bekam vor allem dadurch apokalyptische Ausmaße, dass es zu einer Überlebensfrage der Menschheit erklärt wurde. Dies taten Forstwissenschaftler vor allem in populärwissenschaftlichen Texten. Steinlin ergänzte beispielsweise seine Warnung vor der drohenden Wüste um den knappen Hinweis, dass „wir“ in Wüsten nicht leben könnten.[977] Zundel hingegen griff einen älteren Sinnspruch auf, der in der Umweltbewegung inzwischen wieder populär geworden war:

> „Walderhaltung ist Natur- und Menschenschutz. Stirbt der Wald, so stirbt der Mensch.“[978]

Dagegen formulierte SCHÜTT in seinem ersten populärwissenschaftlichen Bestseller 1983 noch verhältnismäßig zurückhaltend:

> „Seien wir uns darüber im klaren, ein Mitteleuropa ohne Wald wäre nur für jene eine Alternative, die nie über die Grundlagen des Lebens nachgedacht haben.“[979]

Doch Schütt konnte auch deutlicher werden. In seinem zweiten Bestseller stellte er 1984 fest, das Waldsterben sei „eine Bedrohung für das Leben unserer und kommender Generationen“.[980] Ansonsten war es vor allem Ulrich, der häufig die Gefährdung der Menschen betonte und das Aussterben der Menschheit in Aussicht stellte, sei es in Fachartikeln, Vorträgen, Anhörungen oder populärwissenschaftlichen Texten (siehe die zahlreichen Erwähnungen in Kapitel 7). Frühzeitig wies Ulrich auch auf die Gefährdung des Trinkwassers durch die Versauerung der Wälder hin und erweitert das Waldsterben-Szenario um die Gefährdung des Menschen durch die Alzheimer-Erkrankung, indem er zeitgenössische medizinische Fachartikel zitierte, die das Auftreten der Krankheit auf Aluminium-Aufnahme zurückführten.[981] Die mit dem Waldsterben drohende umfassende Krise las sich bei Hans Joachim Fröhlich, dem Chef der hessischen Landesforstverwaltung und Honorarprofessor an der Universität München, schließlich so:

> "Was soll aus einem Land werden, in dem der Wald stirbt? [...] Der Mensch wird am meisten leiden. Der Streß des Tages kann nicht mehr im Herzen der Natur abgeschüttelt werden, seine Widerstandskraft wird schwächer, Krankheiten

[976] z.B. der SPD-Abgeordnete Kick in BAYERISCHER LANDTAG 1982: 7800; ULRICH 1982e; STEINLIN 1984a, SCHÖNBORN 1985.
Einen ausführlichen Überblick über die tatsächlich großflächig aufgetretenen Schadensereignisse im Erzgebirge, die durch die Emissionen der Braunkohle-Kraftwerke und Industrieanlagen im Böhmischen Becken verursacht wurden, geben ELLING et al. 2007: 12-17. Siehe ergänzend dazu HUFF (2012), der den Umgang der DDR mit den Waldschäden im Erzgebirge aus umwelthistorischer Perspektive untersucht.

[977] STEINLIN & FRÖHLICH 1984: 286

[978] ZUNDEL 1984b: 272. Siehe zu weiteren Verwendungen dieses Sinnspruches Kapitel 2.

[979] SCHÜTT et al. 1983b: 90

[980] SCHÜTT 1984: 228

[981] ULRICH 1981d. Der Zusammenhang zwischen Aluminium-Aufnahme und Alzheimer wird bis in jüngste Zeit diskutiert (siehe z.B. RONDEAU et al. 2000).

> nehmen zu, von Allergien bis hin zum Krebs. Die Zukunft wird dunkler, gerade auch für Kinder."[982]

Das Waldsterben als umfassendes und apokalyptisches Krisen-Szenario entsprach einer zeitgenössischen Krisenwahrnehmung. Besonders im Rahmen der Friedensbewegung und der Nachrüstungsdebatte fanden apokalyptische Visionen ihren Ausdruck. Zudem bedrückte Anfang der 1980er Jahre eine Wirtschaftskrise die Bundesbürger.[983]

Im Umweltbereich verdichteten sich verschiedene Umweltprobleme in der Wahrnehmung von Wissenschaftlern und der Umweltbewegung bereits in den 1970er Jahren zu einer „Umweltkrise“.[984] Der Zusammenhang zwischen allgemeiner Krisenstimmung, Kaltem Krieg und der ökologischen Krise wird exemplarisch deutlich in dem Buch „Leben wollen“ des Professors für Landschaftsökonomie Arnim Bechmann, mit dem er gegen die vermeintlich drohende Resignation seiner Mitbürger anschrieb:

> „Das 20. Jahrhundert war bisher ein Jahrhundert der Krisen, und es wird es wohl auch in den vor uns liegenden Jahrzehnten bleiben.
> Das Konzept der ‚großen Industrialisierung’ wurde weltweit in die Tat umgesetzt. Politische, soziale und ökologische Krisenentwicklungen sind Begleiter und Folge. Akute und schleichende Umweltzerstörung reiften zum weltweiten Problem. In vielen Regionen der Erde treffen wir auf akute Umweltzerstörungen. Die Kette der Kriege reißt nicht ab. Der scheinbar unaufhaltsame Rüstungswettlauf und die mit ihm verbundene Drohung des Atomkrieges ängstigt die Menschen. Angst erzeugt Streß. Menschen und Gesellschaften leiden unter Zerstörung und Streß.“[985]

Der STERN brachte die Krisen-Verdichtung von Wettrüsten und Umweltverschmutzung mit der Formulierung auf den Punkt, dass Deutschland drohe, „zu einer Pershing-geschützten Dioxid-Steppe zu verkommen“.[986] Die umfassende ökologische Krise schien nun im Waldsterben offensichtlich zu werden:

> „Für viele umweltbewußte Menschen ist die befürchtete ökologische Katastrophe erstmalig in unbestreitbarer Weise auch bei uns sichtbar geworden.“[987]

> „Das Waldsterben stellt ein Warnzeichen für eine sich anbahnende, noch größere ökologische Katastrophe dar.“[988]

---

[982] FRÖHLICH 1984b: 6. Siehe zur zeitgenössischen Bedeutung von Krebs weiter unten.

[983] Siehe zur Wirtschaftskrise WIRSCHING 2006: 223ff. und die zeitgenössische Diagnose von LEINEMANN (1982). Siehe allgemein zu diesem Krisenbewusstsein und dessen Bedeutung für das Waldsterben METZGER (2012); s.a. ENGELS 2008: 98.

[984] KLAUSEWITZ 1973, KÜPPERS et al. 1978: 91f., BRAND et al. 1983: 104

[985] BECHMANN 1984: 209

[986] STERN, 10.05.1984; irrtümlicherweise sprach der STERN-Journalist von „Dioxid“ statt von „Dioxin“, einem damals stark diskutiertem Umweltgift.

[987] SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN 1983: 7

[988] So formulierte die Bundestags-Fraktion der Grünen 1983 in einem Antrag (DEUTSCHER BUNDESTAG 1983c). Vgl. WELT, 26.06.1983, SPIEGEL, 12.09.1983, 26.12.1983.

Dementsprechend beschrieben auch einige Forstwissenschaftler das Waldsterben als Teil einer umfassenden ökologischen Krise. Bosch beschwor eine weltweite „gegenwärtige Waldkrise“[989], bei Schütt hieß es zur globalen Situation:

> „Wir sehen im Waldsterben nur einen Teil einer sich anbahnenden Großkatastrophe der Natur, nur ‚die Spitze des Eisbergs’.“[990]

Ulrich stellte mehrere Umweltprobleme in einen Zusammenhang mit einer „schleichende[n] Vergiftung der Ökosphäre“:

> „Bisher isoliert betrachtete Phänomene wie das Aussterben von Arten (Rote Liste), Fischsterben in Skandinavien und Nordost-Amerika [...], Waldsterben in Mitteleuropa, Baumsterben in Städten und der freien Landschaft, Schwermetallanreicherung in Pilzen und Wild müssen unter diesem Gesichtspunkt als Ausfluß desselben Prinzips und als unübersehbare Warnzeichen gesehen werden.“[991]

Die Bezugnahme auf Krieg, etwa durch die Verwendung von Kriegs-Metaphern, trug zur Dramatisierung des Waldsterbens bei. Zudem vollzogen Forstwissenschaftler damit rhetorisch die Verbindung der Themen Umwelt und Frieden nach, die ein wichtiger Bestandteil des Krisendiskurses und des umfassenden Bedrohungsszenarios der Neuen Sozialen Bewegungen und der Grünen war.[992] Wentzel beschrieb die Wirkung der Immissionen auf Tannen als „Abgasangriff“ und „aggressiven Tötungsvorgang“ und verglich den sterbenden Wald im Erzgebirge mit dem brennenden Dresden nach den Bombardements 1945. Burschel verwies darauf, dass man das Waldsterben bei weiterer Verschlechterung der Situation als „eine Art Kriegszustand“ betrachten müsse, und Knabe zog Parallelen zu den Entlaubungsaktionen im Vietnamkrieg (siehe oben). KÜNNETH & WIEBECKE (1983: 71) zogen einen merkwürdigen Vergleich zur Zeit des Nationalsozialismus und spielten mit der Doppeldeutigkeit des Begriffes „Luftschutz“: Damals habe das umfassende Luftschutz-Training zumindest einen teilweisen Schutz der Bevölkerung vor noch größerem Schaden herbeigeführt. Es ergebe sich nun die Frage, ob eine „gemeinschaftliche Vorsorge“ angesichts überregionaler Bedrohungen, wie das Waldsterben eine darstelle, denn nur unter Zwang oder nicht auch auf demokratischem Wege erreicht werden könne – das Waldsterben wurde also zum Prüfstein für die Demokratie.[993] Schütt äußerte sich zweimal kritisch zu dem Einfluss militärischer Interessen auf die Erforschung des Waldsterbens und zeigte damit eine geistige Nähe zur Friedensbewegung: Zum einen mutmaßte er 1981 provokant im STERN, dass erst dann

[989] BOSCH 1983: 46

[990] SCHÜTT 1984: 229; siehe auch AMMERs (1984) essayistischen Beitrag über die „ökologische Krise“.

[991] ULRICH 1983e: 77

[992] vgl. MENDE 2011

[993] Werner Künneth war kein Wissenschaftler, sondern zu der Zeit Forstpräsident im Ruhestand, während Christian Wiebecke ordentlicher Professor für Weltforstwirtschaft an der Universität Hamburg und Leiter des Instituts für Weltforstwirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft war.

umfangreiche Mittel für die Erforschung des Waldsterbens bereitgestellt würden, wenn das bevorstehende Absterben des Nürnberger Reichswaldes den dort versteckten militärischen Anlagen die Deckung raube. Zum anderen befürchtete er, dass die seiner Meinung nach durchaus angebrachte Erforschung einer Mitwirkung elektromagnetischer Strahlung aus Radar- und Sendeanlagen am Waldsterben durch die „Nachbarschaft zu militärischen und wirtschaftlichen Interessen“ erschwert werden dürfte.[994]

Zur diskursiven Transformation trugen auch Analogien zur Humanmedizin und Begrifflichkeiten bei, die zu einer Anthropomorphisierung des Waldsterbens führten. Die Pflanzenpathologie kann ohnehin nicht ohne metaphorische Begriffe operieren, sobald von Pflanzenkrankheiten die Rede ist. Auch in der alten forstlichen Sprechweise vom Baumarten-Sterben ist ein metaphorischer Bezug zum Menschen enthalten. Die meisten Wissenschaftler verstanden das Waldsterben als Prozess, in dessen Verlauf Bäume erkranken und in der Folge meist auch absterben. Besonders drastisch drückte dies Wentzel aus, nachdem er 1982 die Ausbreitung der Krankheit in Mitteleuropa mit Schwerpunkt auf den Schadensflächen im Erzgebirge geschildert hatte:

> „Wir stehen somit vielerorts und weithin vor sterbenden Bäumen und toten Wäldern. Leichen aber sind stets ein Endergebnis! Der Erkrankungsbeginn im Wald ist weniger deutlich.“[995]

Bei Schütt erkrankte sogar das gesamte Ökosystem Wald (siehe oben). Darüber hinaus waren es aber Begriffe wie „Angstreiser“ oder das „schlaffe Hängen“ der Zweige beim Lamettasyndrom, die die Vorstellung menschlichen Leidens auf die Bäume übertrugen.[996] Ulrich verglich die Versauerungsschübe in Böden mit „Fieberschübe[n]“, die Ausbreitung der Erkrankung in Fichtenbeständen beschrieb er in Analogie zu einem „Krebsgeschwür“.[997] Die akademischen Forstwissenschaftler verglichen in ihrem Aufruf an die Bundesregierung und die Bürger die Probleme bei der Erforschung der komplexen Zusammenhänge mit den Schwierigkeiten der „Krebsforschung“.[998] Damit stellten sie einen Bezug zu derjenigen Krankheit her, die damals in der Bevölkerung als die gefährlichste und „schlimmste Erkrankung“ galt.[999]

---

[994] STERN, 24.09.1981: 106; SCHÜTT 1984: 196

[995] WENTZEL 1982d: 16

[996] Hier lässt sich einmal mehr feststellen, dass viele der Metaphern, Analogien und Begrifflichkeiten keine Erfindungen der 1980er Jahre waren, sondern schon früher verwendet worden waren. So hieß es beispielsweise in einem Zeitungsartikel von 1961 über Bäume in der Nähe Duisburgs, die Rauchschwaden aus nahen Fabrikschloten ausgesetzt waren: „Die Bäume verlieren ihre Blätter. [...] Die Bäume wehren sich verzweifelt. Auf diesen stummen Lebenskampf lassen die vielen Nottriebe schließen.“ (RHEINISCHE POST, 16.06.1961, zitiert in BRÜGGEMEIER & ROMMELSPACHER 1992: 207).

[997] ULRICH 1980, ULRICH 1982a: 21

[998] ANONYMUS 1982b: 8; vgl. VANGEROW 1984: 63, BOSSHARD 1986. Eine Ausnahme blieb hingegen die Analogie zur Aids-Erkrankung, die ein anthroposophisch ausgerichteter Schweizer Forstwissenschaftler 1986 zog: „Hingegen scheint mir bemerkenswert, daß im gleichen Moment, wo die Regulations- und Abwehrkräfte des Lebens in unserer Umwelt

Den Medien eröffneten die Bezüge zur Humanmedizin die Möglichkeit, das Waldsterben in bunten und durchaus kreativen Krankheits-Metaphern und Analogien zu beschreiben, wie oben in der Begriffsgeschichte bereits ausgeführt. Durch die andauernde Rede von der Ähnlichkeit der Krankheit zu „Krebs“ und „Pocken“, von „Atemnot“ und „Herzinfarkt“ der Bäume bis hin zum drohenden „Umweltinfarkt“[1000] etablierte sich 1983 der Topos „Patient Wald“,[1001] der bis heute Bestand hat und angesichts des Klimawandels aktualisiert wird:

> „‚Im Klimawandel wird der Wald Patient und Medizin‘“[1002]

Bemerkenswert ist dieser Topos ist mehrfacher Hinsicht. Zunächst ist mit der Bezeichnung „Patient“ unweigerlich die Assoziation oder Diagnose „krank“ verbunden, so dass mit dieser Phrase tendenziell eine Aussage über den schlechten Zustand des Waldes verbunden ist. Ein Patient wiederum kann nur als Objekt ärztlicher Betreuung oder karitativer Zuwendung gedacht werden, womit der handelnde Mensch in den Fokus rückt. So drückt sich in diesem Topos auch die Überzeugung aus, dass der Wald menschlicher Pflege bedürfe und dass sich der Mensch aktiv des Waldes annehmen und ihn heilen müsse. Zur sachgemäßen Behandlung eines Patienten bedarf es meist eines Arztes bzw. eines Experten; damit kommt die Metapher auch dem professionellen Interesse der Forstwissenschaftler entgegen.

Eine Dramatisierung erfuhr das Waldsterben auch, indem Wissenschaftler auf die Dringlichkeit des Problems verwiesen und knappe Zeitlimits für das Überleben des

---

teilweise einbrechen, eine menschliche Krankheit neu auftaucht, deren wichtigstes Merkmal ebenfalls der Zusammenbruch der Abwehrkräfte, der Regulationsfunktionen des Immunsystems ist: AIDS. Und auch ihr stehen wir mit derselben Ratlosigkeit gegenüber wie dem Waldsterben. Vollzieht sich im Menschen vielleicht spiegelbildartig dasjenige, was dem Wesen nach auch draußen in der Umwelt geschieht? Oder müssen wir die Frage etwa gar umdrehen und sagen: Ist die Umweltkrise etwa ein Abbild von Prozessen, die sich zunächst verborgen in uns Menschen abspielen: körperlich, seelisch, geistig?“ (LEUTHOLD 1987: 9f.).

999 So schätzte die deutschsprachige Bevölkerung der Schweiz 1983 in einer repräsentativen Befragung Krebs ein. Aus Österreich und Polen liegen ähnliche Befunde vor (HORNUNG 1986: 34-36). Siehe zur emotionalen und metaphorischen Befrachtung der Krebs-Erkrankung auch Susan Sontags zeitgenössischen Essay „Krankheit als Metapher“, den sie unter dem Eindruck einer eigenen Krebs-Erkrankung verfasste (SONTAG 1978). Siehe auch BIESS (2008: 62-67), der der gesellschaftlichen Verhandlung von Krebs in den 1970er Jahren einen wichtigen Beitrag zur Entstehung einer neuen angstbesetzten Subjektivität zuschreibt.

1000 WELT AM SONNTAG, 26.04.1981; SPIEGEL, 14.02.1983 und 25.07.1983; QUICK, 11.5.83; BILD, 14.6.83; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 03.12.1983

1001 z.B. WELT, 03.08.1983, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 12.08.1983, HAMBURGER ABENDBLATT, 07.09.1983, Bundesinnenminister Friedrich Zimmermann in DEUTSCHER BUNDESTAG 1983e: 1430; RHEIN-NECKAR-ZEITUNG, 13.06.1985, ZUNDEL 1986, GESELLSCHAFT FÜR STRAHLEN- UND UMWELTFORSCHUNG 1987; MAYER 1987; TAGESSPIEGEL, 10.03.1990; WELP 1992; HAURY et al. 1997; FR-ONLINE.DE, 16.11.2009; FRAKTION BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN IM LANDTAG THÜRINGEN 2009. Vgl. Kap. 2.4.

1002 FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 24.03.2007

Waldes veranschlagten. Oft betonten die Wissenschaftler, dass umgehend gehandelt werden müsse. Schütt wies immer wieder darauf hin, dass maximal 5 bis 10 Jahre Zeit blieben, um eine Reduktion der Luftschadstoffe zu erreichen. Oft diente der Hinweis auf ein drohendes Zusammenbrechen bzw. Umkippen der Ökosysteme oder auf die Irreversibilität der Prozesse dazu, die Dringlichkeit zu unterstreichen. Dahinter stand die populäre Sicht, dass in Ökosystemen alle Elemente mit allen anderen wechselseitig verbunden seien und dass von außen auf ein Element einwirkende Änderungen sich auf das Gesamtgefüge auswirken.[1003] Die natürlichen Systeme befänden sich in einem wohl austarierten Gleichgewicht, das nun durch die Einwirkung schon auf ein einzelnes Glied zerstört werden und vom Menschen nicht ohne weiteres wieder hergestellt werden könne.[1004] Charakteristisch für Waldsterben-Konzepte war zusätzlich die Annahme von Schadensschwellen, wie sie beispielsweise durch Puffersysteme im Boden oder durch Resistenzmechanismen der Bäume[1005] vorgegeben werden, deren Überschreiten mehr oder weniger plötzlich zur wahrnehmbaren Ausbreitung der Schäden führe. Diese Zusammenhänge konnten nicht treffender ausgedrückt werden als in der Metapher der tickenden „Zeitbombe“, die Wentzel und Ulrich verwendeten:

> „Da steckt eine Zeitbombe von ganz erheblichen Dimensionen drin. Es hängt jetzt von der Erneuerungsrate des Grundwasservorrats ab, wann das Grundwasser kippt.“[1006]

Die Mystifizierung des Waldsterbens, die Schütt betrieb, war ebenfalls dazu geeignet, das Waldsterben emotional aufzuladen, indem es rätselhaft, unbekannt und unfassbar, damit aber auch unkontrollierbar erschien.[1007]

Ganz abgesehen von der Beschreibung apokalyptischer Szenarien oder dem Einsatz von Metaphern wie „Spitze des Eisbergs“[1008] beteiligten sich einige Wissenschaftler auch durch die Betonung ihrer eigenen Gefühle an einer Dramatisierung und Emotionalisierung des Waldsterbens. Insbesondere Schütt zeigte offen seine Gefühle und sprach wiederholt davon, dass er „Angst“ empfinde.[1009] Der Zustand der kränkelnden Fichten lasse seine Augen tränen, gab er gegenüber Journalisten zu

[1003] vgl. TREPL 1987: 192

[1004] Besonders Schütt betonte, dass ein Wald einen „aufs feinste ausbalancierten Regelkreis“ darstelle (SCHÜTT et al. 1983b: 11), und er verband diese Gleichgewichts-Metaphorik auch mit einer „Harmonie“-Vorstellung (siehe Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 7).

[1005] siehe sehr anschaulich Elstner in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 312-314 und ELSTNER 1983: 387

[1006] Ulrich in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 29; siehe auch einen Diskussionsbeitrag Wentzels in HATZFELDT 1982a: 86f.

[1007] Ein Beispiel für die dunkle Bedrohung, die Schütt beschwor: „[Das Ökosystem, R.S.] kippt um aufgrund von Angriffen von Insekten, die wir bisher kaum mit Namen kannten.“ (Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 7).

[1008] Schütt in SPIEGEL, 08.09.1980; SCHÜTT 1984: 230

[1009] STERN, 24.09.1981,BONNER RUNDSCHAU, 24.11.1982

Protokoll.[1010] Die Anrufung seines Schöpfers, die Schütt einmal vornahm, mag zwar formelhaft sein, verwies aber dennoch auf die drohende apokalyptische Dimension des Waldsterbens:

> ‚Wenn das so weitergeht', sagt der Münchner Forstbotaniker Professor Peter Schütt, ‚dann gnade uns Gott.'“[1011]

In Anhörungen zeigten Schütts Äußerungen vielfach eine ausgesprochene Echauffiertheit, wie beispielsweise auf der Anhörung des Innenausschusses im Oktober 1983:

> „Wenn das Ganze nicht über den Jordan gehen soll, brauchen wir also schnell greifende Maßnahmen. Und diese sehe ich im Moment nicht. Es gibt Möglichkeiten, und ich frage mich, warum sie nicht ergriffen werden. Warum geht man nicht her und reduziert wie in allen anderen Ländern sofort die Geschwindigkeit? [...] Warum appelliert man nicht, überhaupt zu sparen? Warum scheut man sich, an den Bundesbürger heranzutreten und ihm zu sagen, er könne selbst etwas tun? Ich verstehe das nicht so recht.“[1012]

Einige Jahre später bekannte sich Schütt in einem Vortrag über das Waldsterben ausdrücklich zu Emotionen in der Wissenschaft:

> „[...] ich bin der Meinung, daß man in der Wissenschaft – unter bestimmten Bedingungen – sich der Emotionen überhaupt nicht zu schämen braucht, sondern daß man in bestimmten Dingen ohne Emotionen schlechterdings nicht weiterkommt.“[1013]

Mit der Betonung der eigenen Angst setzte Schütt seine persönliche Befindlichkeit argumentativ zur Unterstreichung seiner Warnrufe ein. Durch die Artikulation persönlicher Betroffenheit und Emotionalität gewannen Schütts Aussagen zudem an Authentizität. In diesen Argumentationsformen zeigten sich Parallelen zur den Neuen Sozialen Bewegungen und den zeitgenössischen Grünen. Die frühen Grünen propagierten einen Argumentationsstil, der nicht auf die Mentalität seelenloser Bürokraten oder kühler Funktionäre, sondern vielmehr auf existenzielle Betroffenheit schließen lassen sollte.[1014] Eine „angstbesetzte Subjektivität“, die mit einer neuen „Kultur expressiver Emotionalität“ einherging, war Grundlage für die „Proliferation der Ängste“ in den 1970er Jahren und ein Kennzeichen der neuen sozialen Bewegungen wie der Friedens- und der Umweltbewegung in den 1970er und 1980er Jahren.[1015]

---

[1010] WELT AM SONNTAG, 26.04.1981

[1011] SPIEGEL, 13.07.1981

[1012] Schütt in INNENAUSSCHUSS 1983: 294; vgl. Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 41, Schütt in BAYERISCHER LANDTAG 1983: 231

[1013] SCHÜTT 1987a: 24f.

[1014] vgl. MENDE 2011. Siehe auch den zeitgenössischen satirischen Beitrag über die „neuere deutsche Betroffenheit“ in HENSCHEID et al. (1985: 16-18).

[1015] BIESS 2008: 52-55, 69-71.
Seit Bestehen der Bundesrepublik bescheinigten Selbstanalysen den Westdeutschen einen besonderen Hang zur Angst; in den 1970er und 1980er Jahren war Angst in der Wahrnehmung der Zeitgenossen allgegenwärtig (BIESS 2008: 51f.; siehe für solche

Ebenfalls sehr emotional und persönlich äußerte sich Wentzel, indem er seine Empfindungen angesichts der sterbenden Wälder im Erzgebirge mit den Worten beschrieb, die Gerhart Hauptmann angesichts des brennenden Dresdens nach den Bombardierungen im Februar 1945 formulierte. Auch er setzte somit persönliches Erleben argumentativ ein, um Authentizität zu erzielen und um seine Warnungen zu unterstreichen.

Das Waldsterben erhielt durch einige Wissenschaftler auch eine beträchtliche moralische Aufladung. So forderte Ulrich, dass sich die Gesellschaft „unserer Kinder und Enkel willen“ Einschränkungen auferlege und die Belange künftiger Generationen berücksichtige. Schütt erweiterte die moralische Verantwortung um eine weitere Ebene. So beklagte er, dass „[W]ir“ eine „gewaltige Schuld den Kommenden gegenüber auf uns geladen“ hätten. Doch nicht nur den Kindern gegenüber, auch der Natur selbst gegenüber habe sich der Mensch versündigt wie nie zuvor.[1016] Bei beiden Wissenschaftlern fällt die direkte Ansprache des Lesers auf. Nicht eine anonyme Gruppe wie die Industrie oder die Wirtschaft wurde hier zum Schuldigen gemacht (auch wenn Schütt an anderer Stelle ebenso die Industrie an sich kritisierte, siehe oben), sondern jeder Einzelne sollte mit seiner eigenen Verantwortung konfrontiert werden.

### Politisierung

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, dass das Waldsterben von Beginn an nicht lediglich eine naturwissenschaftliche Fragestellung war, sondern dass es als ein menschlich verursachtes Umweltproblem galt, das durch menschliche Regulierungstätigkeit gelöst werden kann. Als ULRICH et al. 1979 Immissionssenkungen forderten und SCHÜTT 1980 die Waldschäden als Umweltproblem bezeichnete, war die politische Aufladung des wissenschaftlichen Objektes Waldsterben bereits vollzogen. Die zahlreichen Forderungen der Wissenschaftler nach Maßnahmen zur Emissionssenkung, aber auch nach Kalkung, finanzieller Forschungsförderung und verbesserter Forschungssteuerung, waren so zahlreich und offensichtlich, dass hier nur einige besondere Aspekte der Politisierung herausgegriffen werden sollen.

Die Wissenschaftler begnügten sich nicht damit, politische Forderungen am Ende ihrer wissenschaftlichen Publikationen zu formulieren, sondern suchten nach Wegen, um die Öffentlichkeit zu erreichen und Einfluss auf die öffentliche Debatte zu nehmen. Dazu zählte die Veröffentlichung von Aufrufen, insbesondere derjenige der 132 akademischen Forstwissenschaftler, der etwas pompös „an die Regierung der Bundesrepublik Deutschland und die Bürger der Bundesrepublik Deutschland“

---

Zeitdiagnosen in den 1980er Jahren z.B. LEINEMANN 1982, WIEDEMANN 1988). Schließlich diente eine vermeintlich spezifische *german angst* sogar als Erklärung für die außergewöhnliche Emotionalität der westdeutschen Waldsterbensdebatte (siehe dazu METZGER 2012).

[1016] ULRICH 1982a: 23, SCHÜTT 1984b: 230

gerichtet war.[1017] Zahlreiche populärwissenschaftliche Veröffentlichungen hatten das erklärte Ziel, die Öffentlichkeit aufzurütteln, damit diese wiederum auf die Gestaltung der Politik Einfluss nehme.

Teilweise forderten die Forscher nicht nur gezielte Maßnahmen, sondern ein generelles umweltpolitisches Umdenken oder auch eine „tiefgreifende[n] Wende“.[1018] So forderte Ulrich eine Forcierung des Vorsorgeprinzips im Umgang mit der Emission von altbekannten und auch neueren und weniger erforschten Luftschadstoffen.[1019] Bemerkenswert waren aber vor allem Ulrichs Forderungen, dass sich die menschliche Gesellschaft in ihrem Wirtschaften natürlichen Gesetzmäßigkeiten der Ökosysteme anzupassen habe, wenn sie ihr längerfristiges Überleben sicherstellen wolle. Hier vollzog Ulrich nicht nur eine Politisierung des Waldsterbens, sondern auch der ökosystemaren Ökologie.

[1017] ANONYMUS 1983b
[1018] SCHÜTT 1984b: 238
[1019] ULRICH 1982a: 22; Ulrich in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 27

# 9 Normalisierung: Phase 2 (1983-1992)

In der ersten hier ausgeschiedenen Phase des Waldsterbensdiskurses entstand in wenigen Jahren das außergewöhnliche Phänomen Waldsterben. Dieser rasche und intensive Prozess ließ sich in vorliegender Arbeit am besten mit einer relativ dichten chronologischen Beschreibung darstellen. Die Entwicklungen ab Mitte 1983 verliefen allerdings geruhsamer und zeichneten sich vor allem nicht durch eine spektakuläre, die gesamte Gesellschaft bewegende Konstruktion einer drohenden Umweltkatastrophe aus, sondern durch eine allmähliche Normalisierung, sowie, auf dem Gebiet der Wissenschaft, einer Diversifizierung. Die Aufmerksamkeit für das Waldsterben ging in den Massenmedien und in der Politik zurück, und es wurde nüchterner über das Waldsterben gesprochen. In der Wissenschaft fand eine Ent-Emotionalisierung und Ent-Polisierung statt, die Forscher betrachteten die Waldschäden zusehends als naturwissenschaftliche Fragestellung denn als drängendes Umweltproblem. Währenddessen stiegen die wissenschaftlichen Aktivitäten zum Waldsterben zunächst weiterhin an und lagen auch gegen Ende der Phase noch auf einem recht hohen Niveau.

Die Erzählung der Phase 2 erfolgt aufgrund der geruhsameren Entwicklungen in anderer Form als die von Phase 1; die Prozesse einer Normalisierung werden nacheinander für die Bereiche Wissenschaft, Medien und Politik beschrieben.

## 9.1 Das Waldsterben in der Wissenschaft in Phase 2

### 9.1.1 Überblick

Der wissenschaftliche Umgang mit dem Waldsterben zeigte in der zweiten Phase zwei auffällige Entwicklungen. Qualitativ kam es zu einer Normalisierung, die sich in einer deutlichen Abnahme der emotionalen und politischen Aufladung des wissenschaftlichen Objektes Waldsterben ausdrückte. Im Gegensatz zum Waldsterbensdiskurs in den Medien und der Politik ging diese Entwicklung indessen nicht mit einer quantitativen Abnahme der Aufmerksamkeit einher. Die üppige finanzielle Förderung, die die Forstwissenschaft und angrenzende Fächer infolge des Waldsterbensalarms erfuhren, führte zu einer intensiven Waldschadensforschung. Da Forschungsprojekte erst durchgeführt werden müssen, bevor neue Erkenntnisse präsentiert werden können, lag der Höhepunkt des wissenschaftlichen Waldsterbensdiskurses, gemessen in der Anzahl von Zeitschriftenartikeln, in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre. Erst zu Beginn der 1990er Jahre lässt sich ein deutlicher Rückgang der Publikationstätigkeit zum Waldsterben feststellen (siehe Kapitel 5).

### 9.1.2 Das Ausufern des wissenschaftlichen Diskurses

Der Waldsterbensalarm führte zu einer üppigen finanziellen Förderung der Forstwissenschaften, die eine umfangreiche Waldschadensforschung zur Folge hatte. Bund, Länder und verschiedene Forschungseinrichtungen förderten die Erforschung

der Waldschäden zwischen 1982 und 1993 mit ca. 465 Mio. DM.[1020] Zu den bereits in Phase 1 angelaufenen Forschungsprogrammen traten weitere groß angelegte hinzu. Im September 1983 startete das „Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung (PEF)“, das am damaligen Kernforschungszentrum Karlsruhe angesiedelt war und vom Land Baden-Württemberg sowie der Europäischen Gemeinschaft finanziert wurde.[1021] Insbesondere die Freiburger Forstwissenschaftler von Universität und Forstlicher Versuchs- und Forschungsanstalt profitierten von diesem Forschungsprogramm.[1022] Das Land Bayern rief 1984 die „Projektgruppe Bayern zur Erforschung der Wirkung von Umweltschadstoffen“ (PBWU) ins Leben, deren Projektleitung am Projektträger Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (GSF) in Neuherberg bei München angesiedelt war.[1023] Die Universität Göttingen gründete im Januar 1984 unter Einbeziehung der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt ein „Forschungszentrum Waldsterben/Waldökosysteme“, das von Ulrich initiiert und geleitet wurde.[1024] Nordrhein-Westfalen rief, ebenfalls 1984, einen Forschungsschwerpunkt „Luftverunreinigungen und Waldschäden“ ins Leben. Das Bundesforschungsministerium wickelte einen großen Teil seiner umfangreichen Fördermaßnahmen über seinen Projektträger „Ökologische Forschung“ an der Kernforschungsanlage Jülich ab. Überblicke über die vielfältige öffentliche Förder- und Forschungslandschaft, die zahlreiche weitere Initiativen, Verbünde und Standorte umfasste, finden sich in den Berichten der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen“ des Bundes und der Länder (IMA), die mit der Koordinierung der Forschungsförderung betraut war.[1025]

Neben den Forstwissenschaften engagierten sich zahlreiche angrenzende Disziplinen wie die Ökosystemforschung, die Bodenkunde oder die Botanik in der Waldschadensforschung. Darüber hinaus fand die Forschung in einem internationalen Rahmen statt.[1026] Die umfangreichen Forschungsmaßnahmen hatten eine Flut an wissenschaftlichen Publikationen zur Folge. Bezeichnend dafür war der Versuch der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH), jährlich eine aktuelle Bibliographie der Literatur zu „Immissionen und Waldschäden“ zu erstellen. Der erste Band der Bibliographie von 1983 umfasste 108 Seiten, der sechste Band mit der neu

[1020] FORTBILDUNGSZENTRUM GESUNDHEITS- UND UMWELTSCHUTZ (FGU) BERLIN E.V. 1997: 9

[1021] Einen Überblick über das Projekt in seiner Frühphase gab HORSCH 1985.

[1022] Siehe die Nennung der Autoren im Überblick über die Schriftenreihe des PEF (PTKA [2010]).

[1023] Eine erschöpfende Beschreibung und politikwissenschaftliche Analyse der PBWU lieferte REUTHER (1999).

[1024] WIEDEY 1993, WIEDEY & BEESE 2006, FZW [2010]

[1025] IMA 1985 (insbesondere 116-124 und 131), 1988, 1990. Vgl. auch die Übersicht über 578 Forschungsprojekte zur Walderkrankung von LEHRINGER 1985.

[1026] Siehe als Beispiel für internationale Tagungen und Veranstaltungen zum Waldsterben PAPKE et al. 1986a, BUCHER & BUCHER-WALLIN 1989, ULRICH 1989a, HÜTTL & MUELLER-DOMBOIS 1993

erschienenen Literatur des Jahres 1987 umfasste bereits 411 Seiten.[1027] Entnervt stellten die Wissenschaftler die Reihe ein:

> „Der stark gestiegene Umfang der zu bearbeitenden und in der Bibliographie nachzuweisenden Literatur über neuartige Waldschäden hat den Rahmen für die Bearbeitung der Bibliographie gesprengt.“[1028]

Bezeichnend für die „Literaturflut“[1029] ist auch ein lapidarer Hinweis des Forscherteams, das im Auftrag des Umweltbundesamtes die Waldschadensforschung der Jahre 1982 bis 1992 ausgewertet hatte:

> „Im Rahmen des Auswerteprojektes wurden insgesamt mehr als 10000 Literaturdaten der nationalen und internationalen Waldökosystemforschung recherchiert und dem Umweltbundesamt zur Integration in die Umweltliteraturdatenbank (ULIDAT) übergeben.“[1030]

Nicht nur die schiere Masse an Literatur machte es schwierig, den Überblick zu behalten. Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen mahnte bereits 1986 angesichts einer „nicht mehr überschaubaren Fülle ‚grauer' Literatur“ eine Verbesserung der Publikationspraxis an.[1031] Als Beispiel mögen die im Selbstverlag gedruckten und nicht mit Standard-Buch- oder Seriennummer (ISBN oder ISSN) ausgestatteten Berichtsbände des Göttinger Forschungszentrums Waldsterben/Waldökosysteme dienen, von denen allein bis 1992 131 Bände in drei Reihen erschienen (bis heute sind es über 270 Bände geworden).[1032] Die meisten großen Forschungsprogramme dokumentierten den Fortgang der wissenschaftlichen Bemühungen und Ergebnisse in solchen Schriftenreihen, die zu den Veröffentlichungen der Wissenschaftler in Aufsatz- und Buchform hinzutraten.[1033] Trotz der Masse an Publikationen sind viele Forschungsresultate noch nicht einmal vollständig publiziert, sondern lediglich in Abschlußberichten für die Förderer dokumentiert worden.[1034]

Die Waldschadensforscher trafen sich auf den Statusseminaren, die die großen Forschungsprogramme regelmäßig ausrichteten, sowie auf unzähligen weiteren Kolloquien, Tagungen und Diskussionforen, die in der Regel wiederum die Veröffentlichung eines Tagungsbandes nach sich zogen. Allein im November und

---

[1027] SCHRADER et al. 1983, SCHRADER & SCHÖNWALD 1989

[1028] SCHRADER & SCHÖNWALD 1989: I

[1029] WENTZEL 1992a: 921

[1030] FORTBILDUNGSZENTRUM GESUNDHEITS- UND UMWELTSCHUTZ (FGU) BERLIN E.V. 1997: 674

[1031] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: A 2

[1032] Siehe zu den Publikationen die Projekthomepage (FZW 2010).

[1033] Siehe z.B. für die Schriftenreihe des baden-württembergischen PEF, die bis 1997 auf 165 Bände kam, PTKA [2010]. Bescheiden mutet da schon der Umfang des nordrhein-westfälischen Forschungsschwerpunktes an: Zwischen 1988 und 1994 erschienen 36 Bände der Reihe „Forschungsberichte zum Forschungsprogramm des Landes Nordrhein-Westfalen ‚Luftverunreinigungen und Waldschäden'“.

[1034] FORTBILDUNGSZENTRUM GESUNDHEITS- UND UMWELTSCHUTZ (FGU) BERLIN E.V. 1997: 9

Dezember 1985 fanden vier Querschnitts- und Statusseminare der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen“, ein Symposium des Umweltbundesamtes über „Neue Ursachenhypothesen“, die Abschlussveranstaltung des ersten Teils des Forschungsprogrammes „Waldschäden durch Luftverunreinigungen“ des Bundeslandwirtschaftsministeriums sowie ein internes Fachgespräch des Umweltbundesamtes und des Bundesinnenministeriums über „Parkbäume, Waldbäume“ statt.[1035] Ein Statusseminar des Bundesforschungsministeriums „Ursachenforschung Waldschäden“, das im Oktober 1984 stattfand, dauerte fünf Tage.[1036] Doch auch oder gerade eine solch lange Dauer der Tagungen gewährleistete es nicht, einen konsistenten Überblick über den Stand des Wissens zu erreichen. So klagte der Göttinger Waldschadensforscher Hartmut Kenneweg in der Eröffnungsrede einer Vortragsreihe im Rahmen der forst- und holzwirtschaftlichen Messe LIGNA Hannover 1985:

> „Es wäre vermessen, in einer verfügbaren Zeit von drei Stunden den Versuch einer halbwegs kompletten, repräsentativen und allgemein-verständlichen inhaltlichen Übersicht über den Stand der Waldschadensforschung wagen zu wollen; in den Statusseminaren der großen Projektträgerorganisationen wie des Bundesministeriums für Forschung und Technologie gelingt dies im Kreise von Spezialisten kaum in einer Woche. Zu vielfältig sind die Themen, zu kurz war die bisherige Laufzeit und zu groß ist das Volumen der meisten laufenden Forschungsprojekte in wissenschaftlicher und finanzieller Hinsicht, zu komplex ist die Materie, als daß man bisherige Ergebnisse bei gleichzeitiger Vermeidung unzulässiger ‚schrecklicher’ Vereinfachungen schon in Form von prägnanten zusammenfassenden Leitsätze [sic] fassen könnte.“[1037]

### 9.1.3 Ent-Emotionalisierung und Ent-Politisierung des Waldsterbens

Parallel zum Aufblühen der Waldschadensforschung nahm die Emotionalisierung und die Politisierung der Waldschäden in der Wissenschaft deutlich ab. Eine Sichtweise auf das Waldsterben als Forschungsproblem löste eine Beschreibung des Waldsterbens als Unheil verkündendes gesellschaftliches Umweltproblem zunehmend ab. Diese Entwicklung verlief keinesfalls einheitlich, sondern unterschied sich bei einzelnen Wissenschaftlern, Forschungsstandorten und Disziplinen. Das Ausufern des Waldsterbensdiskurses ging so auch mit einer Pluralisierung der Bewertungen des Waldsterbens einher.

Die Gegenüberstellung dreier Forstwissenschaftler möge zunächst als Beispiel für den individuell unterschiedlichen Wandel in den Waldsterben-Beschreibungen dienen.

---

[1035] UMWELTBUNDESAMT 1986a-d, FÜHR 1986, PROJEKT EUROPÄISCHES FORSCHUNGSZENTRUM FÜR MAßNAHMEN ZUR LUFTREINHALTUNG (PEF) UND FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG (FVA) 1986, BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1987. Siehe als willkürliche Beispiele für unterschiedliche Veranstaltungen außerhalb der Projekt-Förderung: VDI-KOMMISSION REINHALTUNG DER LUFT 1985, BUCHER & BUCHER-WALLIN 1989, HORBERT 1989, LINDNER 1989, JOSITZ 1990.

[1036] BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1985

[1037] KENNEWEG 1985a: 1

Hansjochen Schröter von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg, der noch 1983 prognostiziert hatte, dass die Bäume auf den Beobachtungsflächen innerhalb der nächsten zehn Jahre absterben würden, berichtete 1985 über eine Stagnation des Schadensfortschrittes.[1038] Die unterschiedlichen Schadensverläufe auf den Flächen würden zeigen, wie schwierig es sei, eine Tendenz für die nächsten Jahre abzuleiten. So beschränkte sich Schröter darauf, lediglich keine Entwarnung zu geben und darauf hinzuweisen, dass man noch nicht von einer „allgemeinen Stabilisierung des Gesundheitszustandes" sprechen könne.[1039] Im Gegensatz zu seinem Warnruf von 1983 schrieb Schröter 1985 in einem recht nüchternen Tonfall über den Stand der „Walderkrankung".

Rolf Zundel von der Universität Göttingen hatte 1984 in populärwissenschaftlichen Beiträgen vor der Wüste gewarnt und darauf hingewiesen, dass nach den Wäldern auch die Menschen sterben würden. 1986 erneuerte er seine Warnungen in einem Beitrag in der WELT. Weiterhin gelte es, „die größte Ökokatastrophe dieses Jahrtausends" durch eine drastische Reduktion der Luftverunreinigungen zu verhindern. Deutlich nüchterner bewertete er die Waldschäden dann 1990 in seiner „Einführung in die Forstwissenschaften"; dies zeigt sich schon allein darin, dass er nun auch auf den Begriff Waldsterben verzichtete und lediglich von den „neuartigen Waldschäden" sprach.[1040]

Peter Schütt hingegen blieb seinem alarmistischen Tonfall länger treu. Auffällig sind zunächst die Neuauflagen seiner erfolgreichen populärwissenschaftlichen Bücher, deren Überarbeitungen lediglich in einer Ergänzung neuer Schadbilder und Hypothesen sowie einer Aktualisierung einiger Daten.[1041] Die Neuausgabe von „Der Wald stirbt an Streß" 1988 enthielt so dieselben dringlichen politischen und moralischen Appelle wie das Original von 1984. 1993 schrieb er für einen Ausstellungskatalog über das „Eichensterben - Facetten eines Dramas, das niemand interessiert".[1042] Auch sein letzter wissenschaftlicher Grundsatzartikel zum Waldsterben (SCHÜTT 1988b) unterschied sich im Tonfall nicht wesentlich von vorhergehenden Beiträgen. Bis in die 1990er Jahre hinein vertrat Schütt die Ansicht, dass nur eine sofortige Reduktion der Immissionen das Waldsterben stoppen könne, wobei er das Waldsterben immerhin nicht mehr als sich unablässig ausbreitende Katastrophe, sondern lediglich als weit verbreitete, schwere Erkrankung des Ökosystems oder des Waldes beschrieb.[1043]

Die zeitliche und personelle Heterogenität des Prozesses der Ent-Emotionalisierung, die diese drei Fälle aufzeigen, ist beispielhaft für den gesamten wissenschaftlichen

[1038] SCHRÖTER 1983a, b; SCHRÖTER et al. 1985
[1039] SCHRÖTER et al. 1985: 131
[1040] ZUNDEL 1986; ZUNDEL 1990: 292-299
[1041] SCHÜTT et al. 1986, SCHÜTT 1988a
[1042] SCHÜTT 1993
[1043] SCHÜTT 1990: 9; SCHÜTT et al. 1992: 563f.

Waldsterbensdiskurs in dieser Zeit. Die Tendenz ist jedoch deutlich: Waren zu Beginn der Phase 2 nüchterne Artikel noch eher selten anzutreffen, gerieten mit der Zeit besorgte und alarmistische Beiträge in die Minderheit.[1044]

Zögerlich distanzierten sich Forstwissenschaftler auch von den Szenarien eines umfassenden Absterben des Waldes. Bezeichnend dafür war die vermeintliche Entwarnung durch den Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen 1986, die sich ebenso als bedingte Prognose eines Waldsterbens lesen ließ:

> „Für die Vision einer längeren Entwaldung und ‚Versteppung' Mitteleuropas aufgrund anthropogener Einflüsse gibt es keine verlässlichen Anhaltspunkte, sofern die eingeleiteten Maßnahmen zur Emissionsminderung konsequent fortgesetzt werden.“[1045]

Deutlichere Absagen an das Waldsterben fanden zunächst am Rande des deutschen forstwissenschaftlichen Diskurses statt. Drei britische Wissenschaftler verkündeten 1988 in der Zeitschrift Nature, dass es in Deutschland entgegen der Prophezeiungen nicht zu einem Waldsterben gekommen sei. Der Münchener Botaniker Otto Kandler, der zunächst lediglich eine alternative Waldsterben-Hypothese vertreten hatte, entwickelte sich in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre zu einem Kritiker des gesamten Waldsterbensszenarios. Deutlich widersprach er der Vorstellung eines umfassenden Absterben des deutschen Waldes zunächst gegenüber einer Zeitung 1985. 1988 stellte er in einem Artikel in der AFJZ fest, dass der derzeitige Verlauf der Waldschäden „nicht dem eines ‚Sterbens' im Sinne der Befürchtungen der frühen 80er Jahre [entspricht]“.[1046] 1990 konstatierte er dann in einer englischsprachigen Zeitschrift, dass kein Waldsterben in Deutschland stattgefunden habe.[1047] Rehfuess argumentierte ebenfalls 1990 nachdrücklich gegen die Vorstellung eines umfassenden Waldsterbens, allerdings in einem Beitrag in der etwas entlegenen Schriftenreihe „Beiträge zur Lebensqualität, Walderhaltung und Umweltschutz, Gesundheit, Wandern und Heimatpflege“ der Wilhelm-Münker-Stiftung in Siegen.[1048]

Auch der Begriff „Waldsterben“ selbst fand immer weniger Verwendung. Noch Mitte der 1980er Jahre benutzen ihn Forstwissenschaftler vielfach in wissenschaftlichen Publikationen, oft auch in Titeln von Fachaufsätzen. Ende der 1980er Jahre war die Verwendung von „Waldsterben“ deutlich rückläufig. Um 1990 herum verschwand der Begriff bereits aus den Fachartikel-Titeln.[1049] Rasche Verbreitung erfuhr hingegen die

---

[1044] Siehe als Beispiele für frühe nüchterne Beiträge KOCH et al. 1984 und REHFUESS & RODENKIRCHEN 1984, als Beispiele für späte Artikel in besorgtem Tonfall PRÖBSTL 1989 und MÜLLER-STARCK & HATTEMER 1989.

[1045] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 22. Siehe ausführlicher zu dieser bedingten Entwarnung Kapitel 10.

[1046] WIESBADENER KURIER, 22.07.1985; KANDLER 1988: 180

[1047] KANDLER 1990: 10; vgl. KANDLER 1992. Siehe ausführlicher zu Kandler weiter unten.

[1048] REHFUESS 1990: 36, 45f.

[1049] Die letzten Artikel, die „Waldsterben“ im Titel führten, waren im FORSTARCHIV SCHÜTT 1988b und SUDA et al. 1988, im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT PRÖBSTL

Bezeichnung „neuartige Waldschäden", die der Sachverständigenrat für Umweltfragen im März 1983 vorgeschlagen hatte. Bereits im folgenden Jahr hatte sie sich im wissenschaftlichen Diskurs etabliert.[1050]

Die Forstwissenschaftler rückten vor allem deshalb vom „Waldsterben" ab, weil viele von ihnen den Begriff wortwörtlich verstanden oder zumindest annahmen, dass die Öffentlichkeit ihn wortwörtlich verstehe. Da die Prognosen eines totalen Absterbens des Waldes bald an Anhängern verloren, erschien der Begriff Waldsterben als unangebracht.[1051] Ein weiterer wissenschaftlicher Kritikpunkt betraf die Einheitlichkeit des Phänomens, die der Begriff Waldsterben, der im Singular steht, implizierte. Mit der Zeit verbreitete sich die Auffassung, dass in den Wäldern regional unterschiedliche Erkrankungstypen anzutreffen seien. Begrifflichkeiten wie Erkrankungen, Waldschäden oder eben „neuartige Waldschäden" brachten dieses Verständnis besser zum Ausdruck.[1052]

Parallel zu Waldsterben und „neuartigen Waldschäden" verwendeten Forstwissenschaftler noch viele weitere Bezeichnungen wie Baumsterben und Walderkrankung. Auch in dieser Phase herrschte keine Einheitlichkeit in der Benennung des wissenschaftlichen Objektes, insbesondere der Wechsel vom Waldsterben zu den „neuartigen Waldschäden" fand uneinheitlich statt und war am Ende von Phase 2 noch nicht abgeschlossen. Noch 1995 tauchte das Waldsterben etwa in zwei Artikeln im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT auf.[1053]

### Uneinheitlicher Verlauf der Entpolitisierung: Bosshards Ruf nach dem starken Staat

Ebenso wie die Emotionalisierung des Waldsterbens nahm die Politisierung im Lauf der Phase 2 ab. So waren dringliche Forderungen nach stärkeren politischen Maßnahmen gegen das Waldsterben oder nach einer stärkeren Forschungsförderung immer seltener zu vernehmen.[1054] Dies lag auch daran, dass wichtige politische Maßnahmen bis Mitte der 1980er beschlossen worden waren.

---

1989, in der ALLGEMEINEN FORST- UND JAGDZEITUNG KRÁL 1990, in der Allgemeinen Forstzeitung LUHMANN [H.J.] 1992 und im HOLZ-ZENTRALBLATT KRAUHAUSEN 1992. In Rückblicken erschien der Begriff gelegentlich auch später in Titeln (ELL & LUHMANN 1996, HOCKENJOS 2005).

[1050] siehe z.B. DENSTORF et al. 1984, KROTH & BARTELHEIMER 1984, KENK et al. 1984

[1051] Siehe für derartige kritische Beurteilungen des Waldsterben-Begriffes aus der Forstwissenschaft WENTZEL 1985: 51f., FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 22, PLESCHBERGER 1987: 97, KANDLER 1988: 180, DIMITRI 1990: 177, REHFUESS 1990: 36, SCHMITT 1990, ELLING 1992, SACHVERS-TÄNDIGENKREIS „WALDSCHADENSFORSCHUNG/WALDÖKOSYSTEME" 1993, KROTT 1994: 75

[1052] REHFUESS 1990, SCHMITT 1990, ELLING 1992

[1053] AMMER et al. 1995, WORBES et al. 1995

[1054] Siehe als Beispiele für späte Artikel, die deutliche politische Appelle enthalten und damit als Ausnahmen die Regel illustrieren: HATTEMER & MÜLLER-STARCK 1989, GÄRTNER et al. 1990, SCHÄFFNER & GÜRTH 1992.

Aus dem sich normalisierenden wissenschaftlichen Diskurs ragt ein Beitrag des Schweizer Forstwissenschaftlers Walter Bosshard hervor, der 1986 im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT erschien. Der 1926 geborene Bosshard leitete seit 1969 die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (EAFV), die Vorgängerin der heutigen Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).[1055] Als die Waldsterbensdebatte auch die Schweiz erfasste, erwies sich Bosshard als engagierter Wissenschaftler, der in zahlreichen Vorträgen und Publikationen im deutschsprachigen Raum versuchte, die Menschen von der Notwendigkeit zu überzeugen, das Waldsterben abzuwenden, vor allem durch eine drastische Reduktion der Luftverschmutzung.[1056] So verpflichtete er auch die gesamte EAFV darauf, alle ihre Kräfte für den Kampf gegen das Waldsterben einzusetzen.[1057] Nachdem Bosshard im Herbst 1986 überraschend verstarb, änderte sich unter seinem Nachfolger als Direktor Rodolphe Schlaepfer, der die Situation des Schweizer Waldes nüchterner und optimistischer betrachtete, die Bewertung der Waldschäden durch die EAFV innerhalb kurzer Zeit.[1058]

Bemerkenswert ist Bosshards Text, der 1986 im FORSTWISSENSCHAFTLICHEN CENTRALBLATT erschien, angesichts der anderweitig sich vollziehenden Normalisierung des Diskurses in zweifacher Hinsicht. In pessimistischem Grundton malte Bosshard die unabsehbaren Folgen aus, die das Waldsterben haben werde:

> Das Waldsterben ist mehr als eine allmähliche Vergiftung der Wälder, es ist der unübersehbare Vorbote einer Umweltkatastrophe, welche unsere elementaren Lebensgrundlagen, die Luft, das Wasser und die Böden beeinträchtigt. Das Waldsterben hat existentielle Dimensionen, dieser Tatsache müssen die Abhilfestrategien Rechnung tragen.[1059]

Ein bedeutsames Hindernis zur Durchsetzung effektiver Maßnahmen zur Luftreinhaltung sah Bosshard nun in der Schwäche des Staates, die durch das sich wandelnde Politikverständnis der Bevölkerung bedingt sei:

---

[1055] ausführlich zu Bosshards Lebenslauf: EIDGENÖSSISCHE ANSTALT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN 1987

[1056] Siehe den Nachdruck ausgewählter Texte und Vorträge, die in den drei genannten Ländern gehalten wurden oder erschienen, in EIDGENÖSSISCHE ANSTALT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN 1987: 326-384. Siehe auch SCHÄRER & ZIMMERMANN 1984: 34 und AMMER et al. 1986. Das Thema Waldsterben schien Bosshard geradezu besessen zu haben (WULLSCHLEGER 1987: 133-137).

[1057] EIDGENÖSSISCHE ANSTALT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN 1987: 336

[1058] ZIERHOFER 1998: 182f., 247 (vgl. auch ABETZ 1992: 113f., laut dessen polemischer Anklage einige der Schweizer Wissenschaftler geradezu unter ein „Publikationsverbot ihrer Forschungsinstitution“ gestellt worden seien, das nach dem Wechsel des Direktors wieder aufgehoben wurde). Dies ist ein eindrucksvolles Beispiel, wie in einer zentral organisierten Forschung einzelne Personen großen Einfluss auf den wissenschaftlichen Diskurs nehmen können (neben der EAFV gab es mit dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich nur eine weitere bedeutsame forstwissenschaftliche Einrichtung in der Schweiz (SCHÄRER & ZIMMERMANN 1984: 34)).

[1059] BOSSHARD 1986: 85

> „Der heutige Schweizerbürger betrachtet sich nicht in erster Linie als politisch Geführter. Sein Verständnis von Freiheit und Demokratie macht ihn viel eher zum Fordernden und zum Auftraggeber gegenüber seiner Regierung. [...] Widersprechen die Regierungsentscheide seinen Vorstellungen, dann zögert er kaum, mit wenig toleranter, oft auch mit maßloser und leichtfertiger Kritik über die Behörden herzufallen oder, noch schlimmer, den Gehorsam zu verweigern."[1060]

In einer „Notlage von der Art des Waldsterbens" sollte die politische Führung nach Bosshard über eine Entscheidungsgewalt verfügen, wie diese sie lediglich noch im Kriegsfall habe. Dieser Ruf nach einem starken Staat unterschied Bosshard auch von Mahnern wie Schütt und Ulrich. Ulrich forderte zwar einen ökologischen Umbau der Wirtschaftssysteme, verband dies allerdings nicht mit konkreter Kritik an den politischen Verhältnissen. Schütt hingegen vertrat ein emanzipiertes Demokratieverständnis, indem er die Bürger dazu aufrief, Druck auf die Regierung auszuüben. Unter den bundesdeutschen Forstwissenschaftlern, die in der Waldsterbensdebatte eine exponierte Rolle innehatten, fand sich keiner, der in Reaktion auf das Waldsterben ausdrücklich und wiederholt für den starken Staat plädiert hätte.[1061]

### 9.1.4 Hypothesenvielfalt, Stresskomplex und Kontroverse

In Phase 2 entwickelte sich eine große Vielfalt unterschiedlichster Hypothesen über die Ursachen des Waldsterbens, die sich dennoch zum größten Teil weiterhin in das bereits in Phase 1 entstandene vereinigende Konzept des Stresskomplexess einordnen ließen. Im Folgenden wird zunächst die Hypothesenvielfalt näher beschrieben, bevor einige Hypothesen und Wissenschaftler betrachtet werden, die sich explizit oder vermeintlich außerhalb des Mainstream-Stresskomplexes ansiedelten und damit Kontroversen auslösten.

#### Hypothesenvielfalt und Stresskomplex

> „Immer wieder werden neue Theorien über die Ursachen und Teilursachen des Waldsterbens publiziert. Die Komplexität des Waldökosystems, das synergistische Zusammenwirken einzelner Faktoren, die Vermischung und Überlagerung primärer Schadwirkungen mit Sekundäreffekten lassen auf der einen Seite eine

[1060] BOSSHARD 1986: 83

[1061] Es gab jedoch andere gesellschaftliche Akteure in der BRD, die zur Lösung der ökologischen Krise einen autoritäreren Staat für nötig erachteten; siehe dazu METZGER 2012. In Österreich gab es mit dem Wiener Waldbauprofessor Helmut Mayer, immerhin ein gebürtiger Bayer, eine Figur, die mit Bosshard vergleichbar war (vgl. PLESCHBERGER 1987: 76-83). Mayer vertrat ein konservativ-christliches Menschenbild und warnte ebenfalls noch 1986 nachdrücklich vor der drohenden Katastrophe (siehe MAYER 1987 sowie Mayers denkwürdiges Traktat „Der Wald, das Waldsterben und die deutsche Seele" (MAYER 1986)). Um so mehr fällt auf, dass ein solcher Typus des prominenten Wissenschaftlers, der aus einer dezidiert konservativen Einstellung heraus engagiert vor der drohenden Katastrophe warnte, in der Bundesrepublik fehlte.

> Fülle von möglichen Hypothesen zu, erschweren aber auf der anderen Seite die wissenschaftliche Überprüfung der einzelnen Behauptungen.“[1062]

Diese Beobachtung stellten drei Forscher der Freiburger Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt 1986 einem Artikel voran, in welchem sie die kurz zuvor aufgestellte Hypothese überprüften, dass radioaktive Emissionen von Kernkraftwerken an der Verursachung der Waldschäden beteiligt seien. Tatsächlich schlugen Wissenschaftler und Laien zahlreiche Hypothesen vor, die das Waldsterben erklären sollten. Der Großteil der wissenschaftlichen Bemühungen konzentrierte sich auf die Wirkung der Luftschadstoffe $SO_2$, von Stickstoffoxiden und Photooxidantien wie Ozon, wobei auch innerhalb dieses Mainstrems verschiedene Wirkungspfade postuliert werden konnten, etwa über den Luftpfad oder über den Bodenpfad. Daneben brachten Wissenschaftler aber auch weitere Schadstoffe wie Triäthylblei oder Dinitrophenole ins Gespräch. Auch die Auswirkungen von Radar, Mikrowellen und radioaktiver Strahlung oder von Flugzeugabgasen wurden diskutiert. Andere Wissenschaftler beschäftigten sich mit biotischen Faktoren wie Pilzen, Bakterien, Viren und Mykoplasmen. Wieder andere thematisierten die Rolle der Witterung, den Nährstoffmangel des Bodens oder waldbauliche Fehler.[1063]

Es ist bezeichnend für die Waldsterbensdebatte, dass die Angaben zur Menge vorgeschlagener Hypothesen weit streuen. Der schwedische Forstwissenschaftler Jan Remröd zählte laut Presseberichten Anfang 1985 167 Hypothesen deutscher Wissenschaftler.[1064] Das Institut für Forstbotanik der Universität München kam 1986 ebenfalls auf die Zahl von 160 Hypothesen.[1065] Herbert Rainer vom österreichischen „Kuratorium Rettet den Wald“ zählte 1987 bereits 200 Theorien, während der österreichische Systemanalytiker Wolf-Dieter Großmann lediglich auf 50 kam.[1066] Deutsche und amerikanische Waldschadensforscher beschrieben im selben Jahr gemeinsam 6 „Haupthypothesen“.[1067] 1992 gingen kanadische Forscher von über 200 Theorien aus, während ein Rückblick auf 10 Jahre Waldschadensforschung des Bundesforschungsministeriums nur „rund drei Dutzend“ Hypothesen zählte.[1068] Ebenso bezeichnend ist, dass die Klassifizierung der Hypothesen uneinheitlich war. So fasste etwa Heinz-Detlev Gregor vom Umweltbundesamt alle Erklärungen, die einen Stresskomplex unter maßgeblicher Beteiligung von $SO_2$, Stickstoffverbindungen und

---

[1062] BÖSCH et al. 1986: 86

[1063] Siehe als Hypothesenüberblick vor allem IMA 1988, Kapitel 3 und 4. Siehe auch FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: Kapitel 4 und 5, UMWELTBUNDESAMT 1986c, SCHÜTT 1984b: 53-65, 181-198, sowie, stark an letzteren angelehnt, NÖTHIG 1986.

[1064] MÜNCHENER MERKUR, 29.01.1985, WELT, 05.02.1985. Diese Zahl wurde noch mehrfach aufgegriffen: SPIEGEL, 25.11.1985; WIEDEMANN 1988: 196; ANDERS & UEKÖTTER 2004

[1065] V.D.I. 1986. Diese Zahl verwendete auch SCHULTE 2003

[1066] RAINER 1987: 10; GROßMANN 1987: 88f.

[1067] COWLING et al. 1986: 120

[1068] MCLAUGHLIN et al. 1992; BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992: 13f.

Ozon zum Inhalt hatten, als „Immissionshypothese“ zusammen. Die Interministerielle Arbeitgruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen“ hingegen verstand unter „Immissionshypothese“ die aktuelle Version der von Wentzel formulierten Rauchschadenshypothese, die die direkte Einwirkung von $SO_2$ in den Vordergrund stellte.[1069] Oft verschwamm in der teilweise hitzigen Debatte auch der Unterschied zwischen alternativen Hypothesen und Vorschlägen, die lediglich zusätzliche Faktoren in die Mainstream-Hypothese mit einbringen wollten. Tatsächlich waren viele der Erklärungsansätze, die Wissenschaftler 1985 auf einer Tagung des Umweltbundesamtes über „Neue Ursachenhypothesen“ vorschlugen, keineswegs als umfassende Ursachenhypothesen oder gar als Gegenhypothesen zu verstehen, sondern rückten lediglich weitere Faktoren wie die waldbauliche Disposition der Wälder oder radioaktive Strahlung mit in den Blick. Eigentlich gab es mit der Epidemie-Hypothese, wie der Münchener Botaniker Otto Kandler sie vorschlug, nur eine einzige wissenschaftliche Hypothese, die der Immissionsbelastung keine besondere Bedeutung zumaß und die von ihrem Verfasser explizit als Gegenhypothese vertreten wurde.[1070]

Die große Anzahl an Hypothesen konnte innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft nicht befriedigend bearbeitet werden. Nicht alle der vorgeschlagenen Erklärungen fanden so starke Beachtung innerhalb der Wissenschaft wie die Radiaktivitäts-Hypothese, die wegen ihrer politischen Brisanz rasch überprüft wurde (siehe unten). Der bayerische Forstwissenschaftler Wolfram Elling klagte 1992, dass „große Teile des aufwendigen Forschungsapparates viele Jahre lang mit der Widerlegung unzutreffender Hypothesen ausgelastet sind [...]“. Zudem hätten sich ausländische Forscher schon vor Jahren über die große Zahl deutscher Hypothesen zum Waldsterben lustig gemacht.[1071]

Die Situation verkomplizierte sich auch dadurch, dass einige Forscher im Laufe der Jahre ihre Meinung änderten. So hielt der Freiburger Biologe Hans Mohr 1983 zunächst Ozon eindeutig für den maßgeblichen Schadstoff.[1072] 1984 beschrieb er dann ein kompliziertes pflanzenphysiologisches, multifaktorielles Stressmodell und distanzierte sich von der Annahme eines einzelnen ausschlaggebenden Schadfaktoren:

> „Es ist natürlich nicht sinnvoll, denjenigen Streßfaktor, der (zufällig) über die kritische Dosis hinausführt, als den ‚primär wirksamen’ oder den ‚entscheidend wirksamen’ Faktor anzusehen.“[1073]

---

[1069] GREGOR 1986: 18f.; IMA 1988: 74ff.

[1070] Siehe zu Kandler weiter unten. Der Freiburger Forstpathologe Horst Courtois hatte sich zumindest Mitte 1983 mit seiner Hypothese über Pilze, die die Bäume über die Wurzeln angreifen, kurz außerhalb des Mainstreams gestellt. In späteren Veröffentlichungen betonte er dann jedoch, dass die Luftverunreinigungen in seinem Erklärungsansatz eine mitwirkende Rolle haben.

[1071] ELLING 1992: 189

[1072] MOHR 1983a. Der Artikel erschien in beinahe identischer Form auch in der AFJZ (MOHR 1983b).

[1073] MOHR 1984: 108

Mit diesem Stressmodell hatte sich Mohr kurzzeitig stark dem Stresskomplex angenähert, der als Grenzkonzept der Waldschadensforschung fungierte. Bereits 1986 hatte er seine Meinung allerdings wieder geändert: Von nun an vertrat er mit Bestimmtheit die These, dass hohe Stickstoff-Immissionen die Ursache der Waldschäden seien:

> "Eine besonders plausible Erklärung für die ‚neuartigen Waldschäden' lautet, daß ein weit überhöhtes [...] Stickstoffangebot aus der Luft ($NO_3^-$, $NH_4^+$) die Bäume aus dem metabolischen Gleichgewicht bringt und darüber hinaus die Mykorrhiza schädigt.
> [...]
> Wie gesagt, es scheint keine Phänomene im Zusammenhang mit den ‚neuartigen Waldschäden' zu geben, die sich nicht als Folgen eines überhöhten Stickstoffeintrags erklären ließen.“[1074]

In diesem Aufsatz wies Mohr auch die Ozon-Hypothese zurück, wobei er als Literatur dazu nicht auf seinen eigenen Aufsatz von 1983, sondern auf einen englischsprachigen Tagungsband von 1985 verwies, an dem er nicht beteiligt war.[1075]

Ein weiteres Beispiel für einen Wissenschaftler, der seine Meinung über die Ursachen änderte, ist Bernhard Prinz, dessen Veröffentlichung von 1982 Ozon als maßgeblichen Schadfaktor in die öffentliche Debatte eingeführt hatte. So erhielten etwa die Wirkungen saurer Niederschläge und der Bodenpfad in seinen Beiträgen im Laufe der Jahre ein zunehmendes Gewicht, bis er 1993 (als Koautor) bei einem „Konzept der schadensdifferenzierenden Faktoren“ anlangte, innerhalb dessen Ozon seine dominante Stellung verloren hatte und nur mehr ein Faktor unter mehreren war. In seiner Unbestimmtheit entsprach dieses Konzept nun dem Stresskomplex des forstwissenschaftlichen Mainstreams.[1076]

In dem unübersichtlichen Dschungel aus Publikationen und Hypothesen verloren auch Forstwissenschaftler selbst die Übersicht. So belegten zum Beispiel HAVRANEK et al. (1990: 200) die Annahme, dass Photooxidantien maßgeblich an den Waldschäden in höheren Lagen beteiligt seien, unter anderem mit dem ersten hier behandelten Aufsatz von MOHR (1983a); offensichtlich war ihnen entgangen, dass Mohr sich inzwischen von der Ozon-These distanziert hatte und nun auf einen anderen Schadstoff setzte.

Als Mainstream-Meinung der Forstwissenschaft lässt sich für die gesamte Phase 2 festhalten, dass den Waldschäden ein Stresskomplex oder ein Ursachenbündel zugrunde liegt, innerhalb dessen die Luftverunreinigungen eine wichtige Rolle

---

[1074] MOHR 1986: 85, 88. Siehe für weitere Publikationen, in denen Mohr diese These von nun an ausführte und vertiefte: FLAIG & MOHR 1991, MOHR 1993, MOHR 1995, SETZER & MOHR 1998.

[1075] MOHR 1986: 85 verweist auf TROYANOWSKY 1985. Lediglich bei der Vorstellung seiner Stickstoffthese an sehr abgelegener Stelle erwähnte Mohr einmal, dass er selbst früher Ozon als Hauptschadstoff vorgeschlagen hätte (MOHR 1989: 63).

[1076] PRINZ et al. 1982; PRINZ 1983; PRINZ et al. 1985; PRINZ 1987; PRINZ & KRAUSE 1989; KRAUSE et al. 1993

einnehmen. Doch auch innerhalb dieses Konsenses bestanden erhebliche Uneinigkeiten. Ein wichtiger Gegensatz war der zwischen Vertretern des Luftpfades und Vertretern des Bodenpfades, der beispielsweise zwischen Ulrich einerseits und Wentzel und Prinz andererseits ausgetragen wurde. Zu Beginn der Phase 2 wurde diese Kontroverse auch in Artikeln und Stellungnahmen darauf ausgefochten.[1077] Später rückte ein Streit der forstlichen Bodenkundler stärker in den Vordergrund. Während der Göttinger Ulrich für eine ökosystemare Großhypothese einstand, deren Grundlage die Bodenversauerung durch saure Depositionen war, vertraten der Münchener Rehfuess und der Freiburger Zöttl eher eine differenzierte Sichtweise, die von unterschiedlichen Schadkomplexen je nach Standort ausging und damit stärker der traditionellen forstlichen Standortskunde verbunden war. Zudem sahen beide bei dem bedeutsamen Erkrankungstyp der Hochlagenerkrankung der Fichte, die sie im Bayerischen Wald und im Schwarzwald untersuchten, mehrere Schadfaktoren am Werke, unter denen eine direkte Schädigung durch Ozon sowie ein natürlich im Gestein gegebener („lithogener") Mangel an Nährstoffen wie Magnesium bedeutsam seien, während sie Säureeinträgen in die Böden eine geringere Rolle zuschrieben. Rehfuess und Zöttl blieben auch hinsichtlich des Tonfalls, in dem sie über Waldschäden berichteten, stets nüchterner als Ulrich. Diese Gegensätze führten zu einigen direkten schriftlichen Schlagabtauschen.[1078]

Gelegentlich sprachen Wissenschaftler und Beobachter in diesem Zusammenhang von unterschiedlichen wissenschaftlichen Schulen, die sie insbesondere an den drei universitären Forstfakultäten verorteten.[1079] Bei allen Bedenken, die gegenüber dem arg strapazierten Schulen-Begriff anzubringen sind,[1080] kann man im Fall der Universität Göttingen am ehesten von einer Schulen-Bildung sprechen, in der Ulrich sozusagen als Lehrerfigur fungierte. Am Göttinger Forschungszentrum Waldsterben/Waldökosysteme, dem Ulrich vorstand, entwickelte sich unter Beteiligung nicht nur der forstlichen Institute eine umfangreiche Forschung, bei der die Auswirkungen saurer Depositionen auf die Waldökosysteme und insbesondere auf die Böden im Mittelpunkt standen. Auch fehlte es an der Göttinger Forstfakultät zumindest in Phase 1 an prominenten Stimmen, die offen grundlegende Skepsis gegenüber dem Szenario „Waldsterben durch Luftverunreinigungen" anmeldeten. Einige Stellungnahmen zu Publikationen anderer Institutionen, die die Sichtweise Ulrichs und der Göttinger Fakultät infrage stellten, wurden schließlich von Mitarbeitern Ulrichs mit diesem als Koautor verfasst.[1081] Ein Team von Mitarbeitern Ulrichs, die alle bei ihm promoviert

[1077] siehe z.B. ULRICH 1984c, PRINZ 1984b sowie WENTZEL 1983a, MATZNER et al. 1983, WENTZEL 1983c

[1078] siehe z.B. REHFUESS 1988, ULRICH 1988, REHFUESS 1989 sowie ZÖTTL 1987, ULRICH 1987a, ZÖTTL 1988

[1079] MENKE-GLÜCKERT 1984: 22; SCHOLZ & LORENZ 1984: 1278; MCLAUGHLIN 1985: 515; GRUBER 1989: 127, REHFUESS 1990: 46, HOLZBERGER 1995: 147; WENTZEL 2001: 108f.

[1080] siehe zum Konzept der wissenschaftlichen Schulen KLAUSNITZER 2005

[1081] MATZNER et al. 1983, HAUHS & ULRICH 1989

hatten, erstellten Unterrichtsmaterialien zum Waldsterben, die ganz deutlich von Ulrichs Thesen geprägt waren.[1082] Das Vorhandensein einer gleichermaßen einheitlichen „Freiburger Schule“[1083] oder einer „Münchener Schule“[1084] lässt sich hingegen nicht bestätigen. So prallten in München beispielsweise der Alarmismus des prominenten Professors Schütt und die differenzierende Betrachtungsweise des renommierten Professors Rehfuess aufeinander. In Freiburg traten die Professoren Erwin Nießlein und Hansjürg Steinlin als Mahner und Warner vor den Auswirkungen des Waldsterbens in Erscheinung, während sich Professor Peter Abetz kritisch äußerte.[1085]

Bei allen Uneinigkeiten auch innerhalb der Mainstream-Meinung wurde die Debatte doch erst dann richtig kontrovers, wenn Beiträge den Konsens „Waldschäden durch Immissionen“ in Frage stellten oder relativierten und andere Faktoren in den Vordergrund rückten. Als Beispiel für Abweichungen vom Konsens sollen die Thesen von vier Wissenschaftlern (Abetz, Kandler, Cramer und Reichelt) näher betrachtet werden.

**Kontrovers: Abetz und sein Vortrag auf der Freiburger Hochschulwoche 1983**

In der eröffnenden Vortragsreihe der Forstlichen Hochschulwoche im Oktober 1983 in Freiburg hielt der Freiburger Professor für Waldwachstum Peter Abetz einen Vortrag, in dem er die Forschungsaktivitäten seines Institutes präsentierte. Unter anderem stellte er ein Beispiel-Sample von 71 Fichten aus ganz Baden-Württemberg vor, deren Zuwachs seit den 1950er Jahren generell anstieg, während er in den 1970er Jahren wieder absank. Abetz mutmaßte, dass der Zuwachs auf den höheren $CO_2$-Gehalt der Atmosphäre und eine damit einhergehende Temperaturerhöhung zurückzuführen sein könnte, während er den Rückgang der 1970er Jahre mit trockenen Jahren ab 1971 erklärte. In seinem Schlusswort stellte er nun das gängige Waldsterben-Paradigma infrage:

> „Ich bin mit vielen der Meinung, daß wir derzeit nicht in der Lage sind, die Beteiligung von Immissionen am Zuwachsrückgang und Absterben bestimmter Bäume und Baumarten nachzuweisen. Die Ueberlappung von Naturereignissen und menschlichen Einflüssen, insbesondere seit 1967, ist viel zu verworren.“[1086]

Abetz, der noch im November 1982 zu den Unterzeichnern des Appells der 132 deutschen Forstwissenschaftlern gehörte (siehe Kapitel 7.10), in welchem ein klarer Zusammenhang zwischen Luftverunreinigungen, Bodenversauerung und dem Gesundheitszustand von Bäumen hergestellt wurde, fügte an, dass er dennoch

[1082] KUES et al. 1984; siehe dazu Kapitel 7.14.1
[1083] HOLZBERGER 1995: 147; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 07.09.1996
[1084] so in der Vorlage „BML-Forschungsprogramm ‚Waldschäden durch Luftverunreinigungen’ 1982-1985“, gezeichnet von Herbsleb, Referat 615, 21.8.1985, in: Bundesarchiv, B 116, Nr. 80664
[1085] NIEßLEIN 1983, STEINLIN & FRÖHLICH 1984, STEINLIN 1984a, b, STEINLIN 1985. Siehe zu Abetz den folgenden Abschnitt.
[1086] ABETZ 1984: 325

selbstverständlich für eine verstärkte Luftreinhaltung eintrete, allerdings nicht des Waldes wegen, sondern wegen der Gesundheit der Kinder. Er schloss seinen Vortrag mit Empfehlungen zur aktuellen Waldsterbensdebatte:

> „Leider ist die politische Diskussion stark emotional geladen. Es sollte staatsmännische Weisheit an die Stelle erfolgssüchtiger Tagespolitik treten. [...]
> Es ist mir ein Anliegen, vor einem gut gemeinten Davonstürmen in eine zweifelhafte politische Schlacht zu warnen.
> Oekosysteme sind stets im Wandel!“[1087]

Die unmittelbaren Reaktionen auf diesen Vortrag beschrieb Abetz später so:

> „Die Reaktion der achthundert Zuhörer war frappierend. Eine Welle der Empörung überdeckte die wenigen Stimmen, die meinen Befunden und Aussagen beipflichteten. Der Schriftleiter einer deutschen Fachzeitschrift nahm seine frühere Zusage zurück, meinen Vortrag zu veröffentlichen.“[1088]

Tatsächlich sorgten vor allem der Vortrag von Abetz, aber auch weitere Vorträge vom Eröffnungstag der Forstlichen Hochschulwoche für erhebliche Aufregung, da die Vortragenden die Waldschadens-Problematik nach Meinung vieler Zuhörer zu nüchtern und zu skeptisch betrachteten.[1089] So verfassten etwa die studentischen Vertreter im Fakultätsrat der Freiburger Forstfakultät einen Brief an den Dekan und klagten, dass bei den Rednern in Bezug auf das Waldsterben kaum etwas von „moralischer Verantwortung und engagiertem Handeln“ zu spüren gewesen sei.

> „Das Niveau der Vorträge der Forstlichen Hochschulwoche, vor allem am Eröffnungstag zum Thema ‚Waldsterben’, ist uns, als Studenten der forstlichen Fakultät, Anlaß, kurz dazu Stellung zu nehmen. Wir haben uns geschämt, in Freiburg Forstwissenschaften zu studieren und die offene Verärgerung der anwesenden Forstfachleute zeigt, daß wir Studenten da nicht allein stehen. [...] Nicht zuletzt wirkt sich der Ruf der Forstlichen Fakultät und ihrer Professoren auch auf unsere Berufsaussichten aus, und wenn dieser Ruf nicht schon vor der Hochschulwoche der schlechteste unter den drei forstlichen Fakultäten der Bundesrepublik gewesen ist, danach trifft dieser bedauerliche Zustand leider zu. Viele Freiburger Forststudenten äußern die Absicht, nach dem Vordiplom nach Göttingen oder München zu wechseln – konkreter Anlaß: die Hochschulwoche.“[1090]

---

[1087] ABETZ 1984: 325

[1088] ABETZ 1992: 113. Abetz veröffentlichte den Vortrag daraufhin in der österreichischen ALLGEMEINEN FORSTZEITUNG (siehe ABETZ 1984).

[1089] Am Eröffnungstag sprachen neben Abetz die Professoren Schmidt-Vogt, Zöttl, Braun und Speidel. Neben dem Beitrag von Abetz ernteten vor allem die Beiträge von Zöttl und Braun Kritik.

[1090] Brief an den Dekan und weitere Adressaten, 03.11.1983, in: Universitätsarchiv Freiburg, B 4-320. Einen weiteren kritischen Brief erhielt der Dekan von einem Forstamtsleiter, der zudem als Dozent an der Fakultät tätig war. Dieser warnte vor der Gefahr, dass „die Wissenschaft der forstlichen Praxis in den Rücken fällt und dem bedrohten Wald einen Bärendienst erweist.“ (Brief an den Dekan, 21.10.1983, in: Universitätsarchiv Freiburg, B 4-320).

Wissenschaftliche Mitarbeiter der Freiburger Forstfakultät schrieben anlässlich der Entrüstung und Diskussionen, die die Eröffnungs-Vorträge der Hochschulwoche ausgelöst hätten, einen offenen Brief an den Dekan, in dem sie ebenfalls das mangelnde Engagement einiger Professoren angesichts der „drohenden ökologischen Katastrophe“ anprangerten. Ähnlich äußerte sich die Hochschulgruppe Freiburg der Gewerkschaft Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft (GGLF). In der ALLGEMEINEN FORSTZEITUNG beschrieb ein kleiner Beitrag Aktionen von Forststudenten, die mittels Plakaten mit Abbildungen geschädigter Bäume wenigstens für einen „gewissen Grad an ‚Betroffenheit‘“ gesorgt hätten, der ansonsten bei der Veranstaltung leider gefehlt habe.[1091] Die Aufregung um die Freiburger Forstliche Hochschulwoche 1983 ist somit ein gutes Beispiel für die aufgeheizte Stimmung zur Hochzeit der Waldsterbensdebatte.

Abetz äußerte sich anschließend bis in die 1990er Jahre hinein in Publikationen kaum mehr kritisch zur Waldsterbensdebatte oder zum Realitätsgehalt des Waldsterbens[1092] und führte mit seinem Institut im Rahmen der staatlich geförderten Waldschadensforschung Projekte durch.[1093] Erst 1992, im Jahr seiner Emeritierung, äußerte er an eher abgelegener Stelle massive Kritik an der „Waldsterbenshysterie“ und der „Panikmache“, die von „fanatische[n] Ökologisten“, „sensationslüsterne[n] Publizisten“ und „professorale[n] Laienäußerungen selbsternannter Propheten“ befeuert worden sei. Inzwischen stehe fest, dass nicht Immissionen, sondern natürliche Stressoren die „vorübergehenden großflächigen Vitalitätsschwächen des Waldes“ verursacht hätten.[1094] Zu diesem Zeitpunkt hatte eine Ablehnung des Waldsterbenszenarios freilich längst nicht mehr die Brisanz wie neun Jahre zuvor.[1095]

### Otto Kandler – Eine echte Alternative?

Ein Kritiker des gängigen Waldsterben-Szenarios, der sich wiederholt zu Wort meldete und in der gesamten Debatte im Gegensatz zu Abetz äußerst präsent war, war der

[1091] Offener Brief an den Dekan der Forstlichen Fakultät der Universität Freiburg, gezeichnet von zehn Personen „[im] Namen von wissenschaftlichen Mitarbeitern der Fakultät und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg sowie Referendaren des Forstdienstes“, 09.11.1983, in: Universitätsarchiv Freiburg, B 4-320; GGLF-HOCHSCHULGRUPPE FREIBURG 1984; REIBER 1983; Brief an den Dekan

[1092] Auf Einladung des Umweltbundesamtes sprach er 1985 auf einer Tagung unter dem vorgegebenen Titel „Können Waldschäden auch forstlich mitverursacht sein?“ (ABETZ 1986). Er wies erneut darauf hin, dass in von ihm untersuchten Beständen derzeit keine größeren Zuwachsanomalien festzustellen seien. Insgesamt drückte er sich allerdings viel zurückhaltender aus und vermied weitergehende Schlüsse. In ABETZ (1988) äußerte er sich unter Berufung auf Rehfuess kritisch über die Aussagekraft der Waldschadensinventur.

[1093] siehe z.B. ABETZ 1985, ABETZ et al. 1993

[1094] ABETZ 1992: 120, 114, 121f. Siehe zu Abetz´ Lebenslauf SPIECKER 1996.

[1095] Zwei Jahre später veröffentlichte ABETZ (1994) noch einen merkwürdigen kleinen Artikel, der zum größten Teil aus Auszügen aus dem 1732 erschienenen Waldbau-Lehrbuch des forstlichen Klassikers Hannß Carl von Carlowitz bestand. Abetz legte dessen Aussagen über den schädlichen Einfluss von Witterungs-Anomalien als Argument gegen die Thesen der Mehrheit der Waldschadensforscher aus.

renommierte Münchener Botaniker Professor Otto Kandler. Mit einem nur in Zeitungsberichten dokumentierten Diskussionsbeitrag trat Kandler bereits im Januar 1983 bei einer wichtigen Waldschadens-Tagung als Skeptiker sowohl der Neuartigkeit der Phänomene als auch der Verursachung der Waldschäden durch Luftschadstoffe in Erscheinung.[1096] Ende 1983 publizierte er seine „Epidemie-Hypothese", die er der von ihm so genannten verbreiteten „Emissions-Hypothese" bereits im Titel des Aufsatzes entgegenstellte:

> „Waldsterben: Emissions- oder Epidemie-Hypothese?"[1097]

Seinen neuen Ansatz beschrieb er folgendermaßen:

> „Danach handelt es sich nicht um eine ‚Komplexkrankheit' im Sinne einer primären Schädigung durch das Zusammenwirken bekannter und unbekannter Komponenten von Emissionen und natürlicher Atmosphärilien in noch unbekannten Mischungsverhältnissen, sondern um die epidemische Erkrankung durch bestimmte, aber für die meisten mitteleuropäischen Waldbäume noch nicht identifizierte Krankheitserreger."[1098]

Als mögliche Erreger schlug Kandler bestimmte Typen von Bakterien (Mykoplasmen und Rickettsien) vor.[1099] Emissionen spielte seinem Verständnis nach keine besondere Rolle:

> „Emissionen hätten demnach nur einen mehr oder weniger starken modifizierenden Einfluß auf Befallsbereitschaft, Ausprägung und Verbreitung der Krankheit, wie dies auch von zahlreichen anderen Umweltfaktoren bei den seit langem aufgeklärten, anderen Pflanzen-, Tier- und Menschenseuchen bekannt ist."[1100]

Kandler formulierte also eine alternative Ursachen-Hypothese, die er deutlich außerhalb des wissenschaftlichen Konsenses ansiedelte, dass Luftverunreinigungen ein maßgeblicher Anteil an den Waldschäden zukäme.[1101] Kandler vertrat zwar eine alternative Hypothese, stellte das Vorhandensein von Waldschäden oder die Bedrohlichkeit der Situation an sich jedoch nicht in Frage. Würden weiterhin die Forschung und Maßnahmen lediglich auf die Emissions-Hypothese ausgerichtet bleiben, drohe eine „Ausbreitung der Krankheit bis zu ihrer eventuellen biologischen

---

[1096] ZEIT, 04.02.1983; s.a. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 26.01.1983. Siehe zu dieser Veranstaltung Kapitel 7.10.

[1097] KANDLER 1983: 488

[1098] KANDLER 1983: 489

[1099] Die von Kandler als Beispiele für Erreger von Pflanzenkrankheiten angeführten Mykoplasmen werden heute in der Regel als Phytoplasmen bezeichnet. Im weiteren Verlauf der Waldsterbensdebatte war anstatt von „Mykoplasmen" zumeist von „MLO" (Mycoplasma-like Organisms) die Rede (siehe z.B. KANDLER 1988: 179).

[1100] KANDLER 1983: 489

[1101] Kandlers Hypothese stellt eine wichtige Ausnahme zu der Aussage DETTENs (2010: 250) dar, nach dem auch alternative Hypothesen „von ihren Autoren stets in den Rahmen eines Ursachenkomplexes gestellt und ausdrücklich nicht im Sinne einer Gegenhypothese vertreten" worden seien.

Selbstregulierung auf sehr tiefem Niveau des Artbestandes“[1102] – ein großflächiges Absterben des Waldes blieb somit als Möglichkeit bestehen. Bemerkenswert ist, wie Kandler das drohende Waldsterben in einen Zusammenhang brachte mit der Notwendigkeit, Forschungen auf dem Gebiet der Mikroorganismen verstärkt zu fördern.[1103]

Während sich Kandler zunächst in weiteren wissenschaftlichen Beiträgen für seine Epidemie-Hypothese einsetzte,[1104] bekamen seine Wortmeldungen zu den Waldschäden ab Ende der 1980er Jahre einen anderen Schwerpunkt. Er stellte nun zunehmend das gesamte Szenario einer neuartigen, gefährlichen und fortschreitenden Erkrankung des Waldes in Frage.[1105] Dazu zog er unter anderem historische Fotos geschädigter Bäume und den uneinheitlichen Verlauf der Ergebnisse der Waldschadenserhebungen heran. 1988 stellte er fest:

> „Der Verlauf der ‚neuartigen’ Waldschäden aller Baumarten auf der Gesamtwaldfläche der Bundesrepublik, entspricht nicht dem Verlauf eines ‚Sterbens’ im Sinne der Prognosen der frühen 80er Jahre. [...] Die Kurven können daher zutreffender als Ausdruck eines Fließgleichgewichtes zwischen Bäumen unterschiedlichen Belaubungsgrades angesehen werden.“[1106]

1990 konstatierte er schließlich in einer englischsprachigen Zeitschrift, dass kein Waldsterben in Deutschland stattgefunden habe. 1994 widerlegte er die „Waldsterben-Hypothese“ detailliert in einem deutschsprachigen Artikel, der von Waldsterben-Skeptikern seither gerne zitiert wird.[1107]

### Cramer und Cramer-Middendorf: Disposition durch Klima und Forstwirtschaft?

Von Beginn der Waldsterbensdebatte an gab es auch Stimmen, die der Forstwirtschaft die Schuld oder zumindest eine Mitschuld an dem Auftreten der Waldschäden zuschrieben, etwa indem diese eine profitorientierten Anbau von Nadelholz-Monokulturen betreibe. Von frühen Vermutungen dieser Art legen vor allem die entrüsteten Zurückweisungen von Forstwissenschaftlern und aus der Forstwirtschaft Zeugnis ab.[1108] 1984 veröffentlichte das in der Pflanzenschutz-Abteilung des Bayer-Konzerns tätige Wissenschaftler-Ehepaar Hans Herrmann Cramer und Maria Cramer-Middendorf in der Zeitschrift PFLANZENSCHUTZ-NACHRICHTEN BAYER zwei Beiträge, die die Disposition der mitteleuropäischen Forsten für Waldschäden betrachteten. Eine wichtige Grundlage ihrer Arbeiten war dabei die Analyse historisch belegter Waldschadens-Ereignisse der letzten 150 Jahre. Cramer kam zum Ergebnis,

[1102] KANDLER 1983: 490
[1103] s.a. Kandler in BILD AM SONNTAG, 18.11.1984
[1104] KANDLER 1985a, KANDLER 1985b, KANDLER 1987
[1105] Mitten im Übergang lag KANDLER et al. 1987. Mit neuem Schwerpunkt folgten KANDLER 1988, KANDLER 1990, KANDLER 1992, KANDLER 1994, KANDLER & INNES 1995.
[1106] KANDLER 1988: 180
[1107] KANDLER 1990; KANDLER 1994
[1108] z.B. REHFUESS 1983a: 608, ULRICH 1983e: 80, SCHÜTT 1984: 60-64; DEUTSCHER FORSTVEREIN 1984: 15-22, HATZFELDT 1984a: 179

dass die wirtschaftlich genutzten Wälder unter anderem wegen des verbreiteten Anbaus von Nadelhölzern in Kahlschlagswirtschaft und auch auf ungeeigneten Böden eine hohe Schadensdisposition aufwiesen.[1109] Cramer & Cramer-Middendorf stellten Zusammenhänge zwischen der Witterung und den historischen sowie den aktuellen Waldschäden fest.[1110] Insgesamt folgerten Cramer und Cramer-Middendorf, dass Witterungsereignisse eine wichtige Rolle bei dem Auftreten von Waldschäden spielen und dass die Wirtschaftsforsten durch eine hohe Labilität für Schadensereignisse disponiert seien. Sie bestritten allerdings nicht, dass Luftverunreinigungen bei den gegenwärtigen Waldschäden eine Rolle spielen könnten:

> „Das bedeutet nicht, daß das Problem der Luftschadstoffe verharmlost werden soll. Es ist nicht Gegenstand dieser Arbeit, eine Bewertung derjenigen Faktoren vorzunehmen, die bei gegebener Disposition zum Ausbruch von Schäden führen."[1111]

Doch es genügte in der aufgeheizten Stimmung schon, überhaupt andere Faktoren als Immissionen in den Vordergrund zu rücken, um scharfe Kritik herauszufordern. Der Münchener Waldbau-Professor Peter Burschel zeigte sich in einer Entgegnung in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT „betroffen" und verärgert über die beiden Publikationen.[1112] Er setzte sich zwar auch auf der Sachebene mit den Ergebnissen kritisch auseinander, auffälliger waren allerdings seine Vorwürfe auf politischer Ebene. Es handele sich bei den Publikationen um Auftragsarbeiten aus der chemischen Industrie mit dem Ziel, auf „Biegen und Brechen" politischen Druck zur „Abgasreinigung" abzuwehren.[1113] Tatsächlich waren Forstwissenschaftler wie Burschel und Schütt der Ansicht, man solle eine eventuelle Mitverantwortung der Forstwirtschaft oder waldbauliche Abhilfemaßnahmen gar nicht erst thematisieren, da die Verantwortlichen und die „schrecklichen Vereinfacher" jede Möglichkeit nutzen

[1109] CRAMER 1984
[1110] CRAMER & CRAMER-MIDDENDORF 1984
[1111] CRAMER 1984: 193; vgl. CRAMER 1985a: 120f.
[1112] BURSCHEL 1985 (Zitat S. 43)
[1113] BURSCHEL 1985: 46. Cramer wies die Vorwürfe in einer Stellungnahme zurück: Zum einen habe es keinen Auftrag gegeben, sondern die Beiträge seien auf eigene Initiative entstanden. Zum anderen habe es die chemische Industrie überhaupt nicht nötig, sich zu entlasten, da sie an den Emissionen der für maßgeblich erachteten Luftverunreinigungen ($SO_2$ und Stickstoff-Verbindungen) kaum beteiligt sei (CRAMER 1985b). Es klingt plausibel, dass Cramer, der in Forstwissenschaften promoviert und habilitiert war, auf eigenen Antrieb publizierte. Andererseits bemühte sich die chemische Industrie etwa in Form des Verbandes der Chemischen Industrie tatsächlich, die Hypothesenvielfalt und Unsicherheit angesichts des Waldsterbens zu betonen (VERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE [ca. 1985]; siehe dazu auch weiter unten). Offensichtlich fühlte man sich zu PR-Arbeit verpflichtet, da viele Menschen (wie beispielsweise auch Burschel) nicht zwischen „den Kraftwerken" als bedeutenden Emittenten der klassischen Luftverunreinigungen und „der Industrie" unterschieden und das Waldsterben für viele Menschen Anlass war, allgemein schärfere Regelungen im Umweltschutz zu fordern.

würden, Argumente gegen die Notwendigkeit einer verbesserten Luftreinhaltung zu finden.[1114]

### Reichelt und die Radioaktivität

In den Jahren 1984 bis 1986 sorgte die alternative Hypothese für großes Aufsehen, dass radioaktive Strahlung im Umfeld von Kernkraftwerken und natürlichen Uranlagerstätten in Synergie mit anthropogenen Luftverunreinigungen das Waldsterben lokal und regional verstärke. Hauptvertreter dieser These war der Biologe Günther Reichelt, der zunächst mit Waldschadenskartierungen in Südwestdeutschland und Frankreich in Erscheinung getreten war (siehe Kapitel 7.14.2). Reichelt verstand seine Radioaktivitäts-These ausdrücklich als Ergänzung des Mainstream-Stresskomplexes und nicht als Gegen-Hypothese.[1115] Bei genauerer Auswertung seiner Kartierungen hatte er verstärkte Schäden im Umfeld von Kernkraftwerken festgestellt. 1983 äußerte er erstmals seinen Verdacht, den Atom-Lobbyisten umgehend abstritten.[1116] 1984 publizierte er seine Thesen in der forstwissenschaftlichen Fachpresse, 1985 folgte ein Buch, das er zusammen mit dem Bremer Physiker Roland Kollert verfasste und zu dem Hermann Graf Hatzfeldt ein affirmatives Vorwort schrieb.[1117] Weiteren Schwung bekam die Diskussion, als eine Literaturstudie, die der renommierte Tübinger Professor für Pflanzenphysiologie Helmut Metzner im Auftrag des baden-württembergischen Landwirtschaftsministeriums erstellte, Ende 1985 Reichelts Thesen überraschenderweise prinzipiell bestätigte.[1118]

Die Reaktionen in der Forstwissenschaft waren gemischt. Einige Wissenschaftler waren zunächst der Ansicht, dass der Radioaktivitäts-These dringend weiter nachgegangen werden sollte.[1119] Wissenschaftler der forstlichen Forschungs- und Versuchsanstalten Baden-Württembergs und Bayerns werteten eigene Kartierungen aus und konnten keine stärkeren Schäden in der Nähe von Kernkraftwerken feststellen; allerdings wiesen auch sie darauf hin, dass die These weiter kritisch überprüft werden sollte.[1120] Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen schließlich sah

[1114] Diskussionsbeitrag Schütts in HATZFELDT 1984a: 178; BURSCHEL 1983 (dort auch das Zitat)
[1115] REICHELT 1984b: 184
[1116] Siehe REICHELT & KOLLERT 1985: 124-132, wo Reichelt sehr anschaulich und persönlich seinen Erkenntnisprozess und die frühen Reaktionen darauf schilderte.
[1117] REICHELT 1984a, b; REICHELT & KOLLERT 1985
[1118] METZNER 1985. Auffällig ist der gegensätzliche politische Hintergrund von Reichelt und Metzner: Während sich Reichelt in der Umweltschutzorganisation BUND engagierte und Behörden und staatlichen Institutionen gegenüber skeptisch eingestellt war (siehe z.B. REICHELT & KOLLERT 1985: 116f., 124-132), machte Metzner „aus seiner betont konservativen politischen Einstellung keinen Hehl“ (FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 20.07.1985). Siehe zur sozialen und politischen Verortung beider Akteure in der Waldsterbensdebatte METZGER 2012.
[1119] SCHÜTT 1984b: 195f., BRAUN 1984: 876
[1120] BÖSCH et al. 1986, TRÄNKNER 1986, SCHÖPFER 1986a

die Radioaktivitäts-These bereits 1986 als widerlegt an.[1121] Damit stimmte der Rat mit zahlreichen Fachgremien überein, die sich 1985 und 1986 kritisch zu Reichelts und Metzners Ergebnissen äußerten.[1122]

**Wurden Skeptiker und alternative Hypothesen marginalisiert?**

Bemerkenswert ist die große Aufmerksamkeit, die alternativen Hypothesen im wissenschaftlichen Diskurs, in den Massenmedien und auch in der Forschungsförderung zuteil wurde. Kandler beispielsweise veröffentlichte in verschiedensten wissenschaftlichen Zeitschriften, trug bei diversen Tagungen vor und wurde auch bei Hypothesen-Überblicken von Kollegen stets berücksichtigt.[1123] Auch wenn die

[1121] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 208

[1122] Darunter z.B. der Fachverband für Strahlenschutz e.V. (siehe FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 19.11.1985), das Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH (siehe FRANKFURTER RUNDSCHAU, 07.12.1985) und die STRAHLENSCHUTZKOMMISSION (1986; die Strahlenschutzkommission ist ein Gremium der wissenschaftlichen Politikberatung, das bis zur Einrichtung des Bundesministeriums für Umwelt dem Bundesinnenministerium zugeordnet war). Eine Dokumentation und Analyse der Entgegnungen aus Sicht eines Betroffenen lieferte Reichelts Koautor von 1985 (KOLLERT 1987).
Wenn man aus heutiger Sicht davon ausgeht, dass die Ursachen der Phänomene, die als Waldsterben bezeichnet wurden, nicht befriedigend aufgeklärt werden konnten, dann erscheinen Reichelts Thesen nicht viel abwegiger als viele andere Beobachtungen, Schlussfolgerungen und vermeintliche Beweisführungen, die von ihren Autoren mit Überzeugung vertreten wurden, auch wenn sich diese im Gegensatz zu Reichelt im wissenschaftlichen Mainstream bewegten. Aufschlussreich ist ein zeitgenössischer Artikel aus der Hauszeitschrift des Kernforschungszentrums Karlsruhe, dessen Autor die Radioaktivitäts-Hypothese ebenso wie die Ozon-Hypothese (diese sah im Autoverkehr den Hauptverursacher) als „Verhöhnungen des gesunden Menschenverstandes" verunglimpfte (CONRAD/AFAS 1985). Bei allem ätzenden Spott betrachtete der Autor die beiden Hypothesen zumindest symmetrisch. ANDERS & UEKÖTTER (2004: 123) handelten die Radioaktivitäts-Hypothese dennoch kurzerhand als „krampfhafte[n] Versuch" ab, „eine Brücke vom Waldsterben zum Anti-Atom-Protest zu schlagen". So plausibel diese Beurteilung zunächst erscheint, fällt doch auf, dass Anders & Uekötter damit genau den polemischen Tonfall und das abschließende politische Argument des Atomforschers übernahmen, dessen kritischen Beitrag (KÖNIG 1985) sie als Beleg anführten. Zieht man darüber hinaus in Betracht, dass das als kernkraftkritisch bekannte Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg e.V. (IFEU) in einem Gutachten 1983 (TEUFEL 1983) eine Beteiligung von radioaktiven Emissionen am Waldsterben ausgeschlossen hatte (wobei dort andere Wirkungszusammenhänge betrachtet wurden als bei Reichelt), kann von einem krampfhaften Bemühen der Umweltbewegung, Zusammenhänge zwischen Kernkraft und Waldsterben herzustellen, kaum gesprochen werden. Dass ein möglicher Zusammenhang überhaupt für untersuchenswert gehalten wurde, muss nicht verwundern, da einige Politiker und andere Zeitgenossen die Kernkraft gerade wegen ihrer vermeintlichen Umweltfreundlichkeit und des Wegfalls klassischer Emissionen als Mittel gegen das Waldsterben anpriesen (siehe dazu auch REICHELT & KOLLERT 1985: 128-131).

[1123] So konnte Kandler beispielsweise seine Sichtweise mit einem eigenen Beitrag (KANDLER 1985b) in NIEßLEIN & VOSS (1985), einer eher populärwissenschaftlichen Darstellung des Standes des Wissens der Forschung, darlegen. Berücksichtigung, wenn auch in ablehnender Form, erhielt er auch im Hypothesen-Überblick des zweiten Berichtes des Forschungsbeirates Waldschäden/Luftverunreinigungen (FORSCHUNGSBEIRAT

Mehrzahl der Kollegen Kandlers Ansichten dann widersprachen, kann man nicht davon sprechen, dass er marginalisiert worden sei. Kandler führte auch ein mit öffentlichen Geldern gefördertes Forschungsprojekt im Rahmen der Waldschadensforschung durch.[1124] Viele weitere Projekte untersuchten die mögliche Beteiligung von Viren und anderen Mikroorganismen am Waldsterben; namentlich der Bonner Virologe Franz Nienhaus, der Freiburger Forstbotaniker Helmut J. Braun und der Hohenheimer Botaniker Burkhard Frenzel waren in diesem Bereich sehr aktiv.[1125] Kandlers Klage, dass auf diesem Gebiet zuwenig geforscht worden sei und dass Chancen vergeben wurden, erscheint zumindest übertrieben.[1126]

Kandler tauchte zudem erstaunlich häufig in den Massenmedien und in populärwissenschaftlichen Artikeln zur Waldschadensforschung auf, die die Virenhypothese zumeist durchaus wohlwollend beurteilten.[1127] Dies gilt auch für andere Außenseiter-Hypothesen. Die BILD-Zeitung brachte im Juli 1985 ein Interview mit dem Biochemiker Heinz Faulstich vom Heidelberger Max-Planck-Institut für medizinische Forschung auf der Titelseite.[1128] Faulstich vertrat die These, dass das Waldsterben hauptsächlich auf die toxische Wirkung von Triäthylblei zurückzuführen sei, einer hochgiftigen Substanz, die bei der atmosphärischen Umwandlung von nicht vollständig verbranntem verbleitem Benzin entsteht.[1129] Eine rege Berichterstattung löste auch die Radioaktivitäts-Hypothese aus, insbesondere nach Bekanntwerden der Literaturstudie Metzners Mitte 1985.[1130] Besonders berichtenswert erschienen auch Vorschläge und Praxisversuche von Münchener und Tübinger Professoren, die Nadelbäume durch Einsprühen mit Kunstharz vor den schädlichen Umweltgiften zu schützen.[1131]

Ideelle Unterstützung fanden alternative Theorien weiterhin von Seiten der Kraftwerksbetreiber und der Industrie. So veranstaltete die Energie-Versorgung Schwaben AG Anfang 1985 eine Tagung, deren Rednerliste auf die Darstellung einer größtmöglichen Vielfalt zurechtgeschnitten war und den Schwerpunkt damit bewusst

---

WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 205). Vgl. auch SCHÜTT 1984b: 55, BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992: 18.

[1124] siehe KANDLER et al. 1987

[1125] siehe IMA 1988: 124-132

[1126] KANDLER 1994: 429f.

[1127] z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 17.11.83; BAYERNKURIER, 17.12.83; WELT AM SONNTAG, 25.3.84 („Eine Seuche tötet den Wald“); BILD AM SONNTAG, 18.11.1984; MANNHEIMER MORGEN, 26.01.1985

[1128] BILD, 05.07.1985; siehe auch SPIEGEL, 25.11.1985

[1129] Siehe FAULSTICH & STOURNARAS 1984. Triethylblei (so die heutige Schreibweise) entsteht aus Tetraethylblei, einer organischen Blei-Verbindung, die dem Benzin vor der Einführung bleifreien Benzins als Antiklopfmittel hinzugefügt wurde. Antiklopfmittel verhindern ein unkontrolliertes Verbrennen des Benzins im Motor.

[1130] Siehe z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 19.01.1984; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 29.09.1984; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 25.04.1985; ZEIT, 27.09.1985; TAZ, 13.03.1986. Siehe zu Reichelt und der Debatte um seine Thesen auch METZGER 2012.

[1131] z.B. ZEIT, 2.9.1983; BUNTE 13.10.1983; TAZ, 17.1.1984; STUTTGARTER ZEITUNG, 18.5.1984; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 12.09.1984

nicht auf die Luftschadstoffe $SO_2$ und $NO_x$ legte. Unter anderem stellten dort Kandler, Frenzel, Courtois, Theo Keller, Prinz und Faulstich ihre Erklärungen vor.[1132] Der Verband der Chemischen Industrie legte ab 1985 mehrere Auflagen einer Broschüre zu den Waldschäden auf, in der der Verband einerseits etablierte und alternative Ursachenhypothesen gleichberechtigt nebeneinander präsentierte und andererseits auf „Hilfe durch die chemische Industrie" in Form von Düngemitteln hinwies.[1133]

Auch in der Forschungsförderung erhielten alternative Hypothesen breite Berücksichtigung.[1134] Bemerkenswert war die Vergabe eines Forschungsantrages an Reichelt durch das baden-württembergische Landwirtschafts- und Umweltministerium, nachdem dieser seine Radioaktivitäts-Hypothese publiziert hatte.[1135] Die Kommentare eines Ministeriumssprechers gegenüber der FRANKFURTER ALLGEMEINEN ZEITUNG verraten viel über den Hintergrund des Forschungsauftrages:

> „Das baden-württembergische Umweltministerium hält von Reichelts Thesen ‚so gut wie nichts', wie ein Sprecher sagte. Dennoch wolle man angesichts des weiter um sich greifenden Waldsterbens [...] alles untersuchen lassen, ‚was auch nur ein Quentchen Plausibilität hat'. Man wolle sich nicht den Vorwurf einhandeln, irgendeinen Hinweis zu unterdrücken. Man habe ‚nichts zu verbergen'."[1136]

Es war sicherlich ein wichtiges Ziel der öffentlichen Forschungsförderer, mit einer freizügigen Mittelvergabe Vorwürfe der Unterdrückung von Minderheitsmeinungen oder einer unbotmäßigen Lenkung der Forschung von vornherein den Nährboden zu entziehen.[1137] Ende 1985 lud das Umweltbundesamt Forscher, die mit alternativen Hypothesen aufgefallen waren, zu dem wissenschaftlichen Symposium „Neue Ursachenhypothesen" nach Berlin ein, darunter Faulstich, Reichelt, Metzner, Kandler, Frenzel und Cramer. Diese Veranstaltung ließ neben dem Interesse der Förderer, nicht den Eindruck einer Vernachlässigung alternativer Thesen aufkommen zu lassen, ein weiteres Ziel erkennen. Der Tagungsleiter Heinz-Detlev Gregor, der beim

---

[1132] Tagungsband: KORTZFLEISCH 1985, Tagungsbericht: AFZ/SUSANNE LEHRINGER 1985

[1133] VERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE [ca. 1985]

[1134] Siehe generell zur Vielfalt der geförderten Themen die „Gesamtdarstellung der öffentlich geförderten Forschung über Waldschäden" (IMA 1988).

[1135] Reichelts Anteil an dem Büchlein REICHELT & KOLLERT 1985 ist im Wesentlichen eine Wiedergabe seines offiziellen Forschungsberichtes.

[1136] FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 19.01.1984.

[1137] Nur so ist auch die Vergabe von Forschungsmitteln durch das Land Baden-Württemberg an den Tierarzt Bertold Schell zu verstehen, der den Wald mit homöopathischen Heilmitteln retten wollte (STUTTGARTER ZEITUNG, 07.02.1984).
Die öffentliche Förderung alternativer Hypothesen hatte jedoch auch ihre Grenzen. Nachdem die Radioaktivitäts-Hypothese 1986 offiziell als widerlegt galt, wurden keine weiteren Forschungsprojekte zur Radioaktivitätshypothese mehr gefördert (siehe auch IMA 1988: 121-123). Kollert beschrieb daraufhin seine vergeblichen Bemühungen, ein weiteres Forschungsprojekt bewilligt zu bekommen, in einem Tonfall, der dem Leser nahe legte, dass eine Unterstützung seines „ungeliebten Forschungsantrags" beim Bundesforschungsministerium politisch unerwünscht sei (KOLLERT 1987, insbesondere Kapitel 6 (Zitat S. 6-1)).

Umweltbundesamt für das Thema Waldschäden verantwortlich war, machte dies in seiner Eingangsansprache deutlich:

> „Da die etablierten Hypothesen jeweils für sich allein betrachtet nicht alle derzeit beobachteten Schäden erklären, müssen in jedem Falle weitere Faktoren betrachtet werden. Erweitert man jedoch die Randbedingungen in der Richtung, daß man ein Zusammenwirken der verschiedenen bekannten Schadwirkungen annimmt, erweitert man in Richtung einer ‚Immissionshypothese' generell, wird eine Verallgemeinerung möglich. Und bei dieser Betrachtungsweise ist es denkbar, daß bislang weniger beachtete Ansätze zur Erweiterung bisheriger Hypothesen herangezogen werden oder sogar herangezogen werden müssen.“[1138]

Es ging Gregor also darum, die alternativen Hypothesen in die allgemein geltende Stresskomplex-Hypothese zu integrieren. Eine gelingende Integration alternativer Hypothesen musste auch bedeuten, sie gewissermaßen unter Kontrolle zu bekommen. Die Forschungspolitik konnte somit dem Aufkommen echter Gegenhypothesen und von tiefgehender Kontroverse entgegenwirken und den Eindruck einer gut koordinierten und abgestimmten Forschungslandschaft vermitteln, die einem gemeinsamen Weg zur Aufklärung des Waldsterbens folgte.

Eine freizügige, unkomplizierte und umfangreiche Vergabe von Forschungsmitteln kam zudem auch einer zentralen Funktion entgegen, die die Forschungsförderung für die Politik einnahm. Der Ausbau der Waldschadensforschung sollte auch zeigen, dass die Politik etwas gegen das Waldsterben unternehme, und diente somit als Leistungsnachweis.[1139]

Die Forschungsförderung war also strategisch auf Integration ausgerichtet. Allerdings erregte diese mit großzügiger Geldvergabe verbundene Strategie auch Unmut bei Forstwissenschaftlern. Schütt beispielsweise beschwerte sich von Beginn an über die damit beförderte „Alibiforschung“, die lediglich Aktivität der Politik anzeigen solle, einer Aufklärung des Waldsterbens aber abträglich sei.[1140] Später klagte er über Hypothesen, deren Erforschung gefördert worden sei, obwohl sie „[d]eutlich über der Grenze des Lächerlichen“ gelegen hätten.[1141] Rehfuess regte 1987 an, „herausragende, bisher sehr erfolgreiche Forscher und Forschergruppen“ weiter zu fördern, „„Mitläufer““ hingegen auszuscheiden.[1142] Der Freiburger Bodenkundler Reinhard Hüttl kritisierte rückblickend:

> „Es wurden viele Trittbrettfahrer mitfinanziert.“[1143]

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass von einer Marginalisierung skeptischer Stimmen, wie sie der Historiker Engels (2009: 92) beschrieb, nur bedingt gesprochen

[1138] GREGOR 1986
[1139] vgl. DETTEN 2010: 241, 263
[1140] Siehe Kapitel 7.11. Schütt erneuerte die Kritik an „Alibiforschung“ 1992 in einem langen Interview für einen Dokumentarfilm (siehe GÖRLACH 1992).
[1141] Schütt in WOCHENPOST, 02.12.1993
[1142] REHFUESS 1987b: 295
[1143] Hüttl in WOCHENPOST, 02.12.1993

werden kann. Allerdings konnte man harsche Kritik ernten und sich den Vorwurf einhandeln, die Forderung nach Emissionsminderungen zu schwächen, wenn man andere Ursachenfaktoren als die Immissionen allzu stark in den Vordergrund rückte. So fallen in einigen Beiträgen, die Imissionen als Hauptverursacher bestimmter Krankheitsbilder oder auch nur bestimmte Wirkungspfade in Frage stellen, die Versicherungen der Autoren auf, dass eine Senkung der Immissionen selbstverständlich dennoch vonnöten sei, und sei es nur wegen der Auswirkungen auf andere Schutzgüter wie Gebäude, Seen oder die Gesundheit der Kinder.[1144] Diese Zusicherungen scheinen einer Mischung aus dem eigenen Glauben an die Notwendigkeit verstärkter Umweltschutzmaßnahmen und dem Bestreben, nicht als Verräter an dieser Sache zu gelten, zu entstammen. Am auffälligsten zeigt sich dies in einem Aufsatz von REHFUESS & RODENKIRCHEN (1985). Sie nahmen damit Stellung zu der Kritik an einem Aufsatz der beiden aus dem Vorjahr, in dem sie die starken Nadelverluste von Fichten in weiten Teilen Bayerns hauptsächlich auf eine Pilzerkrankung zurückgeführt hatten. In der Einleitung ihrer Stellungnahme stellten sie fest:

> „Eingangs sei allerdings betont, daß die Notwendigkeit völlig unumstritten ist, die Emission von Schadstoffen in die Atmosphäre energisch einzuschränken [...]. Eine Entscheidung darüber hängt vom Ausgang der wissenschaftlichen Kontroverse über die Nadelröte der Fichte in keiner Weise ab. Dafür gibt es längst sichere Argumente aus den verschiedensten Schutzbereichen in Fülle; dazu zwingt allein schon das Vorsorgeprinzip. Es wäre kurzsichtig, hier überhaupt eine gedankliche Verbindung herzustellen [...].“[1145]

### 9.1.5 Komplexität, Ökosystemforschung und misslingende Synthese

„Komplexität“ war von Beginn an einer der Schlüsselbegriffe des wissenschaftlichen Waldsterbendiskurses. Dabei machten die Forscher Komplexität auf verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Zusammenhängen aus:

- Wälder galten als komplexe Ökosysteme, in denen unzählige System- und Umweltfaktoren miteinander vernetzt sind, was zu vielfältigen Interaktionen und Rückkopplungseffekten führt.
- Komplex waren auch die unterschiedlichen potenziellen Schadfaktoren und deren Interaktionen, die von außen auf Wälder im Allgemeinen oder auf einen Baum im Besonderen einwirken konnten. Insbesondere Synergieeffekte zwischen Schadfaktoren hoben einfache Dosis-Wirkungsbeziehungen auf und erschwerten die Zuordnung von Schadbildern zu Schadfaktoren. So war beispielsweise früh bekannt, dass schon geringe Schwefeldioxid-Belastungen die

[1144] siehe z.B. REHFUESS 1981, ZÖTTL 1983a, ABETZ 1984

[1145] REHFUESS & RODENKIRCHEN 1985: 381. Dazu passen Bemerkungen von Rehfuess gegenüber dem FOCUS im Jahre 1994, als die Waldsterbensdebatte sich bereits stark gewandelt hatte. Er stellte klar, dass es seiner Meinung nach kein Waldsterben in Deutschland gebe, um aber auch zu versichern: „Auch in bin dafür, daß der Anteil der Luftschadstoffe gemindert wird.“ (Rehfuess in FOCUS, 24.10.1994).

Frosthärte von Fichtennadeln herabsetzen, wonach normale Frostereignisse unerwartet starke Schäden auslösen könnten.

- Rasch einigte sich die Wissenschaft darauf, dass das Waldsterben als eine Komplexkrankheit anzusehen sei, beziehungsweise dass den Waldschäden ein Stresskomplex oder regional und standörtlich unterschiedlich ausgeprägte Ursachenkomplexe zugrunde lagen.[1146]
- Eine weitere Dimension von Komplexität machten sozialwissenschaftlich ausgerichtete Forstwissenschaftler schließlich in der Gesellschaft selbst aus, innerhalb derer unterschiedliche Kenntnisstände, Interessenpluralität und vielfältige politische Interdependenzen ein zielgerichtetes und effektives Handeln zur Abwehr des Waldsterbens erschweren würden.[1147]

Es ist offensichtlich, dass die Rede von Komplexität auch Nicht-Wissen oder fehlendes Wissen kaschieren kann; so war die Komplexkrankheit oder der örtlich variierende „Stresskomplex“, wie in Kapitel 8.3 aufgezeigt, letztlich eine fast inhaltsleere Formel, die alle möglichen Hypothesen und Deutungen integrieren konnte. Doch es greift zu kurz, in der Betonung der Komplexität einfach nur einen „Ausweg der Forscher“ zu sehen, die sich angesichts der Unaufklärbarkeit des Waldsterbens nicht besser zu helfen gewusst hätten.[1148] „Komplex“ bedeutete für die Waldschadensforscher in den 1980er Jahren nicht einfach nur „kompliziert“, sondern beinhaltete zunehmend auch die Erkenntnis, dass in Ökosystemen nicht-lineare Entwicklungen ablaufen, die sich mittels einfacher Dosis-Wirkungs-Beziehungen oder mittels Kausalketten, die von einem proportionalem Verhältnis von Ursache und Wirkung ausgehen, nicht erfassen lassen.[1149] Damit verband sich zudem das Gefühl, dass die Forschung zu wenig über die „normalen“ Lebensvorgänge der Bäume und das Funktionieren des Ökosystem Wald wisse:

> „Die Diskussion um die Ursachen der neuartigen Waldschäden hat in bemerkenswerter Weise den Gegensatz zwischen dem detaillierten und

[1146] Die ersten dieser drei Stichpunkte sind in der vorliegenden Arbeit vielfach und an verschiedenen Stellen belegt. Zusammengefasst hier dennoch exemplarisch einige Literaturstellen, in denen Komplexität direkt thematisiert wurde: TAMPE-OLOFF 1985, NIEßLEIN & VOSS 1985: 38-40, 62, 71f., BECHER 1986a: 167, BÖSCH et al. 1986: 86, PAPKE et al. 1986b, GROSS 1987, KUHL 1987, IMA 1988: 87, RIEMER & SLOBODA 1991, BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992: 29-31.
Auch in den folgenden Jahren blieb Komplexität ein wichtiges Konzept in der Waldschadensforschung (siehe z.B. FORTBILDUNGSZENTRUM GESUNDHEITS- UND UMWELTSCHUTZ (FGU) BERLIN E.V. 1997, AUGUSTIN et al. 2005: 252, ELLING et al. 2007: 3, 318-320).
Siehe zu Komplexität in der Waldsterbensdebatte auch DETTEN 2010: 223ff., 228ff.

[1147] TAMPE-OLOFF 1985 (insbesondere 207-214), IMA 1988: 87

[1148] ANDERS & UEKÖTTER 2004: 128

[1149] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: B 6, TAMPE-OLOFF 1985; vgl. zur Nicht-Linearität in komplexen Systemen MAINZER 2008: 38-51, 110

> extrapolierfähigen Wissen über technische Prozesse und unserem lückenhaften Verständnis über Abläufe in biologischen Systemen deutlich gemacht."[1150]

Angesichts der komplexen ökologischen Zusammenhänge sahen sowohl Wissenschaftler wie auch die fördernden Ministerien in der interdisziplinären Zusammenarbeit von Forschergruppen und der Konzentration auf regionale oder an einem Standort gebündelte Fallstudien einen Erfolg versprechenden Weg für die Aufklärung der Waldschäden. Aus diesen Ansätzen entwickelte sich die Waldschadensforschung zu einer breit ausdifferenzierten Waldökosystemforschung, die eher auf ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Waldökosystemen als auf die Aufklärung konkreter Schadensereignisse ausgerichtet war.[1151] Der Bedeutungszuwachs interdisziplinärer Ökosystemforschungsprojekte und -programme soll im Folgenden an einigen Beispielen verdeutlicht werden:

- Bereits das Forschungsprogramm „Waldschäden durch Luftverunreinigungen", das 1982 anlief, war auf die eng vernetzte Zusammenarbeit von Fachleuten verschiedenster Disziplinen ausgerichtet, um so die „komplex wirkende[n] Ursachen" durchdringen zu können.[1152]
- 1986 widmete das FORSTWISSENSCHAFTLICHE CENTRALBLATT ein Heft der ausführlichen Darstellung zweier ganz unterschiedlicher interdisziplinärer Forschungsprojekte. Zum einen handelte es sich um ein Pilotexperiment der Münchener Arbeitsgemeinschaft Luftschadstoffe (MAGL) unter der Leitung von Rehfuess, die junge Fichten in Expositionskammern unter kontrollierten Bedingungen Kälte und Luftschadstoffen aussetzte. Zum anderen präsentierte sich das Höglwald-Experiment, in dem ein Waldstück nahe Augsburg mit künstlichem saurem Regen und Kalk behandelt wurde. Der Schriftleiter der Zeitschrift, Professor Ulrich Ammer, lobte die beiden Projekte in einer Einführung als vorbildlich: „Beide Versuche werden gleichzeitig als Musterbeispiele einer interdisziplinären, experimentell-ökologischen Waldforschung vorgestellt."[1153]
- Ebenfalls 1986 lief im Schwarzwald das Verbundprojekt ARINUS[1154] an, das unter der Leitung des Freiburger Bodenkundeprofessors Heinz W. Zöttl stand.

[1150] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: B 218

[1151] siehe zum Bedeutungszuwachs der Ökosystemforschung durch das Waldsterben und die Waldschadensforschung auch DUPUY 2004

[1152] BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1983a: 3

[1153] DIE SCHRIFTLEITUNG 1986. Vgl. im selben Jahr PAPKE et al. 1986b: 126 sowie die Forderung des Forschungsbeirates Waldschäden/Luftverunreinigungen: „Darüber hinaus ist es notwendig die Waldschadensforschung zu einer langfristigen Ökosystemforschung auszubauen." (FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: A 1).

[1154] ARINUS steht für „Auswirkungen von atmogenen Einträgen und Restabilisierungsmaßnahmen auf den Wasser- und Stoffhaushalt von Fichtenwäldern". Siehe auch die umfassende Auswertung des ARINUS-Projektes von RASPE et al. 1998.

Im Mittelpunkt des Projektes stand die Erfassung des Stoffhaushalts eines größeren Waldgebietes im Schwarzwald. Hervorzuheben ist, dass nun auch Zöttl, der Ulrichs Thesen zum Waldsterben skeptisch gegenüber stand,[1155] stoffhaushaltsbasierte Ökosystemforschung nach Göttinger Vorbild durchführte.

- Das Bundesforschungsministerium hatte seine Förderung bereits 1984 auf vier regionale Schwerpunkte konzentriert (Norddeutsches Mittelgebirge, Schwarzwald, Bayerischer Wald, Fichtelgebirge), zu denen nach und nach weitere Standorte hinzukamen.[1156] Dieselbe Ausrichtung der Forschung auf große interdisziplinäre Verbundprojekte führte nach einigen Jahren zu der Einrichtung und Förderung mehrerer Ökosystemforschungszentren. Das erste dieser Zentren war an der Universität Kiel angesiedelt und forschte ab 1988 im Bereich der Bornhöveder Seenkette. Im Gegensatz dazu waren die folgenden beiden Ökosystemforschungszentren grundsätzlich auf die Erforschung von Wäldern und Waldschäden ausgerichtet. Zu Jahresbeginn 1989 nahm das Forschungsvorhaben „Stabilitätsbedingungen von Waldökosystemen“ seine Arbeit auf, das unter Leitung von Ulrich am Forschungszentrum Waldökosysteme der Universität Göttingen eingerichtet worden war.[1157] Noch im selben Jahr startete an der Universität Bayreuth das Bayreuther Institut für Terrestrische Ökosystemforschung (BITÖK). Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen reagierte erfreut auf diese Entwicklung: „Das BMFT hat mit der Finanzierung der Ökosystemforschungszentren in Bayreuth, Göttingen und Kiel auf unseren Appell zur Stärkung dieses wichtigen Forschungsgebietes positiv reagiert. In der Ökosystemforschung nimmt die Bundesrepublik heute eine führende Rolle ein.“[1158] Tatsächlich hatte der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen (1986: A 1) die Notwendigkeit betont, die Waldschadensforschung zu einer langfristigen Ökosystemforschung auszubauen.

[1155] siehe oben (Kapitel 9.1.4) und ZÖTTL 1983a

[1156] BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1984: 14, BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992: Kap. III.2. Man beachte die relative Nähe der ursprünglichen vier Forschungsregionen zu jeweils einer der drei bundesdeutschen Forstfakultäten.

[1157] Siehe dazu auch WIEDEY 1993. Das „Forschungszentrum Waldökosysteme/Waldsterben“ hatte bereits im Herbst 1988 das Waldsterben aus seinem Namen gestrichen, um damit der Tatsache Rechnung zu tragen, „daß die in Göttingen laufenden und im Forschungszentrum koordinierten Arbeiten sehr viele Bereiche der ökologischen Forschung im Wald erfassen und weit über den begrenzten Bereich *Waldsterben* hinausgehen.“ (WIEDEY 1993: 152; Hervorhebung im Original).

[1158] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1989: A 21 (BMFT steht für den vollen Namen des betreffenden Ministeriums, nämlich Bundesministerium für Forschung und Technologie); vgl. die ähnlich positiven Einschätzungen von ULRICH 1989b: 35ff., 1991: 575

Der Übergang von der Waldschadensforschung zu einer interdisziplinär arbeitenden Waldökosystemforschung war gegen Ende von Phase 2 in großen Teilen vollzogen, wie auch der Bundesforschungsminister Heinz Riesenhuber konstatierte:

> „Heute hat sich der Charakter der Forschung, die sich nun mit Ökosystemen – also auch mit Waldökosystemen – befasst, gegenüber der Anfangszeit der Waldschadensforschung erheblich gewandelt. Die Bemühungen, [sic] interdisziplinär zusammengesetzter Forschergruppen das hochgradig komplizierte Wirkungsgefüge natürlicher Ökosysteme zu verstehen, werden vom Bundesforschungsministerium weiterhin nachhaltig unterstützt."[1159]

Bei einer solchen Ausdifferenzierung der Forschung und einer zunehmenden Loslösung vom ursprünglichen Forschungsproblem und -objekt des geschädigten Waldes konnte es nicht mehr gelingen, eine Synthese der Erkenntnisse über die neuartigen Waldschäden zu erreichen und einen einheitlichen Stand des Wissens darzustellen. Letztlich blieb nur der Stresskomplex mit wesentlicher Beteiligung von Luftschadstoffen als Kompromiss und Minimalkonsens. Auf die Feststellung des Stresskomplexes blieben auch die Versuche des Forschungsbeirates Waldschäden/ Luftverunreinigungen beschränkt, den Stand des Wissens anzugeben.[1160] So stellte der Rat in seinem zweiten Bericht 1986 fest, dass es bisher nicht gelungen sei, „alle Befunde und Beobachtungen zu einem in sich geschlossenen Konzept zusammenzufügen."[1161] Der dritte und letzte Bericht von 1989 schließlich war schon von seiner Form her mehr eine Aneinanderreihung der Erkenntnisse aus verschiedenen Wissensgebieten als eine Synthese, da die einzelnen Abschnitte völlig unterschiedliche Schriftbilder hatten.[1162] So blieb es denn auch bei der wiederholten Feststellung eines „Ursachenkomplex[es]";[1163] eine klarere Erklärung sei aufgrund der komplexen Zusammenhänge auch nicht zu erwarten:

---

[1159] RIESENHUBER 1992; siehe für ähnliche Bewertungen und Selbstwahrnehmungen von Forstwissenschaftlern ULRICH 1991b, RASPE et al. 1998: 1, DOBBERTIN et al. 2009.

[1160] Siehe für den ersten Bericht FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: A 5, B 38. Vgl. zu den drei Berichten des Forschungsbeirates auch DETTEN 2010: 255ff.

[1161] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: B 219

[1162] Bemerkenswert ist auch, dass der Rat, zu dessen Aufträgen es gehörte, den Stand des Wissens darzustellen, die Aussagen des Berichtes selbst in einer Vorbemerkung relativierte und damit die Erwartung des Lesers, den gültigen Stand des Wissens geliefert zu bekommen, von vornherein enttäuschte. Es habe sich im Gespräch mit „Fachvertretern, die nicht dem FBW angehören", herausgestellt, „daß die Bodenversauerung und ihr Einfluß unterschiedlich beurteilt werden" (FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/ LUFTVERUNREINIGUNGEN 1989, erste Druckseite, ohne Seitenzahl). Der Hintergrund für diese Bemerkung ist, dass der Abschnitt über Bodenversauerung offenkundig von Ulrich stammte, der seit 1987 Mitglied des Rates war, und sich kaum von sonstigen Schriften Ulrichs unterschied. Andere forstliche Bodenkundler wie Rehfuess, der bis 1986 Mitglied des Rates war, und Zöttl standen jedoch, wie geschildert, Ulrichs Thesen sehr skeptisch gegenüber.

[1163] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1989: A 1

> „Die Ursachenforschung hat keine einfache, für alle Wälder gleichermaßen gültige Erklärung gebracht und wird sie angesichts der vielfältigen Zusammenhänge von Standorts-, Bestands-, Bewirtschaftungs- und Belastungsfaktoren auch nicht erbringen können. Einer allgemein gültigen Erklärung steht nach dem jetzigen Kenntnisstand entgegen, daß die Ursachen-Wirkungsketten durch unterschiedliche Standorts- und Belastungsbedingungen überlagert und variiert werden.“[1164]

Einen interessanten Ansatz, den Stand des Wissens darzustellen, wählten NIEßLEIN & VOSS 1985. Der erste Teil des Buches bestand aus einem Überblick über die Forschungsergebnisse, der hauptsächlich vom Freiburger Forstpolitikprofessor Erwin Nießlein verfasst wurde. Im zweiten Teil des Buches stellten verschiedene Waldschadensforscher ihre Ergebnisse und Erklärungen vor, darunter Kandler, Rehfuess, Ulrich und Prinz. Angesichts der Vielfalt, die im zweiten Teil dargestellt wurde, konnten die beiden Herausgeber als einheitlichen Stand des Wissens letztlich nur wieder den Stresskomplex angeben, unter Verweis auf den ersten Bericht des Forschungsbeirates Waldschäden/Luftverunreinigungen.

> „Luftverunreinigungen sind im Rahmen des vermuteten Ursachenbündels am Entstehen der Walderkrankung beteiligt.“[1165]

Einen anderen Weg, zu einer einheitlichen Erklärung zu gelangen, wählten einige Waldschadensforscher in einem Aufsatz von 1986, bei dem es sich um eine internationale Gemeinschaftsproduktion von Wissenschaftlern mit verschiedenen Hintergründen handelte.[1166] Die Autoren waren ein Mitarbeiter von Bernhard Prinz, ein Hohenheimer Ozon-Forscher, ein amerikanischer Forscher, ein Wissenschaftler von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, ein Schweizer von der Eidgenössischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen sowie ein enger Mitarbeiter Ulrichs. Die Autoren wiesen zwar auf die Notwendigkeit hin, in der Ursachenforschung einen „undefined broth of possible causes“[1167] zu vermeiden. Doch letztlich blieb auch ihr Ansatz einer institutionenübergreifenden Kooperation unbefriedigend, da ihre Erklärung dem üblichen Stresskomplex entsprach, in dem zum Beispiel je nach Standort und Immissionssituation der Luftpfad oder der Bodenpfad bedeutsamer sein konnte.

1989, kurz vor Erscheinen seines dritten Berichtes, richtete der Forschungbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen einen „Internationalen Kongress Waldschadensforschung: Wissensstand und Perspektiven“ in Friedrichshafen aus, der von Ulrich geleitet wurde.[1168] Damit führte der Forschungsbeirat eine weitere Möglichkeit vor, zu einem einheitlichen Stand des Wissens zu gelangen. Nach fünf Tagen mit hunderten von Vorträgen und Postern, die in vier Tagungsbänden mit insgesamt fast 2000 Seiten dokumentiert wurden, kam der Vorsitzende des Forschungsbeirates, Professor

[1164] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1989: A 4
[1165] NIEßLEIN & VOSS 1985: 75; siehe auch Seiten 59-62.
[1166] KRAUSE et al. 1986
[1167] KRAUSE et al. 1986: 661
[1168] Tagungsband: ULRICH 1989a. Siehe auch den kurzen Tagungsbericht AFZ/HUBER 1989.

Wolfgang Klose, zu dem wenig überraschenden Fazit, dass die neuartigen Waldschäden durch einen Stressorenkomplex ausgelöst werden, bei dem Luftschadstoffe eine Schlüsselrolle spielen.[1169]

Tatsächlich war es aber nicht nur die Vielfalt der unterschiedlichen disziplinären und methodischen Zugänge auf das Waldsterben oder die Komplexität des Ökosystems, die es so schwer machten, eine Synthese zu erreichen. Vielfach war zu beobachten, dass sich Autoren wissenschaftlicher Beiträge damit begnügten, in der Einleitung ihrer Artikel auf die weitverbreiteten Waldschäden hinzuweisen, ohne am Ende ihres Artikels die Bedeutung ihrer Ergebnisse für die Aufklärung dieser Schäden auszuführen und zu diskutieren.[1170] Diese fehlende Auswertung eigener Forschungsergebnisse führte so weit, dass eine Gruppe nicht-deutscher Wissenschaftler, die als „Rapporteure" die Ergebnisse des eben erwähnten Friedrichshafener Waldschadenkongresses im Auftrag der Organisatoren bewerteten, eigens forderte, dass Beiträgen zukünftig ein Abschnitt mit einer solchen Bewertung hinzugefügt werden sollte:

> „In future meetings of this sort, we also recommend that the authors of posters and lectures be asked to include a special section entitled: ‚Implications for forest decline research'. Sometime the significance of observations and concepts for understanding forest decline phenomena was lost in the mass of information presented."[1171]

Doch weiterhin gab es auch Wissenschaftler, die um eine Synthese der Ergebnisse und um eine integrative, umfassende Hypothese zur Erklärung der Waldschäden bemüht waren. Eine erfolgreiche Lösung versprachen sich diese Wissenschaftler vor allem von der Ökosystemforschung.[1172]

Insgesamt bewirkte die durch das Waldsterben ausgelöste Waldökosystemforschung einen Modernisierungsschub in den Forstwissenschaften. Die bis dahin herrschende enge Anbindung an die Forstpraxis löste sich, und die Forstwissenschaften öffneten sich für Methoden und Fragestellungen aus anderen Disziplinen.[1173] Insbesondere Ulrich, der bis Anfang der 1990er Jahre ein einflussreicher Akteur blieb, propagierte eine moderne und quantitativ ausgerichtete Ökosystemforschung. In einem kleinen Exkurs soll an dieser Stelle Ulrichs Theorieentwicklung näher betrachtet werden.

---

[1169] KLOSE 1989: 986. Siehe auch die kritischen Äußerungen von SCHLAEPFER et al. (1989: 962ff.) und WENTZEL 1989b anlässlich des Friedrichshafener Kongresses über die weiterhin fehlende Synthese und Auswertung der vielfältigen Erkenntnisse; vgl. Wentzel 1992a.

[1170] Siehe dazu auch SKELLY (1992: 87f.), der die Perpetuierung des Waldsterbens durch kaum belegte allgemeine Aussagen in Einleitungen von Fachartikeln kritisierte.

[1171] COWLING 1989: 937

[1172] neben Bernhard Ulrich z.B. SCHLAEPFER et al. 1989: 963f.

[1173] Teilweise hielten auch die Forstwissenschaftler selbst eine Modernisierung für dringend notwendig. So stellte Schütt 1982 fest, dass die forstwissenschaftliche Forschung bisher „still vor sich hin" geforscht habe, und dass angesichts der gesellschaftsrelevanten Dimension des Waldsterbens nun eine Modernisierung der Forstwissenschaften vonnöten sei (Diskussionsbeitrag von Schütt in HATZFELDT 1982a: 90).

### Exkurs: Ulrich und die verwissenschaftliche Großhypothese

Bereits 1983 deutete sich bei Ulrich an, dass es ihm mit seiner ökosystemaren Hypothese um mehr ging als lediglich um eine Erklärung der Waldschäden:

> „The objective of such a hypothesis cannot be the present ongoing forest damage, it must be the understanding and quantification of forest ecosystem stability and resilience.“[1174]

Doch es ging Ulrich nicht nur um das Verstehen an sich, sondern auch um die Möglichkeit, damit Entwicklungen in Ökosystemen wissenschaftlich zu prognostizieren. Es trieb ihn um, dass die Wissenschaft nicht rechtzeitig vor dem Waldsterben hatte warnen können:

> „Wenn das jetzt einsetzende Baum- und Waldsterben eines beweist, dann die Unfähigkeit der Wissenschaft, solche Entwicklungen mit Sicherheit rechtzeitig zu erkennen. Bis zu seinem unübersehbaren Ausbruch vor wenigen Jahren im Erzgebirge ist uns dieses Problem entgangen, obwohl man jetzt zu der Erkenntnis kommt, daß es längst schon mit uns war.“[1175]

1987 präsentierte Ulrich eine Weiterentwicklung seiner ökosystemaren Hypothese.[1176] Er bekräftigte damit seinen Anspruch, nicht lediglich das Waldsterben zu erklären, sondern eine umfassende Theorie vorzulegen, um anthropogene Beeinflussungen der Ökosphäre erkennen und beurteilen zu können:

> „There are reasons to be concerned about the stability of the ecosphere. The extinction of species, the accumulation of toxic trace elements, the acidification of forest soils and of waters, and the forest decline indicate changes in parts of the ecosphere which are far from the centers of industrial activities. […] To judge such changes, an appropriate theory on the stability of the ecosphere is necessary. In the following an attempt is made to base such a theory of ecosystem stability on the matter balance of ecosystems.“[1177]

Ulrichs Anspruch auf Umfassendheit zeigte sich an verschiedenen Stellen in dem Text. So ging er etwa auf die Entwicklung seit Beginn des Lebens auf der Erde ein und berief sich dabei auf Elemente der GAIA-Hypothese von James Lovelock.[1178] Ziel seiner Ökosystemanalyse war neben der Erklärung weiterhin die Prognose von Entwicklungen, da die Menschheit für ein nachhaltiges Management der Ökosphäre auf deren Ergebnisse angewiesen sei.[1179]

Konzeptionell war die ökosystemare Hypothese von 1987 einer Weiterentwicklung der Version von 1983. Auch das bereits 1983 präsentierte Schema zur Waldökosystem-Sukzession hatte sich weiterentwickelt. Eine auffällige Veränderung in diesem Schema war, dass Ulrich den Ökosystem-Zustand „acid steppe“ nun nicht mehr als

[1174] ULRICH & PANKRATH 1983b: XIII
[1175] ULRICH 1982b: 41; vgl. ULRICH & PANKRATH 1983b: XII
[1176] ULRICH 1987b; vgl. ULRICH 1987c
[1177] ULRICH 1987b: 11
[1178] ULRICH 1987b: 20f.
[1179] ULRICH 1987b: 44-46

irreversiblen Endpunkt der Sukzession dargestellte (wie noch 1983), sondern eine Entwicklung hin zu einem stabilen Wald-Ökosystem nun möglich erschien. Diese kleine Ergänzung verdeutlicht, dass sich auch Ulrich dem allgemeinen Trend einer Entdramatisierung des Waldsterbens angeschlossen hatte.

Immer deutlicher zeigte sich in dieser Zeit Ulrichs Überzeugung, dass man nur auf Basis von Stoffbilanzen Ökosysteme verstehen und Entwicklungen prognostizieren könne:

> „Nur Stoffbilanzen können uns Auskunft geben, ob eine Entwicklung richtig läuft, oder ob es eine Entwicklung ist, die in einem Absturz endet. [...] Niemand wird einen Betrieb leiten ohne Bilanzen. Wir aber manipulieren die gesamte Ökosphäre ohne Stoffbilanzen. Und das geht schief.“[1180]

Damit konnte sich Ulrich nun auch erklären, warum die Wissenschaft die Waldschäden nicht hatte vorhersehen können:

> „Die Methodik zur Aufstellung derartiger Stoffbilanzen wurde jedoch erst in den 60er Jahren entwickelt. Vorher waren die technischen Voraussetzungen gar nicht gegeben. Die Datenverarbeitung mußte entwickelt sein, die Systemtheorie mußte einen gewissen Entwicklungsstand haben, damit man nicht nur allgemein beschreibend vom Ökosystem reden, sondern es auch quantifizieren konnte.“[1181]

Hier zeigt sich mustergültig der Verwissenschaftlichungsprozess, der die Entwicklung der Ökosystemforschung ermöglichte und begleitete. So plädierte Ulrich auch folgerichtig für eine weitere Mathematisierung der Ökologie:

> „Die Ökologie ist zweifellos eine interdisziplinäre Wissenschaft, und als gemeinsame Sprache zwischen den verschiedenen Disziplinen kommt eigentlich nur die Mathematik in Frage. Auf diese interdisziplinäre Umgangssprache sind aber viele Wissenschaftler noch gar nicht eingestellt. Hier besteht ebenfalls ein großer Nachholbedarf dergestalt, daß die Systemwissenschaften stärker in die Ökologie eingebracht werden müssen.“[1182]

In einem Grundsatzvortrag bei dem Internationalen Waldschadenskongress in Friedrichshafen 1989 betonte Ulrich die überragende Bedeutung der Ökosystemforschung und deren verstärkter Förderung für das zukünftige Wohlergehen der Menschheit überhaupt; die kausale Erklärung des Waldsterbens sei dabei nur die erste große Aufgabe.[1183] Als ein großes Problem der Waldschadensforschung sah er weiterhin die fehlende Einordnung der vielen Hypothesen in ein kohärentes System:

> „The multiplicity of partial hypotheses caused confusion since they have been considered as alternatives, i.e. their places in coherent ecosystem orientated hypotheses have not been defined from the beginning. Much of the confusion still

[1180] Ulrich in KLEMM 1987: 37; vgl. ULRICH 1989b: 33
[1181] Ulrich in KLEMM 1987: 37
[1182] Redebeitrag Ulrichs in KÖRBER-STIFTUNG 1989: 12
[1183] ULRICH 1989b 37f.

> existing is due to unprecise defined hypotheses on the one hand, and missing hierarchical structure of precise defined hypotheses on the other hand.”[1184]

Er entwickelte sein Theorien-Gebäude weiter in diese Richtung, indem er es mit der Hierarchie-Theorie verband.[1185] Damit gelang es ihm, eine integrative Theorie zu entwickeln, wie er es im programmatischen Titel der Publikation, in der er die Theorie am ausführlichsten darlegt, ausdrückte:

> „Process Hierarchy in Forest Ecosystems: An Integrative Ecosystem Theory“.[1186]

Ulrich stellte eine hierarchische Gliederung der in Ökosystemen ablaufenden Prozesse vor. Die räumliche Ausdehnung der Prozesse nimmt mit sinkender Ebene ab, die Geschwindigkeit, mit der die Prozesse ablaufen, steigt mit sinkender Ebene an.[1187] Höhere Prozessebenen dominieren die niedrigeren und filtern oder puffern deren Signale ab. In instabilen Ökosystemen kann es allerdings zu Hierarchiebrüchen kommen: Die Filtermechanismen sind erschöpft und fallen aus, und Effekte der Prozesse niedrigerer Ordnung bewirken Veränderungen auf höherer Ebene. Eine ungestörte Hierarchie ist die Voraussetzung für den Erhalt eines Ökosystems und für dessen Stabilität; Hierarchiebrüche sind die Voraussetzung für eine Sukzession des Ökosystems.[1188]

Unterschiedliche Hypothesen konnten nun verschiedenen Ebenen zugeordnet werden, womit Ulrich die erstrebte Ordnung und Hierarchisierung der vielfältigen Thesen möglich schien. Mit dem Ansatz der Prozesshierarchie ließen sich für Ulrich reduktionistische Forschungsansätze mit holistischen Prozessmodellen verbinden, und kausale Verbindungen von Prozessen und Phänomenen konnten erarbeitet werden.[1189] Hierarchietheorie und Ökosystemtheorie ermöglichten es laut Ulrich, dem Ideal ganzheitlicher Wissenschaft losgelöst von mystischen Vorstellungen nahe zu kommen.[1190]

Mit den auf den verschiedenen Prozessebenen wirksamen Filtermechanismen hielt es Ulrich für erklärbar, warum Schadstoffe jahrzehntelang auf ein Waldökosystem einwirken können, ohne dass sichtbare Schäden am Bestand eintreten.[1191] Beispielsweise könne das Wurzelsystem eines Baumes Säurestress durch Bodenversauerung mit

---

[1184] ULRICH 1989b: 35

[1185] Damit wirkte Ulrich als Pionier der Hierarchietheorie in Deutschland (WIEGLEB 1996: 13). Die maßgebliche Ausarbeitung der Hierarchietheorie, auf die sich Ulrich stützte, legten O´NEILL et al. 1986 vor.

[1186] ULRICH 1994a; vgl. ULRICH 1993b, 1994b

[1187] So findet beispielsweise das Wachstum eines Baumes auf einer höheren Ebene statt als die Photosynthese in den einzelnen Blättern dieses Baumes. Eine anschauliche populärwissenschaftliche Darstellung seiner Hierarchie-Theorie gibt Ulrich in ULRICH 1993b.

[1188] ULRICH 1993b: 329

[1189] ULRICH 1993b: 329, ULRICH 1994a: 388

[1190] Diskussionsbeitrag von Ulrich in HATZFELDT 1982a: 91, Ulrich in OFFENE SCHULE WALDAU & BUNDJUGEND 1996: 154f.

[1191] ULRICH 1995: 289, ULRICH 1997a: 2

verschiedenen Mitteln filtern, ohne dass Schäden sichtbar werden. Der bereits einwirkende Stress beeinflusse allerdings den Prozess der Nährstoffaufnahme des Baumes. Der Nährstoffgehalt der Blätter und Wurzeln könne nun als „Muster" dienen, das die Beurteilung des Ablaufs des Prozesses der Nährstoffaufnahme erlaubt.[1192] Mit der Anwendung der Hierarchietheorie könnten solche Muster als frühe Indikatoren von Entwicklungen, die zu größeren Schäden führen werden, erkannt werden. So stellte sich die Göttinger Waldschadensforschung für Ulrich 1997 als eine Erfolgsgeschichte dar:

> „Wenn diese Indikatoren richtig interpretiert werden können, ermöglichen sie ein frühzeitiges Handeln, so daß irreparable Schäden verhindert werden. Die in den letzten 2 Jahrzehnten abgelaufene Entwicklung ist hierfür beispielhaft: Aus Stoffbilanzen wurde die durch den Säureeintrag bewirkte Bodenverarmung und -versauerung erkannt, hieraus wurde auf drohende Baumschäden geschlossen (Ulrich et al. 1979). Die dann einsetzende Diskussion führte zur Großfeuerungsanlagenverordnung, durch die die Emission von Schwefeldioxid in Westdeutschland um 70%, europaweit um 30% zurückgefahren wurde. Das in den Hochlagen der Mittelgebirge einsetzende Baumsterben hat sich durch den Rückgang der Belastung nicht zu den tieferen Lagen fortgesetzt."[1193]

Ulrich hatte mehrfach die Frage aufgeworfen, warum die Entwicklung, die zu den Waldschäden führen sollte, erst so spät entdeckt wurde. Seine Ökosystemtheorie ermögliche es nun, „Fehlentwicklungen (‚schleichende Katastrophen') frühzeitig zu erkennen."[1194] Auch bei der Erforschung der Auswirkungen des kommenden Klimawandels werde sie erfolgreich eingesetzt werden können.[1195]

Bei Ulrichs Theorieentwicklung lassen sich zwei entgegen gesetzte Trends beobachten: Einerseits war er einer der wenigen Waldschadensforscher, die weiterhin um eine integrative Theorie bemüht waren, die das Waldsterben erklären sollte. Andererseits

---

[1192] ULRICH 1994a: 359, 387

[1193] ULRICH 1997a: 2f.

[1194] ULRICH 1993a: 151. Siehe zu dem Konzept der „schleichenden Katastrophe" BÖHRET 1990, der darunter als neuartig empfundene Probleme wie Strahlenschäden, Altlasten, Arten- und Waldsterben zusammenfasste. „Es handelt sich also um noch weitgehend unbekannte oder noch unbeherrschbare Folgen außergewöhnlicher Vorgänge und Ereignisse, die wesentliche Störungen mit oft unklarer Ausbreitungstendenz bewirken und merkliche Betroffenheit erzeugen, wobei dieser Prozeß zunächst verzögert abläuft. Dieser Begriff steht für langfristige (spätwirkende) und zumeist vernetzte Folgen von Ereignissen und Bedingungen, aus denen sich schwer abschätzbare und häufig zufällige Verläufe oder überraschende Phänomene entwickeln." (BÖHRET 1990: 64).
Schon früh waren die Vorgänge beim Waldsterben als „schleichend" charakterisiert worden, siehe z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 12.11.1981, RHEINISCHER MERKUR, 05.03.1982 („schleichende Vergiftung"), WELT, 16.03.1982 („schleichender Waldtod"). Wentzel fürchtete den Beginn einer „schleichende[n] Waldvergiftungs-Katastrophe" (WENTZEL 1982d: 22), Ulrich sah im Waldsterben eine Folge einer „schleichende[n] Vergiftung der Ökosphäre" (Ulrich in MÜNCHENER MERKUR, 18.11.1982, ULRICH 1983e: 77).

[1195] ULRICH 1993a: 151, ULRICH 1994a: 394f.

ging es ihm zusehends darum, eine allgemeine Theorie der Ökosystem-Stabilität zu entwickeln, die sich vom Waldsterben und von der Waldschadensforschung ablöste und einen Beitrag zur Ökosystemforschung darstellte.

Der direkte Einfluss von Ulrichs integrativer Theorie auf die deutsche Waldschadensforschung blieb begrenzt. Zwei größeren Projekten diente sie in Phase 3 immerhin als theoretische Grundlage bei dem Versuch, unterschiedlichste Ergebnisse zu integrieren. Die Hoffnung, die sich bei Ulrich beispielhaft zeigte, mittels ökosystemwissenschaftlicher Theorien die Entwicklung von Ökosystemen umfassend verstehen und prognostizieren zu können, ist allerdings inzwischen einer gewissen Ernüchterung gewichen.

> „Die zukünftige Entwicklung von Waldökosystemen erweist sich zwar als beeinflußbar, aufgrund nicht-linearer Verknüpfungen ist sie jedoch weder plan- noch voraussagbar und entzieht sich somit linear-analytischen Lösungsverfahren. Ihr Verlauf resultiert aus der Gesamtheit der Interaktionen aller das System konstituierenden Elemente, wobei jede Änderung Rückwirkungen auf die Entwicklung des Gesamtsystems hat, die (noch?) nicht prognostiziert werden können. [...] Auch für die Ökosystemforschung ist somit resümierend festzustellen, daß erst im historischen Rückblick wahrscheinliche Ursachen für eine bestimmte Entwicklungsrichtung identifiziert werden können.“[1196]

Für HAUHS & LANGE (1996: 101) ist gerade die Waldschadensforschung ein Beispiel dafür, daß sich die Erwartung der Ökosystemforschung nicht erfüllt habe, „daß durch einen genügend hohen Meßaufwand und das Zusammentragen der über die Teildisziplinen verteilten Informationen die Organisationsprinzipien von Ökosystemen quasi von selbst aufscheinen werden.“

### 9.1.6 Ein Paradox? Verwissenschaftlichung und naturnaher Waldbau

Während sich ökosystemtheoretische Vorstellungen, wie sie Ulrich vertrat, in der Forstwelt etablierten, gewannen im Waldbau gleichzeitig Vorstellungen von Naturnähe an Bedeutung. Im Anschluss an eine kurze Beschreibung des Bedeutungszuwachses des naturnahen Waldbaus soll dieser vermeintliche Widerspruch aufgelöst werden.

Wie der Exkurs im vorhergehenden Teilkapitel gezeigt hat, war ein Gefühl der Verunsicherung eine wesentliche Motivation Ulrichs. Das bisherige Wissen um das Funktionieren von Ökosystemen und das bestehende wissenschaftliche Instrumentarium reichten offenbar nicht aus, um wesentliche ökosystemare Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen oder vorauszusagen. Die Einsicht, dass man zuwenig über die normalen Abläufe in Ökosystemen und einzelnen Bäumen wisse, um Abweichungen adäquat einschätzen zu können, wurde von vielen Wissenschaftlern geteilt und führte

[1196] HÖLTERMANN 2001: 55f.

zur gezielten Förderung der Ökosystemforschung (siehe oben) und der Baumphysiologie.[1197]

Gerade in den 1980er Jahren offenbarte sich auch eine tiefe Erschütterung des forstlichen Erfahrungswissens.[1198] Bereits in den 1970er Jahren hatte sich etwa gezeigt, dass das zentrale forstliche Planungsinstrument der Ertragstafeln, mittels derer sich das zukünftige Wachstum von Beständen abschätzen ließ, zusehends an Verlässlichkeit einbüsste. Die in den Tafeln zusammengestellten Werte wichen immer stärker von den tatsächlichen Wachstumsverläufen der Bestände ab.[1199] Dies lag nicht nur an geänderten waldbaulichen Behandlungskonzepten, sondern auch an geänderten Umweltbedingungen wie dem atmosphärischen Eintrag von Stoffen, beispielsweise dem wichtigen Nährelement Stickstoff, oder dem Stoffaustrag mit der Holzernte.[1200] Die Vorstellung einer Standortkonstanz, die Grundlage für eine Befolgung des traditionellen forstlichen Leitsatzes des „eisernen Gesetzes des Örtlichen" war, ließ sich nicht mehr aufrechterhalten.[1201]

Insbesondere die forstliche Kerndisziplin Waldbau erlebte eine starke Verunsicherung durch das Waldsterben. Die Waldbau-Experten sahen sich einem übermächtigen Phänomen gegenüber, das zu einem Steuerungsverlust und zu einem Gefühl der Machtlosigkeit führte. So befand der Referent für Waldbau im niedersächsischen Landwirtschaftsministerium Hans-Jürgen Otto:

> „Die Immissionsschäden werden vor allem deshalb als schlimme Katastrophe empfunden, weil sie sich der Steuerung durch forstliche Maßnahmen in so ungewöhnlicher Weise entziehen."[1202]

Auch die Forstwissenschaft konnte der Praxis keine sicheren Lösungen anbieten:

> „Die Entwicklung der Waldökosysteme, früher ein Prozeß von Waldgenerationen und Jahrhunderten, ist von einer in Jahren erkennbaren und meßbaren Degradation überrollt worden. In keinem der naturwissenschaftlich begründeten forstlichen Fächer – Standortkunde, Waldbau, Zuwachskunde usw. – gibt es irgendwelche wissenschaftlich belegten Handlungsmodelle oder Prognose-modelle."[1203]

---

[1197] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: B 217f., MOOSMAYER 1988. In den 1990er Jahren entstanden an den Forstfakultäten Freiburg und Göttingen Professuren bzw. Arbeitsbereiche für Baumphysiologie. Beide sind heute in Prof. Heinz Rennenberg (Freiburg) und Prof. Andrea Polle (Göttingen) mit Wissenschaftlern besetzt, die zuvor in der Waldschadensforschung tätig waren (siehe z.B. POLLE & RENNENBERG 1991).

[1198] vgl. HÖLTERMANN 2001: 42-47

[1199] SCHNEIDER 1984, AKÇA 1984

[1200] PRETZSCH 1992, BURSCHEL & HUSS 1997: 67f.

[1201] HILDEBRAND et al. 1996: 176f.; siehe auch REEMTSMA 1984: 149. Siehe zur Sprachgeschichte des „eisernen Gesetzes des Örtlichen" WIEBECKE 1990.

[1202] OTTO 1987: 121

[1203] REEMTSMA 1984: 149; vgl. SCHÜTZ 1984

In Reaktion auf diese Verunsicherung fanden Elemente des naturnahen oder naturgemäßen Waldbaus zusehends Eingang in die Waldbaukonzepte der Länder.[1204] Dauerhafte Mischwälder aus standortgemäßen Baumarten galten als stabiler gegenüber Belastungen als Monokulturen und Altersklassenwälder. Damit verstärkte das Waldsterben einen Trend, der bereits in den 1970er Jahren begonnen hatte, als das wachsende Umweltbewusstsein der Bevölkerung auch die Forstverwaltungen zu beeinflussen begann.[1205] Populärwissenschaftliche Plädoyers für naturnäheren Waldbau befeuerten die Diskussion zusätzlich.[1206] In den 1990er Jahren war es dann vor allem der saarländische Ministerialbeamte Wilhelm Bode, der für eine „Waldwende“ warb und ein weites Publikum erreichte.[1207] Bode hatte als Leiter der saarländischen Forstverwaltung zwischen 1987 und 1992 selbst zur Hinwendung zu naturnahem Waldbau beigetragen. Nach Erscheinen seines Buches „Waldwende“ machte auch der SPIEGEL den naturnahen Waldbau zum Titelthema:

„Der Öko-Wald: Rezept gegen das Baumsterben“[1208]

---

[1204] OTTO 1987, SEITSCHEK 1989, 1990, WEIDENBACH 1984, 1992, PAMPE ET AL. 2004. Ein beispielhaftes Ergebnis ist das niedersächsische Programm „Langfristige ökologische Waldentwicklung“ (LÖWE) von 1991 (LANDESREGIERUNG NIEDERSACHSEN 1991).

[1205] WEIDENBACH 1992. Ein programmatischer Artikel des baden-württembergischen Landesforstpräsidenten Max Scheifele gibt einen Hinweis darauf, dass die Forstverwaltungen die langsam beginnende Hinwendung zu naturnäherem Waldbau gerade in den 1970er Jahren nicht von sich aus, sondern als Reaktion auf die öffentliche Debatte betrieben. So fügte Scheifele 1979 der Verkündung waldbaulicher Leitlinien, die zu höheren Anteilen von Naturverjüngung, Laubbäumen und Mischwäldern führen sollten, einen Appell an die Forstleute hinzu: „Waldbau ist eine entscheidende Komponente des Landschaftsbaus und der Landschaftspflege. Noch können wir selbständig entscheiden, und ich fordere alle Forstbeamten unseres Landes auf, nutzen Sie diese Chance, die gleichzeitig hohe Verpflichtung bedeutet.“ (SCHEIFELE 1979: 5). Es bestand offensichtlich die Befürchtung, dass den Forstverwaltungen Autonomie genommen werden könnte, wenn sie den öffentlichen Erwartungen an einen naturnäheren Wald nicht von sich aus entgegenkommen (s.a. BAUER 1982c: 865).

[1206] So waren etwa die monotonen Altersklassenwälder einer der Hauptfaktoren, die Horst Stern in seinem Bestseller „Rettet den Wald“ (STERN 1978) anprangerte. Ein weiteres Beispiel ist das Buch „Die Lage des Waldes“, an dem die zwei für ihr Naturschutz-Engagement bekannten bayerischen Forstbeamten Georg Meister und Georg Sperber mitgewirkt hatten (MEISTER et al. 1984). Sie wandten sich 1984, mitten in der Waldsterbensdebatte, nicht nur gegen die Immissionen, sondern auch gegen den konventionellen Waldbau.

[1207] „Waldwende: Vom Försterwald zum Naturwald“ war der programmatische Titel eines viel beachteten Buches von Bode (BODE & HOHNHORST 1994). Bereits der einschlägige Waldsterbens-Film „Patient Wald“ (WELP 1992) räumte Bode und dessen Bemühungen, den Wald mittels naturnahem Waldbau zu retten, viel Raum ein.
Ab den 1990er Jahren sorgten in Deutschland zudem radikal naturorientierte Konzepte wie das Prozessschutzkonzept für kontroverse Diskussionen (siehe HÖLTERMANN 2001: 3f.).

[1208] Titelblatt des SPIEGEL zur Titelstory (SPIEGEL, 28.11.1994).
Nachdem das Waldsterben durch Luftverschmutzung heute an Aktualität eingebüßt hat, wird nun oft der Klimawandel als Argument für Mischwald herangezogen (siehe z.B. BÖLSCHE 2007, SPIEGEL.DE, 21.02.2007, STUTTGARTER ZEITUNG, 19.11.2007).

Bemerkenswert ist, dass eine Hinwendung zum naturnäheren Waldbau Mitte der 1980er Jahre mit erheblicher wissenschaftlicher Unsicherheit belegt war. Mehrfach wiesen Forstwissenschaftler und Praktiker darauf hin, dass naturgemäß bewirtschaftete Wälder keineswegs weniger vom Waldsterben betroffen seien als Altersklassenwälder. Dies war für sie ein wichtiges Argument dagegen, dass die Forstwirtschaft die Anfälligkeit und den schlechten Zustand des Waldes mit einer rein auf ökonomischen Gewinn ausgerichteten Wirtschaftsweise selbst verschuldet hätte.[1209] Die Auswertung der Waldschadensinventur von SCHÖPFER & HRADETZKY (1984a) hatte zum Ergebnis, dass gerade stufig aufgebaute Wälder stärker geschädigt seien. Die Forscher gingen davon aus, dass deren Oberflächen den Luftströmungen mehr Angriffsfläche bieten und damit einer höheren Deposition von Luftschadstoffen ausgesetzt seien.[1210] Trotz dieser Zweifel plädierte etwa der baden-württembergische Waldbau-Referent Peter Weidenbach dafür, den Umbau hin zu Mischwäldern voranzutreiben.[1211] Die Entscheidung der Forstverwaltungen, angesichts des Waldsterbens verstärkt auf naturnäheren Waldbau zu setzen, beruhten also nicht auf zweifelsfreien wissenschaftlichen Hinweisen, sondern waren zu einem erheblichen Teil politisch motiviert.

Die Hinwendung zur Vorstellung der Naturnähe einerseits und der Siegeszug einer verwissenschaftlichten Ökosystemforschung andererseits schlossen sich dabei nicht aus, sondern ließen sich problemlos integrieren. So nahm etwa der niedersächsische Waldbaureferent Hans-Jürgen Otto in seinem Lehrbuch „Waldökologie" eine ökosystemwissenschaftliche Perspektive auf Wälder ein.[1212] Gleichzeitig war Otto maßgeblich an der Entwicklung des niedersächsischen Programmes „Langfristige ökologische Waldentwicklung" (LÖWE) von 1991 beteiligt gewesen.[1213] In diesen waldbaulichen Leitlinien erscheint der Wald als „biokybernetische Maschine".[1214] Schon auf sprachlicher Ebene zeigt sich eine bemerkenswerte Vermischung von Wald-Vorstellungen, die auf das zwanglose Nebeneinander eher traditioneller, der Dauerwaldbewegung nahestehender sowie ökosystemarer Konzepte verweisen:

> „Waldbau ist nicht denkbar ohne Bindung an ökologische Grundlagen. **Der Wald als Lebensgemeinschaft**, dessen Glieder sich gegenseitig bedingen, beeinflussen und in einem dynamischen Fließgleichgewicht stehen, ist der lebende Ausdruck dieser Grundlagen. Sie können auf Dauer nicht mißachtet werden, ohne daß die forstliche Produktion und gleichzeitig **die Funktionsfähigkeit des Ökosystems Wald** als wesentlicher Bestandteil der menschlichen Umwelt gefährdet werden."[1215]

[1209] REHFUESS 1983a: 608, DEUTSCHER FORSTVEREIN 1984: 15, SCHÜTT 1984b: 61, NIEßLEIN & VOSS 1985: 77
[1210] SCHÖPFER & HRADETZKY 1984a; vgl. SCHRÖDER et al. 1992
[1211] WEIDENBACH 1984: 1105f.
[1212] OTTO 1994
[1213] KLEINSCHMIT 1995; s.a. OTTO 1992
[1214] DETTEN 2001: Kapitel 5
[1215] LANDESREGIERUNG NIEDERSACHSEN 1991 (ohne Seitenzahlen; erster Absatz des Abschnitts „Ökologische Ausrichtung des Waldbaus" in Kapitel „C. Umsetzung des

Auch die baden-württembergischen Waldentwicklungstypen (WET) von 1999, die für einen naturnäheren Waldbau mit Mischwald stehen, sind deutlich von ökosystemaren Konzepten und Begrifflichkeiten beeinflusst. So werden beispielsweise Waldökosysteme angestrebt, „in denen die Stoffkreisläufe in befriedigendem Maße ablaufen“, und dem „Stoff- und Energiehaushalt des Waldökosystems“ wird besondere Beachtung geschenkt.[1216]

Auf der anderen Seite ließ sich auch die Ökosystemtheorie, wie sie Ulrich in den 1980ern und 1990ern für die Forstwissenschaften repräsentierte, bei aller Verwissenschaftlichung durch Mathematisierung und Physikalisierung mit New-Age-Konzepten aus dem Grenzbereich der Naturwissenschaft sowie mit eigentlich nicht naturwissenschaftlichen Konzepten wie der Selbstorganisation verbinden.[1217] Diese Nähe wird schon darin deutlich, dass sich Ulrich und Anhänger der New-Age-Bewegung teilweise auf die gleichen Autoren wie beispielsweise James Lovelock oder Iliya Prigogine bezogen.

Ulrich sprach sich für einen naturnäheren Waldbau aus, wofür er einige einleuchtende ökosystemare Argumente vorbrachte.[1218] Ebenso zeigte sich bei Ulrich jedoch auch eine klare normative Präferenz für naturnahen Waldbau. Ziel des Waldbaues habe der naturnahe Wald zu sein, und im naturnahen Waldbau sei ein ganzheitliches Prinzip verwirklicht.[1219] Ideologische und politische Präferenzen und Positionen aus den Bereichen Natur- und Umweltschutz und ökosystemwissenschaftliche Erkenntnisse lassen sich beim Thema naturgemäßer Waldbau offensichtlich gut miteinander verquicken. Hier bestätigt sich noch einmal die hohe Anschlussfähigkeit des Ökosystemdenkens für die westdeutsche Umweltbewegung, die oben in Kapitel 6.1. bereits beschrieben wurde. Dem Siegeszug des Ökosystemdenkens tat somit auch der scheinbar rückwärtsgewandte Trend „zurück zur Natur“ keinen Abbruch.

## 9.2 Das Waldsterben in den Massenmedien in Phase 2

### 9.2.1 Überblick

Der massenmediale Waldsterbensdiskurs war noch bis Ende 1984 von der Dramatik und dem Alarmismus der vorhergehenden Jahre geprägt. In Zeitungen und Zeitschriften erschienen bis Ende 1984 zahlreiche dramatisierende Beiträge, die weiterhin

ökologischen Waldentwicklungsprogramms“ / „Begründungen und Erläuterungen“ / „Ziele“) (Hervorhebung R.S.)

[1216] LANDESFORSTVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG 1999: 23, 52

[1217] s.a. EITLER 2010. Siehe zur Kritik des naturwissenschaftlichen Gehaltes des Konzepts der „Selbstorganisation“ in der Ökosystemtheorie TREPL 2005: 459-463.

[1218] So kritisierte er beispielsweise, dass es im Stangenholzalter von Fichten-Monokulturen zu starken Versauerungsschüben komme, die allein durch die Form der Bewirtschaftung hervorgerufen werden (ULRICH 1981a: 531).

[1219] Diskussionsbeitrag von Ulrich in HATZFELDT 1982a: 91, ULRICH 1993a: 151

das baldige Ende des Waldes in Aussicht stellten.[1220] Ebenso kamen in diesem Zeitraum weiterhin Wissenschaftler alarmistisch zu Wort, wie schon in Kapitel 7.14.2 ausführlich beschrieben.

Nachdem eine Titel-Geschichte des SPIEGEL dem Waldsterben zum Durchbruch verholfen hatte, lässt sich eine weitere Titel-Geschichte im Dezember 1984 als letzter großer dramatisierender Beitrag ansehen. Eine Woche vor Weihnachten zeigte das SPIEGEL-Titelblatt eine auf der linken Hälfte weihnachtlich geschmückte, auf der rechten Hälfte jedoch entnadelte und abgestorbene Fichte vor winterlicher Schwarzwaldlandschaft und titelte: „Der Schwarzwald stirbt". Die umfangreiche Reportage endete fatalistisch:

> „Wenn der Winter vorüber ist, wird es wieder schlimmer geworden sein."[1221]

Ab dem Jahr 1985 fiel der Ton der Berichterstattung insgesamt nüchterner aus. Die Anzahl der Artikel, die das Waldsterben behandelten, nahm bereits ab 1984 leicht ab.[1222] Daran änderten auch die erregten Debatten um die Einführung des Katalysators und das Tempolimit in den Jahren 1984 und 1985 nichts, was auch daran liegt, dass die Diskussion dieser Maßnahmen zwar wesentlich durch das Waldsterben angeregt worden war, sie in der Berichterstattung dann allerdings häufig in den allgemeineren Kontext von Luftreinhaltung und Umweltschutz gestellt wurden.[1223] Die quantitative Abnahme lässt sich zu einem großen Teil mit der typischen Konjunktur von öffentlichen Thematisierungen erklären, zumal die Entwicklung der Waldschäden ab 1984 stagnierte und das Thema von dieser Seite her schwerlich an Brisanz zulegen konnte. Zudem traten neue Umweltprobleme auf, die um die Aufmerksamkeit der Zeitgenossen konkurrierten, darunter die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl, die sich am 26. April 1986 ereignete, sowie der Großbrand beim Chemiekonzern Sandoz in der Nähe von Basel am 1. November 1986, in dessen Folge der Rhein mit Chemikalien vergiftet wurde und sich rot verfärbte.[1224] Zwei weitere Ereignisse, die einen deutlichen Anstieg der Berichterstattung über bis dahin weniger stark beachtete Umweltprobleme auslösten, waren die Entdeckung des „Ozonlochs" über der

[1220] Siehe z.B. WELT, 28.07.83, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 01.08.1983, SPIEGEL, 08.08.1983 („Wer den Wald liebt, kann nur noch beten"); ZEIT, 19.08.1983; SPIEGEL, 12.09.1983; STERN, 03.11.1983 („Es war einmal ... ein Wald"), HESSISCHE ALLGEMEINE, 08.11.1983; SPIEGEL, 28.11.1983; SPIEGEL, 26.12.1983 („Wald-Niedergang: Bald auch Felder-, Seen- und Weinberg-Sterben?"); BÖRSENBLATT, 11.5.1984; STERN, 05.07.1984 („Deutschland - Bald ein Leben ohne Wald?"); STERN, 12.7.84

[1221] SPIEGEL, 17.12.1984: 56

[1222] Vgl. zum qualitativen Wandel HOLZBERGER 1995: 121ff., OTTO 2001: 209. Siehe zur quantitativen Abnahme Kapitel 5.

[1223] vgl. KRÄMER & SUDA 1987: 1294

[1224] Die Beobachtung, dass diese Ereignisse Aufmerksamkeit vom Waldsterben abzogen, machten u.a.: ZUNDEL 1986, FRAKTION DER SPD IM SCHLESWIG-HOLSTEINISCHEN LANDTAG 1987: 1; ZEIT, 25.12.1987; BLANK et al. 1988: 30; BRELOH 1989; KEPPLINGER 1989: 121, HOCKENJOS 2005: 1223.

Antarktis durch britische Wissenschaftler 1985 sowie die Gründung des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 1988.[1225]

Erste Ermüdungserscheinungen in der aufgeregten Medienberichterstattung traten bereits 1983 auf, nachdem das Waldsterben etwa ein halbes Jahr intensiv thematisiert worden war. Die NÜRNBERGER NACHRICHTEN schrieben am 27.04.1983 über „das bei aller Brisanz doch schon sehr ausgewalzte Thema Waldsterben“, die HESSISCHE ALLGEMEINE beklagte am 08.11.1983 eine Gewöhnung der Leser durch die tägliche Berichterstattung, und die FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG konstatierte am 03.12.83, dass die Leute des Themas teilweise schon überdrüssig seien. Zudem brachten die Artikel des Jahres 1984 oft nichts Neues, sondern wiederholten sich.[1226] Alles schien gesagt, die apokalyptischen Szenarien erschienen kaum noch steigerbar.

Die Katastrophen-Szenarien ließen sich ab 1985 auch deshalb schwerlich aktualisieren, da die Zunahme der Waldschäden laut der offiziellen Statistik stagnierte. Angesichts knapper werdender Anlässe zu einer Katastrophenberichterstattung und den andauernden und expandierenden Bemühungen der Wissenschaftler um eine Aufklärung des Waldsterbens entwickelte sich zusehends die Forschung selbst zu einem Anlass der Berichterstattung. In zahlreichen Artikeln berichteten Journalisten über einzelne Forscher, Forschungsprojekte, neue Theorien und den Stand der Forschung allgemein. Gerade in diesen Artikeln herrschte im Gegensatz zu den Katastrophen-Beschwörungen der Vorjahre ein nüchterner Tonfall vor, das Sterben des Waldes blieb im Hintergrund.[1227] In den frühen 1990er-Jahren ließen sich die früheren apokalyptischen Prognosen bereits als „Horrorszenarien“ der 80er Jahre einem vergangenen Jahrzehnt zuordnen und historisieren.[1228] Als Kritiker des Waldsterben-Szenarios stach der Journalist Hans Schuh von der ZEIT hervor, der von 1988 bis 1993 anlässlich der Veröffentlichung der Waldzustandsberichte fast jährlich ausführliche Artikel verfasste.[1229] 1988 titelte er provokant:

> „Mythenreiches Waldsterben: Das Ausmaß der Waldschäden wird erheblich überschätzt“

Schuh kritisierte insbesondere die Aussagekraft und überzogene Deutungen der Waldzustandsinventuren und wandte sich gegen vereinfachte Darstellungen der Wirkungszusammenhänge, die den Luftverunreinigungen die alleinige Schuld für die

[1225] Siehe für den Verlauf der Medienberichterstattung zu diesen beiden Themen SCHNABEL 2008. Siehe zur Ozon-Debatte bis 1985 ZEHR 1994, zur Klima-Debatte WEINGART et al. 2008 (insbesondere S. 90-92).

[1226] siehe die Analyse von HOLZBERGER (1995: 115)

[1227] siehe z.B. LAUSCH 1985; SPIEGEL, 25.11.1985; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 01.12.1986; ZEIT, 13.02.1987; WELT, 21.05.1987; TAGESSPIEGEL, 06.07.1989; PAHL 1989; WELT, 18.05.1990; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 20.10.1992

[1228] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 15.11.1991; vgl. KÖLNER STADTANZEIGER, 4.10.1990; ZEIT, 29.11.1991

[1229] ZEIT, 25.11.1988, 17.11.1989, 29.11.1991, 20.11.1992, 03.12.1993

Waldschäden zuschrieben. Dennoch hielt er Luftreinhaltung und Umweltschutz für wichtige politische Ziele, des Waldes und der menschlichen Gesundheit wegen.

Bei insgesamt abnehmender Berichterstattung rückte die jährliche Bekanntgabe der Ergebnisse der Waldschadensinventuren durch das Landwirtschaftsministerium stärker in den Fokus der Journalisten.[1230] Während die Steigerung des Anteils der geschädigten Flächen von 34 auf (vorläufige) 50% 1984 noch Anlass bot, alarmistisch über die Waldsterben-„Katastrophe" zu berichten,[1231] fielen die Zeitungsartikel 1985 bei stagnierender Schadensentwicklung insgesamt deutlich nüchterner aus. Mehrheitlich waren sich die Journalisten aber einig, dass die Verlangsamung des Waldsterbens kein Anlass zur Entwarnung sei.[1232] Ähnlich stellte sich die Zeitungs-Berichterstattung zur Waldschadensinventur 1986 dar, die ESPE (1987) ausführlich analysierte: Zwei Drittel der Berichte und Kommentare betonten entweder die leichte Zunahme der Schäden oder rückten die Kritik der Umweltverbände in den Vordergrund, dass die Situation schlimmer sei, als von der offiziellen Statistik angegeben, da abgestorbene Flächen aus der Statistik herausfallen würden.[1233] Die Zeitungsartikel zum Waldzustand verblieben bis 1992 in diesem Tenor, zumal sich die Situation laut Waldschadensinventur von 1988 bis 1992 wenn auch nur leicht, so doch kontinuierlich verschlechterte und die Umweltverbände weitere Kritikpunkte an der offiziellen Statistik vorbrachten, etwa die Umbenennung der „Schadstufe 1" in „Warnstufe" (siehe zur Kritik der Umweltverbände auch Kapitel 9.3.4).[1234]

Auch für die sonstige Berichterstattung gilt, dass der Tonfall zwar insgesamt nüchterner wurde, dass aber die Journalisten das Waldsterben weiterhin überwiegend als ein ernstes Problem beschrieben – wie HOLZBERGER (1995: 131f.) feststellte, hatte sich die Vorstellung des sterbenden Waldes verfestigt.[1235] Weiterhin gab es auch Berichte, die den alarmistischen Tonfall der frühen 1980er Jahre fortschrieben.[1236]

---

[1230] Die Zeitreihe von OTTO (2001: 145) zeigt anschaulich, dass in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre die meisten Medienberichte zum Waldsterben jeweils im 4. Quartal eines Jahres erschienen, wo auch die Ergebnisse der Inventuren bekannt gegeben wurden.

[1231] BILD, 17.10.1984, ZEIT, 19.10.1984; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 20.10.1984

[1232] Siehe z.B. NORDSEE-ZEITUNG, 31.10.1985; ALLGEMEINE ZEITUNG, 31.10.1985; NEUE OSNABRÜCKER ZEITUNG, 31.10.1985. Verhalten optimistisch zeigten sich z.B. STUTTGARTER ZEITUNG, 15.10.1985, MÜNCHENER MERKUR, 31.10.1985.

[1233] ESPE 1987: II

[1234] siehe für 1992 z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 13.11.1992, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.11.1992, ZEIT, 18.12.1991; skeptisch hingegen: ZEIT, 20.11.1992

[1235] Siehe auch ANDERS & UEKÖTTER (2004: 134) sowie Otto (2001: 209), der den anhaltenden Negativismus in der Berichterstattung damit erklärt, dass ein dramatischer Waldzustand den höchsten Nachrichtenwert besitzt (siehe zur Nachrichtenwerttheorie als einem von mehreren Ansätzen zur Erklärung von Medienberichterstattung SCHÄFER 2007: 190-200)

[1236] siehe z.B. GEO, 2/85, WAMS, 16.11.1986; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 27.6.1987; BRIGITTE, 5/88; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 02.09.1989; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 18.11.1989; STERN, 02.11.1989 (Titelstory: „Todeskampf der Bäume – So sterben unsere

Einige Journalisten beklagten selbst den Rückgang der Thematisierung und das abnehmende Interesse am Waldsterben.[1237] Umweltschützer, Waldbesitzer, einige Forstwissenschaftler sowie die Opposition beklagten gleichfalls, dass das Waldsterben aus den Schlagzeilen verschwinde.[1238] Auch zeitgenössische Sozialwissenschaftler, die die Zeitungs-Berichterstattung untersuchten, beklagten, dass diese das Ausmaß, den Verlauf und die andauernde Bedrohlichkeit des Waldsterbens nicht mehr angemessen widerspiegele.[1239]

### 9.2.2 Wissenschaftler in den Massenmedien

Mit dem quantitativen Rückgang der Berichterstattung zum Waldsterben gingen ab 1985 auch die Äußerungen von Wissenschaftlern in den Massenmedien deutlich zurück. Analog zum Rückgang alarmistischer Artikel gab es zudem weniger alarmistische Aussagen von Wissenschaftlern. Gelegentlich meldeten sich Wissenschaftler nun auch mit Entwarnungen zu Wort.

Im Januar 1985 brachte die BILD-Zeitung einen kurzen, aber immerhin auf der Titelseite beginnenden Artikel mit der Überschrift „Unser Wald ist zu retten“.[1240] Sie berief sich auf Rehfuess, laut dem 80 bis 90% der Bäume eigentlich gesund seien. Zudem seien Schädlinge und nicht die Luftverschmutzung die größte Gefahr für den Wald – diese Aussage schien ebenfalls von Rehfuess zu stammen. Rehfuess distanzierte sich allerdings von den BILD-Aussagen in einem Artikel im VORWÄRTS, der die Quellen des BILD-Artikels kritisch überprüft hatte. Er habe diese Dinge so nie gesagt; dies sei sein erster Kontakt zur BILD-Zeitung gewesen, aber „garantiert auch mein letzter“.[1241] Aufgrund dieses Widerspruchs kann dieser Artikel letztlich nicht so sehr als Beispiel für entwarnende Aussage eines Wissenschaftlers dienen, sondern vielmehr als Beispiel dafür, dass Zeitungsartikel als historische Quelle von Äußerungen von Wissenschaftlern mit Vorsicht zu genießen sind.[1242] Zudem ist er ein Beispiel

---

Wälder“); BERLINER ZEITUNG, 05.02.1991; NAKOTT 1991 („Todesstoß für den deutschen Wald“); SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 31.10.1992

[1237] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 04.11.1984; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 23.03.1987, ZEIT, 22.07.1987; STUTTGARTER ZEITUNG, 25.08.1987; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 09.03.1988. Vgl. dazu PLESCHBERGERs (1987: 47) Beobachtung, dass es ein deutliches Zeichen für den Niedergang einer Thematisierung sei, wenn die Massenmedien das geringe öffentliche Interesse selbst thematisieren.

[1238] siehe z.B. ZUNDEL 1986, KRÄMER & SUDA 1987, FRAKTION DER SPD IM SCHLESWIG-HOLSTEINISCHEN LANDTAG 1987; FRANKFURTER RUNDSCHAU, 30.07.1988; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 01.12.1992

[1239] ESPE 1987: 19f.; KEPPLINGER 1989: 119-122

[1240] BILD, 25.01.1985

[1241] Vorwärts, 02.02.1985

[1242] Den Hintergrund des BILD-Artikels bildete eine Waldbegehung in der Oberforstdirektion Ansbach auf Initiative des Parlamentarischen Staatssekretärs im Bundesinnenministerium Carl-Dieter Spranger, der sich mit Hilfe von Fachleuten ein Bild von den Waldschäden und den Methodik der Waldschadenserhebung machen wollte. Rehfuess nahm als Experte an dieser Veranstaltung teil und äußerte sich tatsächlich sehr skeptisch zur Aussagekraft der

dafür, dass die Tageszeitungen ab 1985 gelegentlich deutlich entwarnende oder skeptische Artikel brachten.

Mitte 1985 verkündete Kandler gegenüber einer Zeitung als erster Waldschadensforscher explizit:

> „Der deutsche Wald wird ganz sicher nicht sterben."[1243]

Im Oktober 1987 verkündete der Münchener Forstpolitik-Professor Werner Kroth auf einer Pressekonferenz anlässlich der Münchener Forstlichen Hochschulwoche 1987, dass auch bei der Annahme eines pessimistischen Szenarios ein Deutschland ohne Wald „nicht vorstellbar" sei.[1244] Im schlimmsten Fall werde nach einer Kulmination der Schäden 2005 eine langsame Verbesserung eintreten. Diese im Vergleich zu früheren apokalyptischen Szenarien recht optimistische Einschätzung hinderte die FRANKFURTER RUNDSCHAU allerdings nicht daran, in der Überschrift zu ihrem Bericht zur Münchener Hochschulwoche die negativen Aspekte der Botschaft zu betonen: „Höhepunkt erst im Jahr 2005 – Das Waldsterben geht langsam, aber unerbittlich weiter."

Klose, der Vorsitzende des Forschungsbeirats Waldschäden/Luftverunreinigungen, gab der WELT am 19.10.1988 ein Interview, in dem er sich skeptisch über die Aussagekraft der Waldschadensinventur und die Beteiligung von Immissionen äußerte. Dies war Anlass für die Opposition im Bundestag, die Besetzung dieses Beratungsgremiums mit einem Forschungsmanager zu kritisieren, der am Kernforschungszentrum Karlsruhe angesiedelt war (siehe Kapitel 9.3.3).

Ein Jahr später gab der ZEIT-Journalist Hans Schuh, der zunehmend skeptischer zu den Waldschäden berichtete, in einer Art Sammelzitat die Ansicht gleich mehrerer Waldschadensforscher, darunter Bernhard Prinz, wieder, dass die Dramatisierung der Waldschäden wohl auf einer „selektive[n] Wahrnehmung" beruht habe. Prinz sprach auch von „überzogenen Vorstellungen vom Waldsterben".[1245] Ähnlich äußerte sich 1989 wiederum in einem kritischen Artikel von Hans Schuh der Freiburger Bodenkunde-Professor Heinz W. Zöttl. In einem indirekten Zitat gab Zöttl „zu

---

Ergebnisse der Waldschadenserhebungen. So könne man die leichten Nadelverluste der Bäume der Schadstufe 1 nicht als krankhaft einstufen, woraus sich für ihn ergebe, dass 80% der Nadelbäume und 90% der Laubbäume gesund seien. Diesen Satz zitierte die BILD-Zeitung direkt aus einem Bericht über die Veranstaltung, den Spranger angefertigt hatte (Bericht: Waldschäden/Waldbegehung am 20. November 1984 in Ansbach. Gezeichnet von Spranger, ohne Datum. In: Bundesarchiv, B 116, Nr. 82487).
Der VORWÄRTS überprüfte den BILD-Artikel wohl deshalb, da er mit einem Statement eines SPD-Politikers endete (der sich ebenfalls von seiner Aussage distanzierte). Auf den kritischen VORWÄRTS-Artikel hin folgte eine Gegendarstellung des Redaktionsleiters von BILD, der darauf beharrte, dass sich Rehfuess direkt der BILD-Zeitung gegenüber so geäußert hätte, wie es im Artikel gestanden hätte (VORWÄRTS, 02.02.1985).

[1243] Kandler in WIESBADENER KURIER, 22.07.1985

[1244] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 29.10.1987

[1245] Prinz in ZEIT, 25.11.1988

bedenken, daß die erhebliche Forschung auch eine viel stärkere Wahrnehmung von Schäden mit sich gebracht habe, die früher teilweise unbemerkt geblieben wären“.[1246] Anhand der Artikel von Schuh wird deutlich, dass es auch skeptischer Journalisten bedurfte, damit skeptischere Äußerungen von Wissenschaftlern in Zeitungsartikeln erschienen. Eine echte Entwarnung gab 1990 der Münchener Forstbotanik-Professor Werner Koch:

> „Zur Hysterie, daß wir in fünf Jahren keinen Wald mehr haben, besteht aber kein Anlaß.“[1247]

Es sagt einiges über das Fortwirken des Waldsterben-Alarmes und den Bestand des Waldsterben-Klischees im Mediendiskurs aus, dass noch 1990, als die Aufmerksamkeit bereits deutlich gesunken war, solch eine Äußerung in der Rückschau überhaupt als deutliche Entwarnung heraussticht. Zudem fällt die Abschätzigkeit Kochs gegenüber der „Hysterie“ ins Auge, zumal Koch als Mitarbeiter an Schütts Institut an dessen alarmistischen Waldsterben-Büchern mitgewirkt hatte, die diese „Hysterie“ befeuert hatten.

Ende 1991 schlossen erneut Professor Koch sowie Rehfuess in einem Bericht der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG (SZ) „ein großflächiges Absterben der Wälder“ ausdrücklich aus. Der Forstwissenschaftler Markus Reuther, der in der Projektleitung der Projektgruppe Bayern zur Erforschung der Wirkung von Umweltschadstoffen (PBWU) tätig war, stellte fest:

> „‚Der deutsche Wald ist gesünder als seine Freunde glauben’ [...]“[1248]

Doch der Zeitungsartikel bemühte sich klar zu stellen, dass die Wissenschaftler wegen der weiter stattfindenden Belastung der Böden mit Luftschadstoffen und langfristig drohenden Folgen keine vollständige Entwarnung geben wollen. Der SZ-Journalist gab dem ganzen Text, dessen Überschrift („Noch stirbt der Wald nicht“) bereits wenig ermutigend ausfiel, am Ende noch eine ausgesprochen pessimistische Wende, indem er den Klimawandel mit in das Waldsterben-Szenario integrierte:

> „Wo jetzt noch Wald steht, macht sich, ein Anhalten des Treibhauseffekts vorausgesetzt, im nächsten Jahrtausend Steppe breit. [...] Es gibt also offensichtlich keinen Grund, beim Anblick des deutschen Waldes beruhigt zu sein.“[1249]

Vereinzelt äußerten sich auch Wissenschaftler weiterhin deutlich dramatisierend in den Massenmedien. So verfassten etwa ZUNDEL (1986) und SCHÜTT (1987b) Gastbeiträge in der WELT, die im Tonfall ihrer verschiedenen Beiträge von 1984 gehalten waren. Sie warnten davor, den stagnierenden Schadensfortschritt, den die Waldschadensinventuren anzeigten, als Erholung des Waldes zu deuten, und riefen in Erinnerung,

[1246] Zöttl in ZEIT, 17.11.1989
[1247] Koch in SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 07.07.1990
[1248] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 24.12.1991
[1249] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 24.12.1991

dass nur eine drastische Reduktion der Luftverschmutzung, die bisher unterblieben sei, das Waldsterben stoppen könne.

> „Stirbt der Wald, bricht das ökologische Rückgrat der Landschaft."[1250]
>
> „Die Gefahr des Waldsterbens ist keineswegs schon vorüber"[1251]

In einem Gespräch mit einem Journalisten machte Ulrich 1989 die Erhaltung des Waldes an sich davon abhängig, wie schnell die Luftreinhaltung voranschreite; in den Kammlagen einiger Mittelgebirge sei eine Wiederbewaldung bereits nicht mehr möglich (allerdings handelte es sich hierbei zur Hälfte um ein indirektes Zitat).[1252] Zudem verfolgte er weiterhin seinen gesellschaftspolitischen Appell, den Energieverbrauch der Gesellschaft zu minimieren, anstatt die Produktion zu maximieren.[1253] Im selben Jahr äußerte sich der Forsthydrologe Horst Michael Brechtel von der hessischen forstlichen Versuchsanstalt gegenüber der FRANKFURTER RUNDSCHAU zur Bodenversauerung in hessischen Wäldern und griff auf altbekanntes Vokabular zurück: „Die Zeitbombe" ticke nicht mehr, sie sei an einigen Orten im Wald bereits hochgegangen.[1254]

Dieser Vielfalt an unterschiedlichen wissenschaftlichen Bewertungen entsprach die Vielfalt an Hypothesen, über die die Massenmedien berichteten. Wie bereits erwähnt, zeigten sich die Journalisten gegenüber alternativen Theorien und Hypothesen offen und berichteten ausführlich dazu.[1255] Offenbar rechneten sie Außenseiter-Theorien einen großen Nachrichtenwert zu. So war Kandler mit seiner Virenhypothese präsent, und zwischen 1984 und 1986 war die Radioaktivitätsthese, verbunden mit den Namen Reichelt und Metzner, in den Zeitungen fast allgegenwärtig. Auch über „exotische" Ansätze berichteten die Journalisten in der frühen Phase 2. So wollte der Tierarzt Bertold Schell den Wald mit einem homöopathischen Mittel heilen, und der Würzburger Internist Valentin Köhler entwickelte eine Zuckersäure-Lösung, mit der er bei einigen Bäume auf seinem „14000 Quadratmeter großen Parkgrundstück" erste Erfolge erzielte.[1256] 1988 erregte der Tübinger Chemiker Hartmut Frank kurzzeitig mit der These Aufmerksamkeit, dass Insektizide beim Waldsterben eine Rolle spielen.[1257]

Nach 1984 verfassten Waldschadensforscher deutlich weniger populärwissenschaftliche Bücher zum Waldsterben. Bemerkenswert ist jedoch, dass einige alarmistisch-aufklärerische Publikationen von 1984 zwar aktualisiert, aber ohne wesentliche inhaltliche Änderungen neu aufgelegt wurden. „So stirbt der Wald" von SCHÜTT et al.

---

[1250] ZUNDEL 1986
[1251] SCHÜTT 1987b
[1252] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 16.10.1989
[1253] siehe auch Ulrich in KÖRBER-STIFTUNG 1989: 12f.
[1254] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 18.11.1989
[1255] Siehe auch die Hypothesenüberblicke in WELT, 28.4.1984, und SPIEGEL, 25.11.85.
[1256] BUNTE, 13.10.1983; BILD, 18.10.1983; SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 03.11.1983 (dort das Zitat); STUTTGARTER ZEITUNG, 07.02.1984
[1257] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 04.08.1988; SPIEGEL, 08.08.1988

erschien 1986 bereits in 5. Auflage, und Schütts Bestseller „Der Wald stirbt an Streß“ erschien 1988 in einer kaum veränderten Neuauflage. Nur geringe Änderungen erfuhren die „Unterrichtsmaterialien Saurer Regen und Waldschäden“, die 1986 und 1991 in Neuauflagen erschienen.[1258] Die bedeutendste Neuerscheinung war das Buch „Was wir über das Waldsterben wissen“, herausgegeben vom Freiburger Forstpolitikprofessor Erwin Nießlein und von Gerhard Voss, der am Institut der deutschen Wirtschaft in Köln tätig war. Darin versuchten die Autoren, einen umfassenden Stand des Wissens darzustellen. Im Sinne des Trends zur Normalisierung im wissenschaftlichen Diskurs fiel Nießleins Tonfall deutlich nüchterner aus als 1983. Auffällig ist vor allem, dass Nießlein, der noch Mitte 1983 die Großfeuerungsanlagenverordnung und die weiteren geplanten Maßnahmen zur Luftreinhaltung als völlig unzureichend bezeichnet hatte, nun darauf hinwies, dass in der Luftreinhaltepolitik unbedingt wirtschaftliche Folgewirkungen zu berücksichtigen seien, um keine Arbeitsplätze zu gefährden, und dass vermehrt flexible Regelungen angewendet werden sollten, um Innovationen anzuregen.[1259]

### 9.2.3 Zwischenfazit: Zum Verhältnis Medien/Forstwissenschaften

Vergleicht man den wissenschaftlichen und den massenmedialen Waldsterbensdiskurs in Phase 2, so zeigt sich, dass es sowohl Ähnlichkeiten als auch grundlegende Unterschiede gab. In beiden gesellschaftlichen Systemen normalisierte sich der Diskurs insofern, als dass die Dramatisierung und die Dringlichkeit abnahmen. In der Wissenschaft lässt sich beobachten, dass die Forscher sich immer weniger auf den realen Waldzustand bezogen und sich weniger mit dem Phänomen Waldsterben an sich auseinandersetzten. Stattdessen widmeten sie sich einer ausdifferenzierten Erforschung von Waldökosystemen und Bäumen. Anders verhielt es sich im massenmedialen Diskurs: Das Waldsterben hatte sich als Klischee verfestigt und wurde weiterhin als ernst zu nehmendes Umweltproblem angesehen. Auffällig sind einige Zeitungsartikel, in denen Wissenschaftler sich eigentlich recht nüchtern äußerten, während die Journalisten sich mühen, die Situation dennoch als dramatisch darzustellen. Während politische Äußerungen von Wissenschaftlern seltener wurden, war bei vielen Journalisten weiterhin das Bestreben festzustellen, die Bevölkerung über die Bedrohung der Umwelt aufzuklären.[1260] Wie sehr sich die Vorstellung, dass der Wald sich gerade in einem Absterbeprozess befinde, in der Bevölkerung festgesetzt hatte, zeigt eine repräsentative Befragung von 1988: 62% der Befragten sahen die Zukunft des Waldes negativ, und 24% aller Befragten waren gar der Ansicht, dass der Wald nicht mehr gerettet werden könne.[1261] Das Auseinanderstreben der

[1258] SCHÜTT et al. 1985, SCHÜTT 1988a; KUES et al. 1986, 1991
[1259] NIEßLEIN 1983; NIEßLEIN & VOSS 1985: 77-86
[1260] Siehe auch das dementsprechende Bekenntnis des Journalisten Joachim Wille, der für die FRANKFURTER RUNDSCHAU öfter über das Waldsterben berichtete (FRANKFURTER RUNDSCHAU, 23.03.1987).
[1261] RUSKE 1988

wissenschaftlichen sowie der massenmedialen und öffentlichen Wahrnehmung des Waldsterbens sollte dazu führen, dass es Mitte der 1990er zu großen Irritationen um das Waldsterben kam (siehe unten Phase 3).

Besonders bezeichnend für das Auseinanderklaffen der Wahrnehmungen waren die einschlägigen Fernsehdokumentationen zum Thema Waldsterben. So entsprachen Filme wie „Wer hat dich du schöner Wald ...?“ (1982), „Wollt ihr Politiker denn nicht endlich etwas tun?“ und „Schwarzwald Ade?“ (beide 1984) in ihrem anklagenden und dramatisierenden Gestus durchaus den zeitgenössischen wissenschaftlichen Warnungen und Mahnungen.[1262] Ganz anders verhielt es sich jedoch einige Jahre später mit dem sehenswerten Klassiker „Kahlschlag – Der Waldreport 2010“, der 1989 von der ARD ausgestrahlt wurde.[1263] Der Film gab vor, eine Dokumentation aus dem Jahre 2010 zu sein, in dem der Wald schon weitgehend abgestorben ist. Mit damals modernster Bildbearbeitungstechnik wurden idyllische Landschaften in entwaldete Steppen verwandelt. Als These des Filmes wurde angegeben, dass damals (1989) schon alle wichtigen Ursachen und Abläufe bekannt gewesen seien, so dass die Katastrophe hätte verhindert werden können. Um dies zu unterstreichen, baute der Filmemacher mehrere Archivaufnahmen warnender Wissenschaftler aus den früheren 1980er Jahren ein. Insbesondere das deprimierende und manipulative Ende des Filmes war auf größtmögliche Erschütterung des Betrachters ausgerichtet. Dieser Film entsprach ganz deutlich nicht mehr dem Stand des wissenschaftlichen Diskurses,[1264] denn die Forstwissenschaftler äußerten 1992 nicht nur keine Prognosen eines baldigen oder totalen Absterbens des Waldes mehr, sondern hatten solchen Prognosen teilweise bereits direkt widersprochen. Auch zwei Filme, die 1992 anlässlich des 10-jährigen Jubiläums des Waldsterbens erschienen, „Patient Wald – Die Fieberkurve steigt“ und „Der Wald steht schwarz und schweiget – Schlechte Aussichten für ein Ökosystem“, stellten die Lage weitaus kritischer da, als es die Mehrheit der Wissenschaftler inzwischen tat.[1265] In beiden Filmen äußerten sich immerhin auch Wissenschaftler über den schlechten Zustand des Waldes, etwa in „Patient Wald“ der bereits erwähnte hessische Forsthydrologe Brechtel oder in „Der Wald steht schwarz und schweiget“ Schütt in einem langen Interview. Gerade Schütts Standpunkt jedoch, der hier eindringlich auf die Notwendigkeit wirklich effektiver Maßnahmen zur Luftreinhaltung hinwies und über Politiker klagte, die so etwas nicht hören wollten, war keineswegs repräsentativ für den wissenschaftlichen Diskurs; vielmehr könnte man Schütt zu diesem Zeitpunkt fast als Außenseiter bezeichnen (siehe Kapitel 10). Durch eine gezielte Auswahl der interviewten Wissenschaftler präsentierten die Filmemacher der

[1262] FIEDLER 1982, NIEBE 1984, SCHOEN 1984

[1263] FAULSTICH 1989; siehe auch die positive Besprechung in FRANKFURTER RUNDSCHAU, 30.10.1989. Der Filmemacher und Autor Joachim Faulstich erregte 1991 erneut Aufsehen mit seiner Pseudo-Dokumentation „Todeszone – Nach dem Super-GAU in Biblis“. Heute beschäftigt er sich mit alternativen Heilmethoden (siehe z.B. FAULSTICH 2010).

[1264] Siehe auch die dementsprechende Klage von ABETZ 1992: 121f.

[1265] WELP 1992, GÖRLACH 1992

Öffentlichkeit einen vermeintlichen Stand des Wissens, der von der Mehrheitsmeinung in der Wissenschaft deutlich abwich.

Wenn sich auch die Wahrnehmung des Waldsterbens nicht mehr deckte, so ist doch das Verhältnis von Journalisten und Wissenschaftlern in Phase 2 weiterhin insgesamt als kooperativ zu bezeichnen. Journalisten, die alarmistische Artikel schrieben, wie auch Journalisten, die nüchterner berichteten, konnten Wissenschaftler finden, die gut in die geplante Tonlage der Artikel passten.[1266] Andersherum galt für die Wissenschaftler, dass sie sich sowohl dramatisierend als auch entwarnend in den Medien äußern konnten. Die oben bereits angesprochene Forschungsberichterstattung fiel überwiegend affirmativ oder neutral aus, kritische Artikel über die Waldschadensforschung bildeten die Ausnahme.[1267] Ebenso blieb, soweit es sich aus publizierten Quellen ersehen lässt, Kritik von Wissenschaftlern an den Massenmedien die Ausnahme.[1268] Es verwundert nicht, dass die spärliche Kritik an der Medienberichterstattung am ehesten von Forstwissenschaftlern kam, die dem Waldsterben-Szenario besonders skeptisch gegenüberstanden. Sehr kritisch äußerte sich ABETZ (1992: 121f.) über die Arbeit der Journalisten, durch deren verzerrende Berichterstattung er sich „vergewaltigt“ fühlte.[1269] An abgelegener Stelle ging Rehfuess 1990 kritisch auf die auch in vorliegender Arbeit festgestellte unterschiedliche Wahrnehmung des Waldsterbens in Wissenschaft und Medien ein (wobei zu

[1266] Gegen Ende der Phase 2 war es jedoch sicherlich nicht mehr so leicht, wirklich alarmistische Statements von mehreren verschiedenen Wissenschaftlern zu erhalten. Die Macher des Filmes „Patient Wald“ von 1992 (WELP 1992) demonstrierten, wie man auch auf nicht ganz lautere Art zu vermeintlich wissenschaftlichen Aussagen kommen konnte. Eine „Dr. Eva Maria Krüger, Mineralogin“, sagte gegen Ende des Filmes ein Absterben des Waldes in 15-20 Jahren voraus. Solch eine Prognose eines baldigen Absterbens war von Wissenschaftlern zu dieser Zeit kaum noch zu hören und fällt aus heutiger Sicht auffällig aus dem Rahmen. Indem der Film direkt vor der Szene mit Krüger über die hessische Forstliche Versuchsanstalt berichtete, legte er nahe, dass Krüger dort tätig sei und verstärkte damit die Aura von Wissenschaftlichkeit, die der „Dr.“ und die Berufsbezeichnung Mineralogin ihrer Prognose verliehen. Tatsächlich arbeitete die promovierte Geologin Krüger jedoch seit 1985 als hauptamtliche Kreisbeigeordnete und engagierte sich in dieser Funktion für Umweltthemen (siehe ECHO-ONLINE.DE, 22.02.2010).

[1267] Siehe als Beispiele für eher kritisch eingestellte Artikel Beiträge der ZEIT-Journalisten Annelies Furtmayr-Schuh (ZEIT, 14.12.1984; ZEIT, 22.8.1986) und Hans Schuh (ZEIT, 13.02.1987, ZEIT, 25.11.1988; derselbe dann allerdings wieder neutral gegenüber der Wissenschaft: ZEIT, 17.11.1989).

[1268] Siehe z.B. auch oben Rehfuess´ Kritik an einem Artikel in der BILD-Zeitung 1985, in dem er falsch wiedergegeben worden sei.
Deutliche Zufriedenheit über die Qualität der Waldsterben-Berichterstattung äußerten hingegen KRÄMER & SUDA 1987.

[1269] ABETZ (1992: 121) schilderte, dass ein Fernsehteam, das einen kurzen Bericht über seine Forschungsstation am Schauinsland erstellte, in Ermangelung krank aussehender Bäume einen vom Wind an einem Messgerüst mechanisch entnadelten Zweig filmte und diese Bilder dann gegen Abetz´ Einspruch als Beispiel für den schlechten Waldzustand präsentierte.

berücksichtigen ist, dass Rehfuess´ dezidiert skeptische bzw. optimistische Haltung wiederum nicht repräsentativ für die Forstwissenschaftler war):

> „Der Begriff ‚Waldsterben' ist zu einem so festen Bestandteil des Wortschatzes der Medien geworden, daß die ungeheure Diskrepanz zwischen den frühen Prognosen eines baldigen Todes aller unserer Wälder und ihrer tatsächlich laufenden Gesundung […] in der Offentlichkeit [sic] nicht zur Kenntnis genommen wird."[1270]

## 9.3 Das Waldsterben in der Politik in Phase 2

### 9.3.1 Überblick

Wie in den Massenmedien, so nahm auch die Thematisierung des Waldsterbens in der Politik nach 1983 wieder ab. 1984 und 1985 war die Aufmerksamkeit des Parlamentes für die Waldschäden noch verhältnismäßig hoch, 1986 pendelte sie sich auf ein recht niedriges Niveau ein, das sie die folgenden Jahre über beibehielt.[1271] Nachdem bedeutsame Maßnahmen zur Luftreinhaltung bereits in der ersten Hälfte 1983 beschlossen worden waren, fielen besonders in den folgenden beiden Jahren weitere wegweisende Entscheidungen auf diesem Gebiet. Dazu zählten insbesondere Maßnahmen im KFZ-Bereich: 1985 wurde bleifreies Benzin eingeführt, dessen Verbreitung wiederum Voraussetzung für das Funktionieren von Katalysatoren war, deren Einführung unter anderem mit Steuernachlässen stark gefördert wurde. Nach einer erregten öffentlichen Debatte lehnte die Regierung trotz der breiten Befürwortung in der Öffentlichkeit Ende 1985 endgültig die Einführung eines generellen Tempolimits ab. 1985 beschlossen Bundeskabinett und Bundesrat ebenfalls eine erneute Novellierung der TA Luft, die 1986 in Kraft trat.[1272]

Die Bundesregierung beschloss am 6. September 1983 ein „Aktionsprogramm ‚Rettet den Wald'", das 1984, 1985 und 1989 fortgeschrieben wurde und als medienwirksam betitelter Rahmen für Maßnahmen zur Bekämpfung der Waldschäden auf ganz unterschiedlichen Gebieten diente. Dazu zählten die bereits erwähnten Maßnahmen zur Luftreinhaltung auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene, etwa durch Aktivitäten im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention. Im Aktionsprogramm fasste die Regierung zudem die Forschungskoordinierung durch die Interministerielle Arbeitsgruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen" (IMA) und durch den

---

[1270] REHFUESS 1990: 36

[1271] Siehe OTTO 2001: 145, der den Verlauf der politischen Aufmerksamkeit anhand der Thematisierung der Waldschäden im Parlament darstellte; vgl. mit ähnlichem Thematisierungs-Verlauf CAVENDER-BARES et al. 2001: 65.

[1272] Siehe zu den politischen Aktivitäten hinsichtlich der Schadstoffreduzierung im KFZ-Bereich in den Jahren 1983-1985 die Übersicht von KRÄMER (1987: Anhang S. 48f.). Siehe zur Konzentration der Parlamentarier auf den KFZ-Bereich 1984 und 1985 auch OTTO (2001: 231). Zur Novellierung der TA Luft siehe BUNDESMINSTER DES INNERN 1985a. Eine ausführliche Übersicht zu Maßnahmen der Luftreinhaltung von 1983 bis 1989 gibt BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1989: 10-22).

wissenschaftlichen Forschungsbeirat „Waldschäden/Luftverunreinigungen“ (FBW) sowie die umfangreiche Forschungsförderung zusammen. Weitere Elemente des Programms waren im forstlichen Bereich die finanzielle Förderung von Kompensationskalkungen sowie von waldbaulichen Maßnahmen wie Bestandespflege, Unterpflanzung verlichteter Bestände und Wiederaufforstung. Ein wichtiger Bestandteil des Aktionsprogramms war schließlich die jährliche Erfassung der Waldschäden in Form der Waldschadenserhebungen, deren Ergebnisse der Öffentlichkeit in den Waldschadens- bzw. Waldzustandsberichten bekannt gegeben wurden.[1273] Die Regierung reagierte auf das Waldsterben und die Luftverschmutzung also mit durchaus konventionellen Mitteln im Rahmen des Ordnungsrechts; ein „Notprogramm“ oder „Notmaßnahmen“, wie sie die Oppositionsparteien SPD und Grüne 1983 und 1984 in Anträgen forderten, ergriff die Koalition aus CDU und FDP nicht.[1274] Lediglich die Einführung jährlicher bundesweiter Waldschadenserhebungen kann als echte Innovation gelten.[1275]

Nach der zweitägigen Expertenanhörung zum Waldsterben im Innenausschuss im Oktober 1983, die oben bei Phase 1 besprochen wurde, fanden auf Bundesebene keine parlamentarischen Anhörungen unter Mitwirkung von Forstwissenschaftlern mehr statt. Die politische Diskussion über Maßnahmen im KFZ-Bereich und über die Luftverschmutzung löste sich zum Teil vom Waldsterben, wie es oben für den massenmedialen Diskurs bereits aufgezeigt wurde. So fanden etwa im Februar 1984 Anhörungen über „Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die menschliche Gesundheit“ und über verkehrsplanerische Fragen des Tempolimits statt, denen Anträge aus der Opposition anlässlich des Waldsterbens zugrunde lagen. Diese Anhörungsthemen ließen sich problemlos ohne direkten Bezug auf den Wald und ohne Hinzuziehung forstlicher Expertise diskutieren.

### 9.3.2 Forschungsförderung

Über die Ausgestaltung der Förderung der Waldschadensforschung, über außerwissenschaftliche Faktoren, die die Mittelvergabe beeinflussten, über Fragen der Politisierung der Förderung und der politischen Steuerung der Forschung ließe sich viel schreiben. Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit stehen allerdings die Forstwissenschaften und deren Auseinandersetzung mit dem wissenschaftlichen Objekt Waldsterben. Eine fundierte Auseinandersetzung mit der Forschungsförderung, die zweifelsohne einen wichtigen Aspekt der Waldsterbensdebatte darstellte, würde auch die Bearbeitung anderer Materialien erforderlich machen, als für vorliegende Arbeit ausgewertet wurden. Neben Akten von Bundesministerien, die im Bundesarchiv verwahrt werden, und Gremien wie der Interministeriellen Arbeitsgruppe, deren

[1273] Die Texte des Aktionsprogramms von 1983 sowie der Fortschreibungen finden sich in: BUNDESMINISTER DES INNERN 1983c: 71-77, BUNDESMINISTER DES INNERN 1985b, BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT 1989.

[1274] DEUTSCHER BUNDESTAG 1983b; DEUTSCHER BUNDESTAG 1983d

[1275] ANDERS & UEKÖTTER 2004: 126f.

Unterlagen noch beim Bundesumweltamt in Dessau lagern, müssten zumindest exemplarisch auch Aktenbestände aus einzelnen Bundesländern aufgearbeitet werden, da auf Länderebene große Forschungsprojekte wie das baden-württembergische PEF oder die bayerische PBWU angesiedelt waren. Einer Aufarbeitung dieses Themas steht zurzeit auch die schlechte Archivlage entgegen (siehe Kapitel 4).

Dennoch können an dieser Stelle einige Beispiele vorgestellt werden, die eine Beeinflussung der Forschungsförderung durch politische Interessen zeigen, und die deutlich machen, dass eine weitere Erforschung dieses Themas bei einer verbesserten Archivsituation in einigen Jahren interessante Ergebnisse über den Einfluss der Politik auf die Forschungsförderung und damit auf die Waldschadensforschung selbst erbringen könnte.

Ein Politikum stellte beispielsweise die Ansiedelung von Forschungszentren dar. Insbesondere Bayern und Baden-Württemberg konkurrierten darum, in Karlsruhe beziehungsweise München zentrale Einrichtungen der Waldschadensforschung zu beherbergen wie etwa das geplante Europäisches Forschungszentrum, das letztlich im September 1983 als PEF in Karlsruhe entstand. Die Ministerpräsidenten Franz Josef Strauß und Lothar Späth zeigten beide auf diesem Gebiet großes Engagement.[1276]

Wie oben in Kapitel 9.1.4 bereits aufgezeigt, lässt sich als übergeordnete Strategie der Forschungsförderung erkennen, dass freizügig Gelder für Forschungen auf verschiedensten Gebieten verteilt wurden, um damit zum einen die Förderung der Waldschadensforschung als Leistungsnachweis der Politik vorweisen zu können, und zum anderen, um verschiedenste Hypothesen in die Forschungsprogramme zu integrieren, damit kein Verdacht der Unterdrückung unbequemer oder unkonventioneller Ideen aufkommen konnte. In den Unterlagen des Bundeslandwirtschaftsministeriums finden sich allerdings einige Beispiele, die eine taktische Ausrichtung der Forschung an den Zielen des eigenen Ministeriums aufzeigen. So war beispielsweise 1986 die weitere Förderung der Forschungen eines Wissenschaftlers zu der Beteiligung von Viren am Waldsterben intern umstritten. In einem Vermerk wurde das Pro und Contra abgewogen:

> „Die ‚Epidemie-Hypothese' ist sehr öffentlichkeitswirksam und widerspricht tendenziell den Zielen der von unserem Haus verfolgten Luftreinhaltepolitik. Prof. [...] hat mit seinen Untersuchungsergebnissen, die er in verschiedenen wissenschaftlichen Publikationen vertreten hat, wesentlich zur Objektivierung beigetragen. Darüber hinaus genießt er als Leiter des BMFT-geförderten ‚Epidemilogie-Programms' besondere Anerkennung und hat Zugriff auf dessen Forschungsergebnisse, die mittelbar dem BML-Vorhaben zugute kommen."[1277]

[1276] siehe z.B. SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 20.05.1983, STUTTGARTER ZEITUNG, 09.06.1983

[1277] Vermerk „Forschungsvorhaben ‚Waldschäden durch Luftverunreinigungen (Virusinfektionen)' von Professor Nienhaus, Bonn", Referat 615, vom 21.03.1986. Als Anlage beigelegt einem Schreiben von Herbsleb, Referat 615, an Referat 114 und 215 sowie Forschungsreferent der Abteilung 6, betreff „BML-Waldschäden-Forschungsprogramm 1985-1987", vom 20.03.1986. In: Bundesarchiv, B 116, Nr. 80664

Das Interesse des Landwirtschaftsministeriums, die Luftverunreinigungen als hauptverantwortlich für die Waldschäden zu identifizieren, wurde auch an anderer Stelle deutlich. In einem weiteren Vermerk hieß es, dass das Bundesforschungsministerium eher den Einfluss des Bodenpfades sowie des Standortes betone. Das sei zwar forschungspolitisch geschickt, da es eine Einbindung der Länder ermögliche, berge aber „das Risiko, daß von dem synchronisierenden Faktor der Luftschadstoffe abgelenkt werden könnte.“[1278]

An anderer Stelle empfahl ein BML-Mitarbeiter, die Forschung über die Holzqualität geschädigter Bäume an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzforschung zu stärken, da die Forschungsanstalt, eine Ressortforschungseinrichtung des BML, auf diesem Gebiet einen Wissensvorsprung besitze.[1279] Gerade bei der Holzforschung zur Holzqualität geschädigter Bäume lässt sich das Zusammentreffen verschiedener professioneller und politischer Interessen, die zu einer starken Förderung der Forschung führte, beispielhaft aufzeigen. Diese Forschung wurde auch deshalb für wichtig erachtet, da Absatzschwierigkeiten für Waldbesitzer befürchtet wurden, die geschädigte Bäume einschlugen. Der Münchener Professor für Holzforschung Horst Schulz fasste 1984 die Ergebnisse der bis dahin erfolgten Forschung wie auch die holzmarktpolitische Motivation für weitere Projekte Ende folgendermaßen zusammen:

> „Aus allen bisherigen Ergebnissen vor allem von Hamburger Forschern und aus unserem Institut, die inzwischen übrigens durch Vorergebnisse aus Göttingen und aus Freiburg gestützt werden, läßt sich ableiten, daß eine Beeinträchtigung der Festigkeit des Holzes aus erkrankten Tannen, Fichten und Kiefern nicht gegeben ist. Dieses bisher erfreuliche Ergebnis soll durch Fortsetzung der Untersuchungen und durch Ausweitung auf andere Holzarten und Wuchsgebiete ergänzt werden. Das erscheint unerläßlich, weil trotz der einheitlich positiven Stellungnahme der in der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung zusammengeschlossenen Holzforscher über die Erhaltung der Holzqualität immer wieder Zweifel geäußert werden und weil von einigen Holzverbrauchern unsinnigerweise ‚Holz aus vom Waldsterben garantiert nicht betroffenen Beständen’ verlangt wird. - Eine Forderung übrigens, die eigentlich nur von Waldfeinden gestellt werden kann!“[1280]

Bereits frühe Untersuchungen zum Tannensterben hatten ergeben, dass die mechanischen Eigenschaften des Holzes geschädigter Bäume keine Veränderungen zeigten.[1281] Dennoch entwickelte sich mit Beginn der Waldsterbensdebatte eine umfangreiche holzbiologische und holztechnische Forschung, die nun auch Fichten und Kiefern einschloss.[1282] Das Ergebnis all dieser Untersuchungen lautete

[1278] Vermerk „BML-Waldschädensforschung“ (sic), Referat 615, gez. Herbsleb, 20.8.1985. In: Bundesarchiv, B 116, Nr. 80664

[1279] Schreiben mit Betreff „Forschungsprogramm ‚Waldschäden’ der BFH“ von Dr. Eisenkrämer, Referat 615, an Referate 114 und 215, am 20.03.1985. In: Bundesarchiv, B 116, Nr. 80664.

[1280] SCHULZ 1985: 251

[1281] BAUCH et al. 1978, AUFSESS 1981, FRÜHWALD et al. 1981

[1282] Siehe für einen Überblick z.B. das Schwerpunktheft der Fachzeitschrift „Holz als Roh- und Werkstoff“, 1986, 44(8).

gleichermaßen, dass keine Verminderung der Holzqualität bei geschädigten Bäumen festzustellen sei, wie Schulz bereits 1984 feststellte (siehe das obige Zitat).[1283] Dennoch beschäftigten sich bis Ende der 1980er Jahre viele weitere Forschungsprojekte mit der Holzqualität, erweitert z.B. um die Fragen, wie es sich denn mit dem Lagerungsverhalten des Stammholzes geschädigter Bäume verhalte, das bei einem Fortschreiten der Waldschäden in erheblichen Mengen anfallen könnte, oder ob nicht bei den Laubbäumen, die erst einige Jahre nach den Nadelbäumen Schäden zeigten, die Holzqualität vermindert sei.[1284] Aus heutiger Sicht entbehrten viele dieser Forschungsvorhaben sicherlich einer wissenschaftlichen Berechtigung; ihr Zustandekommen erscheint vielmehr als das Ergebnis des Zusammentreffens verschiedener politischer Interessen (Forschungspolitik, Forstwirtschaft, Holzmarkt) und des professionellen Interesses der Forstwissenschaftler.

### 9.3.3 Wissenschaftliche Politikberatung

Forstwissenschaftliche Politikberatung erfolgte in Phase 1 vor allem in Form von Anhörungen, wobei die letzte parlamentarische Anhörung im Oktober 1983 im Bundestag stattfand. Hinzu kamen Appelle der Wissenschaftler an die Politiker in den Massenmedien, in Fachaufsätzen und nicht zuletzt im „Aufruf an die Regierung der Bundesrepublik Deutschland und die Bürger der Bundesrepublik Deutschland“ von 132 akademischen Forstwissenschaftlern.[1285] Auch Gutachten wie der erste Waldschadensbericht zählten hier zu. Damit machten die Forstwissenschaftler die Politik und die Öffentlichkeit auf das Phänomen Waldsterben aufmerksam und definierten es als ein durch anthropogene Emissionen verursachtes Umweltproblem.

Die Maßnahmen zur Luftreinhaltung, die die Politik 1982/83 angesichts der öffentlichen Debatte recht zügig beschloss, entsprachen von der Richtung her den Empfehlungen und Forderungen der Forstwissenschaftler nach Emissionssenkungen. Die Einigkeit der Wissenschaftler, dass Luftschadstoffe eine wesentliche Rolle bei den Waldschäden spielen, diente der Politik auch als ein Argument für diese Maßnahmen.[1286] Insgesamt blieben die Maßnahmen allerdings hinter den Ratschlägen der Forstwissenschaftler zurück. Viele Wissenschaftler äußerten 1983 und 1984 in Fachbeiträgen sowie vor allem in der Anhörung im Bundestag im Oktober 1983 die Ansicht, dass die Maßnahmen (Technische Anleitung Luft, Großfeuerungsanlagenverordnung), die die Bundesregierung ergriffen hatte, bei weitem nicht ausreichten.[1287]

---

[1283] siehe auch KNIGGE et al. 1985, GÖTTSCHE-KÜHN & FRÜHWALD 1986: 313, FRÜHWALD & BAUCH 1987: 550

[1284] siehe z.B. GÖTTSCHE-KÜHN & FRÜHWALD 1986, HAPLA 1986, FRÜHWALD & BAUCH 1987, ASZMUTAT & KNIGGE 1987, MAHLER et al. 1988, MEHRINGER et al. 1988, WEISS & KNIGGE 1989, NIMMANN & KNIGGE 1989

[1285] ANONYMUS 1983b

[1286] siehe z.B. PRESSEDIENST DES BMI, 23.02.1983; ähnlich: Friedrich Zimmermann in einer Pressemitteilung vom 10.12.1982, in: Bundesarchiv, B 116/80665

[1287] NIEßLEIN 1983, SCHÜTT 1984b, sowie zahlreiche Äußerungen in INNENAUSSCHUSS 1983

Dennoch besserte die Regierung zunächst nicht nach. Erst drei Jahre später erfolgte eine Novellierung der TA Luft, und Maßnahmen im KFZ-Bereich liefen, auch weil die Bundesrepublik innerhalb von EG-Regulationen einen eingeschränkten Spielraum hatte, erst 1985 mit der allmählichen Einführung bleifreien Benzins an. Die Grenzwerte, die in der TA Luft und der GFAVO festgelegt wurden, entsprachen zudem nicht einfach wissenschaftlichen Empfehlungen, sondern waren das Ergebnis umfangreicher politischer Aushandlungen. Wenig überraschend erfolgten weder ein drastisches Umlenken in der Umweltpolitik noch ein Umbau des gesamten Wirtschaftssystems, wie es Schütt und Ulrich beispielsweise im hessischen Landtag 1983 gefordert hatten.

Ab Oktober 1983 fanden keine Anhörungen von Forstwissenschaftlern in den Länderparlamenten oder dem Bundestag zum Waldsterben mehr statt. Stattdessen wurde im Sommer 1983 mit dem Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen die einzige dauerhafte Institution forstwissenschaftlicher Politikberatung in Bezug auf das Waldsterben ins Leben gerufen. Die Aufgabe dieses Gremiums bestand im Wesentlichen darin, den Stand der Forschung auszuwerten und auf Bereiche mit erhöhtem Forschungsbedarf hinzuweisen.

Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen wurde vom Bundesforschungsministerium für drei Jahre einberufen und bestand aus 15 bzw. 16 Wissenschaftlern.[1288] 1986 wurde er für drei weitere Jahre neu einberufen, wobei es größere personelle Änderungen gab, die Anzahl der Experten mit 15 jedoch ungefähr gleich blieb. Vorsitzender des FBW war Prof. Wolfgang Klose, der das Kernforschungszentrum Karlsruhe leitete. Nach 1989 ging der FBW in einen Sachverständigenkreis „Waldschadensforschung/Waldökosysteme“ über, der bis Mitte der 1990er Jahre existierte, allerdings kaum in Erscheinung trat. Bezeichnenderweise ist das greifbarste Produkt dieses Sachverständigenkreises eine Art Gutachten zur Situation der Waldschäden aus dem Jahre 1993, die lediglich als Pressemitteilung des BMFT überliefert ist (siehe dazu näher Kapitel 11.1).

Die hauptsächlichen Ergebnisse der Arbeit des Forschungsbeirates waren dessen drei Berichte von 1984, 1986 und 1989, die in vorliegender Arbeit bereits mehrfach erwähnt und zitiert wurden.[1289] Die Mitglieder des Rates stimmten die Berichtstexte jeweils mit zahlreichen externen Fachkollegen ab.[1290] In den Berichten herrschte bereits frühzeitig ein nüchterner Tonfall vor. Im Bericht von 1986 formulierte der Rat eine Art bedingte Entwarnung, die allerdings zumindest von den Massenmedien kaum zur Kenntnis genommen wurde: Mit einem tatsächlichen Absterben des Waldes, wie es das Wort Waldsterben impliziere, sei nicht zu rechnen, wenn die Bemühungen um

[1288] Zwischen dem Zwischenbericht von 1984 und dem 2. Bericht von 1986 hatte es leichte personelle Verschiebungen gegeben.

[1289] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984, 1986, 1989

[1290] Siehe ausführlich zur Organisation und Arbeitsweise FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: 99

reinere Luft fortgesetzt würden.[1291] Zudem differenzierte der Rat das Phänomen der Wald-schäden in mehrere Erkrankungstypen, wie es zuerst Rehfuess vorgeschlagen hatte, der bis 1986 Mitglied des FBW war. Als Stand des Wissens zu den Ursachen des Waldsterbens gab der Rat den in vorliegender Arbeit bereits vielfach angesprochenen Ursachenkomplex unter besonderer Mitwirkung von Luftverunreinigungen an. Das auffälligste Vorhaben des FBW neben der Veröffentlichung der drei Berichte war die Ausrichtung des von Ulrich geleiteten internationalen Waldschadenskongresses 1989 in Friedrichshafen, der als Leistungsschau der deutschen Waldschadens- und Wald-ökosystemforschung konzipiert war.

Bemerkenswert ist, dass nur drei der zunächst 15 Mitglieder des Rates aus forstwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen stammten.[1292] Auch durch spätere Neubesetzungen änderte sich der geringe Anteil an Forstwissenschaftlern in diesem Gremium nicht. Zudem berief das Bundesforschungsministerium mit Prof. Wolfgang Klose vom Kernforschungszentrum Karlsruhe einen Wissenschaftler als Vorsitzenden des Forschungsbeirates, der zwar als Forschungsmanager, nicht aber als Waldexperte oder Ökologe qualifiziert war. Klose fiel durch Entwarnungen in den Massenmedien auf, mit denen er sich deutlich skeptischer über das Ausmaß Waldschäden äußerte als die meisten Forstwissenschaftler.[1293] Sowohl bei Umweltverbänden als auch bei der parlamentarischen Opposition stießen Kloses Entwarnungen auf Kritik und bewirkten einen Legitimationsverlust des FBW.[1294] Auch Schütt, der selbst nicht Mitglied des FBW oder des Nachfolger-Gremiums war, klagte, dass in den koordinierenden Gremien Personen ohne jede forstliche Erfahrung die wichtigsten Positionen innehätten.[1295]

Möchte man den Einfluss, den der Forschungsbeirat als Institution der wissenschaftlichen Politikberatung auf die Politik hatte, bewerten, so ist zunächst zu beachten, dass konkrete Wirkungen der Politikberatung generell schwer zu ermitteln und zu bewerten sind, da Politikberatung nicht durch einen geschlossenen Akteur erfolgt und da das Wirken der Berater fragmentiert ist und oft im Verborgenen geschieht.[1296]

Vom Namen, vom Auftrag und von seiner organisatorischen Stellung her war der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen hauptsächlich auf eine Beratung

[1291] Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen 1986

[1292] Siehe FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: 96. Die drei Forstwissenschaftler waren Prof. Hüttermann (Universität Göttingen), Rehfuess und Prof. Hans-Ulrich Moosmayer, der Leiter der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Im Sachverständigenrat für Umweltfragen war anfangs der 1980er Jahre gar kein Forstwissenschaftler vertreten.

[1293] MANNHEIMER MORGEN, 26.01.1985, WELT, 19.10.1988

[1294] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 05.11.1987, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 05.11.1987, DEUTSCHER BUNDESTAG 1989: 13070-13075. Siehe ausführlicher Kapitel 9.3.4.

[1295] SCHÜTT 1984b: 238

[1296] RUDLOFF 2004: 14

der Regierung in Fragen der Organisation und Förderung der Forschung ausgerichtet. Ein möglicher Einfluss des FBW war also von vornherein auf dieses Politikfeld eingeschränkt. Wie stark der Einfluss des FBW auf diesem Gebiet nun tatsächlich war, lässt sich auch aufgrund der momentan schlechten Aktenlage kaum sinnvoll benennen. Früh hatte der FBW einen Ausbau der Förderung der Ökosystemforschung gefordert, der dann auch tatsächlich stattfand, nicht zuletzt durch die Einrichtung der Ökosystemforschungszentren (siehe oben).[1297]

Der Stand des Wissens, den der Forschungsbeirat beschrieb, diente der Regierung vor allem zur Legitimation der Maßnahmen zur Luftreinhaltung.[1298] Wie beschränkt der Einfluss des FBW war, wenn es um konkretere politische Fragen ging, zeigt am eindruckvollsten das Beispiel der Waldschadensinventuren und -berichte. Der FBW hatte bereits in seinem 1. Bericht 1984 Änderungen in der Ergebnisdarstellung und im Stichprobendesign empfohlen und in seinem 2. Bericht 1986 bekräftigt. Wie im folgenden Teilkapitel detailliert dargelegt wird, folgten die zuständigen Länder- und das Bundeslandwirtschaftsministerium diesen wissenschaftlichen Empfehlungen erst dann und insoweit, als diese sich als politisch opportun erwiesen.

Insgesamt lässt sich für die forstwissenschaftliche Politikberatung zum Waldsterben das Fazit ziehen, das sie nur schwach institutionalisiert war. Sie entsprach kaum einem der derzeit gängigen theoretischen Konzepte, nach der Politikberatung „als eine eigenständige institutionelle Ebene zwischen Politik und Wissenschaft gesehen werden [kann].“[1299] Legt man die von WEINGART & LENTSCH (2008: 28f.) vorgeschlagene Einteilung der Funktionen wissenschaftlicher Politikberatung in problembezogene und politische Funktionen zugrunde, dann war die Funktion der wissenschaftlichen Politikberatung in der Waldsterbensdebatte zunächst problembezogen, als die Wissenschaftler früh vor dem Problem warnten und es definierten. Ab etwa Mitte 1983 war die Funktion eher politisch. Indem die wissenschaftlichen Aussagen zur Konsensbildung und Informierung der Öffentlichkeit beitrugen, verschafften sie den politischen Maßnahmen zur Luftreinhaltung Legitimation.[1300] Insgesamt übte die

[1297] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: A 1

[1298] siehe z.B. DEUTSCHER BUNDESTAG 1985: 1f.

[1299] WEINGART & LENTSCH 2008: 9. Zu der gleichen Beurteilung der wissenschaftlichen Politikberatung kommt auch DETTEN (2010, insbesondere 261-263), der sich eingehender mit diesem Aspekt der Waldsterbensdebatte beschäftigt hat.

[1300] Siehe ausführlicher zu diesen zwei Phasen der Politikberatung in der Waldsterbensdebatte METZGER (2012).
Auch das Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen vom März 1983 erfüllte vor allem eine legitimatorische Funktion, da zu diesem Zeitpunkt die Leitlinien für die politischen Maßnahmen bereits weitgehend festgelegt waren (siehe METZGER 2012). Ein gutes Beispiel ist der „Bericht zur Umsetzung der Empfehlungen des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen im Gutachten ‚Waldschäden und Luftverunreinigungen‘“, in dem die Regierung 1985 die verschiedenen ergriffenen Maßnahmen zur Luftreinhaltung detailliert auf die wissenschaftlichen Ratschläge zurückführte (DEUTSCHER BUNDESTAG 1985).

Forstwissenschaft eher mittelbaren Einfluss auf die Politik über die Öffentlichkeit aus, anstatt direkt Einfluss zu nehmen.[1301] In Phase 2 nahm der Einfluss der Forstwissenschaft deutlich ab, was sich auch in dem geringen Anteil an Forstwissenschaftlern im Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen zeigte. Während die Forstwissenschaftler also einen recht großen Einfluss auf die Problemdefinition hatten, hatten sie deutlich weniger Einfluss auf die Problemlösung.

### 9.3.4 Bedeutung, Etablierung und Ausbau des Wald-Monitoring

Koordiniert durch das Bundeslandwirtschaftsministerium führen die Forstverwaltungen seit 1982 jährlich bundesweite Waldschadenserhebungen durch. Diese Erhebungen des Waldzustandes und des Schadensfortschrittes gehörten zu den politischen Maßnahmen der ersten Stunde und waren ein elementarer Bestandteil des Aktionsprogramms „Rettet den Wald" der Bundesregierung (siehe Kapitel 9.3.1). Innerhalb dieses Maßnahmenbündels, das im Wesentlichen auf klassischem Ordnungsrecht beruhte, stellte die Einführung einer jährlichen Waldschadenserhebung in institutioneller Hinsicht die einzige „wirkliche Innovation" dar.[1302] Die jährlichen Waldschadensberichte der Bundesregierung, in denen die Ergebnisse der Erhebungen bekannt gegeben wurden, entwickelten sich rasch zu zentralen Bezugspunkten der gesellschaftlichen Waldsterbensdebatte. Wie im Folgenden aufgezeigt wird, handelte es sich sowohl bei den Inventuren als auch bei den Berichten von Beginn an um wissenschaftlich-politische Mischobjekte. Neben die jährlichen Waldzustandserhebungen traten sowohl auf nationaler wie auch auf internationaler Ebene weitere Monitoring-Aktivitäten, so dass ein europaweites mehrstufiges Wald-Monitoringnetz entstand.

#### Die jährlichen Waldschadensinventuren

Nachdem das Verfahren bei den Erhebungen 1982 und 1983 uneinheitlich war und weiterentwickelt wurde, werden die jährlichen Inventuren des Waldzustandes seit 1984 mit einer einheitlichen Methode durchgeführt, die im Laufe der Jahre nur geringe Änderungen erfuhr. In den Ländern geben die für den Forstbereich zuständigen Ministerien oder deren forstliche Versuchs- und Forschungsanstalten die Ergebnisse in Berichten bekannt. Das für Landwirtschaft verantwortliche Bundesministerium fasste die Ergebnisse aus den Ländern bis 2006 in mehr oder weniger ausführlichen Waldzustandsberichten zusammen; seit 2007 gibt die Bundesregierung die Ergebnisse lediglich noch auf ihren Webseiten in knapper Form bekannt.

An festgelegten Stichprobenpunkten erheben geschulte Inventurteams, die aus zwei Personen bestehen, von denen in der Regel mindestens eine forstlich ausgebildet ist,

[1301] Direkte Einfluss wissenschaftlicher Politikberatung stellt aufgrund der unterschiedlichen Eigenlogiken von Wissenschaft und Politik auch eher eine Ausnahme dar (WEINGART & LENTSCH 2008: 32).

[1302] ANDERS & UEKÖTTER 2004: 127

den Kronenzustand einer bestimmten Anzahl von Bäumen. Die Anzahl der Stichprobenpunkte variiert zwischen den Jahren, da oft lediglich Unterstichproben des ursprünglich festgelegten 4x4-Kilometer-Netzes erhoben werden. Wichtigstes Merkmal zur Beurteilung der Vitalität des Baumes ist die „Kronenverlichtung“ oder der „Nadel-/Blattverlust“, wie dieses Merkmal zunächst genannt wurde. Diese Verlichtung wird in 5%-Stufen vom Boden aus eingeschätzt; die Ergebnisse werden später in 5 Schadstufen zusammengefasst. Vergilbungen der Nadeln/Blätter kommen modifizierend hinzu und können bewirken, dass Bäume in höhere Schadstufen fallen. Eine wichtige Änderung gegenüber den bundesweiten Befragungen von 1982 und 1983 war, dass seit 1984 die Kronenverlichtung unabhängig von den möglichen Ursachen erhoben wird. Wenn Hinweise auf bekannte Ursachen vorliegen, etwa Insektenfraß, werden diese mit erhoben und gegebenenfalls in den Berichten zum Waldzustand diskutiert, wirken sich jedoch nicht auf die Einstufung der Bäume und auf die Statistik aus. Als Hilfsmittel zur Einschätzung dienten neben dem Fernglas zunächst bebilderte Hefte, später kleine Büchlein, die Bilderserien von Bäumen mit unterschiedlichen Verlichtungsgraden enthalten.[1303]

Auch wenn die Einführung einer jährlichen Waldzustanderhebung in institutioneller Hinsicht eine Innovation gewesen ist, lässt sich die Methodik eher als bodenständig forstlich charakterisieren, wie es schon die beiden baden-württembergischen Pioniere des Verfahrens SCHÖPFER & HRADETZKY 1983 taten:

> „Nach wie vor der sicherste Weg, um schnell und zuverlässig die Schadsituation eines Waldgebietes einer Region oder eines ganzen Landes zu charakterisieren, sind die mit konventionellen Mitteln und Methoden arbeitenden terrestrischen Inventurverfahren. Sie sind das traditionelle und erprobte Instrument der Forstleute für Waldzustandserhebungen jeder Art.“[1304]

Die Bewertung des Nadel-/Blattverlustes in Prozentstufen lehnte sich an die im Bereich des Waldschutzes eingesetzten Verfahren für Fraßbonituren von Nadelschädlingen an und kam bereits auf den bayerischen und baden-württembergischen Dauerbeobachtungsflächen zum Einsatz, die ab Mitte der 1970er Jahre zur Erfassung des Tannensterbens eingerichtet worden waren.[1305] Deutlich zeigte sich hier angesichts

[1303] Siehe eingehender zur Methodik BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1998: 9, ARBEITSKREIS „KRONE“ DER BUND-LÄNDER ARBEITSGRUPPE LEVEL II 2001, ARBEITSGEMEINSCHAFT KRONENZUSTAND DES BUNDES UND DER LÄNDER IN DEUTSCHLAND 2007: 11-15, ELLING et al. 2007: 45-47.
Als bebilderte Hilfsmittel dienten zunächst Hefte, die als Sonderdrucke der Allgemeinen Forstzeitschrift erschienen. Zwischenzeitlich kam auch in der Bundesrepublik ein Büchlein mit Bilderserien zum Einsatz, dass für das schweizerische Inventurprogramm Sanasilva entwickelt worden war (MÜLLER & STIERLIN 1990). 1997 erschien ein Büchlein von deutschen Forstwissenschaftlern, das 2007 neu aufgelegt wurde (ARBEITSGEMEINSCHAFT KRONENZUSTAND DES BUNDES UND DER LÄNDER IN DEUTSCHLAND [1997], 2007).

[1304] SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 8

[1305] SCHWERDTFEGER 1981: 386f.; SCHÖPFER & HRADETZKY 1983: 29; SCHRÖTER & ALDINGER 1985, ARBEITSKREIS „KRONE“ DER BUND-LÄNDER ARBEITSGRUPPE LEVEL II 2001: 1.

der Unsicherheit über den scheinbar raschen Schadensfortschritt das Interesse der Wissenschaftler, die die Inventurmethode entwarfen, sowie der Forstverwaltungen und der Regierungen an einem einfach durchzuführenden, rasch umsetzbaren und praktikablen Verfahren. Alternativ wären etwa auf Methoden der Fernerkundung basierende Erhebungen denkbar gewesen, beispielsweise mit Infrarot-Luftbildern. Die forstliche Fernerkundung machte dahingehend zahlreiche Angebote und führte im Laufe der 1980er Jahre viele Forschungsprojekte durch.[1306] Doch die technischen und operativen Schwierigkeiten dieser Verfahren standen einem großflächigen Einsatz zunächst im Wege.[1307]

**Die Waldschadensberichte**

Das Bundeslandwirtschaftsministerium fasste seit 1984 die Ergebnisse der Erhebungen in offiziellen Berichten zusammen. Die Berichte von 1984 bis 1986 trugen den Titel „Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland", darauf folgte „Waldschadenserhebung 1987, 1988". 1989 gab es einen deutlicheren Namenswechsel: „Waldzustandsbericht – Ergebnisse der Waldschadenserhebung 1989". Darauf folgte ein „Bericht über den Zustand des Waldes 1990". Von 1991 bis 1997 erschien der Bericht als „Waldzustandsbericht der Bundesregierung 199x – Ergebnisse der Waldschadenserhebung", von 1998 bis 2006 als „Bericht über den Zustand des Waldes [Jahr] – Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitoring". Seit 2007 erscheint kein Bericht mehr, das Ministerium gibt die Ergebnisse lediglich noch in knapper Form online bekannt (siehe dazu Kapitel 11.2.3).

Die Waldschadens- bzw. Waldzustandsberichte waren offizielle Berichte der Regierung, die das Landwirtschaftsministerium in Abstimmung mit den anderen Ressorts erstellte und die vom Kabinett abgesegnet werden mussten. Es handelte sich also nicht um wissenschaftliche Berichte, auch wenn den Mitarbeitern des BML die Unterstützung ihrer Ressortforschungseinrichtung, der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, zur Verfügung stand. Von 1984 bis Mitte der 1990er Jahre ähnelten sich die Berichte in ihrem Aufbau stark, einige Text-Passagen wurden Jahr um Jahr fast unverändert übernommen. Auf eine Zusammenfassung folgten eine Erläuterung des Inventurverfahrens und die Darstellung der Ergebnisse. In einem abschließenden Abschnitt wurden die umweltpolitischen Maßnahmen der Regierung erläutert und Ergebnisse der Ursachenforschung vorgestellt. Die Kernaussage der Berichte lautete bis in die 1990er Jahre hinein, dass die Regierung ihre Bemühungen zur Luftreinhaltung konsequent fortsetzen werde.[1308]

Gerade die Darstellung der Maßnahmen der Regierung verweist auf die Hauptfunktion der Berichte. Laut DETTEN (2010), der sich ausführlich mit der Bedeutung der Waldschadensberichte auseinandergesetzt hat, dienten sie in erster Linie als

[1306] siehe z.B. AMMER et al. 1983, KENNEWEG 1985b, HILDEBRANDT et al. 1987
[1307] SCHÖPFER & HRADETZKY 1983, SCHÖPFER 1986b
[1308] vgl. DETTEN 2010: 241

Legitimationsinstrumente für die Umweltpolitik der Bundesregierung, die damit auf ihr verantwortungsvolles Handeln verweisen und die ergriffenen umweltpolitischen Maßnahmen rechtfertigen konnte. Die Berichte waren zwar in einer nüchternen Tonlage gehalten, doch die Waldschäden erschienen darin bis über das Ende von Phase 2 hinaus als durchaus ernstes Problem. Der Bericht von 1989 etwa schilderte die Lage als „gravierend“:

> „Die Ergebnisse von 1989 zeigen, daß das Problem der neuartigen Waldschäden nach wie vor in aller Schärfe besteht.“[1309]

Der Bericht von 1991 stellte in einer Formulierung, die in ähnlicher Form auch in die folgenden drei Berichte übernommen wurde, fest:

> „Die **Waldökosysteme** sind aufgrund ihrer Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen als Teil der menschlichen Lebensgrundlagen unverzichtbar; trotzdem sind sie **in der Bundesrepublik Deutschland** wie auch in anderen Regionen der Welt **gefährdet**.“[1310]

Hinsichtlich der Ursachen der Waldschäden räumten die Berichte Unsicherheit durchaus breiten Raum ein, schlossen sich im Wesentlichen jedoch dem Ursachenkomplex an, der auch in der wissenschaftlichen Debatte vorherrschte.

> „Die **Ursachen der neuartigen Waldschäden sind vielschichtig. Luftschadstoffen kommt dabei eine maßgebliche Rolle** zu. Regionale Unterschiede in Niveau und Entwicklung der Schäden lassen sich jedoch nicht allein mit der jeweiligen Schadstoffbelastung erklären, denn sie sind das Ergebnis vielfältiger Einflüsse wie Standorts-, Bestandes-, Bewirtschaftungs- und Belastungsfaktoren. Einfache und für alle Wälder gleichermaßen gültige Erklärungen sind daher nicht möglich.“[1311]

Die Waldschadensberichte entwickelten sich rasch zu einem zentralen Bezugspunkt der gesellschaftlichen Waldsterbensdebatte. Die obligatorischen Pressekonferenzen, auf denen der Landwirtschaftsminister oder ein hoher Ministerialbeamter den jeweils aktuellen Bericht der Öffentlichkeit vorstellte, etablierten sich rasch als bedeutender Anlass für Berichterstattung in den Massenmedien. In Zeiten insgesamt abnehmender medialer Aufmerksamkeit boten diese Anlässe den Umweltverbänden, der Opposition und engagierten Journalisten die Möglichkeit, auf den weiterhin schlechten Waldzustand hinzuweisen und Kritik an der Regierung zu üben, während diese bemüht war, die erzielten umweltpolitischen Erfolge oder die Stagnation des Schadensfortschrittes in den Vordergrund zu rücken.[1312] Diese Konzentration der Waldsterbensdebatte auf ebenso aufgeregte wie kurzlebige und weitgehend folgenlose

[1309] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1989: 7-9

[1310] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1991: V (Hervorhebungen im Original)

[1311] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1992: III (Hervorhebungen im Original)

[1312] siehe z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 06.11.1986, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 05.11.1987, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 03.11.1988

jährliche Kontroversen rund um die Bekanntgabe der neuesten Schadenszahlen brandmarkte der ZEIT-Journalist Bartholomäus Grill 1988 enttäuscht als „Ritual der Vergeblichkeit".[1313] Weitere Stimmen schlossen sich dieser Einschätzung bis Mitte der 1990er Jahre an:

> „Alle Jahre wieder spielt sich dasselbe Ritual ab: Die Bundesregierung legt ihren Waldbericht vor. Es folgt eine mehr oder weniger aufgeregte Debatte. Man sieht dann, daß das Thema wieder in der Versenkung verschwindet, und auf der politischen Bühne passiert gar nichts."[1314]

> „Die Berichterstattung über das Waldsterben ist zu einem kalendarischen Ritual verkommen."[1315]

**Waldschadensinventur und Waldschadensberichte in der Kritik**

Umweltschützer und engagierte Praktiker kritisierten bald, dass die Inventuren und die Berichte nicht das wahre Ausmaß der Waldschäden aufzeigen. Der niedersächsische Forstamtsleiter Karl MÖHRING (1985, 1987) beispielsweise hielt die Schadenszahlen der Inventuren für zu niedrig, da die Schäden erst dann entdeckt würden, wenn sie offensichtlich werden – die vorausgehende latente Schädigung der Bäume werde bei dem Verfahren nicht berücksichtigt.

Häufiger wurde kritisiert, dass die Statistik verfälscht werde, da geschädigte und abgestorbene Bäume, die gefällt werden, aus der Inventur herausfallen und durch jüngere Bäume ersetzt werden. Diese Kritik äußerten Umweltverbände und Journalisten, aber beispielsweise auch der Praktiker Hans-Jürgen Otto, Waldbau-Referent am niedersächsischen Landwirtschaftsministerium, etwa anlässlich des Waldschadensberichtes von 1986.[1316] Auf diese Vorwürfe der Beschönigung antworteten mit der Durchführung der Inventuren betraute Forstwissenschaftler, dass der Ersatz abgestorbener Bäume das Ergebnis kaum beeinflusse, da deren Anteil äußerst gering sei und da die neu aufgenommenen Bäume keinen systematisch besseren Kronenzustand aufwiesen.[1317]

---

[1313] ZEIT, 11.11.1988; s.a. ZEIT, 25.12.1987

[1314] die SPD-Abgeordnete Liesel Hartenstein 1994 im Bundestag (DEUTSCHER BUNDESTAG 1994: 17714)

[1315] DIE WOCHE, 05.01.1996

[1316] siehe z.B. SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 06.11.1986, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 06.11.1986; SPIEGEL, 15.09.1986; ZEIT, 11.11.1988
Dieser Vorwurf erinnerte an die zur Hochzeit der Waldsterbensdebatte häufiger vorgebrachte Argumentation, dass das Waldsterben für den spaziergehenden Laien deshalb so schwer zu entdecken sei, da die Förster geschädigte und abgestorbene Bäume aus forsthygienischen Gründen oder um eine Entwertung des Holzes zu verhindern rasch einschlagen ließen (siehe z.B. ARBEITSKREIS CHEMISCHE INDUSTRIE & KATALYSE UMWELTGRUPPE 1983: 43; SPIEGEL, 14.02.1983; KUES et al. 1984: 15, SCHÜTT 1984b: 23).

[1317] EICHHORN 1988; Bund-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE DER INVENTURLEITER DER WALDSCHADENSERHEBUNG 1993: 5f.; s.a. BRANG 1998: 24-27

Ein Kritikpunkt, der anlässlich des Waldschadensberichtes 1987 hinzutrat, zeigt, wie hoch die Bereitschaft der Umweltverbände war, hinter den offiziellen Berichten Vertuschungen und Beschönigungen zu vermuten. Die Ergebnisse seien verfälscht, da es sich bei der diesjährigen Inventur lediglich um eine Unterstichprobe gehandelt habe. Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen, der empfohlen hatte, nicht jedes Jahr eine Vollerhebung durchzuführen, sei aufzulösen. Auch die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzerverbände (AGDW) schloss sich dieser Kritik an.[1318]

Ab 1989 erregte die Umbenennung des Waldschadensberichtes in Waldzustandsbericht und die Gemüter, da es sich dabei um eine Verharmlosung handele. Zudem regte sich Kritik am Vorhaben des Landwirtschaftsministeriums, die Schadstufe 1 künftig als „Warnstufe“ zu beschreiben, da die Bäume bis 25% Nadelverlust nicht unbedingt als krank anzusehen seien. Abgeordnete der Grünen, darunter der ehemalige Rauchschadensforscher Wilhelm Knabe, erhoben bereits kurz vor Erscheinen des Waldzustandsberichtes 1989 im Bundestag Beschönigungs-Vorwürfe gegen die Regierung.[1319]

Entgegengesetzte Kritik, dass die Waldschadensinventuren zu hohe Ergebnisse liefern würden, oder dass in der Ergebnisdarstellung übertrieben werde, war dagegen in der öffentlichen Diskussion die Ausnahme. Hier war es vor allem der ZEIT-Journalist Hans Schuh, der die jährlichen Ergebnisse ab 1988 skeptisch kommentierte.

Auffällig ist, dass die öffentliche Erregung um die Waldschadensberichte in der Wissenschaft keine Entsprechung hatte. Für die Mehrheit der Waldschadensforscher, die nicht mit der Weiterentwicklung und Abstimmung der Methodik oder der Durchführung der Inventuren befasst waren (dies lag vor allem in der Hand einiger Mitarbeiter der Abteilungen für Waldschutz und für Inventuren der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalten der Länder), spielte der Waldschadensbericht an sich keine große Rolle. Einige Wissenschaftler verwiesen eingangs von Fachaufsätzen auf die aktuellen Ergebnisse der Inventuren, um zu belegen, wie schlecht es um den Wald stehe, was auch als Rechtfertigung ihrer Forschungsbeiträge zu verstehen ist. Allerdings taten dies weniger, als vielleicht zu erwarten gewesen wäre.[1320] Häufig behandelten die Wissenschaftler die Waldschäden in Einleitungen als eine Tatsache, die als gegeben betrachtet wurde und nicht mehr belegt oder diskutiert werden musste.

---

[1318] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 05.11.1987; FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 05.11.1987; s.a. KLEIN 1986

[1319] DEUTSCHER BUNDESTAG 1989: 13070-13075; siehe auch SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 4.11.1989, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 31.10.1991, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 13.11.1992. Siehe mit Kritik an der Umbenennung des Berichtes auch die SPD-Abgeordnete Liesel Hartenstein 1994 im Bundestag (DEUTSCHER BUNDESTAG 1994: 17714) sowie KENNEWEG 1997: 13.

[1320] Einige Beispiele: BECKER 1985, KRAMER 1986, WEBER & HUBER 1988, GÄRTNER et al. 1990, MANDERSCHEID & MATZNER 1996. Diese Aussagen beziehen sich auf die Situation ab 1984; gerade der erste Vorgänger-Bericht von 1982, der von einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe verfasst worden war, wurde recht prominent zitiert, etwa in dem Aufruf der 132 Forstwissenschaftler an die Regierung und die Bevölkerung (ANONYMUS 1983b).

Zudem dienten der reale Wald oder der reale Waldzustand im Verlauf der Phase 2 immer weniger als Bezugspunkt; die Forscher hängten sich in den Einleitungen ihrer Fachaufsätze zunehmend direkt in den Stand der Forschung ein (siehe Kapitel 9.1.3).

Grundsätzliche Kritik an Waldschadensinventur oder -bericht äußerten Wissenschaftler zu Beginn von Phase 2 kaum.[1321] Der Forschungsbeirat Waldschäden/ Luftverunreinigungen regte zwar an, die Schadstufe 1 lediglich als Warnstufe zu charakterisieren und abhängig vom Schadensverlauf nur Unterstichproben zu erheben, um den Aufwand zu verringern. Grundsätzlich allerdings vertrat der Rat die Ansicht, dass sich die Inventur bewährt habe.[1322] Deutlichere Kritik an der Waldschadenserhebung äußerten Wissenschaftler vereinzelt ab Ende der 1980er Jahre, allerdings entweder an abgelegenen Orten oder in Tageszeitungen – diese Wortmeldungen stellten also kaum Beiträge zu einer wissenschaftlichen Debatte dar. Bemerkenswert ist die unterschiedliche Stoßrichtung der Kritik: Während etwa Rehfuess, Prinz und Klose, der Vorsitzende des Forschungsbeirates Waldschäden/Luftverunreinigungen, die Aussagekraft der Inventur infrage stellten und vor einer übertrieben negativen Deutung der Ergebnisse warnten,[1323] schlossen sich Schütt, Ulrich und Kenneweg der Kritik der Umweltverbände an, dass die Inventurergebnisse zu niedrige Schäden anzeigten.[1324]

Die Mehrheit der Wissenschaftler beschäftigte sich jedoch nicht eingehender mit den Inventuren oder den Berichten. Teilweise dienten die Inventur-Kriterien und -Ergebnisse auch als Grundlage weiterer Forschungen. In der Holzforschung und der Waldwachstumskunde diente die Einstufung der Bäume nach den WSE-Kriterien als Grundlage der Ausscheidung gesunder und kranker Bäume für vergleichende Untersuchungen, bis ab Ende der 1980er Jahre zunehmend Zweifel daran aufkamen, ob mit einer Unterscheidung nach einem derartig unspefizischen und unnormierbaren Kriterium aussagekräftige Resultate erzielt werden können.[1325] SCHÖPFER & HRADETZKY (1984a) legten auf Basis der baden-württembergischen Inventurergebnisse einen „Indizienbeweis“ über die Verursachung der Walderkrankung durch Immissionen vor, der vielfach zitiert wurde. 1992 kamen Waldschadensforscher in Schleswig-Holstein nach einer aufwändigen Auswertung der schleswig-holsteinischen Inventurergebnisse zum gleichen Ergebnis.[1326] Selbst spätere Kritiker wie Rehfuess und Kandler oder der Vegetationsökologe Heinz Ellenberg, der sich Mitte der 1990er Jahre kritisch zu den Waldschadenserhebungen äußerte (siehe unten), zielten zunächst vor allem auf die Darstellung und öffentliche Deutung der Ergebnisse ab, während sie

[1321] siehe als Ausnahme, die die Regel bestätigt WACHTER 1986
[1322] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: 24, 1986: 9, 20f., 1989: 32f., 38-41.
[1323] Klose in WELT, 19.10.1988; Prinz in ZEIT, 25.11.1988; REHFUESS 1987a, REHFUESS 1990.
[1324] SCHÜTT 1987b, ULRICH 1991b, KENNEWEG 1992
[1325] FRÜHWALD & BAUCH 1987; ATHARI & KRAMER 1989; s.a. WORBES 1995: 322
[1326] SCHRÖDER et al. 1992

dem Verfahren an sich durchaus eine gewisse ökologische Aussagekraft zusprachen.[1327] Manche Fachleute trauten den Inventuren gar mehr als ihren eigenen Augen. Nachdem Kandler auf einer Tagung 1986 mittels alter Fotos die Neuartigkeit und die Außergewöhnlichkeit der derzeitigen Schäden infrage gestellt hatte, entgegnete der Münchener Waldbauprofessor Peter Burschel:

> „[I]ch glaube, wir laufen ein wenig Gefahr durch diese Art der Betrachtung, das Problem zu vereinfachen. Und ich möchte doch sagen, wenn ich selbst durch den Wald gehe (bzw. [sic] durch den Wald der Universität, oder auch manchmal in den Höhenlagen der Bayerischen Alpen), habe ich den Eindruck, daß hier gar nicht so recht etwas los ist, was mit den ‚neuartigen Waldschäden' bezeichnet werden könnte. Nur, die Basis, auf der unsere Arbeit und unser Wissen über diese Phänomene beruht, ist doch so breit und so anderer Art, daß wir, wenn wir etwas grundsätzliches daran ändern wollen, in der Lage sein müssen, Arbeiten, wie die von Schöpfer und Hradezky [sic] oder die von Mößmer, zu widerlegen.“[1328]

Die Einschätzung von ANDERS & UEKÖTTER (2004: 127), dass mit den Waldzustandsberichten ein Schadensbild popularisiert worden sei, das der Waldschadensforschung unbekannt gewesen sei und das nach wissenschaftsinternen Kriterien als „Klischee“ eingeschätzt werden musste, geht damit zumindest für die 1980er Jahre fehl. Kronenverlichtungen und Vergilbungen galten den meisten Wissenschaftlern als nicht unproblematische, aber doch insgesamt akzeptable Kriterien, um Aussagen über den Zustand von Bäumen und Wäldern zu treffen.

Schenkten die meisten Wissenschaftler in ihren wissenschaftlichen Texten der Inventur keine größere Aufmerksamkeit, so waren übertriebene Deutungen der Ergebnisse in der Öffentlichkeit und die Frage, ob die Schadstufe 1 in den Waldschadensberichten der Regierung Schadstufe oder Warnstufe heißen solle, darüber hinaus keine genuin wissenschaftlichen, sondern vielmehr umweltpolitische Probleme. Überhaupt war, wie oben aufgezeigt, die jährliche Inventur vor allem ein politisches Instrument, das auf Geheiß der Landesforstverwaltungen durchgeführt wurde, und weniger eine wissenschaftlich motivierte Untersuchung, auch wenn die Methode von Wissenschaftlern entworfen worden war. Auch einige Wissenschaftler, die der Inventur eher skeptisch gegenüber standen, hatten angesichts der politischen Relevanz Vorbehalte gegen allzu laute Kritik. So entgegnete Josef Richter, Abteilungsleiter an der nordrhein-westfälischen Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung (LÖLF), auf einen außergewöhnlich kritischen Artikel eines jüngeren Kollegen, dass die Methode zwar nicht perfekt, aber als politische Maßnahme notwendig sei, da die

[1327] KANDLER 1988: 191; MÜLDER 1990; REHFUESS 1990: 36f.; ELLENBERG 1995b: 95. Siehe auch die Auswertung der Inventurergebnisse von CRAMER (1990), der die Daten bei aller Kritik an der Methode für aussagekräftig hielt. Vgl. hierzu auch DETTEN 2010: 252ff.

[1328] Schlussworte von Burschel in PBWU 1987: 298. Burschel bezog sich in seiner Äußerung auf den eben erwähnten „Indizienbeweis“ von SCHÖPFER & HRADETZKY (1984a, 1985), der auf der terrestrischen Waldschadensinventur beruhte, sowie auf eine Arbeit von Reinhard MÖßMER (1986), der die Verteilung der neuartigen Waldschäden in den Bayerischen Alpen mittels Infrarot-Farbluftbildern untersucht hatte.

Politik ohne Überblick über die Schäden keine Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergreifen werde.[1329] Viel zitiert ist eine Äußerung Heinz Ellenbergs von 1994:

> „Als Vegetationsökologe hege ich schon seit Beginn der ‚Waldsterben'-Diskussion solche Zweifel [an der Aussagekraft der Inventuren, R.S.]. Trotzdem habe ich mich bisher nicht öffentlich zu Wort gemeldet, weil ich das durch die Medien rasch gesteigerte Umweltbewusstsein im Hinblick auf die zweifellos zunehmende Luftverschmutzung schon des Menschen wegen nur begrüssen konnte und die politischen Auswirkungen nicht verzögern wollte."[1330]

Offensichtlich ist, dass die Bereitschaft der Forstwissenschaftler, in Phase 1 drastische Warnungen zu formulieren und die Bevölkerung über das drohende Waldsterben aufzuklären, höher war als die, anschließend entsprechend deutliche Entwarnungen zu verkünden. So wie sich die Wahrnehmung des Waldsterbens in Öffentlichkeit und Wissenschaft zu Beginn von Phase 2 auseinander entwickelte, so unterschied sich auch die Beachtung, die Öffentlichkeit und Wissenschaft den Waldschadenserhebungen und -berichten entgegen brachten.

### Waldschadenserhebungen und Waldschadensberichte in der Diskussion: Warum alles beim Alten blieb

Die Inventurmethode, die ab 1984 zum Einsatz kam, wurde zwar im Grundsatz von Wissenschaftlern entwickelt, war aber auch das Ergebnis umfangreicher Abstimmungsprozesse zwischen den Landwirtschaftsministerien der Länder und des Bundes.[1331] Eine jährliche Durchführung stand dabei keineswegs von Beginn an fest. Ob und in welcher Form weitere Inventuren durchgeführt werden sollen, wurde zwischen 1984 und 1987 auf den Treffen der Chefs der Länderforstverwaltungen, an denen auch Mitarbeiter des Bundeslandwirtschaftsministeriums teilnahmen, kontrovers diskutiert.

Ende 1984 waren sich die Ländervertreter uneins über die Durchführung einer Inventur im Folgejahr. Wegen des großen Zeit- und Personalaufwandes plädierten einige Länder, darunter Baden-Württemberg, dafür, 1985 nur dann eine großflächige Inventur durchzuführen, wenn der Zustand der Bäume auf den Dauerbeobachtungsflächen sich deutlich verändert haben sollte.[1332] Auch Walter Schöpfer, Leiter der Abteilung für Biometrie und Informatik der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, der die Entwicklung der Methodik wesentlich geprägt hatte, sprach sich für ein solches Vorgehen aus: Da bei nur geringen Änderungen des Waldzustandes der Messfehler größer sein könne als die tatsächliche Veränderung, seien Folgeinventuren nur bei größeren Änderungen im Waldzustand statistisch

[1329] WACHTER 1986, RICHTER 1986
[1330] ELLENBERG 1994: 413
[1331] siehe Phase 1 und SCHÖPFER 1984
[1332] Protokoll der Besprechung der Länderforstchefs in Fulda am 6. und 7.11.1984, gez. Fröhlich, in: Bundesarchiv, B 116/73503; Vermerk zur Schadenserhebung 1985, vom 08.11.1984, gez. Breloh, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73503

haltbar.[1333] Der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen hatte sich der Empfehlung, nur unter bestimmten Bedingungen jährliche Inventuren durchzuführen, bereits in seinem ersten Gutachten 1984 angeschlossen.[1334] Das Bundeslandwirtschaftsministerium setzte sich hingegen für eine erneute Erhebung 1985 ein, da es erwartete, dass Regierungen und Öffentlichkeit aufgrund der bisherigen dramatischen Entwicklung der Waldschäden Zahlen fordern würden und dass eine Nicht-Erhebung angesichts des weiter bestehenden Informationsbedarfes schwer begründbar wäre.[1335] Im Januar 1985, schon vor einer möglichen Erhebung auf den Dauerbeobachtungsflächen, einigten sich die Länderforstchefs entgegen der wissenschaftlichen Empfehlung darauf, die Waldschadensinventur des Vorjahres zu wiederholen, über eine mögliche Inventur 1986 aber erneut zu beraten.[1336]

In Vermerken aus dem Bundeslandwirtschaftsministerium aus dem Frühjahr 1985 finden sich mehrere Argumente für eine Beibehaltung der jährlichen Inventur in der bisherigen Form für 1985 und 1986, die überwiegend politischer Natur waren:

- 1986 würden einige europäische Länder im Rahmen des ICP Forests erstmals Inventuren nach dem methodischen Vorbild der Bundesrepublik durchführen. Es könne zu Irritationen kommen, wenn Deutschland auf die Durchführung der eigenen Inventur verzichtete.[1337]
- Schließlich sollte die Erhebung 1986 durchgeführt werden, da im Januar 1987 die nächsten Bundestagswahlen anstanden. Es könne sonst in der Öffentlichkeit der Verdacht aufkommen, dass die Regierung das Waldsterben verharmlosen oder verheimlichen wolle. Aus dem gleichen Grund solle auch die Schadstufe 1 im Waldschadensbericht weiterhin als echte „Schadstufe“ und nicht lediglich als „Warnstufe“ gekennzeichnet werden, wie es der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen gefordert hatte.[1338]

---

[1333] SCHÖPFER 1985a: 148-155, 1985b

[1334] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: 24

[1335] Vermerk „Schadenserhebung 1985“, vom 08.11.1984, gez. Breloh, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73503

[1336] Vermerk zur „Besprechung der Länderforstchefs 24.-26.4.85 in Rendsburg“ vom 16.04.1985, gez. Schröder, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73504; Vermerk zur „Besprechung der Länderforstchefs in Rendsburg“ vom 24.04.1985, gez. Brehloh, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73504

[1337] Vermerk zur „Besprechung der Länderforstchefs 24.-26.4.85 in Rendsburg“ vom 16.04.1985, gez. Schröder, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73504; Vermerk zur Besprechung der Länderforstchefs am 29.-30.10.85 in München, vom 28.10.1985, gez. Breloh, in: Bundesarchiv, B 116/73504. Siehe zum International Cooperative Program Forests und den Inventuren auf europäischer Ebene weiter unten.

[1338] Vermerk zur „Besprechung der Länderforstchefs in Rendsburg“ vom 24.04.1985, gez. Brehloh, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73504; Vermerk zur Sitzung am 17.10.1986 in Uslar/Solling vom 13.10.1986, gez.

- Die Methodik sollte beibehalten werden, um eine Vergleichbarkeit der Inventur-Ergebnisse zu gewährleisten.[1339]

Im Herbst 1985, als die Länderforstchefs über die Durchführung einer Inventur 1986 berieten, war ein bemerkenswerter Meinungsumschwung der Forstverwaltungen festzustellen. So hieß es im Protokoll eines Treffens Ende Oktober in München:

> „In der Diskussion um die Waldschäden zeichnet sich folgende Tendenz ab: Im politischen Raum wird zunehmend die Auffassung vertreten, die Luftreinhaltepolitik habe gegriffen, jetzt seien zur Lösung des Problems die Forstleute dran. Die Menschen wollen nicht ständig in Erwartung der Katastrophe leben. Die Waldschäden werden deshalb eher aus dem Bewusstsein verdrängt und verlieren in der öffentlichen Meinungsbildung an Interesse. Es wird auf die Notwendigkeit hingewiesen die Diskussion von Forstseite (objektiv, auf Zahlen gestützt und unter Beachtung unserer Glaubwürdigkeit und langfristigen Verpflichtungen) weiterzuführen und das Interesse der Öffentlichkeit zu erhalten.“[1340]

Auch die Landesforstverwaltungen registrierten also, dass die öffentliche Aufmerksamkeit für die Waldschäden abnahm. Sie sahen in den Waldschadensinventuren ein geeignetes Mittel, die erlahmende Waldsterbensdiskussion im eigenen Interesse am Laufen zu halten. Entgegen dem in der Diskussion erneut erhobenen Einspruch, dass die Ergebnisse einer solchen Erhebung bei geringfügigen Änderungen im Waldzustand wissenschaftlich nicht haltbar wären, beschlossen die Länderforstchefs mehrheitlich die Durchführung der Inventur 1986.[1341]

Im Herbst 1986 rückte allerdings wieder der hohe Aufwand für die Durchführung der Inventur in den Fokus. Nordrhein-Westfalen brachte eine Beschlussvorlage in die Besprechung der Länderforstchefs ein, dass 1987 zur Verminderung des Personalaufwandes lediglich eine Unterstichprobe durchgeführt werden solle. Es berief sich dabei auf Walter Schöpfer, der in solchen Unterstichproben eine Möglichkeit sah, in den Jahren zwischen Erhebungen im gesamten Stichprobennetz zu statistisch gesicherten Aussagen über Veränderungen im Waldzustand zu kommen.[1342] Auch der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen hatte in seinem zweiten Gutachten vom Mai 1986 ein solches Vorgehen empfohlen, und zwar ebenso aus wissenschaftlichen wie ökonomischen Gründen.[1343] In einem Vermerk des

---

Dieterle, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73504

[1339] Vermerk „WSE 1985“ vom 05.03.85, gez. Breloh, Referat 615 des Bundeslandwirtschaftsministeriums, in: Bundesarchiv, B 116/73504; s.a. Vermerk zur Besprechung der Länderforstchefs am 29.-30.10.85 in München, vom 28.10.1985, gez. Breloh, in: Bundesarchiv, B 116/73504

[1340] Niederschrift über die Besprechung der Länderforstchefs am 29.-30.10.1985 in München, gez. Bauer, in: Bundesarchiv, B 116/73504

[1341] a.a.O.

[1342] Niederschrift über die Sitzung am 17.10.1986 in Uslar/Solling, versandt vom niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, in: Bundesarchiv, B 116/73505. SCHÖPFER 1985a: 153, SCHÖPFER 1986b: 11

[1343] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 21f.

Bundeslandwirtschaftsministeriums wurde festgestellt, dass der Vorstoß Nordrhein-Westfalens sich zwar mit den Empfehlungen des Forschungsbeirates decke, dass aber eine solche Änderung in der Öffentlichkeit als mangelndes umweltpolitisches Engagement der Regierung ausgelegt werden könnte. Mit Rücksicht auf die bevorstehende Bundestagswahl sollte die Durchführung einer Unterstichprobe erst nach dem Januar 1987 beschlossen werden. Im März 1987, als dieser Beschluss schließlich fiel, bezeichnete ein Ministeriumsmitarbeiter den Zeitpunkt dafür als günstig, da zu Beginn der Legislaturperiode für diese Änderung keine wahltaktischen Motive unterstellt werden könnten.[1344]

Eine mögliche negative Reaktion der Öffentlichkeit, insbesondere der Umweltverbände, war für das Landwirtschaftsministerium der entscheidende Grund, die Darstellung der Inventurergebnisse nicht wesentlich zu verändern. Dies räumte der Leiter des Referates Neuartige Waldschäden im BML, Peter Splett, 1991 gegenüber dem kritischen ZEIT-Journalisten Hans Schuh auch freimütig ein. Man sei „[n]icht ganz glücklich“ mit der Bewertung der Schadstufe 1, da man wisse, dass sie im Bereich der natürlichen Schwankungen liege. Einer Änderung stehe allerdings der befürchtete Protest von Naturschützern entgegen:

> „Die werfen uns dann vor, wir würden den Wald gesund lügen.“[1345]

Wie die oben angeführte Kritik von Umweltverbänden zeigt, waren die Befürchtungen des BML durchaus berechtigt. Als Mitte der 1990er Jahre Änderungsvorschläge zur Einteilung und Bewertung der Schadstufen aus dem Bundesforschungsministerium an die Öffentlichkeit gelangten, erhoben die BUND-Aktivisten Hubert Weinzierl und Helmut Klein in der TAZ genau den von Splett befürchteten Vorwurf, dass der Forschungsminister versuche, den Wald „schönzulügen“ (siehe ausführlicher dazu Kapitel 11.2.2).[1346]

Am Beispiel der Waldschadensinventuren und -berichte zeigt sich eindrucksvoll, dass das Bundeslandwirtschaftsministerium und die zuständigen Länderministerien, denen die Forstverwaltungen zugeordnet waren, nur dann auf wissenschaftliche Ratschläge eingingen, wenn diese mit ihren politischen Interessen übereinstimmten. Von einer Verwissenschaftlichung der Politik kann also auf diesem Gebiet keine Rede sein.

---

[1344] Stellungnahme zu Top 2 – Waldschäden, 13.10.1986, gez. Dieterle, Referat 615, in: Bundesarchiv, B 116/73505; Schreiben von Eisenkrämer, Referat 615, an den Bundesminister mit Bitte um Zustimmung, vom 05.03.1987, in: Bundesarchiv, B 116/73506. Jüngere Unterlagen standen zur Auswertung für diese Arbeit noch nicht zur Verfügung. Es ist anzunehmen, dass die jährliche Durchführung der Inventur in den folgenden Jahren kaum noch infrage gestellt wurde, da mit den Unterstichproben eine für die Forstverwaltungen wie für das BML günstige Lösung gefunden wurde, und da die politischen Rahmenbedingungen (erlahmendes Interesse der Öffentlichkeit, Proteste der Umweltverbände bei Änderungsvorschlägen, Erhebung von Waldschadensdaten in internationalem und europäischen Rahmen) sich nicht veränderten.

[1345] Splett in ZEIT, 29.11.1991

[1346] TAZ, 15.11.1996

Gerade in der Handhabung der Schadstufe 1 in den Waldschadensberichten zeigt sich zudem, dass das BML keinesfalls vor dem Dilemma stand, sich zwischen Expertenrat und öffentlicher Meinung entscheiden zu müssen. Das Dilemma war vielmehr ein rein umweltpolitisches: Sollte man die Schadstufe 1 nurmehr als „Warnstufe" behandeln, wodurch der Wald gesünder wirken und Kritik der Umweltverbände an der Umweltpolitik der Regierung möglicherweise der Boden entzogen würde, oder sollte man die Schadstufe 1 beibehalten, wodurch der Waldzustand zwar weiterhin bedenklich schlecht erscheinen würde, aber zumindest keine Beschönigungsvorwürfe erhoben werden könnten? Tatsächlich tat sich damit in den Waldschadensberichten ein gewisser Widerspruch auf. Einerseits betonte die Regierung, dass sich die von ihr getroffenen Maßnahmen bewährten, andererseits wies sie selbst darauf hin, dass der Wald sich unverändert in einem bedenklichen Zustand befinde. Um diesen Widerspruch entwickelte sich Mitte der 1990er Jahre noch einmal eine hitzige Debatte (siehe Phase 3).

Die Waldschadensberichte können als Grenzobjekte in der Waldsterbensdebatte verstanden werden, „auf das sich Kritiker wie Mahner, Medien, Öffentlichkeit, Wissenschaft und Politik [...] gleichermaßen beziehen konnten."[1347] Die Fokussierung der massenmedialen Berichterstattung auf die Berichte und die hitzigen Debatten ab Mitte der 1980er Jahre um ihre Aussagekraft oder um die Zulässigkeit von Änderungen in der Berichterstattung zeigen die große Bedeutung und Symbolkraft, die die Berichte fast umgehend erlangt hatten. So ist es nur schlüssig, dass der Waldschadensbericht Eingang in die Kunst fand. Gerhard RÜHM (1983) ließ für sein preisgekröntes Hörspiel „Wald: Ein deutsches Requium" Passagen aus dem Bericht von 1983 vorlesen. Günter GRASS (1990) kombinierte in seinem Buch „Totes Holz: Ein Nachruf" Kohlezeichnungen von geschädigten Waldbeständen mit wörtlichen Zitaten aus dem Waldschadensbericht 1989.

### Der Ausbau des forstlichen Monitoring-Netzes

Ausgehend von der Waldsterbensdebatte kam es national wie international zu dem Aufbau eines umfassenden Waldmonitoring-Systems. Auf europäischer Ebene beförderte zuerst das „International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests" (ICP Forests) länderübergreifende Waldzustandsberichte. Das heute noch bestehende ICP operiert im Rahmen der Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). Die Wurzeln dieser für die Luftreinhaltung in Europa und Nordamerika bedeutenden Konvention liegen in den 1970er Jahren, als Skandinavien die sauren Niederschläge thematisierte, die durch die Abgase aus anderen europäischen Ländern verursacht wurden. 1979 wurde die Konvention von den Mitgliedsländern der Wirtschaftskommission für Europa der UNO abgefasst. 1983 trat sie in Kraft, nachdem sie unter anderem auch

[1347] DETTEN 2010: 266

von der Bundesrepublik ratifiziert worden war, die 1982 unter dem Eindruck der Waldsterbensdebatte ihre zunächst zurückhaltende Position aufgegeben hatte.[1348]

1985 riefen die an der Konvention beteiligten Länder mit dem ICP Forests ein Programm für ein forstliches Umweltmonitoring ins Leben. Da Deutschland durch die Einführung der Waldschadensinventuren auf diesem Gebiet international führend war, fand das erste Treffen des Programms in Freiburg statt. Das Programm wird bis heute vom Hamburger Institut der Weltforstwirtschaft betreut, das zum Johann Heinrich von Thünen-Institut gehört, einer Ressortforschungseinrichtung des Bundeslandwirtschaftsministeriums.[1349] 1987 erschien mit „Forest Damage und Air Pollution“ der erste jährliche Bericht über den Zustand des Waldes in Europa.[1350] Er bestand aus einer Aneinanderreihung von eigenständigen Länderberichten; einige Länder hatten dafür bereits die deutsche Inventur-Methode übernommen, während andere auf anderer Grundlage berichteten.

1986 begann auch die Europäische Gemeinschaft ein Engagement auf dem Gebiet der Waldschadensinventuren, indem sie 1986 die „Verordnung über den Schutz des Waldes in der Gemeinschaft gegen Luftverschmutzung“ erließ.[1351] Damit erhielten periodische Waldschadenserhebungen auch in Deutschland den Status bindenden EG-Rechts. Die EG etablierte ein länderübergreifendes Stichprobennetz in einem 16x16 km-Raster. Das Stichprobendesign wie auch die Methode zur Bewertung des Zustandes der Bäume basierten auf dem in Deutschland bereits praktizierten Vorgehen. 1987 erfolgte die erste Inventur, deren Ergebnisse unter dem vielsagenden Titel „Forest Health Report“ veröffentlicht wurden.[1352] 1992 legten ICP Forest und die EG ihre jährlichen Berichte zusammen; der gemeinsame Bericht erscheint bis heute. Auch darüber hinaus arbeiten ICP Forest und die heutige EU im Waldmonitoring eng zusammen.[1353] Bis heute erfolgt somit eine europaweite Inventur im 16x16 km-Raster.

---

[1348] JOST 2004. Siehe zur Rolle der LRTAP-Konvention in der Waldsterbensdebatte ausführlicher METZGER 2012. Umfassende Information zu Aufbau und Organisation der LRTAP bietet deren Homepage (http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html).

[1349] FISCHER ET AL. 2010a. Die Konvention an sich ist in Genf am Sitz der Wirtschaftskommission für Europa der UNO angesiedelt. Das Institut für Weltforstwirtschaft gehörte bis Ende 2007 zur früheren Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, das im Rahmen von Umstrukturierungsmaßnahmen zum 1. Januar 2008 im von Thünen-Institut aufging.

[1350] CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION & INTERNATIONAL CO-OPERATIVE PROGRAMME ON ASSESSMENT AND MONITORING OF AIR POLLUTION EFFECTS ON FORESTS 1987

[1351] Ratsverordnung (EWG) Nr. 3528/86, einzusehen unter http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?val=124621%3Acs&lang=de&list=124621%3Acs%2C&pos=1&page=1&nbl=1&pgs=10&hwords=&checktexte=checkbox&visu=

[1352] COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES 1989

[1353] Der erste gemeinsame Bericht hieß „Forest Condition in Europe“ (UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE & COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES 1992). Seit 2002 heißt der gemeinsame Bericht „The Condition of Forests in Europe“; siehe für die Berichte der letzten Jahre http://www.icp-forests.org/RepEx.htm. Eine

Auf nationaler Ebene richteten weitere Bundesländer Dauerbeobachtungsflächen nach dem Vorbild Bayerns und Baden-Württembergs ein, die erste Flächen Ende der 1970er Jahre anlässlich des Tannensterbens etabliert hatten (siehe oben). 1987 gründeten die Länderforstverwaltungen eine „AG Dauerbeobachtungsflächen" unter Beteiligung des Bundeslandwirtschaftsministeriums.[1354]

1990 fand unter dem Eindruck der Waldschadensdebatte in Straßburg die erste europäische Ministerkonferenz über den Schutz der Wälder in Europa statt.[1355] Die Minister beschlossen die Einführung eines europaweiten Netzes von Dauerbeobachtungsflächen. 1994 schließlich ging mit einer weiteren Verordnung auch diese Form des Wald-Monitorings in bindendes EU-Recht ein.[1356] Ähnlich wie bei den Waldzustandserhebungen erfolgte die Einrichtung des Inventurnetzes und die Auswertung der Flächen in enger Zusammenarbeit von ICP Forests und EU.[1357] Erneut hatte Deutschland die meisten Erfahrungen mit dieser Art des Monitorings, so dass sich die deutschen Standards und Methoden deutlich in den einheitlichen Regeln zur Anlage der Flächen und zur Datenerhebung widerspiegeln.[1358]

Die beiden genannten Monitoring-Systeme, die Waldzustandserhebungen und die Dauerbeobachtungsflächen, werden gemeinhin als Level I und Level II des Waldmonitorings bezeichnet. Dies soll auch zum Ausdruck bringen, dass sich die beiden Systeme ergänzen, indem die genaueren Untersuchungen auf den Level-II-Flächen Aufschluss über die Ursachen für den Waldzustand liefern können, der mit der Level-I-Inventur lediglich anhand unspezifischer Merkmale erhoben wird. Projekte, bei denen intensive und umfassende Waldökosystem-Forschung konzentriert auf kleiner Fläche betrieben wird, werden analog dazu gelegentlich als Level III bezeichnet; allerdings wurde diese Ebene nicht in vergleichbarer Weise institutionalisiert.[1359]

---

weitere Vertiefung der Zusammenarbeit drückt sich in zahlreichen weiteren gemeinsamen Publikationen und Auswertungen aus (z.B. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE & EUROPEAN COMMISSION 1997) sowie in der Einführung eines intensiven Monitorings auf Dauerbeobachtungsflächen (siehe unten).

[1354] Zukünftige Gestaltung der WSE in der BRD, Vermerk des BML-Referates 615, 09.03.1987, in: Bundesarchiv, B 116/73506; Arbeitskreis „Krone" der Bund-Länder Arbeitsgruppe Level II 2001

[1355] Diese Veranstaltung war der Auftakt einer Konferenzreihe und eines Regimes, das noch heute in Kraft ist. Der Schwerpunkt liegt heute auf Fragen der Nachhaltigkeit (siehe http://www.foresteurope.org/).

[1356] LUX & BUND-LÄNDER ARBEITSGRUPPE LEVEL II 1995: 4, Anhang 1.3. Die rechtliche Grundlage ist die Verordnung (EG) Nr. 1091/94, einzusehen unter http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994R1091:DE:HTML.

[1357] siehe z.B. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE & EUROPEAN COMMISSION 2003

[1358] vgl. ARBEITSKREIS „KRONE" DER BUND-LÄNDER ARBEITSGRUPPE LEVEL II 2001: 2

[1359] Siehe zu Level I, II und III LUX & BUND-LÄNDER ARBEITSGRUPPE LEVEL II 1995: 5; BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997: 173, 178, FERRETTI 1997

Eine weitere nennenswerte Aktivität des forstlichen Umweltmonitoring ist auf nationaler Ebene die Bodenzustandserhebung im Wald (BZE). Die BZE wurde als Ergänzung zur Waldschadenserhebung erstmals 1987-1993 in der gesamten Bundesrepublik durchgeführt. Eine zweite bundesweite Erhebung, deren Gesamtauswertung derzeit noch aussteht, folgte 2006-2008.[1360]

Es bleibt festzuhalten, dass sich im Rahmen der Waldsterbensdebatte ein umfangreiches und differenziertes forstliches Umweltmonitoring etablierte, das sich von der Bundesrepublik aus und von ihr wesentlich geprägt auf ganz Europa ausbreitete.

[1360] WOLFF et al. 1996, BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „BZE II“ 2007. Siehe auch die ministerielle Informationsbroschüre mit dem denkwürdigen Titel „Gesunder Boden – Gesunder Wald“ (KÖLLING 2005).

# 10 „Neuartige Waldschäden“ – das wissenschaftliche Objekt in Phase 2

## Bezeichnung

Wie in der Begriffsgeschichte beschrieben, löste der im April 1983 vom Sachverständigenrat für Umweltfragen vorgeschlagene Begriff „neuartige Waldschäden“ das „Waldsterben“ in der Fachliteratur zusehends ab, ohne ihn aber je vollständig zu verdrängen. Bis Ende der 1980er Jahre benutzten die Forstwissenschaftler vielfältige Begrifflichkeiten parallel und teilweise synonym, da sie nie einheitlich definiert oder voneinander abgegrenzt waren. Zudem setzten einige Wissenschaftler die Begriffe „Waldsterben“ und „neuartige Waldschäden“ oder nur das „neuartig“ des zweiten Terminus in Anführungsstriche oder sprachen vom „sogenannten“ Waldsterben. Die relative Einheitlichkeit in der Benennung des Phänomens im Frühsommer 1983, als sich der Begriff „Waldsterben“ etabliert hatte, war nur von kurzer Dauer.

Vielen Wissenschaftlern erschien der Begriff der „neuartigen Waldschäden“ angemessener als „Waldsterben“, da sie die weit verbreitete wörtliche Auslegung des letzteren Begriffes ablehnten und den ersteren Begriff für nüchterner hielten.[1361] Allerdings ist anzumerken, dass die neuere Bezeichnung von einem möglichst objektiven Fachbegriff für ein ökologisches Phänomen ebenfalls weit entfernt ist. „Schaden“ ist ein normativer Begriff, der sich gemeinhin auf einen ökonomischen Verlust bezieht.[1362] „Waldschäden“ können somit nur aus der Sicht subjektiv betroffener Menschen vorliegen, enthalten ein Werturteil über das bezeichnete Phänomen und sind daher zur wissenschaftlichen Bezeichnung ökologischer Phänomene wenig geeignet. Diese Problematik war auch in der Forstwissenschaft bekannt, was die Mehrheit der Forscher allerdings nicht davon abhielt, von den „neuartigen Waldschäden“ zu sprechen.[1363] Hier zeigte sich einmal mehr die geringe Sorgfalt, die die Waldschadensforscher Sprache gegenüber aufbrachten.

## Ausbreitung

In Phase 1 erschien das Waldsterben als ein Phänomen, das mit rasender Geschwindigkeit auf immer größere Gebiete übergriff. Die offiziellen Zahlen zum Schadensausmaß schienen dies zu bestätigen. So gaben auch die Ergebnisse der Waldschadensinventur 1984 für einige Forstwissenschaftler Anlass, die rasche Ausbreitung der Waldschäden als besorgniserregend zu bezeichnen.[1364] Ab 1984 stagnierte die gemessene Schadensausbreitung allerdings, so dass besorgte Äußerungen hierzu ebenfalls abnahmen. Auch die Hinweise auf die internationale Dimension des Phänomens nahmen ab. Viel

[1361] vgl. Kapitel 2.3.2
[1362] HESSE 2004
[1363] KELLER 1977, Wentzel in INNENAUSSCHUSS 1983: 71, EXPERTENGRUPPE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997
[1364] z.B. RÖHLE 1985, SCHWENKE 1985

beachtet wurde lediglich ein wissenschaftlicher Austausch zwischen deutschen und nordamerikanischen Forschern mit gemeinsamen Exkursionen in Westdeutschland und den USA.[1365] Eine europäische Dimension bekamen die Waldschäden durch die Einführung der beschriebenen europaweiten Waldzustandsinventuren.

Zwar rückte die große Mehrheit der Forstwissenschaftler im Laufe von Phase 2 von dem Szenario eines gerade stattfindenden oder unmittelbar bevorstehenden allgemeinen, großflächigen Absterbens des Waldes ab. Doch es herrschte ein weitgehender Konsens, dass Waldschäden in einem ungewöhnlich großen Umfange vorlägen.

**Symptome**

Einen frappierenden Wandel erfuhr die Bewertung der Waldsterben-Symptome in Phase 2. In Phase 1 hatten die Wissenschaftler noch vielfältigste neuartige Symptome beschrieben, die nie zuvor zu beobachten gewesen seien. Insbesondere Schütt hatte ausführliche Beschreibungen von Symptomen geliefert und in zahlreichen Fotos dokumentiert, an denen das Waldsterben eindeutig erkennbar sei. All diese Symptombeschreibungen hatten das Aussehen des Waldsterbens wenn auch nicht eindeutig beschreibbar, so doch sehr facettenreich gemacht. Mitte der 1980er Jahre setzte sich allerdings die Ansicht durch, dass die beobachteten Phänomene keineswegs neuartig seien. Als neuartig bezeichnete die Wissenschaft nun nicht mehr die Qualität, sondern die Quantität der Symptome, wie der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen bereits 1984 feststellte:

> „Neuartig sind die weite geographische Verbreitung der Schadsymptome bei den einzelnen Baumarten, das nahezu gleichzeitig, nur um wenige Jahre verschobene Auftreten der Schäden an mehreren Baumarten sowie das rasche Fortschreiten und das lange Anhalten der Erkrankung.“[1366]

So verschwanden etwa die „Angsttriebe“, die Schütt 1982 bekannt gemacht hatte, recht schnell wieder aus der Literatur. Ab 1984 sprach Schütt lediglich noch von „Nottrieben“, „stress shoots“ oder „Ersatztrieben“, die aus ruhenden Knospen austrieben. Weiterhin jedoch sah er im gehäuften Auftreten dieser Triebe ein Notsignal und ein charakteristisches Symptom des Waldsterbens.[1367] Bereits Ende 1983 hatte Rehfuess den Begriff kritisiert:

> „Die neuen Sprosse sind keine Hexenbesen und auch keine Angstreiser im Sinne eines letzten Aufbäumens vor dem Exitus. Es sind vielmehr normale Ersatz- oder Regenerationstriebe [...].“[1368]

---

[1365] PAPKE et al. 1986

[1366] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1984: 39

[1367] SCHÜTT 1984: 32b; SCHÜTT & COWLING 1985: 553; SCHÜTT 1986b: 9; LIEDECKER et al. 1988; SCHÜTT 1988a: 31. Im von Schütt herausgegebenen „Lexikon der Forstbotanik“ (SCHÜTT et al. 1992: 408) wird „Angsttrieb“ unter dem Stichwort „Proventivtrieb“ behandelt.

[1368] REHFUESS 1983d

In umfangreichen Untersuchungen über Nadelfall und Verzweigungssystem der Fichte bestätigte der Forstbotaniker Franz Gruber einige Jahre später diese Kritik. Bei den vermeintlichen Angsttrieben handele es sich um ganz normale Proventivtriebe, die Fichten ausbilden, um ältere Äste begrünt zu halten und um Nadelverluste auszugleichen. Solche Triebe können bei Altfichten 50-100% der nadeltragenden Verzweigung zweiter und höherer Ordnung ausmachen. Mithin sei es verfehlt, von „Verzweigungsanomalien“ zu sprechen, da Proventivtriebe zum „Charakterbild“ der Fichte gehören. Üppige Proventivtrieb-Bildung weist auf einen hohen Stoffumsatz in der Krone hin und ist somit nicht als „Notreaktion“, sondern vielmehr als Indikator für einen vitalen Baum anzusehen.[1369]

Auch hinsichtlich des Lametta-Syndroms wurden die Zweifel lauter. Schütt hatte bereits frühzeitig Bedenken angemeldet, konnte sich damit allerdings zunächst nicht durchsetzen (siehe Kapitel 8.2). KENNEWEG (1985b: 49) etwa beschrieb das Lametta-Syndrom als umstritten. Zwar gebe es Stimmen, die auf die charakteristische Wuchsform der Kammfichten hinwiesen; andererseits gebe es doch auch Untersuchungen, die auf vermindertes Dickenwachstum sowie eine „abnorm gesteigerte Elastizität (‚Gummiholzbildung’)“ hinwiesen. Tatsächlich gab es einige Forschungsberichte, die Hinweise auf Wuchsstörungen in geschädigten Zweigen enthielten.[1370] „Gummiholz“-Bildung, die hängende Kronen und Zweige zur Folge hatte, war einige Jahre zuvor an Lärchen als Symptom einer Infektion mit Mikroorganismen beschrieben worden.[1371]

Erst ein Artikel in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT 1987 bedeutete das Aus für das Lametta-Syndrom in seiner ursprünglichen Form. Die Botaniker Magel & Ziegler untersuchten die Jahrringsstruktur an den Zweigen zweiter Ordnung von gesunden und „Lametta“-Fichten und kamen zu dem Schluss, dass das Hängen keinesfalls pathologisch sei:

> „Die sog. ‚Lametta-Symptom’-Fichten sind entnadelte Kammfichten und das Hängen der Seitenäste zweiter Ordnung ist für sich allein betrachtet kein Schadsymptom.“[1372]

Nun erst setzte sich die Erkenntnis durch, dass das Lametta-Syndrom eine Fehlinterpretation gewesen sei.[1373] Die früheren Schadbeschreibungen wirken allerdings noch nach. So schilderte selbst der Waldsterben-Skeptiker Josef H. Reichholf die damaligen, für ihn durchaus realen Vorgänge im Wald rückblickend folgendermaßen:

---

[1369] GRUBER 1987b, GRUBER 1987c, GRUBER 1990: 49-62, 99-102; vgl. SCHMIDT-VOGT 1989: 235f., ELLING et al. 2007: 205f.
[1370] z.B. BRAUN & FINK 1985, SCHULZ & BEHNKE 1985, FRENZEL 1985b
[1371] NIENHAUS 1979
[1372] MAGEL & ZIEGLER 1987
[1373] vgl. SCHMIDT-VOGT 1989: 235; HÜTTL 1998: 138, ELLING et al. 2007: 205

> „Bei den Fichten lichteten sich die Kronen, die Zweige hingen lamettaartig nach unten, die Nadeln verbräunten vorzeitig und fielen ab.“[1374]

Doch die Bezeichnung Lametta-Syndrom oder Lametta-Symptom wird unabhängig von der Einsicht, dass das Hängen der Zweige an sich keineswegs krankhaft oder anormal ist, weiterhin als Fachbegriff benutzt. Dies liegt daran, dass der Begriff schon früh uneindeutig verwendet wurde; damit ist das Lametta-Syndrom auch ein typisches Beispiel für den laxen Umgang mit Begrifflichkeiten in der Waldsterbensdebatte. Rehfuess etwa benutzte den Begriff „Lametta-Symptom“ schlicht zur Beschreibung des Erscheinungsbildes entnadelter Kammfichten, ohne dabei das Hängen der Zweige als Krankheitszeichen anzusehen; auch Schütt verwendete die Bezeichnung in diesem eingeschränkten Sinne und wertete sie als „Symptom des Waldsterbens“.[1375] Andere Wissenschaftler bezeichneten alle Fichten mit Nadelverlusten, etwa in Abgrenzung zum Phänomen der Nadelvergilbung, als „Lamettafichten“[1376]; KANDLER (1985: 27) beispielsweise sprach von zwei Typen von Schadbildern, der „„Kronenverlichtung““ oder dem „„Lamettasyndrom““ einerseits, der „„akuten Vergilbung““ andererseits.

GRUBER (1990: 79-83) unterschied drei „Lamettatypen“, wobei er das Hängen der Zweige in allen Fällen als normal betrachtete. Nur wenn nach einem Verlust älterer Benadelung keine Regeneration über Proventivtriebe stattfand, sah er im „Lamettasymptom“ tatsächlich ein Anzeichen für eine starke Belastung oder Gefährdung des Baumes („Lamettatyp III“). Für Gruber kamen also die zwei Merkmale Entnadelung und Ausbleiben der Proventivtriebe zusammen. Im Sinne Grubers beschrieben das im Auftrag des Forschungsbeirats Waldschäden/Luftverunreinigungen verfasste Waldschadens-Bestimmungsbuch von HARTMANN et al. (1988, 1995) sowie das klassische Baumkrankheiten-Bestimmungsbuch von BUTIN (1989, 1996) das „Lametta-Syndrom“. In der dritten Auflage ihres Farbatlanten wechselten HARTMANN et al. (2007) dann von „Lametta-Syndrom“ zu „Lametta-Symptom“, ohne dass sich am Schadbild etwas geändert hätte. Auch hier zeigt sich ein laxer Umgang mit Begrifflichkeiten: Es scheint unerheblich zu sein, ob man nun von Syndrom oder Symptom spricht.

Es verrät viel über die Kraft des Deutungsmusters „Waldsterben durch Immissionen“, dass ausgebildete Forstleute die hängenden Zweige von Kammfichten als Schadensmerkmal angesprochen haben. Die Unterscheidung der Verzweigungsformen der Fichte in die drei Typen Kammfichte (mit hängenden Seitenzweigen), Plattenfichte (mit horizontalen Seitenzweigen) und Bürstenform (Zwischenform zu den ersten beiden), die auch heute noch gängig ist, hatte sich bereits in den 1930er Jahren

[1374] REICHHOLF 2007: 260. Eine falsche Darstellung des Lametta-Syndroms im Sinne der frühen 1980er Jahre inklusive Foto findet sich in WELLBURN 1997: 114.

[1375] REHFUESS 1983c, REHFUESS & RODENKIRCHEN 1984; SCHÜTT 1984: 97, SCHÜTT & COWLING 1985: 552, SCHÜTT 1988 (Bild A der Fotostrecke), SCHÜTT 1992: 257 (Zitat)

[1376] ZÖTTL 1985b

etabliert.[1377] Das Bildheft, das bei der Waldschadenserhebung 1983 zum Einsatz kam, stellte die drei Typen direkt eine Seite nach der Charakterisierung des Zweig-Hängens als fortschreitendem Krankheitsmerkmal mittels einer Grafik vor, ohne einen Zusammenhang zwischen Kammfichte und Lametta-Syndrom herzustellen.[1378]

So blieb schließlich von der vielfältigen Symptomatik nicht viel übrig, und die Aufmerksamkeit konzentrierte sich auf die beiden gut sichtbaren Merkmale von Baumkronen, die auch bei den Waldschadensinventuren erhoben wurden: die Kronenverlichtung und die Vergilbung von Blättern und Nadeln. Dabei vollzog sich der Bewertungswandel der Symptome nicht einheitlich und nicht auf einen Schlag. So beschrieb Schütt beispielsweise noch Mitte der 1980er Jahre typische Waldsterben-Symptome in Wort und Bild.[1379] Ein Artikel, in dem Ulrich als Koautor fungierte, enthielt noch 1988 ein Foto mit Fichtenkronen, das laut Bildunterschrift Waldsterben-Symptome zeigte.[1380]

Während das Waldsterben seine typischen Charakteristika verlor, verschwanden der reale Wald und der reale Waldzustand zusehends aus den Fachtexten. Mit der Etablierung des Phänomens gab es weniger Texte mit regionalen Schadensmeldungen oder detaillierten Symptombeschreibungen. Anstelle solcher Beschreibungen in Text oder auch Bild erfolgte nun oft der Verweis auf die Schadensklassifikation der Waldschadensinventur, nach deren Kriterien die untersuchten Bäume oder Bestände als gesund oder geschädigt einzustufen seien.[1381]

Gerade viele Fachaufsätze widmeten sich detaillierten Teilfragen oder Fragen der Grundlagenforschung, ohne auf die Bedeutung ihrer Forschungsergebnisse für die Aufklärung der Waldschäden einzugehen. In vielen Aufsätzen erfolgte so lediglich in der Einleitung ein Hinweis auf das Vorhandensein umfangreicher Waldschäden, womit diese Aufsätze solche Vorstellungen unkritisch und unreflektiert perpetuierten.[1382]

Viele Aufsätze hängten sich auch direkt in die bereits vorhandene Forschungsliteratur ein, statt die Existenz eines Problems Waldschäden anhand konkreter Beispiele oder mit Verweisen etwa auf die Waldschadensinventuren zu belegen. Als rechtfertigender Beleg dafür, dass sich der betreffende Aufsatz einer relevanten Fragestellung widmete, diente in diesen Fällen einfach das Vorhandensein aktueller Forschungsliteratur.[1383]

Ein anderes Beispiel dafür, wie der Waldzustand an sich aus den Texten verschwand, waren gewissermaßen selbstreferenzielle Beiträge, die sich beispielsweise einer Kalkungsfolgenforschung zuordnen ließen. Hier ging es lediglich um eine Bewertung der ökologischen Folgen der großflächigen Kalkungen, die als Maßnahme gegen das

[1377] SCHMIDT-VOGT 1977: 295; s.a. SCHMIDT-VOGT 1972: 226
[1378] ANONYMUS 1983c: 3f.
[1379] SCHÜTT & SCHILL 1985, SCHÜTT 1986b
[1380] KRZAK et al. 1988
[1381] z.B. AMMER et al. 1988, PAFFRATH & PETERS 1988
[1382] vgl. SKELLY 1992: 87
[1383] z.B. HILDEBRAND 1986, SACHSSE & HAPLA 1986, HUBER 1987

Waldsterben eingeführt worden waren, wobei zumeist mögliche negative Folgen für das Grundwasser durch Nitratauswaschungen im Vordergrund standen. Die Bäume selbst spielten in solchen Beiträgen zur Waldschadensforschung kaum eine Rolle.[1384]

Da die Schadbilder nicht mehr als neuartig und typisch angesehen wurden, gab es in den Fachartikeln auch weniger Fotos der Phänomene. Weiterhin ließ sich das Waldsterben allerdings in den Balkendiagrammen anschaulich sichtbar machen, die die Ergebnisse der Waldschadensinventuren und der Erhebungen auf den Dauerbeobachtungsflächen quantitativ darstellten.[1385]

Insgesamt lässt sich das Fazit ziehen, dass sich das Waldsterben zu einem überwiegend quantitativen Phänomen entwickelte.

### Konzept (I): Der vereinigende Stresskomplex

Wie bereits beschrieben, diente weiterhin ein Stresskomplex aus regional und standörtlich unterschiedlichen Ursachenfaktoren als gängige und vereinigende Erklärung der Waldschäden. Die Flexibilität dieses Konzeptes zeigte sich auch darin, dass es sich mit einem Modell des amerikanischen Phytopathologen P. D. Manion kombinieren ließ, das einige Waldschadensforscher adaptierten. Manion hatte eine „decline spiral“ konzipiert, die das Kränkeln und Absterben von Beständen mit dem Zusammentreffen prädisponierender, kurzfristig wirkend auslösender und langfristig wirkend begleitender Faktoren erklärte.[1386] Auch das Handbuch von ELLING et al. (2007), das versuchte, das Phänomen Waldsterben abschließend in den Griff zu kriegen, verband den Stresskomplex mit Manions Spiralen-Modell.[1387]

Auch gegen Ende von Phase 2 bestand große Einigkeit darüber, dass mit dem Stresskomplex die Ursachen der Waldschäden treffend beschrieben werden können, und dass die Beschreibung des Stresskomplexes als Ergebnis einer trotz weiterhin ungeklärten oder umstrittenen Detailfragen erfolgreichen Waldschadensforschung anzusehen sei.[1388] Weiterhin funktionierte der Stresskomplex als Grenzkonzept und als Kompromissformel, die es der Wissenschaft ermöglichte, im Wesentlichen einig zu sein. Der Leiter der baden-württembergischen Forstlichen Forschungs- und Versuchsanstalt, Hans-Ulrich Moosmayer, beschrieb den Ursachenkomplex in Anlehnung an Thomas S. Kuhn als ein „Paradigma“, das die wissenschaftliche Gemeinschaft eine.[1389]

---

[1384] z.B. BÜTTNER 1991, ASCHE 1992

[1385] z.B. SCHRÖTER et al. 1985, WEBER & HUBER 1988

[1386] Interessanterweise sah Manion in wissenschaftlicher Uneinigkeit ein besonderes Charakteristikum von *declines*: „One characteristic that is common to all declines is lack of agreement among various researchers on the cause and importance of the specific factors implicated in declines. This controversial nature of declines is probably even more characteristic than the common denominators listed above.” (MANION 1981: 331).

[1387] MANION 1981; siehe z.B. MATZNER & ULRICH 1985: 578, ZÖTTL 1985a

[1388] ELLING 1992: 188, BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992: 29f., SCHULZE 1993

[1389] MOOSMAYER 1988: 1372

Nach der Hypothesenvielfalt, die sich Mitte der 1980er Jahre herausbildete, gewann eine bestimmte Schadstoffgruppe gegen Ende des Jahrzehnts an Bedeutung. Zunehmend galten Stickstoffemissionen als Hauptproblem, die als Vorläufer von Ozon über den Luftpfad, oder, was eine noch stärkere Anhängerschaft fand, über den Bodenpfad (Versauerung und Ernährungsungleichgewichte) auf die Wälder einwirken würden. Während bei den $SO_2$-Emissionen ab Ende der 1980er erhebliche Reduktionen eintraten, verblieben die Emissionen von Stickstoff-Verbindungen bis in die 1990er Jahre hinein auf einem hohen Niveau (siehe Kapitel 5). So sah beispielsweise ein SCIENCE-Artikel, den der Bayreuther Professor Ernst-Detlev SCHULZE (1989) zum Abschluss eines größeren Projektes im Fichtelgebirge verfasste, die Hauptrolle bei Stickstoff-Einträgen. Dieser Artikel zählte für einige Jahre zu den meistzitierten wissenschaftlichen Fachartikeln der Welt.[1390] Nachdem die drei Professoren Schulze, Kreutzer und Ulrich auf einer Presse-Veranstaltung 1993 Stickstoff-Immissionen in den Vordergrund gerückt hatten, rief der SPIEGEL-Redakteur Jochen Bölsche gar ein „zweites Waldsterben“ durch Stickstoff aus.[1391]

Das Waldsterben verlor bald nach Beginn von Phase 2 einen Teil seiner Einheitlichkeit, da sich die von Rehfuess und dem Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen eingeführten regionalen Schadtypen für die Fichte etablierten. Diese Schadtypen waren durch eine Kombination von bestimmten Symptomen und dem Standort charakterisiert. So zählten dazu etwa eine „Nadelvergilbung in den höheren Lagen der deutschen Mittelgebirge“ oder eine „Kronenverlichtung in mittleren Höhenlagen der Mittelgebirge“.[1392] Die fünf Typen blieben aber weiterhin unter dem Oberbegriff „neuartige Waldschäden“ zusammenfassbar.

Im Laufe von Phase 2 setzte sich eine gewisse Differenzierung bei der Betrachtung der Waldschäden durch. Zwar gäbe es durchaus Waldschäden in neuartigem oder ungewöhnlichem Umfang. Doch mit einem allgemeinen, großflächigen Absterben des Waldes sei weder jetzt noch in naher Zukunft zu rechnen. Dies drückte sich auch im oben beschriebenen Abrücken von dem Begriff „Waldsterben“ aus. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die „bedingten“ Entwarnungen, die der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen 1986 und dessen Nachfolge-Gremium 1993 aussprachen (siehe unten).

Es passt in das Bild, dass die Forstwissenschaftler in Fachaufsätzen zur Beschreibung von untersuchten Bäumen zunehmend das Begriffspaar gesund/geschädigt statt gesund/krank einsetzten. Auch hierin zeigte sich eine gewisse Normalisierung und größere Nüchternheit im Umgang mit dem Phänomen der Waldschäden. Andererseits gilt die Kritik, die auch den Ausdruck „neuartige Waldschäden“ trifft. „Schaden“ und

[1390] ANONYMUS 1994b
[1391] SPIEGEL, 03.01.1994
[1392] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: B 3

„geschädigt“ sind normative Begriffe, die zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Sachverhalte nicht gut geeignet sind.

**Konzept (II): Unter dem Stresskomplex: Weiterhin unterschiedliche Konzepte**

Weiterhin diente der Stresskomplex dazu, unterschiedliche Konzepte und Definitionen des Waldsterbens in sich aufzunehmen. Als Beispiel dafür können die Konzepte von Schütt, Ulrich und Wentzel dienen. Diese drei Forstwissenschaftler hatten gemeinsam, dass sie ihre unterschiedlichen Konzepte, die sie in Phase 1 entwickelt hatten, ohne weitere wesentliche Änderungen beibehielten. Nachdem die Rolle dieser drei bei der Konstruktion des Waldsterbens in Phase 1 ausführlich geschildert wurde, soll hier kurz deren weitere wissenschaftliche und biografische Entwicklung skizziert werden.

Schütt hatte 1983 seine Stress-Hypothese vorgestellt, die er in einigen Fachartikeln in den folgenden Jahren wiederholte, ohne dass sie substanzielle Änderungen erfuhr.[1393] Bemerkenswert ist, dass Schütt nach 1983 kaum noch Grundsatzartikel zum Waldsterben verfasste, sondern dass es sich bei den beiden angeführten Texten um Abdrucke von Reden handelte. Überhaupt veröffentlichte Schütt ab Mitte der 1980er Jahre nicht mehr sonderlich viel zum Waldsterben. Auffällig sind lediglich die wiederholten Neuauflagen von Schütts populärwissenschaftlichen Bestsellern im Laufe der 1980er Jahre, in denen zwar Daten aktualisiert und gegebenenfalls weitere Schadbilder aufgenommen wurden, die aber weder in den wesentlichen Aussagen noch im Tonfall Veränderungen erfuhren. 1994 wurde er emeritiert, im Oktober 2010 ist er verstorben.

Wie Schütt selbst 1988 einräumte, hatte die hinsichtlich der Ursachen sehr vage Stress-Hypothese „wenig Freunde“ unter seinen Fachkollegen.[1394] Diese kritisierten beispielsweise, dass die Hypothese aufgrund ihrer Vagheit kaum empirisch überprüfbar sei.[1395] Insgesamt stand Schütt gegen Ende von Phase 2 mit seinen seit 1983 kaum veränderten Standpunkten und Mahnungen sowie mit seiner Kritik an der Forschungsförderung recht isoliert da. Im Gegensatz zu den meisten anderen Wissenschaftlern, die an die Normalisierung des Diskurses teilnahmen, behielt er den Tonfall aus der Hochzeit des Waldsterbens bei und teilte damit eher die öffentliche Wahrnehmung als die Wahrnehmung seiner Kollegen. In einer Reportage zur Waldschadensforschung war 1989 gar zu lesen, dass er von seinen Kollegen geschnitten werde.[1396] Es passt in dieses Bild, dass der Dokumentar-Film „Der Wald steht schwarz und schweiget“ von 1992, der der öffentlichen und damit weiterhin katastrophistischen Wahrnehmung des Waldsterbens verpflichtet war, mit einem langen Interview mit Schütt schloss – die Filmemacher hätten zu diesem Zeitpunkt kaum einen anderen prominenten Waldschadensforscher finden können, der sich

[1393] SCHÜTT 1985, SCHÜTT 1988b
[1394] SCHÜTT 1988b: 18
[1395] BLANK et al. 1988
[1396] P.M. PERSPEKTIVE, 06.09.1989

derart pessimistisch zum Waldzustand und kritisch zu den unzureichenden Maßnahmen der Regierung geäußert hätte.[1397]

Auch Bernhard Ulrich hatte wie Schütt bereits Mitte 1983 eine Theorie zum Waldsterben vorgestellt, die sich in ihren wesentlichen Punkten nicht mehr ändern sollte, auch wenn Ulrich sie weiter ausarbeitete. Im Gegensatz zu Schütt nahm Ulrich allerdings in der Waldschadensforschung bis zu seiner Emeritierung 1991 und eine Jahre darüber hinaus eine wichtige und prominente Rolle ein. So leitete er das florierende Göttinger Forschungszentrum für Waldschadens- und Waldökosystemforschung, war zwischen 1986 und 1989 Mitglied des Forschungsbeirates Waldschäden/Luftverunreinigungen und leitete 1989 den großen internationalen Waldschadenskongress in Friedrichshafen. Bis Mitte der 1990er Jahre publizierte er vielfach zu Waldschäden und zu ökosystemwissenschaftlichen Fragestellungen, in der zweiten Hälfte der 90er Jahre nur noch vereinzelt.[1398]

Ulrich erhielt für seine wissenschaftliche Arbeit und sein Wirken in der Waldsterbensdebatte zahlreiche Auszeichnungen und renommierte Preise, etwa den Marcus-Wallenberg-Preis 1988, das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse und zweimal Ehrendoktor-Würden. 1997 verlieh ihm die Deutsche Bundesstiftung Umwelt den Deutschen Umweltpreis.[1399]

Karl Friedrich Wentzel ging bereits 1984 in den Ruhestand. Seitdem führte er keine eigenen Forschungen mehr durch, aber publizierte als „kritischer Begleiter“[1400] der Waldsterbensdebatte bis in jüngste Zeit immer wieder Artikel für forstliche Zeitschriften.[1401] Zudem schrieb er in den 1980er und 1990er Jahren einige Beiträge für die Tageszeitung WELT.[1402] Auch Wentzel hatte mit seiner „immissionsökologischen Theorie“ bereits 1983 eine Erklärung der Waldschäden formuliert, die sich nicht mehr veränderte und die er in seinen Publikationen immer wieder darlegte. 2001 stellte er in dem Büchlein „Was vom Waldsterben blieb“ seine Sichtweise auf die Waldschäden und die Waldsterbensdebatte noch einmal ausführlich dar.[1403]

---

[1397] GÖRLACH 1992

[1398] Siehe auch den Exkurs zu Ulrichs ökosystemwissenschaftlicher Theorieentwicklung in Kapitel 9.1.5. Ulrichs bis dato letzter grundsätzlicher wissenschaftlicher Fachbeitrag zum Waldsterben erschien 1995 (ULRICH 1995). 2001 publizierte er als Koautor noch zum Klimawandel als einer weiteren massiven anthropogenen Beeinflussung der Waldökosysteme (PUHE & ULRICH 2001).

[1399] WIEDEY & BEESE 2006. Der Marcus-Wallenberg-Preis wird von der schwedischen Marcus-Wallenberg-Stiftung für überragende wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Forstwissenschaft und Forstwirtschaft verliehen. Die Übergabe des Preises erfolgt durch den schwedischen König (siehe www.mwp.org).

[1400] GUDERIAN & WIENHAUS 1997: 893

[1401] siehe z.B. WENTZEL 1987, 1992a, 1995a, zuletzt WENTZEL 2008a, b

[1402] siehe z.B. WENTZEL 1983d, 1992b, 1996

[1403] WENTZEL 2001

## Bewertungen und Realitätsgehalt

Bei aller Einigkeit, dass es verbreitet Waldschäden gebe, und dass diesen ein Ursachenkomplex zugrunde liege, in dem Luftverunreinigungen eine wichtige Rolle spielen, blieb das Problem, dass sich die Ursachen der Waldschäden nicht kausal nachweisen ließen.

Ein interessanter Versuch, dennoch zu einem Beweis der Ursachen zu gelangen, war der „Indizienbeweis“, den SCHÖPFER & HRADETZKY 1984 auf Basis der Ergebnisse der baden-württembergischen Waldschadensinventur 1983, die sie entwickelt und betreut hatten, vorlegten.[1404] Die beiden Forscher stellten fest, dass der Gesundheitszustand der Bäume in aufgelockerten, gemischten und mehrstufigen Beständen sowie in Lagen, die der Hauptwindrichtung ausgesetzt sind, signifikant schlechter sei als in anderen Beständen und Lagen. Diese gesicherten Zusammenhänge seien der indirekte Beweis dafür, dass Luftverunreinigungen die maßgebliche Ursache für das Waldsterben seien. Die Gründe für die Zunahme der Schäden lägen „im wesentlichen in einer Verringerung des gegenseitigen Deckungsschutzes der Bäume, einer Erhöhung der Rauhigkeit des Kronendachs und einem größeren Immissionsflux.“[1405]

Der wesentliche Schwachpunkt dieser Beweisführung ist aus heutiger Sicht offensichtlich. Das einzige, was Schöpfer & Hradetzky statistisch gesichert nachwiesen, war der Zusammenhang eines raueren Kronendaches mit stärker geschädigten Bäumen. Über die Ursachen der höheren Schäden war damit noch nichts gesagt. Die erhöhte Depositionswahrscheinlichkeit, die ein raueres Kronendach bietet, könnte eine Erklärung für diese Korrelation sein, doch lässt sich dies auf Grundlage der Daten, die Schöpfer & Hradetzky auswerteten und die weder eine Messung der Schadstoffbelastungen noch physiologische Untersuchungen enthielten, nicht belegen.[1406] Dass die beiden Forscher ihre Beweisführung so anlegten und ihr eine hohe Beweiskraft zuschrieben und dass andere Wissenschaftler den Indizienbeweis gerne zitierten, aber niemand auf diese Schwachstelle hinwies, zeigt, wie sehr man

[1404] Im folgenden Jahr führten SCHÖPFER & HRADETZKY (1985) ihren Indizienbeweis mit den Daten der 1984er-Inventur weiter aus.
Günter BRAUN (1984), der an der bayerischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Immissionsforschung betrieb, legte ebenfalls 1984 im Holz-Zentralblatt einen Indizienbeweis vor, der Immissionen als Hauptursache beschrieb. Brauns Beweisgang beruhte allerdings zu einem großen Teil lediglich auf dem Aufzeigen der Ähnlichkeit, die die vermeintlich neuartigen Rauchschäden mit den klassischen Rauchschäden hätten, und wurde im Gegensatz zu Schöpfers & Hradetzkys Argumentation kaum in der Fachliteratur rezipiert.

[1405] SCHÖPFER & HRADETZKY 1984a: 243f.

[1406] So hätte man aufgrund der Daten z.B. ebenso argumentieren können, dass die Waldschäden lediglich auf die Einwirkung des Windes zurückzuführen sei, da diese dort am höchsten ist, wo der Wind die größte Angriffsfläche vorfindet.

allgemein davon überzeugt war, dass ohnehin die Luftschadstoffe für das Waldsterben verantwortlich seien. Dass die Luftschadstoffe für die Waldschäden von Bedeutung seien, nahmen auch Schöpfer & Hradetzky von vornherein an und zeigten damit eine gewisse Voreingenommenheit:

> Kein ernstzunehmender Forscher bezweifelt heute mehr, daß die Luftverunreinigungen bei der Entstehung der Waldschäden eine bedeutende Rolle spielen.[1407]

Prognosen eines baldigen Absterbens der Wälder waren nach 1984 von Seiten der Wissenschaft kaum mehr zu vernehmen. Aber auch explizite Entwarnungen waren selten (siehe oben). In seinem zweiten Bericht von 1986 formulierte der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen eine auf eigenartige Weise bedingte Entwarnung, die in den Massenmedien allerdings kaum zur Kenntnis genommen wurde:

> „Für die Vision einer längeren Entwaldung und ‚Versteppung' Mitteleuropas aufgrund anthropogener Einflüsse gibt es keine verlässlichen Anhaltspunkte, sofern die eingeleiteten Maßnahmen zur Emissionsminderung konsequent fortgesetzt werden.“[1408]

Auffällig ist, dass es sich bei diesem als Entwarnung intendierten Satz lediglich um eine Umformulierung der bedingten Waldsterben-Prognosen aus Phase 1 handelt, die hier ins Positive gewendet wurden. Lauteten die bedingten Prognosen zuvor, dass der Wald sterben werde, falls keine Maßnahmen ergriffen werden, so verkündete die Entwarnung nun lediglich, dass der Wald nicht sterben werde, wenn die Maßnahmen zur Luftreinhaltung weiter vorangetrieben werden. Eine auf gleiche Art ambivalente bedingte Waldsterben-Entwarnung, die eben so als Warnung gelesen werden könnte, formulierte das Nachfolge-Gremium des Forschungsbeirates, der Sachverständigenkreis „Waldschadensforschung/Waldökosysteme“, Anfang 1993:

> „Das großflächige Absterben ganzer Waldregionen, wie es der Begriff Waldsterben unterstellt, wird heute von der Wissenschaft auch für die Zukunft nicht befürchtet. [...]
> Die Voraussetzung für diese Beurteilung ist allerdings das andauernde und erfolgreiche Bemühen um eine weitere Entlastung unserer Wälder von den Schadeinflüssen unserer Industrie- und Agrargesellschaft.“[1409]

Der Sachverständigenkreis sprach im Weiteren zwar von einem „begründete[n] Anlaß zu vorsichtigem Optimismus“, wollte aber keine grundsätzliche Entwarnung für die Wälder geben. Das Besondere an der zitierten Einschätzung bzw. der bedingten und auf das Waldsterben in engerem Sinne bezogenen Entwarnung ist die Tatsache, dass der Sachverständigenkreis noch 1993, als die Mehrheit der Wissenschaftler nicht mehr

---

[1407] SCHÖPFER & HRADETZKY 1984a: 238. Bemerkenswert an diesem Zitat ist auch die Diffamierung derjenigen Forscher, die der Luftverunreinigung eine „bedeutende Rolle“ absprechen.

[1408] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1986: 22

[1409] SACHVERSTÄNDIGENKREIS „WALDSCHADENSFORSCHUNG/WALDÖKOSYSTEME“ 1993

hinter dem Waldsterben-Szenario stand, auf verklausulierte Weise weitere Maßnahmen zur Luftreinhaltung als unabdingbar für das Überleben des Waldes darstellte. Es bleibt anzumerken, dass die Bedingtheit der beiden Entwarnungen von 1986 und 1993 auf ebenso unsicherer wissenschaftlicher Grundlage stand wie die Prognosen der Waldsterben-Hochzeit.

Ulrich hatte sich in frühen Texten zum Waldsterben gerne auf Popper berufen und versucht, seiner Theorie dadurch einen Status von höherer wissenschaftlicher Sicherheit zu verleihen. Später griff er ein weiteres Mal in eigenwilliger Weise auf ein wissenschaftstheoretisches Konzept zurück, um Unsicherheit zu reduzieren. Er wertete es als Stützung seiner Hypothesen über die Schädigung von Waldökosystemen durch Luftschadstoffe, dass die „Null-Hypothese“, die besage, dass Luftschadstoffe keinerlei Einfluss auf die Wälder habe, durch zahlreiche Untersuchungsergebnisse widerlegt worden sei.[1410] Doch zum einen erscheint diese Null-Hypothese recht willkürlich festgelegt: Kaum einer der Wissenschaftler, die Ulrichs Thesen ablehnten, dürfte die Ansicht vertreten haben, dass Immissionen keinerlei Einfluss haben und beim Eintreffen in den Wäldern wirkungs- und spurenlos verschwinden. Zum anderen ist es offensichtlich, dass solch ein Konzept der Hypothesenüberprüfung, das aus der Statistik stammt, auf das komplexe und mit zahlreichen Unsicherheiten behaftete Problem der Waldschäden nicht sinnvoll angewendet werden kann. Ulrichs Bestrebungen der Physikalisierung und Mathematisierung der Ökologie stießen hier deutlich an ihre Grenzen.

Aufschlussreich ist der kleine schriftliche Disput zwischen Ulrich und Rehfuess, in dessen Zusammenhang Ulrich sich erstmals auf die widerlegte „Null-Hypothese“ berief. Rehfuess hatte in einem Fachvortrag dem Bodenpfad größeren Einfluss auf die Waldschäden abgesprochen, woraufhin Ulrich eine Erwiderung in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT veröffentlichte, in der er zahlreiche Untersuchungsergebnisse aus dem Göttinger Forschungszentrum anführte. Rehfuess antwortete darauf, dass er die Daten, die die Untersuchungen der Göttinger Schule hervorbrächten, überhaupt nicht anzweifele, dass er sie jedoch anders interpretiere.[1411] Hier lag einer der Knackpunkte der wissenschaftlichen Unsicherheit über die Waldschäden: Sichere Untersuchungsergebnisse ließen sich nur für Teilaspekte erzielen; deren Bedeutung für das gesamte Phänomen blieb aber Interpretationssache.

### Diskursive Transformation

Nachdem das Phänomen Waldsterben in Phase 1 von den Forstwissenschaftlern mit Emotionen, Alarmismus und Moral aufgeladen worden war, kam es in Phase 2 zu einer Normalisierung. Die Beschreibung des Waldsterbens als gesellschaftliches Umweltproblem rückte zunehmend in den Hintergrund, indem die Forscher die Waldschäden

[1410] ULRICH 1988, 1989b, 1995
[1411] REHFUESS 1988, ULRICH 1988, REHFUESS 1989

zunehmend als wissenschaftliches Problem präsentierten. Da anthropogene Immissionen als Hauptursache angesehen wurden, handelte es sich weiterhin um ein Problem, dass durch den Menschen verursacht wurde, doch diese Verursacherrolle wurde meist nicht mehr in den Vordergrund gestellt oder mit moralischen Appellen verbunden.

Die Emotionalisierung und Dramatisierung der Waldschäden nahmen rasch ab. Geradezu erstaunlich ist der Wandel im Tonfall wissenschaftlicher Texte zwischen 1984 und 1986. Nachdem 1985 noch die Ergebnisse der WSE 1984 einige besorgte Kommentare hervorgerufen hatte, fiel der Tonfall 1986 größtenteils bereits wieder sehr nüchtern aus.

Der nüchternere Umgang drückte sich auch im Abrücken vom Begriff „Waldsterben“ aus. Zudem erfolgten keine neuen Prognosen eines baldigen Absterbens der Wälder. Die oben diskutierten merkwürdig bedingten Entwarnungen, die eigentlich auch als Warnungen gelesen werden konnten, wurden in Fachpresse wie Öffentlichkeit kaum zur Kenntnis genommen. Auch die politischen Forderungen von Forstwissenschaftlern gingen stark zurück.

Diese Normalisierungsprozesse fanden im Einzelnen nicht einheitlich und gleichmäßig statt, wie einige zusätzliche Beispiele zeigen sollen:

- Ulrich wiederholte bis Ende der 1980er Jahre, dass sich der Mensch nach den Gesetzmäßigkeiten der Ökosysteme zu richten habe, und er plädierte Mitte der 1990er Jahre am Ende seines letzten umfassenden Fachartikels zum Waldsterben aufgrund der Verantwortung, die die Wissenschaft und die Politik gegenüber der Gesellschaft trügen, vehement für das Vorsorgeprinzip.[1412] Oben wurde bereits angesprochen, dass Schütt bis in die 1990er Jahre hinein seine Mahnungen und Kritik aufrecht hielt.
- Auch zwischen den beteiligten Disziplinen lassen sich Unterschiede erkennen. Auffällig ist etwa, dass Wissenschaftler aus dem Bereich Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung insgesamt betrachtet länger als Forscher anderer Disziplinen einen relativ dramatisierenden Tonfall beibehielten. Damit war oft die Forderung verbunden, dass ihr Forschungsgebiet stärker gefördert werden müsse.[1413] Aus heutiger Sicht kaum noch nachvollziehbar ist der Vorschlag von GEBUREK & MUHS (1986) von der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Tannen- und Buchenmaterial bis zu einer Verbesserung der Immissionssituation nach Argentinien oder Neuseeland zu evakuieren, um der genetischen Verarmung durch Immissionen vorzubeugen.

[1412] ULRICH 1989b: 37f., ULRICH 1995

[1413] siehe z.B. SCHOLZ 1984, ZIEHE & HATTEMER 1987, MÜLLER-STARCK & HATTEMER 1989, STARKE 1993, WEISGERBER & GEBHARD 1995

- Die beiden bereits mehrfach angesprochenen bedingten Waldsterben-Entwarnungen von 1986 und 1993 enthielten den Appell, dass die Maßnahmen zur Luftreinhaltung weiter vorangetrieben werden müssen.
- Viele Zeitgenossen teilten gegen Ende der Phase 1 die Ansicht, dass das Waldsterben der Vorbote einer allgemeinen ökologischen Krise sei bzw. dass das Waldsterben ein erstes Alarmzeichen darstelle, dass der Mensch seinen Umgang mit der Umwelt verändern müsse. In diesem Kontext deuteten Forstwissenschaftler die Krise Waldsterben gelegentlich auch als Chance:

„Dennoch: vielleicht ist gerade das Waldsterben die Chance zur Umkehr, vielleicht müssen wir einen großen Teil unserer Wälder verlieren, um zu begreifen, daß die Fortsetzung unserer bisherigen Art zu leben tödlich wäre.“[1414]

Bei dem Forstwissenschaftler Erwin Führer, der die österreichische „Forschungsinitiative gegen das Waldsterben“ leitete, gipfelte diese Denkweise noch 1986 in Zynismus:

„Angesichts des ‚ökologischen Trägheitsmoments’ lassen sich spektakuläre Naturkatastrophen, ausgelöst durch Schutzwaldzerstörung in einigen Alpentälern (z.B. Vorarlberg, Tirol), praktisch nicht mehr verhindern. So beklagenswert die voraussichtlichen Opfer dieser Katastrophen auch sind – es wäre von Vorteil, wenn diese schrecklichen Ereignisse möglichst bald einträten.“[1415]

[1414] AMMER 1984: 205; vgl. SCHÜTT 1984: 230
[1415] FÜHRER 1987: 85f.

# 11 Verebben und Nachbeben: Phase 3 (1992-2007)

Zu Beginn der 1990er Jahre lässt sich ein gewisser Einschnitt in der wissenschaftlichen Waldsterbensdebatte daran festmachen, dass zahlreiche Rückblicke auf 10 Jahre Waldschadensdebatte und Waldschadensforschung erschienen. Dabei wurde vielfach festgestellt, dass die Anfang der 1980er Jahre ausgesprochenen Befürchtungen eines umfassenden Waldsterbens nicht eingetroffen seien (siehe unten). Auch einige Filme und populärwissenschaftliche Artikel widmeten sich diesem Jubiläum.[1416] Zudem liefen ab Beginn der 1990er Jahren viele große Forschungsprogramme zur Waldschadensforschung aus.[1417] Der Zeitraum 1992/93 markiert daher in dieser Arbeit den Beginn von Phase 3.

Wie im Folgenden dargestellt wird, fand eine wissenschaftliche Waldsterbensdebatte in dieser Phase praktisch nicht mehr statt. Die meisten direkten Äußerungen von Wissenschaftlern zum Waldsterben erfolgten im Kontext von politischen oder journalistischen Veranstaltungen und Diskussionen. Ganz anders verhielt es sich mit der öffentlichen Debatte, die Mitte der 90er Jahre noch einmal hitziger wurde. Daher geht das folgende Teilkapitel zunächst allein auf die Wissenschaft ein, während weiter unten der Verlauf der öffentlichen Waldsterbensdebatte in dieser Phase behandelt wird.

## 11.1 Wissenschaft in Phase 3

Anlässlich von 10 Jahren Waldschadensforschung erschienen Anfang der 1990er Jahre einige Rückblicke und Positionsbestimmungen, sowohl von einzelnen Wissenschaftlern als auch von fördernden Ministerien.[1418] Grundtenor dieser Texte war, dass zwar keine generelle Entwarnung gegeben werden könne, dass aber derzeit kein allgemeines Absterben der Wälder stattfinde und in absehbarer Zeit auch nicht drohe. Die Erforschung der Waldschäden wurde als Erfolg gewertet, wenn auch weiterhin Wissenslücken blieben. Den Waldschäden liege ein „Ursachenkomplex aus abiotischen und biotischen Ursachen mit erheblicher räumlicher und zeitlicher

[1416] siehe z.B. GÖRLACH 1992, WELP 1992, NAKOTT 1993

[1417] So endeten das bayerische PBWU (Projektgruppe Bayern zur Erforschung der Wirkung von Umweltschadstoffen) und der nordrhein-westfälische Forschungsschwerpunkt „Luftverunreinigungen und Waldschäden“ jeweils 1993. Das baden-württembergische PEF (Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung) lief immerhin noch bis 1997.
Eine kritische Analyse der PBWU legte Markus REUTHER (1999) vor, der die Koordinierungsstelle der Projektgruppe geleitet hatte. Siehe zu den Ergebnissen des nordrhein-westfälischen Programmes den Abschlussbericht (MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 1993).

[1418] z.B. BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992, MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993; ULRICH 1991b, ELLING 1992, KRAUSE et al. 1993

Variation“[1419] zugrunde, innerhalb dessen Luftschadstoffe eine wichtige Rolle spielen. Stickstoff-Verbindungen und Ozon, dessen Entstehung mit der Freisetzung von Stickoxiden zusammenhängt, galten nun als wichtigste Luftschadstoffe, auch da die Maßnahmen zur Reduktion von $SO_2$-Emissionen große Erfolge erzielt hatten. Auch die Erklärung des Sachverständigenkreises „Waldschadensforschung/Waldökosysteme“ von Anfang 1993, die mit ihrer bedingten Waldsterben-Entwarnung oben bereits erwähnt worden ist, enthielt diese Grundaussagen.[1420]

1993 vergab das Umweltbundesamt schließlich einen Forschungsauftrag an das Fortbildungszentrum Gesundheits- und Umweltschutz in Berlin, dass die über 10 Jahre erzielten Waldschadensforschungsergebnisse integrieren und auswerten sollte. 1997 erschien daraufhin ein umfangreicher Bericht mit dem wenig überraschenden Ergebnis, dass anthropogene Luftverschmutzung über Luft- und Bodenpfad maßgeblich ursächlich an den Waldschäden beteiligt sei. Interessanter als dieses Ergebnis war der Versuch, die vielfältigen Forschungsergebnisse und komplexen Zusammenhänge mittels systemanalytischer Methoden und Modellierungen zu einer Synthese zusammenzuführen. Ergänzend dazu fanden mehrere Review-Runden mit Waldschadensforschern statt, die Heinz-Detlev Gregor vom Umweltbundesamt im Vorwort zu dem Bericht mit systemanalytischem Vokabular in das Projekt integrierte:

> „Als beispielhaft kann auch gelten, daß die Durchführung des Vorhabens in wiederholter **Rückkopplung** zu den wichtigsten Fachwissenschaftlern erfolgte, zuletzt im Rahmen einer zweitägigen Reviewkonferenz, so daß die Ergebnisse des Abschlußberichtes in einzigartiger Weise von der gesamten Fachwissenschaft getragen sind.“[1421]

Doch auch mit modernsten Modellierungen und Simulationen konnten die Autoren das Waldsterben nicht voll durchdringen. Deren Ergebnisse standen schließlich neben den auf klassischem Wege zusammengestellten Erkenntnissen, und die Autoren werteten es schon als Erfolg, dass die vorgelegten Simulationsergebnisse den dargestellten Schädigungspfaden nicht widersprachen, sondern sie stützten. Die Gleichungen könnten die nicht-linearen Wirkungszusammenhänge und die zahlreichen möglichen Systemreaktionen, die sich aus dem hierarchischen Aufbau der Waldökosysteme ergäben, noch nicht befriedigend erfassen.[1422] Dieses Auswertungsprojekt war eines der seltenen Beispiele, in denen sich die Waldschadensforschung auf die von Ulrich entwickelte Hierarchie-Theorie der Waldökosysteme stützte, um damit einer Integration und gemeinsamen Darstellung der verschiedenartigen Erkenntnisse näher

[1419] MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993: 161. Die „Dokumentation neuartiger Waldschäden in Baden-Württemberg“, aus der dieses Zitat stammt, wurde von Wissenschaftlern der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt in Freiburg verfasst.

[1420] ANONYMUS 1993

[1421] FORTBILDUNGSZENTRUM GESUNDHEITS- UND UMWELTSCHUTZ BERLIN 1997 (Vorwort des Herausgebers, ohne Seitenzahl)

[1422] a.a.O.: 663, 670

zu kommen. Doch der Bezug auf die Hierarchietheorie blieb reine Behauptung, das theoretische Modell stand in der Publikation völlig losgelöst von den naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen. Ähnlich war es bei AUGUSTIN et al. (2005), die die Hierarchietheorie als übergeordnetes Konzept für die Integration verschiedenster Daten aus dem Waldmonitoring anführten – mehr als eine rein rethorische Zusammenführung der Erkenntnisse aus der Waldschadensforschung konnte die Hierarchietheorie nicht leisten.

Auch auf anderen Gebieten musste die Waldschadensforschung in Phase 3 die Erfahrung machen, dass neu eingeführte und mit großen Hoffnungen verbundene Konzepte und Methoden hinsichtlich einer Aufklärung der Waldschäden nicht den erwarteten Erkenntniszugewinn brachten, und dass manche Erkenntnisse vermutlich auf unzureichenden Methoden und Prämissen basierten. So erwies sich beispielsweise der Einsatz von *Open-Top-Chambers* als eine Enttäuschung. Es handelte sich dabei um Vorrichtungen, die um junge Bäume an natürlichen Waldstandorten den Standraum seitlich mit Folie abschließen, nach oben hin aber offen sind. So ließen sich im Innenraum die Luftverhältnisse künstlich beeinflussen, während die Bäume weiterhin der Witterung und den Bodenverhältnissen vor Ort ausgesetzt waren. Die *Open-Top-Chambers* sollten damit als Zwischenebene zu den schwer in Verbindung zu bringenden Labor- und Freilandexperimenten dienen.[1423] Aufwändige Untersuchungen mit *Open-Top-Chambers* führten Wissenschaftler etwa im Rahmen des nordrhein-westfälischen Forschungsprogramms „Luftverunreinigungen und Waldschäden“ durch. Doch die Ergebnisse waren wenig aussagekräftig, da die Bäume aufgrund des veränderten Mikroklimas in den Kammern generell besser wuchsen. Damit lag ein ungeplanter, künstlich herbeigeführter positiver Einfluss der Untersuchungsapparatur vor. Zudem riefen die verschiedenen Behandlungsvarianten innerhalb der *Open-Top-Chambers* kaum unterschiedliche Reaktionen der Bäume hervor.[1424] Ganz generell zeigten sich erhebliche methodische Probleme und widersprüchliche Ergebnisse bei Begasungsversuchen mit Ozon, da es oft zu unerwünschten, unkontrollierten und zunächst nicht wahrgenommenen Beeinflussungen der Experimente kam, etwa durch die Entstehung weiterer giftiger Verbindungen bei der Erzeugung des Ozons.[1425]

Eine ganz anders gelagerte Beeinträchtigung von Untersuchungsergebnissen deckten Freiburger Bodenkundler erst in den frühen 2000er Jahren auf. Für Untersuchungen des Nährstoffpotenzials und der ökochemischen Beschaffenheit von Böden hatten Bodenkundler nach der gängigen Methodik jahrzehntelang den Grobboden, also Steine und Steinchen, deren Durchmesser mehr als 2mm beträgt, abgesiebt, da man annahm,

[1423] BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992: 62-69, MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 1993: 16-18

[1424] MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN 1993: 84-90, RÖHRIG 1993: 658

[1425] BROWN & ROBERTS 1988, GROSS & WAGNER 1992, HÜTTL 1998: 167

dass sie für die Ernährung der Bäume keine Rolle spielen. Jüngere Untersuchungen zeigten aber, dass sich die Bäume über Feinwurzeln und Mykorrhiza-Pilzhyphen auch den Grobboden erschließen und von dort Nährstoffe beziehen können. Die Angaben über den Grad der Gefährdung von Waldbeständen durch die schlechte Nährstoffversorgung, die auf der alten Methode beruhen, sind also teilweise zu relativieren.[1426] Die Anwendung einer Methodik, die von einer unzureichenden, aber allgemein akzeptierten Theorie geleitet war, erbrachte hier irreführende Ergebnisse, da ein wesentlicher Bestandteil des zu untersuchenden Gegenstandes durch das Raster bzw., im wahrsten Sinne des Wortes, das Sieb des wissenschaftlichen Blickes fiel.

Auch die Schadeinteilung von Bäumen nach den Kriterien der Waldschadensinventuren stellte sich als unsichere Grundlage für die zahlreichen vergleichenden Untersuchungen von „gesunden“ und „geschädigten“ Bäumen heraus, da in den 1980er Jahren die fehlende Spezifität und die gerade in Momentaufnahmen geringe Aussagekraft von Kronenmerkmalen nicht berücksichtigt worden waren. Für die Waldwachstumskundler WORBES et al. (1995: 322) waren damit „im Grunde sämtliche vergleichenden Freilanduntersuchungen, die auf der üblichen Schadensklassifizierung basieren, in Frage gestellt [...].“

Viele der Tendenzen, die sich in der Beschäftigung der Wissenschaftler mit dem Waldsterben bereits seit Mitte der 1980er Jahre zeigten, setzten sich in Phase 3 fort. So nahm etwa die Anzahl an Publikationen zu den Waldschäden in den deutschen Forstzeitschriften in den 1990er Jahren weiter deutlich ab, bis sie sich in den 2000er Jahren auf niedrigem Niveau stabilisierte (siehe Kapitel 5). Der Begriff „Waldsterben“ fiel immer seltener, in jüngster Zeit verwenden Forstwissenschaftler den Begriff in der Regel nur noch im Rückblick auf die Debatte der 1980er Jahre.[1427] Aber auch die „neuartigen Waldschäden“ wurden immer seltener angesprochen – im Handbuch von ELLING et al. 2007 hieß das Phänomen schließlich „Schädigung von Waldökosystemen“. Auch direkte Verweise auf die Waldschadensdebatte oder die Waldschäden der 1980er Jahre nahmen in der Fachliteratur ab. In jüngerer Zeit sind es gerade Beiträge aus dem Bereich des Monitoring, die solche Bezüge enthalten. Der Verweis auf die Waldsterbensdebatte, in der der Ursprung des umfangreichen Monitorings liegt, erfüllt hier offenbar die Aufgabe einer Rechtfertigung und Selbstvergewisserung.[1428] Auch der Wandel der Waldschadensforschung hin zu einer breiten Waldökosystemforschung unter Einbezug des Monitorings, der sich bereits in Phase 2 vollzogen hatte, bleibt aktuell. Dies drückt sich anschaulich im programmatischen Titel einer Veröffentlichung von Wissenschaftlern der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) von 2009 aus: „Vom Waldsterben zur Waldökosystemforschung“.[1429]

[1426] KOHLER 2001, HILDEBRAND 2003
[1427] z.B. WENTZEL 2008a, ELLING 2007, Aldinger und Bauhuss in TAGESSPIEGEL, 12.09.2008
[1428] siehe z.B. AUGUSTIN et al. 2005, MUSIO et al. 2007; vgl. auch DOBBERTIN et al. 2009
[1429] DOBBERTIN et al. 2009

Weiterhin nahmen die anhaltend hohen Stickstoff-Einträge in die Wälder eine wichtige Stellung unter den angeführten Ursachen für die Waldschäden ein, wobei die Bewertung dieses Faktors durchaus uneinheitlich war.[1430] Zunehmend beschäftigten sich die Wissenschaftler auch mit dem negativen Einfluss des Klimawandels auf die Waldökosysteme.[1431]

Das umfangreiche Monitoring der Waldökosysteme verfestigte sich im Laufe der Phase 3 weiter. Das über ganz Europa gespannte Netz aus Level-I- und Level-II-Probeflächen kann heute als eines der größten und dichtesten Umweltmonitoring-Programme der Welt angesehen werden.[1432] Ein eindrucksvolles Beispiel für ein umfassendes, vielstufiges Waldmonitoring auf regionaler Ebene ist das forstliche Umweltmonitoring in Baden-Württemberg.[1433] In Deutschland wurde zwar Mitte der 1990er und der 2000er Jahre über eine Fortführung der Waldzustandserhebungen diskutiert. Doch an den Erhebungen hat sich schließlich nichts geändert, lediglich der jährliche Waldzustandsbericht der Bundesregierung wurde 2007 abgeschafft (siehe unten).

Ernsthafte Debatten oder Kontroversen um das Waldsterben hat es in der Wissenschaft in Phase 3 nicht mehr gegeben, was auch an der weitgehenden Einigkeit darüber lag, dass ein allgemeines Waldsterben in nächster Zeit nicht drohe. Es passt ins Bild, dass auf einen Artikel von Kandler, in dem er nicht nur das gesamte Waldsterben-szenario, sondern überhaupt eine deutliche Schädigung der Wälder durch Immissionen ablehnte, und der sich zu einem kanonischen Text für Waldsterben-Skeptiker entwickelte, keinerlei wissenschaftliche Erwiderung erfolgte. Ende der 1980er Jahre war das noch anders gewesen, als Ulrich auf einen in deutlich zurückhaltenderem Tonfall verfassten Artikel Kandlers ausführlich geantwortet hatte.[1434] Auch die kategorischen Aussagen von ZÖTTL (1995), dass der aktuelle Waldzustand durch Luftschadstoffe nicht dramatisch verschlechtert sei und dass die maßgeblichen

[1430] So sahen z.B. SETZER & MOHR 1998, JACOBSEN et al. 2001 und ZIRLEWAGEN & WILPERT 2004 die Stickstoff-Einträge sehr kritisch, während MELLERT et al. 2004 ihnen geringeren Einfluss zusprachen.

[1431] Siehe z.B. RUST 2000, POLLE et al. 2001, KOHLER et al. 2006, BLOCK 2007. Bemerkenswert ist auch ein Artikel von RENNENBERG et al. 2004, der unter der Annahme von zunehmenden Hitze- und Trockenphasen die Eignung der Buche für den Waldbau in Süddeutschland infrage stellte, woraufhin ein Autorenteam aus 20 Forstwissenschaftlern und Ministerialbeamten widersprach und eine Lanze für die Buche brach (AMMER et al. 2005). In diesem Artikel präsentierte das Autoren-Team zudem ein allgemeingültiges „Erkenntnismodell für die forstwissenschaftliche Forschung", an das sich RENNENBERG et al. nicht gehalten hätten. Die Ansicht, dass es nur ein gültiges Erkenntnismodell für die gesamte Forstwissenschaft gebe, mutet allerdings sehr merkwürdig an (siehe nicht zuletzt FEYERABEND 1980).

[1432] UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, EUROPEAN COMMISSION 1997: V

[1433] WILPERT et al. 2006, FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG 2009: 5-9

[1434] KANDLER 1994; KANDLER 1988, ULRICH 1989c

Hypothesen, die den Waldsterbensprognosen der 1980er Jahre zugrunde lagen, weitgehend widerlegt worden seien, blieben ohne Erwiderung. Dabei gab es durchaus noch völlig unterschiedliche Beurteilungen. KENNEWEG (1997) beispielsweise fand, dass man von einem stattfindenden „Waldsterben“ reden könne, platzierte diese Meinung allerdings lediglich in einer forstlichen Verbandszeitschrift und damit nicht unbedingt als Beitrag zu einer wissenschaftlichen Debatte. Auch HILDEBRAND (2001, 2003) war ganz im Gegensatz zu Zöttl, den er 1994 als Professor für forstliche Bodenkunde in Freiburg beerbt hatte, der Ansicht, dass zentrale Waldsterben-Hypothesen keinesfalls widerlegt und dass die neuartigen Waldschäden Realität seien.

So fand auch die Debatte, die Mitte der 1990er Jahre über die Waldzustandsinventur und über den Bericht des Europäischen Forstinstituts von 1996 geführt wurde, weitestgehend in den Massenmedien und im politischen Raum statt. Stellungnahmen von Wissenschaftlern in diesen Debatten erfolgten oft direkt gegenüber Journalisten, auf Presse-Veranstaltungen oder auf Anregung der Politik. Auf diese öffentlichen Auseinandersetzungen wird im Teilkapitel 11.2 eingegangen.

**Der Stand der Dinge gegen Ende von Phase 3**

Der Hauptuntersuchungszeitraum für die vorliegende Arbeit endet 2007. Zunächst war es aus forschungspragmatischen Gründen nötig, einen zeitlichen Schlussstrich zu setzten. Ob dieses Jahr tatsächlich als markanter Einschnitt gewertet werden kann, wird sich erst mit einigem zeitlichen Abstand zeigen. Der Zeitpunkt bietet sich als Zäsur durchaus an, da in diesem Jahr der symbolträchtige Waldschadensbericht eingestellt wurde, und da ELLING et al. (2007) ein Handbuch vorlegten, das sich an einem zusammenfassenden Stand des Wissens zu den Waldschäden versuchte. Vier Wissenschaftler verfassten dieses Handbuch, deren Zusammenarbeit bereits den Willen zu einer Synthese des Wissens und der verschiedenen Ansätze zeigte. Der inzwischen verstorbene Wolfram Elling war bis 2004 Professor an der Fachhochschule Weihenstephan und beschäftigte sich intensiv mit dem Tannensterben, das er im Wesentlichen auf $SO_2$-Einwirkungen über den Luftpfad zurückführte. Friedrich Beese ist Bodenkunde-Professor an der Forstfakultät in Göttingen und hatte unter Ulrich promoviert. Andrea Polle wirkt an der gleichen Fakultät als Professorin für Baumphysiologie und hatte zuvor die Einwirkungen von Luftschadstoffen auf Bäume am Wank in Garmisch-Partenkirchen erforscht. Der vierte Autor, der emeritierte Würzburger Professor Ulrich Heber, ist ebenfalls ein Pflanzenphysiologe.

ELLING et al. gingen davon aus, dass eine Synthese der umfangreichen und kaum zu überschauenden wissenschaftlichen Literatur zu den Waldschäden weiterhin ausstehe. Sie hatten mit ihrem Handbuch das Ziel, die zahlreichen wissenschaftlichen Befunde und Ergebnisse zusammenzutragen und damit eine Zusammenschau des derzeitigen Kenntnisstandes vorzulegen. Das Buch trug deutlich den Charakter eines

wissenschaftlichen Handbuches, sollte aber nach dem Willen der Autoren auch der Information der Öffentlichkeit über den tatsächlichen Zustand des Waldes dienen.[1435]

Ihren Gegenstand nannten ELLING et al. nicht mehr „Waldsterben" oder „neuartige Waldschäden" – diese Begriffe kommen nur in den rückblickenden Abschnitten vor –, sondern „Schädigung von Waldökosystemen".[1436] Eine solche Schädigung könne auch dann vorliegen, wenn der Baumbestand keine Schadmerkmale aufweist:

> „Auch wenn sich eine Schädigung zunächst nur an einem einzelnen Kompartiment eines Ökosystems manifestiert – etwa der Pflanzendecke oder dem Boden – liegt eine **Schädigung des Ökosystems** vor. Diese wird definiert als anhaltende Veränderung von Struktur oder Funktion eines Ökosystems infolge der Einwirkung eines oder mehrerer Belastungsfaktoren."[1437]

Eine Schädigung eines Kompartimentes trete dann ein, wenn die Einwirkung eines Belastungsfaktors wie z.B. eines bestimmten Luftschadstoffes oder eines Klimaextrems eine bestimmte Toleranzgrenze überschreitet. Bemerkenswert ist die Loslösung von sichtbaren Schadensmerkmalen, die etwa den Waldzustandserhebungen zugrunde liegen. Stattdessen zeigt sich bei ELLING et al. gerade in Bezug auf die Schädigung der Böden der Einfluss von ökosystemwissenschaftlichen Konzepten wie Stoffflüssen und Stoffhaushaltsbilanzen. So liege eine Schädigung eines Waldökosystems immer bereits dann vor, wenn der Eintrag einzelner Luftschadstoffe über den für unterschiedliche Ökosysteme auf der Basis von Stoffbilanzen rechnerisch ermittelten Belastungsgrenzen, den *Critical Loads*, liegt (siehe dazu näher Kapitel 12).

Die Schädigung von Waldökosystemen war für ELLING et al. (2007: 353) „Realität" und ein weiterhin hochaktuelles Problem. Als Ursache der Waldschädigungen beschrieben ELLING et al. letztlich denjenigen Schädigungskomplex mit lokal und regional unterschiedlicher Gewichtung der Faktoren unter wesentlicher Beteiligung von Luftschadstoffen, auf den sich die Wissenschaft bereits im Laufe der 1980er Jahre geeinigt hatte.[1438] Darin konnten sich viele Waldschadensforscher wieder finden, was sich in positiven Reaktionen auf dieses Buch niederschlug. Wissenschaftler mit so unterschiedlichen Hintergründen wie Wentzel, der immer den Luftpfad in den Vordergrund gerückt hatte, sowie die bodenkundlich ausgerichteten Forscher Hildebrand, der bei Ulrich promoviert hatte, und Karl-Heinz Feger, der unter Zöttl promoviert hatte, schrieben positive und zustimmende Kritiken.[1439] Dies heißt

[1435] ELLING et al. 2007: VII

[1436] Gegen die ersten beiden Begriffe machten die Autoren Vorbehalte geltend, die weiter oben bereits diskutiert worden sind. „Waldsterben" sei ungeeignet für eine differenzierte Betrachtung, weil es die Vorstellung eines raschen und allgemeinen Absterbens der Wälder beinhalte. „Schäden" hingegen sei vor allem ein wirtschaftlicher Begriff (ELLING et al. 2007: 10, 43).

[1437] ELLING et al. 2007: 9 (Hervorhebung im Original)

[1438] ELLING et al. 2007: 318-321

[1439] HILDEBRAND 2007, FEGER 2008, WENTZEL 2008; siehe zudem die Besprechung von RÖHRIG (2008)

allerdings nicht, dass sich die Forstwissenschaftler heute in der Bewertung des Waldsterbens und der Waldschäden einig sind. Ein augenfälliges Beispiel ist das Tannensterben, das für ELLING et al. einen besonders eindeutigen Fall darstellt und ganz klar im Zusammenhang mit $SO_2$-Immissionen stehe. Der Freiburger Waldwachstumsforscher Heinrich Spiecker und seine Mitarbeiter sind hingegen überzeugt, dass die Schwächephase der Tanne Anfang der 1980er Jahre durch die Witterung verursacht wurde.[1440] Im Folgenden soll ausführlicher dargestellt werden, wie die Wissenschaftler aktuell zum Waldsterben stehen.

Obwohl keine echte wissenschaftliche Debatte mehr darüber stattfindet, sind sich die Wissenschaftler, wie bereits mehrfach oben angesprochen, keineswegs einig über die Bewertung der damaligen und auch der heutigen Waldschäden.[1441] ELLING et al. (2007) und HILDEBRAND (2003) vertreten die Ansicht, dass die Wälder in den 1980er Jahren deutlich unter Luftschadstoffen litten und auch heute noch stark von ihnen beeinträchtigt werden. Ulrich argumentiert bis in jüngste Zeit, dass nur die aufgrund der Waldsterben-Prognosen erfolgten Emissionsreduktionen eine weitere Ausbreitung der Waldschäden und damit das Eintreffen dieser Prognosen verhindert hätten.[1442] Diese Äußerungen lassen sich keinesfalls als Eingeständnis Ulrichs deuten, dass er mit seinen früheren Prognosen zu weit gegangen sei, wie es ihm Kritiker der Waldsterbensdebatte in leicht gönnerhaftem Ton unterstellen.[1443] Auch zwei Wissenschaftler, die unter Ulrich promoviert haben und gewissermaßen als dessen Schüler gelten können, sehen die damalige Bedrohung als sehr real an:

> „Das Ausbleiben katastrophaler Entwicklungen ist somit nicht die Folge irrtümlicher Annahmen, sondern das Resultat entschlossenen und zielgerichteten politischen Handelns nach dem Erkennen sich abzeichnender Risiken. Zwar sind diese noch nicht gebannt, da die ‚Critical Loads’ vielerorts noch überschritten werden, aber die Raten haben sich durch die genannten Gesetze deutlich verringert.“[1444]

> „Ich glaube nicht, dass unsere Waldökosysteme noch weitere 20 Jahre sauren Regen ausgehalten hätten“[1445]

Der ehemalige Freiburger Waldschadensforscher und heutige Leiter des Potsdamer GeoForschungsZentrums, Reinhard Hüttl, prägte hingegen den Ausdruck „negatives Kassandra-Syndrom“: Im Falle des Waldsterbens hätten die Menschen Prognosen Glauben geschenkt, die sich später als falsch herausgestellt hätten.[1446] Hüttls Deutung

[1440] KAHLE et al. 2007
[1441] Die Argumentation in diesem Abschnitt folgt SCHÄFER & METZGER 2009.
[1442] ULRICH 1997a, b, ULRICH 2001, Ulrich in ZEIT, 08.01.2004, Ulrich in ELL 2008
[1443] MAKKONEN-SPIECKER 1999: 28, 44; KEIL 2004
[1444] BEESE & SCHULTE-BISPING 2006
[1445] Uwe Paar in JETZT.SUEDDEUTSCHE.DE, 23.08.2009
[1446] Hüttl in TAGESSPIEGEL, 30.11.1998, und in TAZ, 24.02.1999 – dort mit direktem Widerspruch von Ulrich. Der Wissenssoziologe Peter Weingart hat diesen Begriff übernommen (WEINGART 2001: 274; WEINGART et al. 2008).

entspricht derer von heutigen Waldsterben-Skeptikern, die im Waldsterben vor allem einen falschen Öko-Alarm sehen (siehe Kapitel 11.2.3).

Zahlreiche Wissenschaftler äußerten bereits in den 1990er Jahren, dass anthropogene Luftverunreinigungen keinen entscheidenden Einfluss auf den Zustand der Wälder hätten.[1447] Das gehäufte, synchrone Auftreten von sichtbaren Waldschäden in den 1980er Jahren führen diese Wissenschaftler oft auf Witterungsstress in Form von Trockenheit oder Frostereignissen zurück.[1448] Zwei Freiburger Forstprofessoren warnen, dass uns wirklich signifikante Waldschäden erst noch bevorstehen, sei dies aufgrund des Klimawandels (Heinrich Spiecker) oder aufgrund der anhaltend hohen Stickstoffeinträge (Ernst E. Hildebrand).[1449] Hingegen blicken die Freiburger Forstwissenschaftler Eberhard Aldinger und Jürgen Bauhus mit Gelassenheit sowohl auf die Vergangenheit wie auch auf Zukunft des Waldes.[1450]

Einige Wissenschaftler sehen in der Waldsterbensdebatte eine große Blamage, die dem Ansehen der Wissenschaft insgesamt geschadet und ihre Glaubwürdigkeit beschädigt habe, was sich nun in der Klimadebatte als schwere Hypothek erweise.[1451] Andere wiederum heben hervor, dass die Waldsterbensdebatte eine umweltpolitische Erfolgsgeschichte darstelle.[1452] Manche Forscher werten es zumindest als positiv, dass die Wissenschaft durch die Stärkung und Entwicklung der Waldökosystemforschung viel mehr über die Wälder wisse als zuvor. So wertet der ehemalige Leiter der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Mario Broggi, den Wissenszuwachs als eine „Umwegrentabilität des Waldsterbens".[1453] Der Freiburger Baumphysiologie-Professor Heinz Rennenberg geht hingegen davon aus, dass die Wissenschaft heute sehr viel weiter wäre, wenn sie die Frage des Waldsterbens von Beginn an vorsichtiger analysiert hätte.[1454] Selbstkritisch befanden einige, dass die Wissenschaft die erzielten Erfolge in der Luftreinhaltung und damit die verbesserte Lage der Wälder in den 1990er Jahren stärker hätte kommunizieren müssen.[1455]

Die meisten der hier einander gegenüber gestellten jüngeren Einschätzungen sind Aussagen, die die Wissenschaftler gegenüber Journalisten getroffen haben und die

[1447] siehe z.B. KANDLER 1994, REHFUESS 1995, ZÖTTL 1995, 1998, HÜTTL 1998

[1448] REHFUESS 1988, KAHLE et al. 2007. HÜTTL (2007: 85f.) sieht ebenfalls in Trockenheit den auslösenden Faktor für die Schäden, als entscheidende Ursache sieht er allerdings das geringe Nährstoffangebot vieler Waldböden infolge lang andauernder menschlicher Nutzungen.

[1449] Spiecker in Welt, 08.12.2004, HILDEBRAND 2003; beide in PEYK 2008

[1450] Aldinger und Bauhus in TAGESSPIEGEL, 12.09.2008

[1451] Kandler in HOREIS 2005, Spiecker in LANGE 2004, Hüttl in TAZ, 24.02.1999, HÜTTL et al. 2000: 87

[1452] ELLING et al. 2007: 353f., Detten in STUTTGARTER ZEITUNG, 19.11.2007, Bauhus in TAGESSPIEGEL, 12.09.2008, Eichhorn in der ZDF-Nachrichtensendung HEUTE JOURNAL, 15.12.2009

[1453] Hüttl in ZEIT, 08.01.2004, Bauhus in TAGESSPIEGEL, 12.09.2008; BROGGI 2002: 11

[1454] Rennenberg in LANGE 2004

[1455] Ulrich in DIE WOCHE, 22.11.1996, Hüttl in WELT AM SONNTAG, 21.03.1999

unverbunden nebeneinander stehen, da eine wissenschaftliche Auseinandersetzung über diese unterschiedlichen Bewertungen bereits längere Zeit nicht mehr stattfindet. In der breiten Öffentlichkeit wurde allerdings gerade Mitte der 1990er Jahre noch einmal über die Bewertung des Waldsterbens diskutiert, was im folgenden Teilkapitel beschrieben wird.

## 11.2 Öffentlichkeit, Politik und Wissenschaft in Phase 3

### 11.2.1 1993 bis 1996: Skeptiker melden sich zu Wort

Die Wahrnehmung des Waldsterbens in der Wissenschaft und in der Öffentlichkeit hatte sich im Laufe der Phase 2 auseinander entwickelt. Während in der Wissenschaft eine Normalisierung im Umgang mit den Waldschäden stattfand, verstetigte sich in der Öffentlichkeit der Eindruck eines bedrohlichen, aktuell bereits stattfindenden oder doch kurz bevorstehenden allgemeinen Waldsterbens.

Ende 1992 und Anfang 1993 zog das Bundesforschungsministerium Bilanz aus „10 Jahren Waldschadensforschung“. So gab das Ministerium eine Broschüre mit diesem Titel heraus, die es von der Wissenschaftsjournalistin Caroline Möhring erstellen ließ.[1456] Darin wurde festgestellt, dass die Forschung sehr erfolgreich gewesen sei und dass die Politik mit der Reduktion der $SO_2$-Emissionen viel erreicht habe. Problematisch seien aber die weiterhin hohen Stickstoffeinträge in die Wälder vor allem aus dem KFZ-Verkehr und der Landwirtschaft, die auch dazu führten, dass die mit Stickstoff übersättigten Waldböden Nitrat ins Trinkwasser und das klimaschädliche Lachgas ($N_2O$) in die Atmosphäre abgeben. Ganz ähnlich äußerten sich die Professoren Bernhard Ulrich, Karl Kreutzer und Ernst-Detlev Schulze Anfang Februar 1993. Die Wissenschafts-Pressekonferenz, ein unabhängiger Verband von Wissenschaftsjournalisten, hatte die drei Forscher auf Anregung des Bundesforschungsministeriums als Vertreter des Sachverständigenkreises „Waldschadensforschung/Waldökosysteme“ zu einer Veranstaltung mit dem Titel „10 Jahre Waldschadensforschung: Der deutsche Wald stirbt weiter?“ geladen.[1457]

Das Forschungsministerium gab zudem eine Pressemitteilung zu diesem Anlass heraus, in dem es diese Ergebnisse noch einem zusammenfasste sowie eine Erklärung des Sachverständigenkreises verbreitete. Der erste Abschnitt dieser Erklärung begann mit der Feststellung, dass für den Wald trotz der Erfolge in der Luftreinhaltepolitik noch keine Entwarnung gegeben werden könne. Zu Beginn des zweiten Abschnitts schrieben die Wissenschaftler jedoch, dass „begründeter Anlaß zu vorsichtigem Optimismus“ bestehe. Die Erklärung schloss mit der bereits oben angesprochenen bedingten Waldsterben-Entwarnung: Ein großflächiges Waldsterben werde heute von der Wissenschaft nicht mehr befürchtet, allerdings nur unter der Voraussetzung fortgesetzter Bemühungen um weitere Emissionsreduktionen.

[1456] BUNDESMINISTER FÜR FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE 1992
[1457] siehe SCHULZE 1993, KREUTZER 1993, ULRICH 1993c

Viele Tageszeitungen druckten Berichte zu dieser Veranstaltung ab, die insgesamt sehr kritisch und negativ ausfielen. Gerade in den Überschriften vieler Artikel zeichneten die Journalisten ein eher düsteres Bild:

> „Wälder ‚rächen' sich für wachsende Luftverschmutzung: Geschädigte Bäume belasten immer mehr das Grundwasser"[1458]

> „Die Bauern-Gülle trägt zum Tod der Wälder bei"[1459]

Deutlich weniger Zeitungen hoben den vorsichtigen Optimismus des Sachverständigenkreises oder dessen bedingte Waldsterben-Entwarnung hervor.[1460] Diese Presseveranstaltung und die dazugehörige Berichterstattung sind ein gutes Beispiel dafür, dass in den Massenmedien weiterhin die Vorstellung eines drohenden Waldsterbens dominierte, und dass grundsätzliche wissenschaftliche Äußerungen zum Waldsterben zu diesem Zeitpunkt meist in medial oder politisch angeregten Kontexten erfolgten. Die Redaktion der Forstzeitschrift FORST UND HOLZ sah sich durch die aus ihrer Sicht verzerrte Presseberichterstattung immerhin veranlasst, zur Richtigstellung die Statements der drei Wissenschaftler von der Presseveranstaltung abzudrucken.[1461] Bezeichnenderweise berichtete die forstliche Fachpresse damit erst in Reaktion auf die massenmediale Berichterstattung über diese Veranstaltung. Ebenso bezeichnend dafür, dass die innerwissenschaftliche Debatte über die Waldschäden bereits stark rückläufig war, ist die Tatsache, dass die Erklärung des Sachverständigenkreises offenbar nur in Form eines Anhanges zu einer Presseerklärung veröffentlicht wurde.[1462]

Im Bundestag blieb weiterhin der Waldzustandsbericht Anlass, das Waldsterben zu thematisieren. Die Delegierten beschlossen im September 1993, dass die Regierung den Bundestag jährlich über den Zustand des Waldes zu unterrichten habe.[1463] Die Regierung kam dieser Berichtspflicht nach, indem sie den Waldzustandsbericht zusätzlich als Bundestags-Drucksache veröffentlichte und die Ergebnisse im Bundestag vorstellte. Bereits im Januar 1994 diskutierte der Bundestag die Waldzustandsinventur-Ergebnisse von 1993. Zu diesem Anlass sprachen die Parlamentarier auch über einen Antrag der oppositionellen SPD-Fraktion mit dem Titel „Bekämpfung des

[1458] TAGESSPIEGEL, 03.02.1993; vgl. BERLINER ZEITUNG, 03.02.1993, TAZ, 03.02.1993

[1459] NÜRNBERGER ZEITUNG, 03.02.1993; vgl. AACHENER NACHRICHTEN, 03.02.1993, SÜDKURIER, 03.02.1993

[1460] z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 03.02.1993, GENERAL-ANZEIGER, 03.02.1993. Auffällig war die Behandlung des Waldsterbens in der populärwissenschaftlichen Zeitschrift BILD DER WISSENSCHAFT. Nachdem sie noch im Dezemberheft 1991 den Klimawandel als „Todesstoß für den deutschen Wald" zur Titelstory gemacht hatte, titelte sie im Dezember 1993: „Dem Tode entronnen: Warum der Wald nicht stirbt." Die Berichte in dem Heft, die dann doch nicht so optimistisch ausfielen, wie es das Titelblatt nahe legte, bezogen sich stark auf die Erkenntnisse, die im Februar vorgestellt worden waren (NAKOTT 1991; NAKOTT 1993, MICHAELIS 1993).

[1461] SCHULZE 1993, KREUTZER 1993, ULRICH 1993c

[1462] Ein kurzer Auszug aus dieser Erklärung erschien in einem Artikel im BMFT-JOURNAL, einem PR-Organ des Forschungsministeriums (ANONYMUS 1993).

[1463] DEUTSCHER BUNDESTAG 1993: 15252f.

Waldsterbens“. Aber auch der CDU-Abgeordnete Carl-Detlev Freiherr von Hammerstein äußerte die Ansicht, „daß das Waldsterben in der Bundesrepublik leider unverändert weitergeht.“[1464]

1994 und 1995 mehrten sich Fachbeiträge und öffentliche Äußerungen von Wissenschaftlern, die sich gegen das Waldsterben-Szenario und gegen überzogene Deutungen der Ergebnisse der Waldschadensinventuren richteten. Otto Kandlers überaus kritische Bilanz der Waldschadensforschung, die er 1994 in der NATURWISSENSCHAFTLICHEN RUNDSCHAU, einer an ein breiteres naturwissenschaftlich interessiertes Publikum gerichteten Zeitschrift, veröffentlichte, entwickelte sich rasch zu einem kanonischen Text für Waldsterben-Skeptiker.[1465] Kandler, der bereits in Phase 2 als früher Waldsterben-Kritiker aufgetreten war, war nun erneut in den Massenmedien relativ präsent.[1466] 1995 stellte das Reportagemagazin GEO die Meinung Kandlers, dass es kein Waldsterben gebe, der Meinung gegenüber, dass das Waldsterben weiterhin Wirklichkeit sei – die Gegenthese vertrat bezeichnenderweise nicht ein Wissenschaftler, sondern der bayerische Umweltschützer Hubert Weiger.[1467]

Zöttl und Pretzsch hatten bereits Ende 1993 in einem Artikel in der WOCHENPOST auf das zunehmend bessere Wachstum der Bäume verwiesen. In dem gleichen Artikel räumte Peter Schütt gar ein, dass er mit seinen drastischsten Annahmen wohl falsch gelegen habe:

> „„Ich meine, ich habe mich geirrt“, [...]. ‚Aber wenn Sie Fichten sehen, die zu zwei Dritteln entnadelt sind, wie sollte ich wissen, daß sie noch zehn oder acht Jahre leben werden.“‘[1468]

Wiederum Zöttl und Rehfuess sagten 1994 gegenüber dem FOCUS ausdrücklich, dass es in Deutschland kein Waldsterben gebe.[1469] Ähnlich äußerte sich Zöttl später im Jahr auf einer Veranstaltung der Wissenschafts-Pressekonferenz. In derselben Veranstaltung berichtete Heinrich Spiecker über das zunehmende Wachstum der Bäume in Europa, was in einem gewissen Gegensatz zu den verbreiteten Annahmen eines sich vollziehenden Absterben des Waldes stand.[1470] Zwar berichtete die Tagespresse über Spieckers Erkenntnisse,[1471] doch großes Aufsehen erregten sie erst im Herbst 1996 (siehe unten). WENTZEL (1995b) kritisierte in der FRANKFURTER RUNDSCHAU die weiterhin bestehende „Waldsterbehysterie“.

---

[1464] DEUTSCHER BUNDESTAG 1994: 17708

[1465] KANDLER 1994. Auf Kandlers Aufsatz beziehen sich beispielsweise HOLZBERGER 1995, MAXEINER & MIERSCH 1996, KEIL & KELLERHOFF 2006

[1466] siehe z.B. FRANKFURTER RUNDSCHAU, 12.11.1994, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 07.12.1994, ZEIT, 03.11.1995, WELT AM SONNTAG, 21.01.1996

[1467] KANDLER & WEIGER 1996

[1468] Schütt in WOCHENPOST, 02.12.1993

[1469] FOCUS, 24.10.1994

[1470] Die Vorträge von Zöttl und Spiecker wurden von der Forstzeitschrift FORST UND HOLZ abgedruckt (SPIECKER 1995, ZÖTTL 1995).

[1471] WELT, 15.12.1994

Der Geoökologe Heinz Ellenberg, der das Solling-Projekt geleitet hatte und inzwischen pensioniert war, veröffentlichte ab 1994 einige Artikel in Forstzeitschriften, in denen er die Aussagekraft der Waldzustandsinventuren infrage stellte und überzogene Interpretationen kritisierte.[1472] Auf einen Artikel Ellenbergs in der ALLGEMEINEN FORSTZEITSCHRIFT hin erschienen im Namen zweier forstlicher Landesanstalten, die mit der Durchführung des Monitoring befasst waren, Entgegnungen, die die Inventuren in Schutz nahmen – hier gab es zumindest Ansätze einer wissenschaftlichen Debatte.[1473] Einige markante Sätze Ellenbergs aus dieser Zeit werden immer wieder gerne zitiert:

> „Die beängstigende Ausdehnung neuartiger Waldschäden in Deutschland und in Europa war und ist mithin zu einem beträchtlichen Teil ein Konstrukt [ ... ], das durch Anwendung einheitlicher Schätzungshilfen auf standörtlich unterschiedliche Waldflächen und in witterungsmäßig ungleichen Jahren zustande kam.“[1474]

> „Auch der Umstand, daß sogar intensive Untersuchungen bisher nie zu allgemein annehmbaren Erklärungen des angeblich überall verbreiteten ‚Waldsterbens' führten und daß ein tatsächliches Baumsterben nur lokal oder allenfalls regional bemerkbar wurde, bestätigt meine Ansicht: Mit naturwissenschaftlichen Mitteln kann man nicht kausal erklären, was als solches überhaupt nicht stattfindet, sondern nur als Folge inadäquater Methoden vermutet worden war.“[1475]

Wie oben bereits ausgeführt, erklärte Ellenberg, dass er schon länger Zweifel am Waldsterben-Szenario gehegt, bisher allerdings geschwiegen habe, da er den umweltpolitischen Nutzen der Debatte guthieß. Anlass für ihn, sein Schweigen zu brechen, sei nun gewesen, dass sich auch andere kritische Stimmen wie etwa der eben erwähnte KANDLER (1994) zu Wort gemeldet hätten.[1476]

1995 erschien die Dissertation des Journalisten Rudi HOLZBERGER (1995) mit dem provokanten Titel „Das sogenannte Waldsterben“. Holzberger, der in den Jahren zuvor selbst alarmistische Waldsterben-Artikel verfasst hatte, äußerte sich nun sehr kritisch über den Umgang der Print-Massenmedien mit dem Waldsterben. Er zeigte mit seiner Diskursanalyse auf, wie sich das Waldsterben in den Massenmedien rasch zu einem Klischee verfestigt hatte, dass die Journalisten, oft gestützt auf vorige Berichte und ohne tiefer gehende Recherchen, unkritisch weiter verbreiteten. So überzeugend Holzbergers Analyse des journalistischen Diskurses ausfällt, so unzulässig ist doch seine Folgerung, dass es mit dem gesamten Phänomen Waldsterben auch außerhalb der Zeitungsberichte nie etwas auf sich gehabt habe.[1477] Denn Zeitungen sind keine

---

[1472] ELLENBERG 1994, 1995a, b. In der letzten von ihm besorgten Auflage seines pflanzensoziologischen Klassikers „Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen ...“ legte Ellenberg seine Ansichten noch einmal ausführlich dar (ELLENBERG 1996: 89-102).

[1473] ELLENBERG 1995a; BLOCK & SCHRÖCK 1995, SINNER 1995

[1474] ELLENBERG 1996: 99 (Hervorhebung im Original)

[1475] ELLENBERG 1995a: 797

[1476] ELLENBERG 1996: 102

[1477] Siehe insbesondere HOLZBERGER 1995: 9, 284. In einem Nachtrag bezog sich HOLZBERGER (1995: 335) dann auch auf den kritischen Aufsatz von KANDLER (1994):

Quelle für die Wahrheit, sondern nur dafür, was die Journalisten als Wahrheit auffassen.[1478] Ein so komplexes physisches wie gesellschaftliches Phänomen wie das Waldsterben lässt sich eben nicht allein mit einer Textanalyse von Zeitungsartikeln auflösen.

Die kritischen Stimmen nahmen also zu. Dies führte allerdings noch nicht dazu, dass sich das öffentliche Bild vom Waldsterben grundlegend gewandelt hätte. Der SPIEGEL beispielsweise rief 1994 ein „zweites Waldsterben“ aus, das durch die überhöhten Stickstoffeinträge verursacht werde. In der Berichterstattung zum Waldschadensbericht von 1994 überwogen weiterhin die negativen Töne, wenn sich auch bereits nüchternere Analysen darunter mischten.[1479] Anfang 1996 kommentierte der Publizist Hermann Sülberg in einem Artikel, der anlässlich des Waldzustandberichtes 1995 erschien, die zunehmenden skeptischen Stimmen:

> „In den vergangenen Monaten hat sich eine bemerkenswerte Koalition aus Biologen, Journalisten, Medienwissenschaftlern und Vertretern der Autoindustrie gebildet, die nachzuweisen sucht, das Verschwinden des Waldes sei nur Klischee einer Generation in Endzeitstimmung.“[1480]

Dieser „Koalition“ schlossen sich im April 1996 auch die beiden Publizisten Dirk Maxeiner und Michael Miersch an, die beide noch einige Jahre zuvor als Redakteure bei der Umweltzeitschrift NATUR gearbeitet hatten. Sie plädierten für „Öko-Optimismus“, der unter anderem auf der Tatsache beruhen könne, dass der Wald eben nicht sterbe.[1481]

---

„Mit Drucklegung dieser geisteswissenschaftlichen Studie ist eine profunde naturwissenschaftliche Abrechnung zum sogenannten Waldsterben veröffentlicht worden. Das Ergebnis: Nichts, aber auch nichts daran ist haltbar.“

[1478] FRANZOSI 1990. Vgl. auch die kritische Analyse von Holzbergers Buch in ANDERS & UEKÖTTER (2004: 135f.).

[1479] siehe z.B. SPIEGEL, 28.11.1994, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 06.12.1994, FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 07.12.1994, TAZ, 08.12.1994, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 08.12.1994, WOCHENPOST, 08.12.1994

[1480] DIE WOCHE, 05.01.1996

[1481] MAXEINER & MIERSCH 1996. Zwei Jahre später legten MAXEINER & MIERSCH (1998) mit ihrem „Lexikon der Ökoirrtümer“ nach (siehe dazu den Literaturüberblick in Kapitel 1). Es fällt auf, dass etwa Mitte der 1990er Jahre mit den ehemaligen Natur-Redakteuren Maxeiner und Miersch sowie mit Holzberger, der in den 1980er Jahren noch engagierte Waldsterbens-Artikel verfasst hatte, mehrere Autoren ihre vormals umweltengagierten gegen ökoskeptische Positionen eintauschten. Ein weiterer solcher Fall ist der Publizist Edgar Gärtner, der das Waldsterben 1984 aus marxistischer Perspektive als ein Problem der kapitalistischen Gesellschaftsordnung kritisch analysiert hatte (GÄRTNER 1984) und bis Mitte der 1990er Jahre als Redakteur umweltorientierter Zeitschriften arbeitete, während er später eine extrem neoliberale Position bezog und das Waldsterben 1997 in einem Artikel in der Wirtschaftswoche in eine Reihe mit weiteren vermeintlichen ökologischen Fehlalarmen stellte (WIRTSCHAFTSWOCHE, 23.10.1997; s.a. Gärtners private Homepage www.gaertner-online.de). Es wäre sicherlich interessant zu analysieren, wie es kam, dass der erstarkende ökoskeptische Diskurs in Deutschland wesentlich von Autoren geprägt wurde, die zuvor entgegengesetzte Positionen vertreten hatten. Zum Teil wird sich dies über einen

### 11.2.2 1996: Waldsterben und Waldzustandsberichte in der Diskussion

Im weiteren Lauf des Jahres 1996 gab es zwei Vorfälle mit Bezug auf die Waldschäden, die in der Öffentlichkeit zu heftigen und emotionalen Reaktionen führten. Die kurzlebigen aber hitzigen Debatten lassen sich zum Teil durch die Spannung zwischen der zunehmenden Skepis gegenüber dem Waldsterben und der jahrelang in der Öffentlichkeit gepflegten Vorstellung eines stattfindenden oder bevorstehenden Waldsterbens erklären. Eine Betrachtung dieser beiden Ereignisse kann dazu beitragen zu verstehen, warum heutige kritische Kommentare zur Waldsterbensdebatte oft so heftig ausfallen.

#### Der Streit des Bundesforschungs- und des Bundeslandwirtschaftsministeriums über die Waldzustandsberichte

Der erste Vorfall stand im Zusammenhang mit Diskussionen zwischen dem Bundesforschungsministerium (BMBF) und dem Bundeslandwirtschaftsministerium (BML) über die zukünftige Gestaltung des Waldschadensberichtes. Die Berichte erstellte zwar allein das BML, musste den Wortlaut aber im Kabinett absegnen lassen, da es sich um offizielle Regierungsberichte handelte. Auf einer gemeinsamen Ressortbesprechung im Mai 1996 plädierte das BMBF dafür,

> „... bei der Beurteilung der Ergebnisse der Waldschadenserhebung auf die bisherige Schadstufeneinteilung zugunsten anderer Darstellungs- und Auswertungsformen zu verzichten. Dadurch verlöre die Diskussion um die neuartigen Waldschäden an Emotion und die leidigen Missdeutungen der Erhebungsergebnisse (‚Das Waldsterben geht in Deutschland weiter') könnten verhindert werden."

Hier wurde nun erneut das politische Dilemma offenbar, dass bereits in Phase 2 angesprochen wurde. Durch die Beibehaltung der nicht wissenschaftlich begründbaren Schadstufen und die Zusammenfassung der Schadstufen 2-4 als deutlich geschädigt ergab sich (und ergibt sich noch heute) das Bild eines zu mehr als zwei Dritteln geschädigten Waldes. Gegen eine solche Änderung der Ergebnisdarstellung sprach allerdings, dass Umweltverbände dies als Vertuschung deuten könnten. Während es das Bundesforschungsministerium als politisch vorteilhafter ansah, niedrigere Schadenszahlen anzugeben, blieb das Bundeslandwirtschaftsministerium offensichtlich bei der in Phase 2 entwickelten Auffassung, dass es wichtiger sei, sich keinem Verheimlichungs- oder Manipulationsvorwurf auszusetzen.[1482] Der Leiter des zuständigen BMBF-Referates „Ökologie und Grundsatzfragen der Umweltforschung",

---

Mechanismus erklären lassen, den ein Journalist angesichts der „Öko-Optimisten" ins Feld führte: „Renegaten sind dafür bekannt, daß sie das Pendel besonders kräftig in die andere Richtung anstoßen." (SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 05.09.1996).

[1482] Für die Beschreibung und Analyse dieses Konfliktes in vorliegender Arbeit konnte lediglich auf einige Dokumente aus dem BMBF zurückgegriffen werden, weshalb die Einstellung und die Selbstwahrnehmung dieses Ministeriums hier besser belegt ist als die des BML.

Helmut Schulz, beschrieb die Situation Ende 1997 als „Teufelskreis“, den sein Ministerium zu durchbrechen bemüht sei:

> „Als Motiv für diese Verhalten wurde vom BML gegenüber den beteiligten Ressorts wiederholt angeführt, daß man bei besseren Nachrichten über den Waldzustand die Kritik der Medien und der Umweltverbände fürchte (Motto: Sterbender Wald wird gesundgelogen). Damit aber befindet sich das BML in einem Teufelskreis: Um potentielle Kritik zu beschwichtigen, werden wissenschaftlich nicht haltbare Zahlen amtlich verbreitet, die wiederum von Medien und Verbänden zur erneuten Kritik an der Bundesregierung benutzt werden (Motto: Bonn tut nichts gegen das weiter andauernde Waldsterben).“[1483]

Die beiden Ministerien beschlossen im Herbst 1996, ein Expertengremium einzuberufen, das das Verfahren der Waldschadenserhebung und die Angemessenheit der Berichterstattung überprüfen sollte.[1484] Da dieses Verfahren einige Zeit in Anspruch nehmen würde, drängte das Bundesforschungsministerium erfolgreich auf zwei Änderungen, die bereits in den Text des Waldschadensberichtes 1996 einflossen.[1485] Zum einen erschien dort ein Hinweis auf dieses Expertengremium, das das derzeitige Verfahren überprüfen werde. Zum anderen wurde in den Abschnitt „Zusammenfassenden Bewertung der Forschungsergebnisse“ die oben mehrfach diskutierte bedingte Waldsterben-Entwarnung des BMBF-Sachverständigenkreises „Waldsterben/Waldökosysteme“ aufgenommen.[1486]

Im Vorfeld der Festlegung des Auftrages und der Einberufung des Expertengremiums war das Bundesforschungsministerium bemüht, eine mit wissenschaftlicher Autorität versehene Diskussionsgrundlage vorlegen zu können. Der BMBF-Mitarbeiter Günter Keil, der im Range eines Regierungsdirektors für die neuartigen Waldschäden zuständig war, erstellte ein Thesenpapier mit dem Titel „Der Waldzustandsbericht – Argumente für eine Revision“, die das Ministerium am 24.09.1996 an 17 ausgewählte Wissenschaftler mit der Bitte um Stellungnahme versendete, darunter bekanntermaßen skeptische Forscher wie Kandler, Zöttl und Spiecker, aber auch Ulrich. Bis zum 29.10.1996 trafen 10 Stellungnahmen der angeschriebenen Forscher ein.[1487] Unter Berücksichtigung dieser 10 Stellungnahmen erstellten Wissenschaftler des BMBF-

[1483] Vermerk, betr. Waldzustandsbericht der Bundesregierung (WZB), gez. Schulz, vom 11.11.1997. In: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin

[1484] Ergebnis-Vermerk zu einem Abstimmungsgespräch von BML und BMBF über den Waldzustandsbericht am 15.10.1996, gez. H. Schulz (BMBF), vom 16.10.1996; in: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin

[1485] Vermerk „Betr.: Waldzustandsbericht der Bundesregierung 1996“, gez. von G. Keil, BMBF-Referat 421, vom 18.09.1996. Aktennotiz „Betr.: Waldzustandsbericht der Bundesregierung“, an Staatssekretär Stahl, gez. von H. Schulz, BMBF, vom 04.11.1996. „Kabinettsache“, Betr.: Waldzustandsbericht der Bundesregierung 1996, gez. H. Schulz, BMBF, vom 13.11.1996. Alle drei Dokumente in: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin

[1486] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1996: 15f., 55.

[1487] Die verbleibenden 7 Wissenschaftler antworteten später. Eine 18. Stellungnahme steuerte der Göttinger Forstbotaniker Franz Gruber bei, der über Umwege von dieser Aktion gehört hatte. Die Stellungnahmen leitete das BMBF jeweils an die anderen Ressorts weiter.

Projektträgers BEO (Projektträger Biologie, Energie und Umwelt) am Forschungszentrum Jülich eine neue Fassung des Thesenpapiers, die das BMBF bei einer Ressortbesprechung im BML am 31.10.1996 als Argumentationsgrundlage vorlegte. In dem Papier wurde gefordert, dass Kronenverlichtungen bis 45% nicht mehr als Schaden bezeichnet werden dürften, und dass in den Waldzustandsberichten die Ergebnisse der Kronenzustandserhebungen um weitere Ergebnisse des ökologischen Monitoring ergänzt werden sollten. Zur Ergänzung legte das BMBF bei der Ressortbesprechung noch eine beispielhafte Berechnung vor, die zeigte, dass die Anteile geschädigten Waldes in den Waldschadensberichten bei der geforderten Neufestlegung der Schadensgrenze von derzeit um die 70% auf etwa 10% sinken würden.[1488]

Diese internen Unterlagen gelangten an die Öffentlichkeit und riefen genau die Vorwürfe hervor, die das Bundeslandwirtschaftsministerium immer hatte vermeiden wollen. Der SPIEGEL kritisierte, dass Forschungsminister Rüttgers den Wald per Dekret für gesund erklären wolle.[1489] Die TAZ titelte „Waldsterben verboten!" und zitierte den Vorsitzenden des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Hubert Weinzierl:

> „Wenn Forschungsminister Jürgen Rüttgers mit diesem Unfug Erfolg hätte, würde er als einer der größten Wunderheiler aller Zeiten in die Kulturgeschichte der Quacksalberei eingehen."[1490]

Noch bemerkenswerter als diese heftige, aber doch kurzlebige und auf einige Printmedien beschränkte Reaktion ist die spätere Bewertung des Thesenpapiers. Günter KEIL (2004) veröffentlichte zwei Jahre nach seiner Pensionierung in der ZEIT einen äußerst polemischen Rückblick auf die Waldsterbensdebatte unter dem viel sagenden Titel „Chronik einer Panik". Dort sprach er nun von einem „von 18 führenden Experten für das BMFT im Herbst 1996 erstellte[n] Gutachten", das „einhellig zu dem vernichtenden Ergebnis [kam]: Abschaffung des Verfahrens der Waldzustandserfassung wegen Unbrauchbarkeit." Abgesehen davon, dass ein auf die eben beschriebene Weise entstandenes Papier nicht als von 18 Experten erstelltes Gutachten bezeichnet werden kann, war darin gar nicht die Abschaffung der Kronenzustandserhebung, sondern eine Modifizierung der Darstellung und eine Erweiterung der Berichte um weitere Daten gefordert worden. Zudem stimmten die Stellungnahmen der 18 Experten auch mit dem überarbeiteten Text des Bundesforschungsministeriums durchaus nicht in allen Punkten überein. Vielmehr stellt das Argumentationspapier einen interessanten Versuch von Seiten der

[1488] Dokumentation über das vorläufige Ergebnis einer Expertenbefragung zu Thema „Der Waldzustandsbericht der Bundesregierung – Argumente für eine Revision", gez. Schulz, Referat 421 des BMBF, vom 30.10.1996; in: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin. Tischvorlage „Geschätzte ‚korrekte' Ergebnisse der Waldschadenserhebungen für 1991 – 1996 (berechnet vom Projektträger KFA-BEO, Dr. Sprey)", BMBF Ref. 421, vom 29.10.1996; in: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin

[1489] SPIEGEL, 11.11.1996; vgl. LEIPZIGER VOLKSZEITUNG, 22.11.1996

[1490] Weinzierl in TAZ, 15.11.1996

Ministerialbürokratie dar, in die Sphäre der Wissenschaft überzugreifen und einen Text selbst zu kreieren, der den Stand des wissenschaftlichen Wissens darstellen und als Ergebnis wissenschaftlicher Politikberatung erscheinen sollte. Darüber hinaus zeigen einige Stellungnahmen der involvierten Wissenschaftler, die den Vorstoß des BMBF geradezu freudig begrüßten, dass trotz der praktisch nicht stattfindenden wissenschaftsinternen Debatte um Waldsterben und Waldzustandserhebung bei nicht wenigen Forschern erhebliche Unzufriedenheit mit der öffentlichen Darstellung des Waldsterbens herrschte, es aber eines Anstoßes von außen, in diesem Fall der Politik, brauchte, damit diese artikuliert wurde.

Dass es durchaus Potenzial für eine eigenständige wissenschaftliche Debatte über die Erhebung der Waldschäden gegeben hätte, zeigten dann auch die Empfehlungen des Expertengremiums, das 1996 vom Bundeslandwirtschaftsministerium einberufen wurde und 1997 erstmals zusammentrat. Zuvor hatte es zwischen BML und BMBF noch Unstimmigkeiten wegen der Zusammensetzung dieses Gremiums gegeben; unter anderem hatte das Forschungsministerium die Unabhängigkeit der Forscher aus Forschungsanstalten der Länder sowie aus der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, die das BML einberufen wollte, angezweifelt, da diese weisungsgebunden seien.[1491] Letztlich setzte sich das Bundeslandwirtschaftsministerium mit seinen Vorschlägen durch, ein gutes Drittel der 14 schließlich einberufenen Forscher stammte aus Ressortforschungseinrichtungen von Ländern und Bund. Das Ergebnis der Beratungen dieses Gremiums, eine „Stellungnahme zur Erhebung des Waldzustandes und Empfehlung zur Weiterentwicklung des Verfahrens“, wurde als Anhang des Waldzustandsberichtes 1997 veröffentlicht.[1492] Die Expertengruppe hielt die Kronenzustandserhebung grundsätzlich für geeignet, um den Waldzustand zu ermitteln, hielt aber die Einbeziehung weiterer Ergebnisse des Monitorings in die Waldzustandsberichte für unabdingbar – in diesem Aspekt war die Abweichung zum Thesenpapier aus dem Bundesforschungsministerium gar nicht groß. Auch die derzeitige Einteilung der Schadstufen sahen die Experten durchaus kritisch. Sie sei jedoch „aus Gründen der europäischen Vergleichbarkeit und der Kontinuität zunächst beizubehalten“; langfristig sei eine Darstellung der Ergebnisse auf Basis der tatsächlich erhobenen 5%-Stufen oder mittels größerer Stufen gleicher Breite (z.B. 5 20%-Stufen) oder auch unter Angabe mittlerer Kronenverlichtungen anzustreben. Keine Einigkeit konnte das Gremium darüber erzielen, ob die Bezeichnung „Zustandsstufe“ angemessener sei als „Schadensstufe“.[1493]

[1491] Briefentwurf, Schulz (BMBF) an BML und weitere Ressorts, betr. Waldzustandsbericht der Bundesregierung, vom 18.11.1996. In: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin

[1492] EXPERTENGRUPPE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997

[1493] EXPERTENGRUPPE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 1997: 207-209

Das Ergebnis dieser interministeriellen Auseinandersetzung waren Änderungen in den Texten und Ergebnisdarstellungen der Waldzustandsberichte ab 1997, die allerdings gerade die für die Wahrnehmung der Öffentlichkeit entscheidenden Punkte, wie etwa die Einteilung der alten Schadstufen, nicht berührten (siehe zu den durchgeführten Änderungen in den Waldschadensberichten weiter unten). Dieser Streit, der sich größtenteils innerhalb der Ministerialbürokratie abspielte, hatte seinerzeit sicherlich keinen großen Einfluss auf die öffentliche Wahrnehmung des Waldsterbens.

### Die EFI-Studie

Ganz anders verhielt es sich mit der kurzen, aber sehr hitzigen Debatte, die im Herbst 1996 hauptsächlich in den Massenmedien stattfand. Anlass war die Präsentation der Ergebnisse des Projektes „Growth Trends in European Forests", dem ersten großen Forschungsprojekt, das das in Finnland angesiedelte *European Forest Institute* (EFI) verantwortete. Der Freiburger Professor für Waldwachstum Heinrich Spiecker koordinierte das Projekt und fungierte als Erst-Herausgeber des Berichtbandes. Ziel war es, durch die Zusammenfassung von Studien und Daten aus 12 Ländern überregionale Aussagen darüber zu erhalten, wie sich das Waldwachstum in Europa in den vergangenen Dekaden verändert hat. Es zeigte sich, dass der Zuwachs in den letzten Jahrzehnten in weiten Teilen Europas deutlich zugenommen hatte. Als mögliche Ursachen diskutierten die am Projekt beteiligten Forscher Änderungen in der Landnutzung (z.B. Einstellung der Streunutzung) und des Forstmanagements, klimatische Einflüsse und den erhöhten $CO_2$-Gehalt der Atmosphäre. Einen deutlich positiven Einfluss auf den Zuwachs des Waldes hätten vermutlich die hohen atmosphärischen Stickstoffeinträge.[1494] Die Wissenschaftler empfahlen eine verstärkte Holznutzung und einen naturnäheren Waldbau sowie weitere Forschungen.

Ein Beitrag des Berichtsbandes widmete sich der Frage, wie das verbesserte Wachstum mit der Beobachtung zunehmender Waldschäden seit den 1980er Jahren in Übereinstimmung zu bringen ist, und kam zu dem Schluss, dass aus dem derzeitig gestiegenen Zuwachs nicht auch auf künftige hohe Zuwächse gefolgert werden könne:

> „Whether there is a long-term trend or whether we are merely seeing an episode of greater increments, later to be followed by decreasing increments, will depend both on the site and the causes. Increasing $CO_2$ concentration will probably lead to a more steadily growing increment. The same would be true for increasing temperatures if not accompanied by decreasing precipitation, i.e. droughts. Nitrogen deposition would, on many sites, sooner or later result in nitrogen saturation and nutrient imbalances. Whether there is any interaction between these effects in relation to increment and susceptibility of trees to pests cannot yet be answered. I believe that, on present evidence, it is not possible at this time to make a serious long-term forecast of future forest growth."[1495]

[1494] SPIECKER et al. 1996: 355-372
[1495] STERBA 1996: 161

Am 31. August 1996 begann in Freiburg die jährliche Konferenz der EFI-Mitglieder, in deren Anschluss die Ergebnisse der Studie auf einem Seminar vorgestellt wurden. Zum Auftakt gab es eine Pressekonferenz, an der zwar nur wenige Journalisten teilnahmen, die aber dennoch ein großes Echo nach sich zog.[1496] Anfang September berichteten viele Tageszeitungen über dieses Ereignis, zunächst meist auf der Basis derselben dpa-Meldung.[1497] Die Journalisten zeigten eher wenig Interesse an den wissenschaftlichen Grundlagen der Studie oder den Konsequenzen, die das *European Forest Institute* aus dem vermehrten Wachstum für die Forstwirtschaft zog. Sie stellten vielmehr in den Vordergrund, dass die Wissenschaftler des EFI der Meinung seien, dass es derzeit kein allgemeines Waldsterben gebe, wie folgende Beispiele illustrieren:

> „Läßt Gift Bäume schneller wachsen? Neue Studie behauptet: Das Waldsterben ist gar nicht so schlimm“[1498]

> „Europas Bäume wachsen schneller als früher: Wissenschaftler wollen belegen, daß vom Waldsterben keine Rede mehr sein kann“[1499]

Der Journalist Burkhard Müller-Ulrich, der persönlich an der EFI-Pressekonferenz teilgenommen hatte, nahm dies zum Anlass für einen sehr skeptischen Artikel in der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG. Die Ergebnisse des EFI würden endgültig belegen, dass es das Waldsterben gar nicht gebe; die „Waldsterben-Hysterie“ sei ein Ergebnis journalistischer Panikmache.[1500]

Die Berichte über das Ende des Waldsterbens lösten heftigen Widerspruch von Journalisten, Umweltschützern, Forstleuten und Wissenschaftlern aus.[1501] Die SÜDDEUTSCHE ZEITUNG etwa stellte dem eben genannten Beitrag Müller-Ulrichs einen Artikel ihres Redakteurs Christian Schütze entgegen, der bereits Anfang der 1980er Jahre zum Waldsterben berichtet hatte und keinerlei Anlass für eine Entwarnung sah.[1502] Eines der Hauptargumente in den Entgegnungen war, dass man keinesfalls von einem gestiegenen Wachstum auf einen gesünderen Wald schließen könnte. Das durch die anthropogenen Stickstoff-Einträge angekurbelte Wachstum

---

[1496] MAKKONEN-SPIECKER (1999) legte eine materialreiche Dokumentation der Presse-reaktionen auf die EFI-Studie vor, die teilweise im Tonfall etwas voreingenommen ausfiel (siehe z.B. auf S. 25 die Anmerkungen zu Bredemeier und Kandler). Die Autorin machte keinen Hehl aus ihrer Skepsis gegenüber dem Waldsterben. So stellte sie eingangs fest, dass der Wald von Journalisten zu Tode geschrieben wurde (S. 7), und widersprach der Deutung der Waldsterbensdebatte als Erfolgsgeschichte nach Ulrich damit, dass deutliche Emissionsreduktionen bereits vor der Waldsterbensdebatte eingesetzt hätten (S. 44).

[1497] vgl. MAKKONEN-SPIECKER 1999: 15-17

[1498] HAMBURGER MORGENPOST, 02.09.1996

[1499] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 02.09.1996

[1500] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 07./08.09.1996. Eine im Tenor sehr ähnliche Bewertung der Waldsterbensdebatte brachte Müller-Ulrich auch in seinem Buch „Medienmärchen: Gesinnungstäter im Journalismus“, das Ende September 1996 erschien (MÜLLER-ULRICH 1996: 24-34).

[1501] siehe für einen Überblick MAKKONEN-SPIECKER 1999: 18-25

[1502] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 14./15.09.1996

bringe die Gefahr mit sich, dass ein Mangel an anderen wichtigen Nährstoffen entstehe, die ohnehin verstärkt aus den durch jahrelange Immissionen versauerten Böden ausgewaschen würden. Die Waldökosysteme würden damit insgesamt labiler, es gebe keinen Anlass zur Entwarnung. In diesem Sinne äußerten sich etwa Michael Bredemeier vom Göttinger Forschungszentrum Waldökosysteme und Burkhard Müller-Using von der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt.[1503] Der Vorsitzende des Bundes für Umwelt und Naturschutz (BUND), Hubert Weinzierl, sprach von „krankhafte[m] Wachstum" und davon, dass die Bäume sich zu Tode wüchsen.[1504]

> „‚Wenn ein Kind immer nur Schokolade ißt", erläutert der Geschäftsführer des Schwarzwaldvereins Karlheinz Abt, ‚wird es auch dicker, aber nicht unbedingt gesünder.'"[1505]

Oft richtete sich die Kritik direkt gegen das EFI oder Spiecker, da die in den Zeitungen zu lesende Aussage, dass es kein Waldsterben gebe, eben nicht den Journalisten, sondern direkt den Wissenschaftlern zugeschrieben wurde.[1506] In einigen Artikeln wurde die Objektivität des EFI infrage gestellt, da es zur Hälfte vom finnischen Staat finanziert wurde, für den die Forstwirtschaft sehr wichtig sei.[1507] Einige Wissenschaftler, darunter Kandler und Wentzel, nahmen allerdings auch für das EFI öffentlich Stellung.[1508]

Spiecker selbst bemühte sich in einigen Interviews um Klarstellung. Er habe auf der EFI-Pressekonferenz deutlich gesagt, dass sich die Studie nicht direkt mit der Frage des Waldsterbens beschäftige. Gesicherte Aussagen über Zustand und Zukunft des Waldes könne man weder aus den EFI-Ergebnissen noch aus den Waldschadensinventuren beziehen. Deutlich bemühte er sich um Differenzierungen: Weder könne man davon sprechen, dass es überhaupt kein Waldsterben gebe, noch treffe es zu, dass es überall Waldsterben gebe. Die Immissions-Situation sei in unterschiedlichen Regionen ganz verschieden, und verschiedene Standorte reagierten unterschiedlich auf Stoffeinträge. Zudem betrachte Spiecker den gegenwärtigen Waldzustand durchaus mit Sorge; Emissionssenkungen, verstärkte Holznutzung und ein naturnäherer Waldbau seien notwendig.[1509] In den Interviews ist der Wunsch der

[1503] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 03.09.1996

[1504] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 03.09.1996; SPIEGEL, 11.11.1996. Ähnlich äußerte sich der Waldexperte des BUND, Helmut Klein (HAMBURGER MORGENPOST, 02.09.1996).

[1505] SPIEGEL, 11.11.1996; s.a. SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 02.09.1996. Den Schokoladen-Vergleich hatte bereits ein Jahr zuvor Heinz-Detlev Gregor vom Umweltbundesamt auf den gleichen Zusammenhang angewendet (TAZ, 23.11.1995); siehe dazu, dass die Argumente und Gegenargumente eigentlich alle schon in der Welt waren, weiter unten.

[1506] vgl. MAKKONEN-SPIECKER 1999: 18

[1507] MAKKONEN-SPIECKER 1999: 16, 22. In einem unveröffentlichten Handout stellte ein BUND-Vertreter auch Spieckers Objektivität in Frage, da dieser mit einer Finnin verheiratet war (a.a.O.: 29).

[1508] KANDLER 1996, WENTZEL 1996; siehe auch MAKKONEN-SPIECKER 1999: 24

[1509] TAZ, 09.09.1996, HAMBURGER MORGENPOST, 11.09.1996, FRANKFURTER RUNDSCHAU, 24.09.1996

Journalisten nach zugespitzten Antworten und nach einer klaren Antwort auf die Frage, ob es das Waldsterben nun gebe oder nicht, geradezu mit Händen greifbar:

> „[Hamburger Morgenpost:] Heißt das, daß die Theorie vom großflächigen Waldsterben, verursacht durch den sauren Regen, falsch war?
> Spiecker: Die pessimistischen Prognosen der 80er-Jahre sind nicht eingetreten. Aber man darf unsere Ergebnisse zum Waldwachstum nicht mit dem Waldsterben in einen Topf werfen. Wir haben die Entwicklung der vergangenen 100 Jahre untersucht, Daten zur Verlichtung von Baumkronen gibt es erst seit 20 Jahren.
> [Hamburger Morgenpost:] Noch einmal: Sterben Bäume durch Umwelteinflüsse?“[1510]

> „[Frankfurter Rundschau:] Die Waldschadensberichte der Bundesregierung und der EU-Kommission vermelden weiterhin hohe Schäden. Die EU befand jüngst: Ein Fünftel der Bäume ist krank. Eine Irreführung der Öffentlichkeit?
> [Spiecker:] Auf die reinen Zahlen kann man sich schon verlassen, nur sind sie halt schwer zu interpretieren. Man kann sagen: Eine gewisse Kronenverlichtung ist ein ganz normaler Vorgang, der in einer Periode verstärkt, in einer anderen weniger stark auftritt. Oder man kann die Auffassung vertreten: Eine Verringerung der Benadelung ist ein Alarmzeichen dafür, daß die Bäume geschädigt sind. Erst wenn die Ursachen der Verlichtung bekannt sind, können daraus Folgerungen abgeleitet werden.
> [Frankfurter Rundschau:] Ziemlich unbefriedigend. Es muß doch noch andere Zeichen für den Zustand des Waldes geben. [...]“[1511]

Für solche Differenzierungen und die Akzeptanz wissenschaftlicher Unsicherheit war offensichtlich wenig Platz in der journalistischen Behandlung des Waldsterbens. Die Fragen, auf die die Öffentlichkeit nach den zunehmenden Irritationen der letzten Jahre Antwort suchte, lauteten „Waldsterben: Mythos oder bittere Wahrheit“ oder „Patient Wald – sterbenskrank oder kerngesund?“.[1512] Die Berichterstattung um die EFI-Studie markierte den Beginn einer zunehmenden Verunsicherung der öffentlichen Auffassung vom Waldsterben, die sich inzwischen zu einer Polarisierung der öffentlichen Meinung entwickelt hat (siehe unten). Treffend kommentierte die FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG Anfang 1997, dass das Waldsterben „im öffentlichen Bewußtsein inzwischen mit Fragezeichen versehen“ sei.[1513]

Einige Skeptiker und Umwelthistoriker führten die EFI-Studie noch Jahre später als Beleg dafür an, dass das Waldsterben lediglich eine Konstruktion gewesen sei.[1514] Spiecker selbst äußerte sich mit einigen Jahren Abstand zu diesem Medienereignis deutlich kritischer über die Waldsterbensdebatte.[1515]

---

[1510] HAMBURGER MORGENPOST, 11.09.1996
[1511] FRANKFURTER RUNDSCHAU, 24.09.1996
[1512] ANONYMUS 1996, HAURY et al. 1997
[1513] FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 02.01.1997
[1514] z.B. HOREIS 2005, 2009; BRÜGGEMEIER 2004
[1515] siehe z.B. Spiecker in WELT AM SONNTAG, 21.03.1999, in LANGE 2004 und in HOREIS 2005

Auffällig an der Spiecker-Affäre ist, dass das in weiten Teilen Deutschlands erhöhte Wachstum der Wälder zumindest innerhalb der Forstwissenschaft bereits vor dem Herbst 1996 bekannt war, auch wenn diese Erkenntnisse aus verschiedenen Studien noch nicht derart übersichtlich zusammengestellt worden waren.[1516] Auch die Argumente, die im Herbst 1996 aufeinander stießen, waren alle schon zuvor gebracht worden. So hatte etwa Otto Kandler in seinem bekanntesten skeptischen Aufsatz 1994 das erhöhte Wachstum der Wälder als Hinweis darauf gewertet, dass das Waldsterben lediglich ein Konstrukt gewesen sei, und die Frage nach dem Waldsterben umgedreht:

> „Die Fragestellung der frühen 80er Jahre: Warum stirbt der Wald? hat [sic] sich damit in ihr Gegenteil verkehrt, und wir müssen heute fragen: Warum wächst der Wald in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts besser als in der ersten?“[1517]

Auch in den Massenmedien hatten Wissenschaftler bereits zuvor das pro und contra des erhöhten Wachstums abgewogen. In ein und demselben Zeitungsartikel hatten etwa Zöttl und Pretzsch das verbesserte Wachstum der Wälder als positives Signal gewertet, während Hildebrand auf die erhöhte Labilität und das höhere Risiko hinwies:

> „Das ist hoher Lebensstandard bei geringem Bankkonto.“[1518]

Als der SPIEGEL im Januar 1994 ein zweites Waldsterben durch Stickstoff ausrief, stützte er diese Prognose mit Aussagen des Forstwissenschaftlers Siegfried Anders:

> „Zuerst nämlich wachsen, wenn es Stickstoff regnet, ‚die Wälder immer besser', wie der Eberswalder Forstwissenschaftler Anders berichtet. Erst nach Jahren, wenn sich die Puffer- und Abwehrkräfte der Bäume erschöpft haben, ‚gewinnen die destruktiven Prozesse die Oberhand' – die zunächst rasch emporgeschossenen Bäume verlieren Nadeln, werden anfällig gegen Trockenheit, krepieren schließlich. ‚Lawinenartig', sagt Anders, vollziehe sich zur Zeit die Destabilisierung der stickstoffgeschädigten Wälder im Osten – der Wald wächst sich tot.“[1519]

In der WELT, 15.12.1994, hatte der Journalist Dankwart Guratzsch Spiecker und seine Thesen zum verstärkten Wachstum schon einmal ausführlich vorgestellt. Auch die Anmerkungen, dass dick nicht gleich gesund sei, und dass ein Kind, das immer nur Schokolade esse, nicht sonderlich gesund sein müsse, waren bereits in der Welt.[1520] Warum dann aber die Aufregung um den EFI-Bericht? Vermutlich hatte sich durch zunehmende skeptische Äußerungen und durch das Auseinanderklaffen der wissenschaftlichen und der öffentlichen Auffassungen des Waldsterbens eine Irritation

---

[1516] z.B. KENK & FISCHER 1988, BECKER et al. 1990, PRETZSCH 1992

[1517] KANDLER 1994: 423

[1518] Hildebrand in WOCHENPOST, 02.12.1993

[1519] SPIEGEL, 03.01.1994

[1520] So der bayerische Landwirtschaftsminister Reinhold Bocklet Ende 1995 bei der Präsentation des bayerischen Waldzustandsberichtes (SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 09.11.1995) sowie Heinz-Detlev Gregor vom Umweltbundesamt (TAZ, 23.11.1995). Siehe des Weiteren das populärwissenschaftliche Buch „Die Wälder der Erde: Bestandsaufnahme und Perspektiven“, in dem der nordrhein-westfälische forstliche Ministerialbeamte Josef Herkendell das bekanntermaßen verbesserte Wachstum der Wälder als bedenkliches „Alarmsignal“ beschrieb (HERKENDELL 1995: 105).

aufgebaut, die sich nun eher zufällig anlässlich dieser Studie entlud. Es wird auch eine Rolle gespielt haben, dass das Waldsterben damals inzwischen seit 15 Jahren thematisiert und dennoch nicht dramatisch sichtbar eingetreten war. Möglicherweise hatte auch der Waldzustand selbst eine Wirkung auf die Debatte. Nachdem die Schadenszahlen in den Waldzustandsberichten von 1988 bis 1991/92 zwar nur leicht, aber doch kontinuierlich zugenommen hatten, sanken sie zwischen 1992 und 1996 leicht, aber stetig ab – unumkehrbar zum Tode schienen die Schäden also tatsächlich nicht zu führen.

Bemerkenswert an der aufgeregten Debatte um die EFI-Studie war zudem, dass sie sich fast ausschließlich in einer größeren Öffentlichkeit abspielte – eine echte innerwissenschaftliche Diskussion hatte sie nicht ausgelöst.[1521] Das lag sicherlich vor allem daran, dass bereits vielfach über ein verbessertes Wachstum von Beständen und Wäldern berichtet worden war und die EFI-Studie somit nichts grundsätzlich Neues brachte. Der heftige öffentliche Widerspruch von Forstwissenschaftlern bezog sich denn auch nicht auf die wissenschaftlichen Grundlagen der Studie, sondern auf die von den Journalisten eingebrachte Folgerung, dass das verbesserte Wachstum zeige, dass die Wälder sich außer Gefahr befänden.[1522]

Abschließend sei zur EFI-Debatte noch angemerkt, dass sich viele derer, die den Entwarnungen widersprachen, tatsächlich auf die Ergebnisse der Waldzustands-erhebungen beriefen. So fügte etwa der Journalist Christian Schütze in der SÜDDEUTSCHEN ZEITUNG an eine Aufzählung mehrer dramatisch erscheinender Schadensdaten folgende Bemerkung an:

> „So oder ähnlich steht es nun seit Jahren in den amtlichen Berichten, von denen niemand behaupten wird, daß sie der Waldsterbepanik Vorschub leisten wollen.“[1523]

Das Bundesforschungsministerium lag in seinem oben geschilderten Disput mit dem Bundeslandwirtschaftsministerium also durchaus richtig mit seiner Einschätzung, dass

---

[1521] Siehe zu den Reaktionen in der Forstpresse MAKKONEN-SPIECKER 1999: 26-29. Hervorzuheben ist ein Schwerpunktheft der Zeitschrift „Unser Wald“, herausgegeben von der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, in dem mehrere Beiträge von Wissenschaftlern auf die Waldsterbensfrage eingehen (z.B. ULRICH 1997b, KENNEWEG 1997)

[1522] Besonders aufschlussreich sind zwei Beiträge von Göttinger Forstwissenschaftlern. In einer ersten Reaktion, bereits einen Tag nach den ersten Zeitungsberichten, warfen sie den EFI-Forschern oberflächliches und limitiertes Denken vor (MAKKONEN-SPIECKER 1998: 18). Einige Wochen später allerdings hob Michael Bredemeyer, wissenschaftlicher Sekretär am Göttinger Forschungszentrum Waldökosysteme, offensichtlich nach eigener Lektüre der EFI-Studie in einem längeren Artikel in der FRANKFURTER RUNDSCHAU die wissenschaftliche Qualität der EFI-Studie und deren differenzierte Empfehlungen hervor. Er nahm auch direkt Bezug auf ein Interview Spieckers und unterstrich dessen Aussage, dass aus Vorsorgegründen weitere Bemühungen um Luftreinhaltung nötig seien. Es wäre nämlich „dumm und gefährlich, jetzt von einer allgemeinen Entwarnung in Sachen Waldschäden auszugehen [...]“ (BREDEMEYER 1996).

[1523] SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 14./15.9.1996; siehe auch ANONYMUS 1996

die Ergebnisse der Waldschadensinventuren Umweltschützern als zentrales Argument dafür dienten, dass der Wald sich in einem äußerst schlechten Zustand befände.

Die Waldzustandsberichte selbst änderten sich infolge des geschilderten Streits zwischen Bundesforschungs- und Bundeslandwirtschaftsministerium. Entsprechend den Forderungen aus dem BMBF und den Empfehlungen der BML-Expertengruppe enthielten die Berichte ab 1997 eine Beschreibung des umfangreichen forstlichen Umweltmonitorings, und zahlreiche weitere Ergebnisse aus diesem Monitoring ergänzten die Kronenzustandserhebungen.[1524] Ab 1998 ändert sich auch der Titel der Berichte; statt um die „Ergebnisse der Waldschadenserhebung" ging es nun um die „Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitoring".[1525] Damit zeigte sich die Bewegung von den Waldschäden zur Waldökosystemforschung, die sich in der Wissenschaft vollzogen hatte, nun auch verstärkt in den jährlichen Berichten zum Waldzustand. Zudem wurden die Ergebnisse der Kronenzustandserhebung ab dem Jahr 1998 auch in 5%-Stufen und mit den Mittelwerten abgebildet – an erster Stelle stand jedoch weiterhin die Darstellung in den alten Schadstufen, und auch in den Medienberichten zu den Waldzustandsberichten stand diese Darstellung weiterhin im Mittelpunkt. Die Textteile, in denen über das forstliche Umweltmonitoring und dessen Ergebnisse berichtet wurde, fielen ab 2003 allerdings wieder fast zur Gänze aus den Waldzustandsberichten heraus.

Weiterhin blieb es eine wichtige Funktion der Waldzustandsberichte, die Leistungen und Errungenschaften der Regierung auf dem Gebiet der Luftreinhaltung und bei weiteren Maßnahmen, die der Walderhaltung dienten, wie beispielsweise der Kalkung, darzustellen. Dies zeigt sich auch in dem bemerkenswerten Detail, dass das ansonsten obligatorische Kapitel „Maßnahmen der Regierung" in den Berichten 1998 und 2005 fehlte, die jeweils kurz nach einem Regierungswechsel veröffentlicht wurden. Gerade in Phase 3 verschärfte sich allerdings auch der Widerspruch, dass man zwar auf die Erfolge in der Luftreinhaltung verweisen konnte, während der Waldzustand jedoch keine Verbesserung zeigte.[1526]

[1524] Damit ebbte der Streit zwischen den Ressorts zwar ab, doch er endete nicht in allgemeiner Zufriedenheit. So teilte das zuständige BMBF-Referat seinem Minister im Dezember 1997 mit, dass man dem Text des Waldzustandsberichtes 1997 nur zugestimmt habe, um vor dem Wahljahr 1998 nicht den „Ressortfrieden" zu gefährden („Kabinettsache", Betr. Waldzustandsbericht der Bundesregierung 1997, gez. H. Schulz, BMBF, vom 03.12.1997. In: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin).

[1525] Der volle Titel des Waldzustandsberichtes 1998 lautete: „Bericht über den Zustand des Waldes 1998 – Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitoring" (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1998)

[1526] siehe z.B. das Vorwort in BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNHÄRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2001: 2) sowie Detten 2010: 241f.

### 11.2.3 Die 2000er Jahre: Abschwächung und Renaissance

Das Waldsterben sorgte in den 2000er Jahren kaum noch für besondere Schlagzeilen, wenn es auch weiterhin in den Köpfen präsent war. Wenn das Waldsterben in diesen Jahren noch Aufsehen erregte, dann meist im Zusammenhang mit den Waldzustandsberichten. So zeigten etwa die Kronenverlichtungen nach dem sehr heißen und trockenen Sommer 2003 bei der Inventur 2004 den höchsten Wert seit Einführung des Kronenmonitorings, was für die Massenmedien ein Anlass für dramatisierende Berichterstattung war.[1527] Gleichzeitig wurde anlässlich der gestiegenen Schadenszahlen die Landwirtschaftsministerin Renate Künast in einigen Zeitungsartikeln wie auch im Bundestag dafür angegriffen, dass sie noch im Sommer 2003 in einem Zeitungsinterview verkündet hatte, dass in Deutschland das Waldsterben überwunden sei.[1528]

Mitte der 2000er Jahre wurden die jährliche Waldzustandserhebung und der jährliche Waldzustandsbericht auf politischer Ebene in Frage gestellt. Das Land Sachsen plädierte im Bundestag dafür, den Waldzustand aus ökonomischen Gründen lediglich noch alle drei Jahre zu erheben.[1529] Zudem plante die Bundesregierung eine Neuordnung und Rationalisierung des umfangreichen Berichtswesens des Landwirtschaftsministeriums, welches den Waldzustandsbericht beinhaltete.[1530] Eine breite öffentliche Debatte konnten diese Pläne nicht mehr auslösen. Immerhin lud die Stiftung Wald in Not im November 2006 aus diesem Anlass zu einem wissenschaftlichen Symposium ein, auf dem zum überwiegenden Teil Mitarbeiter von Forschungs- und Versuchsanstalten der Länder vortrugen. Das Symposium schloss mit der Forderung, die jährlichen Erhebungen und das forstliche Monitoring als wichtigen Teil der Umweltvorsorge beizubehalten.[1531]

Während der Vorstoß Sachsens, den Turnus der Inventur zu verringern, allein aufgrund der EU-Berichtspflicht wohl nie ernsthafte Aussichten auf Erfolg hatte, beschloss der Bundestag im November 2007 die Neuordnung des Berichtswesens des Landwirtschaftsministeriums. Damit endete die Reihe der Waldzustandsberichte mit dem Bericht zur Inventur 2006. Die „Ergebnisse der Waldzustandserhebung“ werden seit 2007 vom Landwirtschaftsministerium in einem knappen pdf-Dokument online

---

[1527] siehe z.B. WELT AM SONNTAG, 07.11.2004, FRANKFURTER RUNDSCHAU/ TAZ/SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, jeweils 08.11.2004

[1528] WELT AM SONNTAG, 13.07.2003, WELT AM SONNTAG, 07.11.2004, SPIEGEL.DE, 08.12.2004, ZEIT, 09.12.2004. Abgeordnete der FDP thematisierten dies im Bundestag anlässlich der Diskussion des Waldzustandsberichtes im Dezember 2004 sowie in einer Kleinen Anfrage im folgenden Monat (DEUTSCHER BUNDESTAG 2004: 13899, DEUTSCHER BUNDESTAG 2005).

[1529] BUNDESRAT 2005a: 325, 2005b

[1530] siehe z.B. DEUTSCHER BUNDESTAG 2006: 26f.

[1531] STIFTUNG WALD IN NOT 2006. Als *advocatus diaboli* hatten die Veranstalter Karl-Eugen Rehfuess eingeladen, der die massive Kritik der Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften an der Waldzustandserhebung präsentierte (KOMMISSION FÜR ÖKOLOGIE 2005).

gestellt.[1532] Die Grünen-Abgeordnete Cornelia Behm hatte die geplante Abschaffung des Berichtes im Bundestag mit dem hellsichtigen Argument kritisiert, dass die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit für die Waldschäden ohne jährlich erscheinenden Bericht nachlassen werde.[1533] Tatsächlich fiel das Medien-Echo zu den Ergebnissen der 2007er-Inventur, die ohne Einbettung in einen umfangreichen Bericht und vor allem ohne die übliche Pressekonferenz bekannt gegeben wurden, deutlich geringer aus als in den Vorjahren. Als eigentlicher Anlass zur Berichterstattung erschien zudem meist nicht so sehr die Veröffentlichung der Zahlen, sondern eine in Reaktion auf die Bekanntgabe herausgegebene Pressemitteilung des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), in der von einem weiterhin besorgniserregenden Waldzustand die Rede war.[1534]

Gegen Ende der 2000er Jahre ist das Waldsterben weiterhin in den Köpfen präsent. Der Begriff hat sich im alltäglichen Sprachgebrauch fest verankert und taucht in den Massenmedien in den verschiedensten Kontexten auf.[1535] Dabei wird er zur Bezeichnung so verschiedener Phänomene wie dem Absterben von Wäldern ohne menschliche Einflussnahme oder für Rodungen verwendet. Häufig wird er auch in einem metaphorischen oder übertragenen Sinne eingesetzt. Teilweise hat eine Banalisierung des Begriffes stattgefunden. Andererseits gibt es zahlreiche Beispiele für Aussagen, in denen das Waldsterben als ein derzeit stattfindendes und gravierendes Problem behandelt wird.[1536] In zwei ganz unterschiedlichen sozialwissenschaftlichen Untersuchungen über Einstellungen zum Wald, die um die Jahrtausendwende publiziert wurden, erwies sich das Waldsterben als eines der Themen, das die Befragten am meisten bewegte.[1537]

---

[1532] BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ 2008

[1533] DEUTSCHER BUNDESTAG 2007: 12938

[1534] BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ 2008; TAGESSPIEGEL, 31.01.2008; TAZ, 31.01.2008.
Diese Beobachtung legt nahe, dass zumindest in Phase 3 ein gewichtiger Teil der journalistischen Berichterstattung zu den Waldschäden mit dem Agenda-Building-Modell erklärt werden kann. Dieses Modell geht davon aus, dass nicht so sehr die Interessen der Journalisten oder deren Annahmen, welche Themen das Publikum interessieren könnten, über den Abdruck von Themen entscheidet, sondern dass es das Angebot an Anlässen zu Berichterstattung in Form von Pressekonferenzen, Pressemitteilungen und ähnlichem ist, das über das Erscheinen einer Nachricht in den Massenmedien bestimmt, da die Redakteure von der Informationsflut überfordert werden (siehe näher zur Bewertung dieser Modelle bezüglich der Berichterstattung über naturwissenschaftliche Themen SCHÄFER 2007: 190-200).

[1535] siehe für diesen Absatz die Beispiele und Belege in Kapitel 2.3.1

[1536] Vgl. dazu auch die Einschätzung von HÜTTL et al. 2000: 88: „However, the well-informed public remained sceptical and argues that forest research may have been wrong in terms of time but not with regard to the principal processes."

[1537] BRAUN 1999: 131-139, LEHMANN 1999: Kapitel IX

Die Bewertung der Waldsterbensdebatte und des Waldsterbens ist heute in der Öffentlichkeit umstritten, wie nicht zuletzt die endlosen Diskussionen zum Waldsterben-Artikel in der deutschsprachigen Wikipedia zeigen.[1538] Viele Autoren sind der Auffassung, dass es das Waldsterben nie gegeben habe, dass die Ängste übertrieben waren und dass Massenmedien, Wissenschaftler und Umweltverbände Panikmache betrieben hätten.[1539] Umweltschutzverbände wie Robin Wood oder der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) und Interessenverbände wie der Deutsche Waldbesitzerverband (AGDW) hingegen sehen den Wald als nach wie vor stark gefährdet an.[1540]

Inzwischen hat zwar der Klimawandel das Waldsterben in der öffentlichen Wahrnehmung als wichtigstes Umweltproblem abgelöst,[1541] doch erlebt das Waldsterben in der Klimadebatte eine gewisse Renaissance. Erstaunlicherweise ziehen sowohl Öko-Skeptiker als auch Klimaschützer die Waldsterbensdebatte als Argument für ihre Position heran. Erstere sind bestrebt, mit dem Hinweis auf das nicht eingetretene Waldsterben den Klimawandel als eine weitere irrationale und übertriebene Umweltangst zu diskreditieren.[1542] Klimaschützer hingegen ziehen das Waldsterben als Beispiel für die erfolgreiche öffentliche Thematisierung und effektive politische Bearbeitung eines bedrohlichen Umweltproblems heran, das ein ebenso entschlossenes politisches Handeln angesichts des Klimawandels nahe lege. Diese Deutung artikulieren die Klimaschützer allerdings aus einer eher defensiven Position heraus, indem sie damit auf die ökoskeptische Deutung reagieren und ihr widersprechen.[1543]

---

[1538] Siehe http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Diskussion:Waldsterben&oldid=80488163 zum Stand der Diskussion am 16.01.2011; beachte auch das auf dieser Seite verlinkte Diskussions-Archiv.
Die Darstellung in den folgenden Abschnitten lehnt sich an SCHÄFER & METZGER 2009 an.

[1539] Siehe z.B. MAXEINER & MIERSCH 1998: 342-344, LEHMANN 1999: Kapitel IX.1, KEIL & KELLERHOFF 2006, HOREIS 2005, 2009

[1540] siehe SCHÄFER & METZGER 2009: 215

[1541] Siehe dazu die einfache, aber aussagekräftige Analyse des massenmedialen Aufmerksamkeitverlaufes zu diesen beiden Umweltproblemen in der ZEIT, 19.06.2008.

[1542] siehe z.B. FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 05.09.2007, WELT, 14.03.2007, BANDULET 2008, WESTFÄLISCHE RUNDSCHAU, 04.09.2008

[1543] Siehe z.B. WIENER ZEITUNG, 16.04.2008, FRANKFURTER ALLGEMEINE SONNTAGSZEITUNG, 02.12.2007. Diese Argumentation vertraten beispielsweise auch der damalige Präsident des Umweltbundesamtes, Andreas Troge, sowie der damalige Bundesumweltminister Sigmar Gabriel (SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, 06./07.2007; OVB-ONLINE, 16.01.2008).
Bemerkenswert war die Thematisierung dieser unterschiedlichen Argumentationen im ZDF-Nachrichtenmagazin HEUTE JOURNAL vom 15.12.2009 anlässlich des Klimagipfels in Kopenhagen. Der Chefmoderator Klaus Kleber wandte sich einleitend in eigener Sache an die Zuschauer: Den Journalisten werde vorgeworfen, dass sie sich in ihrer Berichterstattung den übertriebenen Warnungen der Umweltschützer angeschlossen hätten, wobei gerne auf das Beispiel Waldsterben verwiesen werde. Kleber schloss die Frage an, ob diese Kritik

Doch auch unter einem ganz anderen Aspekt wird eine Verbindung zwischen dem Waldsterben und dem Klimawandel hergestellt. Da Hitze und Dürre für Bäume in Mitteleuropa einen Belastungsfaktor darstellen, erscheint nun der Klimawandel als Ursache eines verstärkten bzw. eines neuerlichen Waldsterbens.[1544] Andererseits können Wälder $CO_2$ speichern und somit zur Linderung des Klimawandels beitragen, so dass ihnen gar die paradox anmutende Doppelrolle zugeschrieben wird, im Klimawandel „Patient und Medizin" zugleich zu werden.[1545]

gerechtfertigt sei. Es folgte ein kurzer eingespielter Beitrag, der die Botschaft enthielt, dass das Waldsterben eben nur aufgrund der Maßnahmen zur Luftreinhaltung ausgeblieben sei. Als Kronzeugen dienten die rheinland-pfälzische Umweltministerin Margit Conrad sowie der Leiter der Abteilung Umweltkontrolle an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt Johannes Eichhorn.
Zu diesem ZDF-Beitrag ist zudem anzumerken, dass die ARD nur wenige Wochen zuvor einen Dokumentarfilm mit dem Titel „Propheten und Moneten: Wie wir uns von Prognosen manipulieren lassen" (ACHTNICH 2009) ausgestrahlt hatte, in dem das Waldsterben als Fehlalarm gegeißelt worden war. Die beiden konträren Deutungen des Waldsterbens finden sich also erfreulicherweise auch im staatlich gesteuerten Rundfunk wieder.

[1544] siehe Kapitel 2.3.2

[1545] FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG, 24.03.2007

# 12 „Schädigung von Waldökosystemen“ – das wissenschaftliche Objekt in Phase 3

## Bezeichnung

Wie weiter oben beschrieben, fand der Begriff „Waldsterben“ noch bis Mitte der 1990er Jahre Verwendung, wird heute von Forstwissenschaftlern allerdings nur noch rückblickend gebraucht. Auch von den „neuartigen Waldschäden“ ist immer seltener die Rede. Zum derzeit letzten Mal tauchten sie im Titel eines einschlägigen Fachartikels bei HILDEBRAND (2003) auf. Andere Autoren sprachen zu diesem Zeitpunkt etwa über „sogenannte ‚neuartige Waldschäden‘“, „Waldschäden“ und „Waldschadensproblematik“ oder „‚neuartige‘ Waldschadenssymptome“, womit sich die verunklarende Vielfalt der Benennungen fortsetzte.[1546] ELLING et al. 2007 verwendeten schließlich in ihrem von der Wissenschaftsgemeinde sehr positiv aufgenommenen zusammenfassenden Handbuch die Wendung „Schädigung von Waldökosystemen“, die ihnen weniger negativ und normativ aufgeladen erschien als „Waldsterben“ und „neuartige Waldschäden“.[1547]

## Ausbreitung

Eine Zunahme oder Ausbreitung der Schäden wird am Ende von Phase 3 nicht mehr prominent thematisiert. Grundsatz-Beiträge wie HILDEBRAND (2003) und ELLING et al. (2007) legen ihren Schwerpunkt auf die Situation des Waldes in Deutschland. Auch Beiträge deutscher Wissenschaftler zum Monitoring haben oft einen regionalen oder nationalen Fokus,[1548] widmen sich allerdings auch den Zusammenhängen im europäischen Monitoring-Netz.[1549]

## Symptome

Bereits in Phase 2 hatte sich in der Wissenschaft die Einsicht durchgesetzt, dass die beobachteten Waldschadens-Symptome weder neuartig noch spezifisch seien, sondern dass die Schäden lediglich hinsichtlich ihrer Intensität und der raschen Ausbreitung einmalig seien. Als wichtigste und ohne Hilfsmittel sichtbare Symptome der Waldschäden blieben die Kronenverlichtung und Vergilbungen von Blättern/Nadeln. Allerdings stellten Wissenschaftler wie etwa Kandler und Ellenberg Mitte der 1990er Jahre die Aussagekraft und Bewertung der Kronenverlichtung stark infrage. Für diese beiden Wissenschaftler war es gerade die Fehldeutung von Kronenverlichtungen, die zu der irrigen Annahme führten, dass sich in den Wäldern ein Waldsterben abspiele.

[1546] FEHRMANN et al. 2003, PAMPE et al. 2004, GRUBER & LEE 2005
[1547] siehe ELLING et al. 2007: 10, 43
[1548] z.B. AUGUSTIN et al. 2005, MUSIO et al. 2007
[1549] z.B. LORENZ et al. 2008

Statt der sichtbaren Symptome an den Bäumen rückte zunehmend die Veränderung der Waldböden in den Fokus. Viele Artikel, die die bereits eingetretene und weiter voranschreitende Versauerung von Waldstandorten durch Säure- und Stickstoffeinträge sowie die Übersättigung der Waldböden mit Stickstoff als gravierende Probleme beschrieben, blendeten den aktuellen Zustand der Baumkronen weitgehend aus.[1550] Die Gefährdung und die Labilität der Wälder drückte sich in dieser Literatur nicht mehr über für jedermann sichtbare und leicht als Problem oder Schädigung aufzufassende Symptome wie Vergilbungen und Nadelverluste, sondern viel mehr über Verschiebungen in der Bodenchemie aus, die nur über vergleichende chemische Messungen und die Aufstellung von Stoffbilanzen ermittelt werden konnten.

Ein Wald kann demnach schwer geschädigt sein, ohne dass man es den Bäumen bereits ansieht. HILDEBRAND (2001, 2003) zog eine interessante Analogie zur Humanmedizin, um diesen vermeintlichen Widerspruch aufzuklären. Ein Mensch, der gesund aussieht und sich gesund fühlt, würde dennoch als krank gelten, wenn ein Arzt bei ihm einen stark erhöhten Blutdruck feststellt. Beim Wald seien es nun Indikatoren wie Magnesium-Mangel und Stickstoffsättigung im Waldboden, die die Krankheit oder Schädigung eines Waldes anzeigen können. Auch die Definition einer „Schädigung von Waldökosystemen“, die ELLING et al. (2007: 9) aufstellten, entspricht dieser Logik. Eine Schädigung liege bereits dann vor, wenn ein einzelnes Kompartiment eines Ökosystems – wie etwa der Boden – durch äußere Einflüsse in seiner „Struktur oder Funktion“ dauerhaft verändert worden sei. Der Gegensatz einer solchen Beschreibung der Indikatoren oder Anzeichen einer Waldschädigung zu den bildhaften Symptomen des Waldsterbens wie Nadelverlusten, Rindenrissen und dem „Lametta-Syndrom“, die in Phase 1 gesehen und beschrieben worden sind, ist augenfällig und zeigt noch einmal deutlich den Wechsel von qualitativen zu ökosystemar-quantitativen Beschreibungen der Waldschäden auf.

**Konzept**

Da es im Laufe von Phase 3 immer weniger Fachbeiträge von Wissenschaftlern gibt, die sich grundsätzlich mit den Waldschäden auseinandersetzen, fällt es fast schwer, ein einheitliches Konzept auszumachen. Doch die positive Resonanz, die das Handbuch von ELLING et al. 2007 auslöste, zeigt deutlich, dass weiterhin der Stresskomplex mit regional unterschiedlicher Gewichtung der Belastungsfaktoren als einigendes Konzept Gültigkeit behielt – ELLING et al. sprachen von „Prozessen einer komplexen Schädigung von Waldökosystemen“, an denen „Luftschadstoffe auf vielfältige Weise“ beteiligt seien.[1551] Ebenfalls 2007 griff Joachim Block von der rheinland-pfälzischen Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft in einem Vortrag zu 25 Jahren Waldschadenforschung auf vertraut klingende Formulierungen zurück. Es liege

[1550] siehe z.B. ZEZSCHWITZ 1998, MATZNER & KÖSTNER 2001, ZIRLEWAGEN & WILPERT 2004, MELLERT et al. 2007

[1551] ELLING et al. 2007: 320

ein „Ursachenkomplex aus natürlichen und anthropogenen Stressfaktoren“ vor, innerhalb dessen „beteiligte Stressoren, Stresskombinationen und ihre Gewichtung [...] von Ökosystem zu Ökosystem und von Jahr zu Jahr [variieren].“[1552] Mit einer Aufzählung der anthropogenen Einflüsse, die dabei im Vordergrund standen, vollzog Block auch noch einmal den Wandel der Themenschwerpunkte in der wissenschaftlichen Waldschadensdebatte nach. Nachdem zunächst $SO_2$-Immissionen dominiert hatten, gewannen nach deren erfolgreicher Reduktion Stickstoff-Immissionen an Bedeutung, während in den letzten Jahren der Klimawandel innerhalb der Waldschadensforschung an Gewicht gewinnt.[1553]

Für ELLING et al. 2007 liegt eine Schädigung von Waldökosystemen bereits immer dann vor, wenn auf einzelne Kompartimente des Systems einwirkende Belastungen eine bestimmte Toleranzgrenze überschreiten. Als zentrales Konzept, um die Überschreitung von ökosystemaren Schwellenwerten feststellbar zu machen, ziehen sie die *Critical Loads* und die *Critical Levels* heran.[1554] NAGEL & GREGOR (1999: 31 (Hervorhebung im Original)) definieren diese Konzepte folgendermaßen:

> „*Critical Levels* sind die quantitative Abschätzung der Konzentration von Schadstoffen in der Atmosphäre (Immission), oberhalb der direkte Schadeffekte an Rezeptoren (Menschen, Pflanzen, Tiere, Ökosysteme, Materialien) nach derzeitigem Wissen zu erwarten sind.
> *Critical Loads* sind die quantitative Abschätzung der Deposition eines oder mehrer Schadstoffe (Exposition), unterhalb der nach bisherigem Wissen keine schädigenden Wirkungen an spezifizierten sensitiven Elementen (Rezeptoren) nachweisbar sind.“

*Critical Levels* unterscheiden sich damit nicht von den Grenzwert-Konzepten, die schon zuvor in der Luftreinhaltepolitik und der Wissenschaft eine wichtige Rolle gespielt hatten.[1555] Einen neuen Ansatz versprachen allerdings die *Critical Loads*, die ab Mitte der 1980er Jahre auf europäischer Ebene diskutiert[1556] und in der Forstwissenschaft rasch als Erfolg der Waldschadens- und Ökosystemforschung und der Umweltpolitik begrüßt wurden.[1557] Der Hinweis auf die Überschreitung der *Critical Loads* entwickelte

[1552] BLOCK 2007: Folie 6
[1553] BLOCK 2007: Folien 8-13
[1554] ELLING et al. 2007: 328ff.
[1555] So waren etwa in der Technischen Anleitung Luft, die 1983 novelliert wurde, Grenzwerte für den Schadstoffgehalt der Luft festgelegt, und Wentzel hatte gerade zu Beginn der 1980er Jahre immer wieder auf die Grenzwerte zum Schutz der Wälder hingewiesen, die die Gruppe der Rauchschadenssachverständigen 1978 beschlossen hatte. Siehe zur Entwicklung der Grenzwerte für Luftverunreinigungen in der Bundesrepublik mit Bezug auf den Schutz von Pflanzen und Wäldern auch BEMMANN (2010) und ELLING et al. (2007: Kapitel 7).
[1556] NAGEL & GREGOR 1999: 5, 10f.
[1557] Siehe z.B. FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1989: A 19, COWLING 1989: 940; SCHULZE 1993. Ulrich begrüßte die CRITICAL LOADS ganz besonders, zumal sie größtenteils auf Stoffbilanzen basieren und damit als Ergebnis der Ökosystemforschung Ulrich´scher Prägung angesehen werden können (HAUHS & ULRICH 1989, ULRICH 1993a).

sich zu einer der wichtigsten Aussagen in den deutschen und den europäischen Waldzustandsberichten.[1558] Die Europäische Umweltagentur, eine Einrichtung der Europäischen Union, sieht im Konzept der *Critical Loads* zentrale Inhalte des Vorsorgeprinzips verwirklicht, da nicht erst das Sichtbarwerden von Schäden abgewartet werden müsse.[1559] Das Konzept ermöglicht es, für den Eintrag von Stoffen in die Ökosysteme Schadensschwellen und Grenzwerte anzugeben, ohne dass es bereits zu Reaktionen in der Vegetation gekommen sein muss. Die ungemein komplexen Vorgänge um die Waldschäden lassen sich damit auf einige wenige, wissenschaftlich ermittelte und allgemeinverständliche Zahlen reduzieren. Der Wald in Deutschland ist demnach immer noch gefährdet, da auf großen Flächen der Eintrag von Luftschadstoffen die *Critical Loads* überschreitet.[1560] BURNS et al. (2008: 157f.), die sich die Einführung des in Europa so erfolgreichen *Critical Loads*-Konzeptes auch für Amerika wünschen, hoben denn auch vor allem dessen Qualität als *policy tool* hervor und lobten dessen „potential to simplify complex scientific information and effectively communicate it to the policy community.“[1561]

Aussagen über die Einhaltung oder die Überschreitung von *Critical Loads* in Waldökosystemen lassen sich nur über ein intensives Monitoring des Stoffhaushaltes treffen.[1562] So spiegelt dieses Konzept nicht nur den Wechsel von einer qualitativen zu einer ökosystemar-quantitativen Beschreibung der Waldschäden wieder, sondern auch den Siegeszug des Ökosystemdenkens in der Waldschadensforschung sowie die Etablierung eines intensiven Umweltmonitorings.

Bei aller Einigkeit über einen einheitlichen Wissensstand, der sich in den positiven Besprechungen von ELLING et al. 2007 ausdrückt, ist doch keinesfalls zu übersehen, dass es gleichzeitig vollkommen widersprüchliche Bewertungen der früheren und der heutigen Schädigung und Gefährdung der Wälder gibt.

### Bewertungen und Realitätsgehalt

Wie bereits dargestellt, waren sich die Forstwissenschaftler in Phase 3 und bis heute über die Bewertung der früheren und der aktuellen Gefährdung und Schädigung der

Doch es gibt auch kritische Stimmen. So monieren beispielsweise HÜTTL et al. (2000: 90), dass synergistische Wirkungen mit dem Critical-Load-Konzept nicht gut berücksichtigt werden können, dass Grenzwerte dieser Art wissenschaftlich kaum festlegbar seien und dass dieses Konzept komplexeren Ansätzen im Wege stehe.

[1558] siehe z.B. BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ 2006: 43, UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE & CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION 2006: 28

[1559] EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2002: 101-109

[1560] BEESE & SCHULTE-BISPING, 2006, ELLING et al. 2007: 328-337.

[1561] Diese Charakterisierung macht deutlich, dass sich die *Critical Loads* als Indikatoren für die Umweltbelastung hervorragend als Grenzobjekt zur Vermittlung zwischen Wissenschaft und Politik eignen.

[1562] SPRANGER & KÖBLE 1999; siehe beispielhaft LORENZ & GRANKE 2009 zur Überschreitung der Critical Loads auf vielen Standorten des europäischen Level-II-Netzes.

Wälder nicht einig. Während einige Forscher darauf beharrten, dass die Wälder ohne die Maßnahmen zur Luftreinhaltung tatsächlich abgestorben wären und weiterhin labil seien, dekonstruierten andere das Waldsterben. Dabei argumentierten die Forscher auf beiden Seiten mit durchaus apodiktischen Aussagen:

> „Der aktuelle Waldzustand ist nicht durch ‚die Luftschadstoffe’ dramatisch verschlechtert.“[1563]

> „Betrachten wir diese [d.i. Magnesiummangel im Boden und Austrag von Nitrat mit dem Sickerwasser; R.S.] und weitere Indikatoren, so müssen wir zweifelsfrei feststellen: *Waldschäden sind Realität*.“[1564]

Dabei sah Zöttl, von dem das erste Zitat stammt, die wesentlichen Hypothesen über die Schädigung der Wälder als widerlegt an, während Hildebrand, der für das zweite Zitat verantwortlich zeichnet, damit argumentierte, dass eine Widerlegung einiger Hypothesen, die eine ursächliche Beteiligung von Luftschadstoffen beinhalten, bisher nicht gelungen sei. Damit knüpfte Hildebrand an eine Argumentation Ulrichs aus Phase 1 an.

Diese Argumentation Hildebrands griffen auch ELLING et al. 2007 in ihrer abschließenden Bewertung der Waldschäden auf, wobei sie bei genauerem Hinsehen merkwürdig verunsichert klingen. Die in Vorwort und Einleitung ihres Buches aufgeworfene Frage, ob die Wälder nun aktuell durch die Einwirkung von Luftschadstoffen beeinträchtigt werden oder nicht, beantworteten die Autoren gegen Ende des Textes folgendermaßen:

> „Längst ist klar: Ein allgemeines Waldsterben, wie es Anfang der 1980er Jahre von einigen Forschern als Folge von Schadstoffeinträgen in Waldökosysteme befürchtet worden war, hat nicht stattgefunden. Denn die Konzentration bzw. Deposition der Schadstoffe ist auf dem größten Teil der Fläche Mitteleuropas nicht so hoch, dass sie rasche Absterbeprozesse auslösen könnte. Dagegen hat die Forschung der letzten Jahrzehnte eine Fülle von Belegen dafür erbracht, dass Luftschadstoffe auf vielfältige Weise an Prozessen einer komplexen Schädigung von Waldökosystemen beteiligt sind. So konnten auch ‚diejenigen Thesen, welche die drastischen Umweltveränderungen der letzten Jahrzehnte als Ursachen einbeziehen, nicht widerlegt werden’ (Hildebrand 2003).“[1565]

In Ergänzung zu ihren eigenen Ausführungen beriefen sich die Autoren also noch zusätzlich darauf, dass die Thesen, die eine Schädigung der Wälder beschreiben, noch nicht widerlegt worden seien – offensichtlich ist die Schädigung der Waldökosysteme für die Autoren trotz der Einbeziehung von Konzepten wie den *Critical Loads* weiterhin nicht befriedigend nachweisbar. Vielmehr brauchte ihre Argumentation Unterstützung durch den Hinweis darauf, dass das Gegenteil noch nicht bewiesen werden konnte. Es ist auffällig, dass sich ELLING et al. im abschließenden Kapitel erneut auf den Aufsatz von HILDEBRAND (2003) beriefen, in dem er seine Titel-Frage „Neuartige

[1563] ZÖTTL 1995: 57
[1564] HILDEBRAND 2001: 50 (Hervorhebung im Original)
[1565] ELLING et al. 2007: 320

Waldschäden – Realität oder Sturm im Wasserglas?“ mit der ersteren Möglichkeit beantwortet hatte (siehe das Zitat am Beginn dieses Abschnittes):

> „Die Schädigung von Waldökosystemen ist also Realität (Hildebrand 2003).“[1566]

Es mag lediglich das Resultat einer stilistischen und argumentativen Unbedachtheit sein, dass ELLING et al. am Schluss ihrer 350-seitigen Darstellung für ihr zentrales Ergebnis noch einen Beleg aus der Literatur anführen. Möglicherweise verweist dies aber auch auf eine tiefer liegende Verunsicherung, ob ihre Argumentation es von sich aus schafft, die derzeitige Schädigung der Wälder überzeugend darzustellen und zu belegen.

### Diskursive Transformationen

Die Tendenzen zur Normalisierung aus Phase 2 setzten sich in Phase 3 fort. Auch wenn die Waldschäden nun eher als naturwissenschaftliches denn als gesellschaftliches Problem behandelt wurden, blieb die Verursachung durch Menschen ein durchgängiges Charakteristikum des wissenschaftlichen Objektes. Denn gerade auch der Klimawandel, der zu den sozusagen klassischen Ursachen der Waldschäden, den anthropogenen Luftverunreinigungen, hinzu trat, gilt in der Wissenschaft gemeinhin als anthropogen. Die Bedrohung der Wälder durch den Klimawandel hat in der Forstwissenschaft nie zu Warnrufen geführt, die mit denen aus der Hochphase des Waldsterbens vergleichbar wären. Spieckers drastische Bewertung des Einflusses des Klimawandels, die er gegenüber einer Journalistin abgab, bildet eine krasse Ausnahme:

> „Heute müssen wir viel eher von einem Waldsterben sprechen als vor 20 Jahren.“[1567]

Eine Ausnahme bildet aufgrund eines erstaunlichen Pessimismus die Bewertung der Situation des Waldes, die HILDEBRAND (2001) in einem populärwissenschaftlichen Artikel abgab. Das durch die Stickstoffeinträge gesteigerte Wachstum der Bäume deutete er nicht nur nicht als Zeichen einer Verbesserung des Waldzustandes – eine Sichtweise, der viele Forstwissenschaftler zustimmen würden –, sondern geradezu als Anzeichen eines bereits begonnenen und eigentlich nicht mehr aufzuhaltenden Niederganges:

> „Die Tatsache, dass die durch Versauerungs- und Stickstoffanreicherungs-Indikatoren offenbarten Systemdefekte noch nicht auf den Holzzuwachs durchgeschlagen haben, liegt daran, dass das Wachstum der Bäume eine durch Notfallmaßnahmen ‚gepufferte’ Vitalfunktion ist.
> Etwas überspitzt ausgedrückt heißt das: Bäume *müssen* wachsen oder sie sterben ab. Wenn wir also die Waldschäden großflächig am Zuwachs erkennen können, dürfte es für Maßnahmen zur Gesundung des Ökosystems ‚Wald’ bereits zu spät sein.“[1568]

[1566] a.a.O.: 353
[1567] Spiecker in WELT, 08.12.2004
[1568] HILDEBRAND 2001: 50

Auch politische Forderungen von Forstwissenschaftlern wurden zum Ende von Phase 3 hin seltener. Dennoch gab es beispielsweise gelegentlich die Forderung, die Kompensationskalkungen von Wäldern fortzusetzen, die teilweise mit einer Forderung nach einer weiteren Verbesserung der Luftreinhaltung verbunden wurde.[1569] ELLING et al. (2007: 354) sahen die Umweltpolitik in der Pflicht, weitere Emissionssenkungen herbeizuführen. Zunehmend äußerten Forscher auch die Forderung, dass das intensive Monitoring auf den Level-II-Flächen fortgesetzt werden müsse.[1570] Als Argument dafür brachten sie zum Beispiel vor, dass die Langzeiteinwirkungen der Schadstoffe auf die Waldökosysteme noch kaum erforscht seien und dass die fortgesetzte Belastung der Wälder ein Monitoring erforderlich mache, um bei Bedarf frühzeitig reagieren zu können. Gleichzeitig entsprach diese Forderung offensichtlich auch den professionellen Interessen der Forscher. Bemerkenswert ist ein Warnruf, der 2010 vom Sitz des ICP Forests in Hamburg ausging. Da die Förderung durch die EU auslaufe und ein Nachfolgeantrag abgelehnt worden sei, sei die Fortführung des Monitoring nicht mehr sichergestellt:

> „Forest Monitoring in Europe Endangered“[1571]

Nachdem es in den Jahrzehnten zuvor in erster Linie der Wald war, der sich in Gefahr befand, ist es nun das wissenschaftliche Monitoring, das sein Überleben gefährdet sieht.

[1569] siehe z.B. SCHÜLER 2002, WILPERT 2003, JOOSTEN & SCHULTE 2003

[1570] siehe z.B. MATZNER & KÖSTNER 2001, BOLTE et al. 2004, BEESE & SCHULTE-BISPING 2006

[1571] KÖHL & LORENZ 2010. Dieser Warn- und Hilferuf findet sich auch im europäischen Waldzustandsbericht von 2010 wieder (FISCHER et al. 2010b: 3).

# 13 Vom „Waldsterben“ zur „Schädigung von Waldökosystemen“ – Diskussion und Ausblick

### Der Wandel des wissenschaftlichen Objektes

Ein zentrales Ergebnis vorliegender Arbeit ist, dass das wissenschaftliche Objekt, mit dem sich die Forstwissenschaftler beschäftigten, im Untersuchungszeitraum einen fundamentalen Wandel durchmachte. Tabelle 1 und die darauf folgenden Absätze beschreiben diesen Wandel wesentlicher Charakteristika des wissenschaftlichen Objektes im Verlauf der 3 Phasen der Waldsterbensdebatte in zusammenfassender Form.

| | Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 |
|---|---|---|---|
| Begrifflichkeit | „Waldsterben“ | „neuartige Waldschäden“ | „Schädigung von Waldökosystemen“ |
| Verbreitung | rasche Ausbreitung, Mitteleuropa bis hin zur ganzen Welt betroffen | keine weitere Ausbreitung mehr, kaum noch Hinweise auf internationale Dimension | Situation in BRD steht im Mittelpunkt; zudem europäische Dimension im Monitoring-Kontext |
| Symptome | vielfältigste Symptome, z.B. Lametta-Syndrom, Rindenrisse | Reduktion der Symptomatik auf Nadel-/Blattverluste und Vergilbungen; quantitatives statt qualitatives Phänomen | keine sichtbare Schädigung mehr nötig; ökosystemar-quantitative Beschreibungen |
| Prognosen und Warnungen | bedingte Prognosen eines flächenhaften Absterbens der Wälder | wenige bedingte Entwarnungen | wenige und widersprüchliche Aussagen und Bewertungen |
| emotionale und politische Aufladung | drohende ökologische Katastrophe, die schnelles Handeln erforderlich macht | Aufladung geht zurück; zunehmend als rein wissenschaftliches Problem behandelt | Waldschäden werden in Monitoringnetz routiniert verwaltet |
| Wissenschaftliche Fragestellungen | das umfassende Umweltproblem Waldsterben steht im Mittelpunkt | Konzentration auf kleinere und grundlagenorientierte Fragestellungen | Waldschäden meist im Kontext der Monitoringforschung behandelt |

**Tabelle 1: Der Wandel des wissenschaftlichen Objektes (1979-2007)**

Schon allein der Name für das Phänomen, dem die Wissenschaftler ihre Aufmerksamkeit widmeten, veränderte sich, von „Waldsterben“ über „neuartige Waldschäden“ hin zur „Schädigung von Waldökosystemen“. Einen geradezu dramatischen Wandel hat die Symptomatik des wissenschaftlichen Objektes durchgemacht. Zu Beginn der

Waldsterbensdebatte entdeckten die Forscher überall im Wald immer weitere vielfältige Schadsymptome wie Vergilbungen, Nadelverluste, Rindenrisse, Angsttriebe und das Lametta-Syndrom. Probleme mit der Buchen-Naturverjüngung schienen darauf hinzuweisen, dass sich der Wald aus eigener Kraft schon nicht mehr verjüngen konnte und damit zum Altern und Absterben verurteilt war. Die Mehrheit der Forstwissenschaftler war überzeugt, dass man es hier mit neuartigen Schadbildern zu tun habe, die nie zuvor zu beobachten gewesen seien. Doch diese Ansicht wurde rasch revidiert. Viele der vermeintlichen Symptome erwiesen sich als Fehldeutungen, übrig blieben lediglich die Nadel- und Blattverluste und Vergilbungen. Nicht mehr diese Symptome an sich, sondern lediglich noch deren intensives Auftreten und anfänglich rasche Ausbreitung galten nun als neuartig – die Waldschäden hatten sich zu einem vornehmlich quantitativen Phänomen gewandelt. Diese Entwicklung setzte sich weiter fort, bis die aktuelle Schädigung von Waldökosystemen sich schließlich hauptsächlich über Stoffbilanzen und das Überschreiten von *Critical Loads and Levels* erschloss.

Nachdem anfangs auch die Geschwindigkeit, mit der sich das Waldsterben ausbreitete, und dessen Erstreckung auf immer weitere Teile des Planeten thematisiert wurden, ist die Schädigung von Waldökosystemen später eher ein statisches Phänomen, das in Mitteleuropa weit verbreitet vorhanden ist.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg hat es unterschiedliche Theorien und Hypothesen über die Ursachen der Waldschäden gegeben. Bereits früh in der Waldsterbensdebatte hatten sich die Wissenschaftler allerdings auf einen verursachenden Stresskomplex geeinigt, der bis in jüngste Zeit eine Funktion als ein Grenzkonzept erfüllt, das die verschiedenen Ansätze in sich vereinigt. Dies gelingt ihm umso mehr, als dieser Stresskomplex äußerst vage und lose definiert und somit für fast jeden Forscher anschlussfähig ist. Die einzelnen Theorien zur Erklärung und Beschreibung der Waldschäden haben sich im Verlauf des Waldsterbensdiskurses gewandelt. Während Schütt in Phase 1 der Debatte von einer Erkrankung des gesamten Ökosystems gesprochen hatte und Ulrich einen Sukzessionsprozess beschrieb, der irreversibel zur Säuresteppe führe, sprachen ELLING et al. (2007) von einer Schädigung der Waldökosysteme, die dann vorliege, wenn Schadstoffeinträge über einem definierten Niveau liegen.

Die Unbeweisbarkeit der komplexen Schädigungsprozesse und damit auch des Vorhandenseins eines Waldsterbens durch Immissionen hat die Wissenschaftler zu Beginn der Debatte stark beschäftigt. Ulrich versuchte, dem wissenschaftlichen Objekt dadurch mehr Realität zu verleihen, dass er es als unwiderlegte Hypothese beschrieb; andere Wissenschaftler präsentierten „Indizienbeweise“. Die überwiegende Mehrheit der Forstwissenschaftler war sich gegen Ende von Phase 1 allerdings einig, dass Besorgnis erregende Waldschäden durch Immissionen vorliegen. Heute ist die Lage unübersichtlicher. Während für die einen das Waldsterben ein Fehlalarm war, gehen andere davon aus, dass der Wald ohne die ergriffenen Maßnahmen tatsächlich fatale Schäden erlitten hätte. Die neuartigen Waldschäden bzw. eine großflächige Schädigung

von Waldökosystemen sind für einige Forscher bedenkliche Realität, während andere die wesentlichen Hypothesen als widerlegt ansehen und die Situation des Waldes mit Gelassenheit betrachten.

Das Waldsterben nahmen die Forstwissenschaftler von Beginn an nicht nur als ein wissenschaftliches Problem, sondern auch als ein Umweltproblem wahr, das die gesamte Gesellschaft betraf. Dies hatte eine starke politische und moralische Aufladung des wissenschaftlichen Objektes zur Folge. So hieß es etwa zur Hochzeit der Waldsterbensdebatte, dass man den kommenden Generationen gegenüber die Pflicht habe, die Emissionen zu reduzieren. Viele Forscher sahen im Waldsterben den Vorboten einer umfassenden ökologischen Krise und ein Warnsignal dafür, dass der Mensch seinen Umgang mit der Natur grundsätzlich ändern müsse. Mit der Zeit ging diese politische und moralische Aufladung wieder zurück, und die Wissenschaftler behandelten die Waldschäden als primär wissenschaftliche Fragestellung. Zunehmend widmeten sie sich zudem Teilaspekten und klar abgegrenzten wissenschaftlichen Fragestellungen, ohne ihre Ergebnisse in den Kontext der umfassenden Waldschadensproblematik zu stellen. Diese Normalisierung des Waldsterbens in der Wissenschaft verlief ab Mitte der 1980er Jahre bis Mitte der 1990er Jahre weitgehend abgekoppelt von der Wahrnehmung des Waldsterbens in der Öffentlichkeit, wodurch sich eine Spannung aufbaute, die Mitte der 1990er Jahre noch einmal zu einer kurzlebigen, aufgeregten öffentlichen Debatte und einer Infragestellung des Waldsterben-Szenarios führte.

Die Schädigung von Waldökosystemen, mit der sich Forstwissenschaftler im Jahr 2007 beschäftigten, war also etwas grundlegend anderes als die Frage nach dem Waldsterben, die die Wissenschaftler Anfang der 1980er Jahre in Aufruhr versetzte. Einige Faktoren blieben allerdings konstant, so etwa die menschliche Verursachung des Problems oder der verursachende Stresskomplex unter wesentlicher Beteiligung von Luftschadstoffen, der als Grenzkonzept eine gemeinsame Bearbeitung des Phänomens ermöglicht. Zusammengehalten wird die Thematisierung der Waldschäden zudem dadurch, dass sich jüngere Beiträge zur Waldschadens- oder zur Monitoringforschung zur eigenen Verortung auf die Waldsterbensdebatte beziehen. Wenn ELLING et al. 2007 an den Anfang ihres Handbuches über die Schädigung von Waldökosystemen die zu beantwortende Frage stellen, ob nach über 20 Jahren Debatte der „Patient Wald“ nun sterbenskrank oder kerngesund sei, so lebt das Waldsterben darin weiter fort.

Als ein eindeutig beschreibbares und klar abgrenzbares Phänomen hat es das Waldsterben also nicht gegeben. Diese Tatsache zeigt schon für sich alleine, dass die Waldsterbensdebatte und die Rolle der Forstwissenschaftler darin differenziert betrachtet werden müssen. Bisherige Einordnungen der Waldsterbensdebatte leiden oft darunter, dass sie bei ihren rückblickenden Bewertungen nur einzelne Gesichtspunkte – etwa die Rolle der Medien oder das vermeintliche Fehlverhalten prominenter Forstwissenschaftler – berücksichtigen und damit zu stark vereinfachten Erklärungsansätzen und pauschalen Urteilen kommen. Derartige Bewertungen können aber nicht

befriedigend erklären, warum die Waldschäden in der Wissenschaft so rasch zu einem dominierenden Thema werden konnten. Es sollte deutlich geworden sein, dass die Waldsterbensdebatte nur durch ein Zusammenwirken verschiedener Faktoren erklärt werden kann.

**Der reale Waldzustand**

Ein wichtiger Faktor, der zur Entstehung der Waldsterbensdebatte führte, waren Beobachtungen bestimmter Phänomene im Wald. Forstwissenschaftler beobachteten Anfang der 1980er Jahre vermehrt Nadelvergilbungen, Nadelverluste und weitere Phänomene. Die Waldsterbensdebatte fand nicht losgelöst vom realen oder physischen Wald statt. Dieser wurde in Exkursionen begangen, er wurde erforscht und fotografiert. Waldschadenslehrpfade zeigten dem interessierten Laien die Waldsterbenssymptome. Es ist jedoch schwer zu sagen, ob der Wald in der Bundesrepublik Anfang der 1980er Jahre tatsächlich „schlechter“ oder „kränker“ aussah.[1572] Eine wesentliche Quelle für eine solche Abschätzung sind die dokumentierten Wahrnehmungen der Zeitgenossen; gleichzeitig ist klar, dass diese den Wald nach den ersten Warnungen ganz anders, nämlich sozusagen durch eine „Waldsterben-Brille“ gesehen haben. Systematische Erhebungen des Kronenzustandes hatte es vor der Waldsterbensdebatte nicht gegeben, so dass uns zu diesem ohnehin umstrittenen Indikator des Waldzustandes nur die Ergebnisse der Waldschadens-inventuren ab 1984 zur Verfügung stehen. Zudem befinden sich die Wälder in einem permanenten Wandel; die Festlegung eines Normalzustandes, von dem Abweichungen gemessen werden könnten, muss immer willkürlich erfolgen.

Betrachtet man die Aussagen von Zeitzeugen, die zeitgenössische forstwissen-schaftliche Literatur und auch die Ergebnisse moderner dendrochronologischer Forschung[1573] in der Zusammenschau, dann erscheint es äußerst plausibel, dass die Wälder Anfang der 1980er Jahre tatsächlich „schlechter“ oder doch zumindest anders als zuvor und danach aussahen – unabhängig davon, ob die Ursachen im trockenen Sommer 1976, im Temperatursturz Silvester 1978 oder eben in den Immissionen zu suchen sind. Eine Betrachtung von Monitoring-Ergebnissen bestätigt diesen Eindruck. So fand beispielsweise auf den baden-württembergischen Dauerbeobachtungsflächen bei Tannen und Fichten zwischen 1981 bzw. 1983 und 1987/1988 ein geradezu dramatischer Anstieg der Kronenverlichtung statt, worauf eine leichte Erholung folgte.[1574] Die Ergebnisse der bundesweiten Waldzustandsinventuren gewinnen an Aussagekraft, wenn man nicht die Gesamtergebnisse, sondern den Schädigungsverlauf von einzelnen Baumarten oder in einzelnen Regionen betrachtet. Gerade bei den Nadelbäumen, die in der Hochzeit des Waldsterbens im Fokus standen, zeigt sich in

[1572] vgl. hierzu SCHÄFER & METZGER 2009: 218f.
[1573] ELLING et al. 2007: 54-60, 181-197
[1574] MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG 1993: 24

der zweiten Hälfte der 1980er Jahre eine deutliche Verbesserung gegenüber den ersten Erhebungen von 1984 und 1985. Die Erhebungen setzten also zu einem Zeitpunkt ein, als die Schäden auf einem relativ hohen Niveau lagen.[1575]

Es wird wohl für immer unklar bleiben müssen, ob ein Waldsterben oder zumindest eine deutlich sichtbare Schädigung der Waldökosysteme, möglicherweise auch erst in einigen Jahrzehnten, eingetreten wäre, wenn nicht die entsprechenden Maßnahmen zur Luftreinhaltung ergriffen worden wären. Niemand kann sagen, wie die weitere Entwicklung der Wälder bei weiterhin hohen Immissionen verlaufen wäre – das ist das Paradoxe an Warnungen, auf die reagiert worden ist.

Ganz unabhängig von den realen Schäden in den heimischen Wäldern stand mit den ausgedehnten Schadensflächen im Erzgebirge ein eindrucksvolles Beispiel für massive Waldschäden durch Immissionen zur Verfügung. Die Bilder der dortigen Verwüstungen beeindruckten die Zeitgenossen, die sie als düstere Vorschau auf die bevorstehende Entwicklung in der Bundesrepublik deuteten.

Einige Kommentatoren reihen das Waldsterben heute gerne ein in eine Vielzahl von vermeintlichen Fehlalarmen wie dem Ozonloch, BSE, Vogelgrippe, Schweingrippe und natürlich dem Klimawandel – das Waldsterben wird gar als „Urmutter“ solcher apokalyptischer Alarmrufe, die sich dann doch als Irrtümer herausstellten, bezeichnet.[1576] Es sollte deutlich geworden sein, das damit der Waldsterbensdebatte unrecht getan wird. Ohnehin fallen diese Klassifizierungen und Aufzählungen meist sehr pauschal aus. So handelt es sich etwa beim Ozonloch ebenfalls um einen Umweltalarm, aufgrund dessen effektive Maßnahmen ergriffen worden sind.[1577]

### Engagierte Wissenschaftler

Ein Faktor, ohne den die Waldschäden nicht in vergleichbarer Weise oder vielleicht überhaupt nicht gesellschaftsübergreifend thematisiert worden wären, war das umweltpolitisch engagierte Auftreten einiger Forstwissenschaftler, insbesondere Schütt und Ulrich, die frühzeitig auf die Gefährdung der Wälder aufmerksam machten.

Ulrich als derjenige Forstwissenschaftler, der als erster vor dem Waldsterben gewarnt hatte, führte die Erkenntnis der Gefahr direkt auf seine Arbeit an der Auswertung von Messergebnissen aus dem Solling-Projekt zurück.[1578] Dies erklärt auch, warum Ulrichs Alarmruf von 1979 sich so signifikant von dessen vorhergehenden Publikationen zur

---

[1575] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2002: 30-33, BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ 2008: 9-13, FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG 2009: 19

[1576] SUEDBADEN.BUSINESS-ON.DE, 06.04.2010 (Zitat), JETZT.SUEDDEUTSCHE.DE, 23.08.2009, TAGESSPIEGEL.DE, 09.05.2010, TAGESSPIEGEL.DE, 22.09.2010, WELT.DE, 17.12.2010

[1577] Siehe zum Erfolg internationaler Umweltpolitik zum Schutz der Ozonschicht GRUNDMANN 1999.

[1578] Ulrich in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 7; Ulrich in KLEMM 1987: 37

selben Problematik unterschied. In der Schilderung der Journalistin Heike Faller, die Ulrich 2004 für die ZEIT interviewte, gerät dieser Erkenntnisprozess geradezu zu einem Erweckungserlebnis. Während des Forschungsfreisemester, das er 1979 für die Auswertung der Daten genommen hatte, habe Ulrich zuhause am Schreibtisch gesessen und Zahlen in Tabellen getippt:

> „Was er dann in den Händen hielt, erschreckte ihn tief: Die Messwerte für Schwermetalle – Blei, Cadmium, Zink – und jene für Säuren – vor allem Schwefelsäure – waren hundertfach bis tausendfach höher, als sie es ohne menschliche Beeinflussung der Natur hätten sein dürfen. Von seinem Schreibtisch aus sah er auf einen Laubwald, der eigentlich ganz gut aussah. Und in diesem Moment, so erinnert er sich, lief ein blitzartiger Gedankenprozess bei ihm ab. ‚Plötzlich geht einem die Dimension auf, das ist wie eine Schockreaktion. [...]’“[1579]

Die Prognose, die Ulrich aus den Messergebnissen seiner Stoffhaushaltsuntersuchungen zunächst theoretisch herleitete, habe er rasch durch die eigene Anschauung etwa von kränkelnden Fichten im Harz bestätigt gesehen.[1580] Erst in Verbindung mit ökosystemtheoretischen Konzepten interpretierte Ulrich also bestimmte Phänomene als Waldsterben-Symptome. So hieß es etwa in einer Reportage im Magazin GEO 1985:

> „Buchen, die heutzutage sterben, lassen am Aufbau der Krone oft erkennen, daß es ihnen schon in den sechziger Jahren nicht gut gegangen ist. Manche Fachleute sprechen daher von einem ‚Wahrnehmungsproblem’ für Baumschäden. Auf eine Untersuchung von Baumkronen aus dem Jahr 1971 zurückblickend, stellt Professor Ulrich fest, ‚daß ein Mitarbeiter von mir in den Wäldern um Göttingen schon damals gleiche Waldsterbesymptome beschrieben hatte, wie wir sie heute finden.’“[1581]

Angesichts dieser Erkenntnisse sah sich Ulrich als Wissenschaftler verpflichtet, die Gesellschaft auf die drohende Gefahr hinzuweisen, auch wenn er die Gefährdung noch nicht klar nachweisen konnte:

> „Mein Credo ist, daß es zur Verantwortung des Wissenschaftlers gehört, auf die Risiken menschlicher Aktivitäten aufmerksam zu machen, selbst wenn das Mosaikbild der Ursachen/Wirkungsbeziehungen in seinen Details noch nicht ausgearbeitet ist.“[1582]

Zudem sah Ulrich die Wissenschaft kollektiv in einer besonderen Bringschuld gegenüber der Gesellschaft. Die wissenschaftliche und technische Entwicklung laufe schneller als die Entwicklung der Erkenntnismöglichkeiten, worin Ulrich ein „Erkenntnisversäumnis“ erkannte.[1583]

---

[1579] ZEIT, 08.01.2004

[1580] ZEIT, 08.01.2004

[1581] LAUSCH 1985: 168

[1582] ULRICH 1987d: 975; vgl. ULRICH 1982b: 43. In seinem ZEIT-Interview 2004 berichtete Ulrich, dass er nach seiner Entdeckung der Belastung der Wälder mit Immissionen die Wahrscheinlichkeit, dass seine Waldsterben-Hypothese stimmte, auf 80 bis 85 Prozent schätzte (ZEIT, 08.01.2004).

[1583] Ulrich in KLEMM 1987 (Zitat S. 37), ULRICH 1989b: 37f.

> „Haben die Naturwissenschaftler nicht viel zu spät die Herausforderung angenommen, die Ursachen/Wirkungs-Gefüge in Ökosystemen zu erarbeiten? Haben Wissenschaft und Technik nicht viel zu spät die Frage gestellt, wo die Emissionen letztendlich bleiben und was sie an ihrem Akkumulationsort bewirken?“[1584]

In Ulrichs eigener Darstellung, die er bereits Mitte der 1980 Jahre in einem Interview äußerte, habe er, um politische Wirkung zu erzielen, seine frühen Warnungen bewusst dramatisch gestaltet, da seine vorhergehenden Hinweise auf die Belastung der Wälder durch Säureeinträge nichts bewirkt hätten.

> „Nun ja, weil ich vorher so erfolglos war, zumindest keine Reaktion auslösen konnte, habe ich mich zu der Aussage entschlossen: In den nächsten Jahren bis Jahrzehnten wird es zum Waldsterben kommen, [...].“[1585]

> „Ich wollte schon, dass politisch was passiert. Ich hatte da so einen emotionalen Unterton drin, und der war auch gewollt, um die Wirkung zu erzielen.“[1586]

Dabei sah Ulrich nicht nur den Wald, sondern die Umwelt allgemein und damit auch den Menschen selbst durch die bisherige Art des menschlichen Wirtschaftens gefährdet, was seine eindringlichen Appelle für einen Umbau der Wirtschaftssysteme vielfach belegen. Mit seiner Einschätzung, dass man diese Problematik der Öffentlichkeit gerade am Beispiel des Waldes deutlich machen könne, lag Ulrich durchaus richtig, wie die Waldsterbensdebatte dann zeigte.

> „Im Zuge der Industrialisierung sind Technologien entwickelt worden, die hervorragend zur Güterproduktion geeignet sind, die Natur aber nur als Rohstofflieferant und Abfallhalde mißbrauchen. Wir sind jetzt an eine Grenze gekommen, jenseits der die Existenz von Mensch und Natur gefährdet wird. [...] Wenn wir langfristig überleben wollen, muß unsere Technologie der Natur angepaßt werden. Es ist also nicht nur der Wald, der zur Debatte steht, aber das Thema ‚Waldsterben’ ist vielleicht geeignet, dieses weitreichendere Problem publik zu machen.“[1587]

Auch Schütt, der Ulrichs Waldsterben-Warnung öffentlichkeitswirksam aufgriff, sah die Wissenschaft in der Pflicht, die Gesellschaft vor Gefahren zu warnen; gerade Dendrologen müssten couragiert für den Umweltschutz eintreten.[1588] Im Gegensatz zu Ulrich neigte Schütt auch schon vor der Waldsterbensdebatte dazu, über Probleme in dramatisierendem Tonfall zu berichten. Schütts und auch Wentzels Neigung zu emotionalen, dramatisierenden und pathetischen Äußerungen hat früh zu einer emotionalen Aufladung der Waldschäden beigetragen.

Bei allem politischen Engagement für den Umweltschutz ist unverkennbar, dass Ulrich und Schütt aufrichtig besorgt über die Zukunft des Waldes waren. Dabei lassen sich

---

[1584] ULRICH 1987d: 975

[1585] Ulrich in KLEMM 1987: 36; vgl. Ulrich in OFFENE SCHULE WALDAU & BUNDJUGEND 1996: 144

[1586] Ulrich in ZEIT, 08.01.2004

[1587] Diskussionsbeitrag von Ulrich in HATZFELDT 1982a: 93

[1588] Schütt in LANDTAG NORDRHEIN-WESTFALEN 1982: 41; SCHÜTT 1996

ihre Warnrufe selbstverständlich nicht außerhalb der zeitgenössischen Kontexte betrachten. Apokalyptische Visionen und Warnungen gehörten nicht nur geradezu zum Repertoire der erstarkenden Umweltbewegung, sondern auch darüber hinaus herrschte in der Bundesrepublik der späten 1970er und der 1980er Jahre ein starkes Krisenbewusstein. Deutliche Einflüsse zeitgenössischer Diskurse zeigten sich etwa auch darin, dass Ulrich mit der Forderung nach vermehrtem Recycling zur Reduktion des Abfalls auf die damalige Müll-Debatte Bezug nahm, oder dass Schütt mit kritischen Bemerkungen zum Militär und Aufrufen zu emanzipiertem Auftreten des Bürgers der Politik gegenüber aktuelle linksalternative Positionen aufgriff.[1589]

## Die Anschlussfähigkeit des Waldsterben-Szenarios

Nachdem einzelne Forstwissenschaftler Warnungen ausgesprochen hatten, trugen die Massenmedien diese Warnungen in die breite Öffentlichkeit. Mehrere Faktoren trugen dann dazu bei, dass sich bald die gesamten Forstwissenschaften ausführlich und andauernd mit den Waldschäden beschäftigten.

Das wissenschaftliche Objekt Waldsterben erwies sich vor allem dadurch als sehr anschlussfähig für die Forstwissenschaftler, dass es in zweifacher Hinsicht sehr integrativ angelegt war. Zum einen ließ sich eine Vielzahl von irgendwie ungewöhnlich erscheinenden Phänomenen als Symptome des Waldsterbens deuten. Die rasante Zunahme an Beschreibungen und Beobachtungen von verschiedenartigen Waldsterben-Symptomen lässt sich schlüssig als „Sinn-Sehen“ oder „gerichtetes Wahrnehmen“ im Sinne der Wissenschaftssoziologie Ludwik FLECKs (1994) beschreiben. Durch frühe Mahner und die rasch aufkeimende öffentliche Debatte auf die Belastung der Wälder mit Luftschadstoffen aufmerksam gemacht, erschienen zuvor nicht beachtete oder als normal angesehene Phänomene plötzlich als Schadsymptome. Ein Paradebeispiel dafür sind die natürlicherweise hängenden Seitenzweige von Kammfichten, die in der Waldsterbensdebatte für einige Jahre als Teil eines pathologischen „Lametta-Syndroms“ beschrieben wurden.

Auch auf der Ebene der Konzepte und Definitionen war das wissenschaftliche Objekt Waldsterben integrativ angelegt. Zwar gab es gerade zu Beginn und auch während der gesamten Waldsterbensdebatte widersprüchliche Definitionen und Annahmen über die Ursachenpfade. Rasch einigte sich die Wissenschaft aber auf den verursachenden „Stresskomplex“, der als Grenzkonzept so verschiedene Ansätze wie die Schädigung durch chronische gasförmige Belastungen über den Luftpfad und die Akkumulation von versauernd wirkenden Luftverunreinigungen im Boden in sich aufnehmen konnte. Wie bedeutsam diese Möglichkeit der Integration für die Konstruktion des Waldsterbens war, verdeutlicht ein Zitat von SCHÜTT et al. 1983a, in dem die Autoren die drei unterschiedlichen Hypothesen von Schütt, Ulrich und Wentzel zu einer Waldsterben-Diagnose zusammenführen:

[1589] siehe zum Müll-Diskurs KELLER 1998 (insbesondere 100ff.)

> „Als Ursache [für die Schäden an Fichten] gilt ein komplexes, lang andauerndes Einwirken von Immissionen (Schütt 1982a, Ulrich 1981a, Wentzel 1982). Die Schäden nehmen ständig an Intensität und Ausdehnung zu. Zunächst als ‚Fichtensterben’ bezeichnet, betrachten manche Autoren die Krankheit als Teil eines in Mitteleuropa verbreiteten Waldsterben-Syndroms (Schütt 1982b, Ulrich 1981b).“[1590]

Wie Ulrich und Schütt vertraten auch viele andere Forstwissenschaftler die Ansicht, dass die Emission von Luftschadstoffen grundsätzlich gesenkt werden müsste. Dies galt auch unabhängig von den Waldschäden, da die Luftverschmutzung auch die menschliche Gesundheit, insbesondere die von Kindern, gefährde und der saure Regen auch Gewässer und Bauwerke schädige. Die häufigen Versicherungen von Wissenschaftlern, die sich eher zurückhaltend über den Einfluss von Immissionen allgemein oder auch nur über bestimmte Wirkungspfade von Immissionen äußerten, selbstverständlich dennoch verstärkte Maßnahmen zur Luftreinhaltung zu befürworten, bezeugen diese unter den Forstwissenschaftlern verbreitete Einstellungen, wenn sie auch zum Teil einem gewissen Konformitätsdruck entstammen mögen. Viel sagend sind zudem die Begründungen der Wissenschaftler Heinz Ellenberg und Heinrich Spiecker, warum sie sich erst ab Mitte der 1990er Jahre skeptisch zum Waldsterben äußerten. Die durch den Waldsterben-Alarm beförderten Maßnahmen zum Umweltschutz seien politisch überaus wünschenswert gewesen, daher hätten sie trotz großer Zweifel am Waldsterben-Szenario zunächst geschwiegen.[1591] Das allgemein gestiegene Umweltbewusstsein, das zunehmende Krisenbewusstsein und das Wissen vieler Ökologen und Naturwissenschaftler um die grundsätzliche Problematik der hohen anthropogenen Emissionen haben mit Sicherheit dazu beigetragen, den Waldsterben-Alarm für Forstwissenschaftler plausibel zu machen.

Auch die rasche, breite und intensive Thematisierung der Waldschäden in der Öffentlichkeit hatte Auswirkungen auf die Forstwissenschaftler. Ulrich und Schütt hatten das Waldsterben früh politisch und moralisch aufgeladen und es als drängendes gesellschaftliches Problem beschrieben. Als die Massenmedien diese Problemsicht rasch übernahmen, weiter zuspitzten, verdichteten und vereinfachten, war es für die übrigen Wissenschaftler kaum möglich, die Frage der Waldschäden zu ignorieren und, im nächsten Schritt, die politischen Dimensionen des Waldsterbens nicht mit zu berücksichtigen. Die intensive öffentliche Diskussion des Waldsterbens hat schon an sich Einfluss und Druck auf die Wissenschaft ausgeübt – plötzlich standen sie und ihr Forschungsgegenstand im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses, und es wurde von ihnen die Lösung eines dringlichen Problems erwartet. Darüber hinaus hat in diesem

[1590] SCHÜTT et al. 1983a: 158 (die von Schütt angeführten Quellen entsprechen in vorliegender Arbeit folgenden Literaturangaben: SCHÜTT 1982a, ULRICH 1981a, WENTZEL 1982a; SCHÜTT 1982c, ULRICH 1981c)

[1591] Spiecker in ZEIT, 08.01.2004; siehe zu Ellenberg Kapitel 11.2.1. Es ist allerdings zu beachten, dass es sich bei diesen Aussagen zum Teil auch um Selbststilisierungen handeln mag.

Fall mit Sicherheit die popularisierte Problemsicht dem Phänomen der Waldschäden eine Form und Faktizität verliehen, der sich auch die Wissenschaftler kaum verschließen konnten.[1592]

### Ökosystemforschung vs. Rauchschadensforschung

Die noch recht junge Ökosystemforschung war ein weiterer Faktor, der entscheidenden Einfluss auf die Auslösung und den Verlauf der Waldsterbensdebatte hatte. Ulrich leitete seine Waldsterbenswarnung direkt aus seinen ökosystemwissenschaftlichen Untersuchungen ab. Seine Warnungen und Theorien stießen auch deshalb auf so breite öffentliche wie wissenschaftliche Resonanz, da die Ökosystemforschung unter den Zeitgenossen ein hohes Ansehen genoss und als zukunftsweisend galt. Die zu Beginn der 1980er Jahre einsetzende Waldschadensforschung entwickelte sich in der Folge rasch zu einer breit angelegten Wald-Ökosystemforschung.

Die wichtige Rolle der Ökosystemforschung wird in den bisherigen umwelthistorischen Darstellungen der Waldsterbensdebatte fast vollständig ausgeblendet. Stattdessen nimmt dort die Vorgeschichte der Rauchschäden und Rauchschadensforschung breiten Raum ein. Die Waldschadensforschung der 1980er Jahre erscheint dann als Fortsetzung der Rauchschadensforschung, die ihren Anfang Mitte des 19. Jahrhunderts genommen hatte.[1593]

Aufgrund dieser Gewichtung der die Waldschadensforschung beeinflussenden Fachgebiete bewerteten ANDERS & UEKÖTTER (2004: 120) die Vorstellung eines raschen Absterbens der Wälder als ein Klischee der öffentlichen Debatte – schließlich habe die Rauchschadensforschung schon lange gewusst, dass das Absterben von Bäumen unter Immissionseinfluss ein langwieriger Prozess sei. Damit verkennen sie, dass die überwiegende Mehrheit der Forstwissenschaftler das Waldsterben eben gerade als ein neuartiges Phänomen angesehen hat und großen Wert darauf legte, es von den „klassischen“ Rauchschäden zu unterscheiden. Über die Geschwindigkeit, mit der diese neuartigen Schädigungsprozesse ablaufen würden, konnten somit keine Kenntnisse vorliegen. So hatte etwa Ulrich auf Grundlage seiner ökosystemaren Stoffhaushalts-Messungen einen Wirkungspfad vorgestellt, der auf die Akkumulation von Säurebildnern im Boden abhob und sich damit von den Erkenntnissen der Rauchschadensforschung unterschied, die die Einwirkung von gasförmigen Luftverunreinigungen direkt auf die oberirdischen Teile der Pflanze in den Vordergrund

[1592] Siehe zur Rückwirkung popularisierter Konzepte auf die Fachwissenschaft FLECK 1994 (insbesondere 148-156).

[1593] ANDERS & UEKÖTTER 2004, BRÜGGEMEIER 2004. Diese Gewichtung der forstlichen Forschungsgebiete liegt vermutlich darin begründet, dass zwei der drei betreffenden Autoren zuvor ausführliche Arbeiten über die Geschichte der Luftverschmutzung und der Rauchschäden verfasst hatten, worin sie Zeiträume behandeln, in denen die moderne Ökosystemforschung noch nicht existierte bzw. sich des Themas Luftverschmutzung noch nicht angenommen hatte (BRÜGGEMEIER 1996, UEKÖTTER 2003).

stellte.[1594] Das einflussreiche ökosystemwissenschaftliche Denken beförderte zudem die Vorstellung, dass sich Ökosysteme in einem Gleichgewicht befinden, das bei einer zu hohen Belastung durch Immissionen plötzlich und irreversibel „kippen“ könne. Diese Vorstellungen hatten wesentlichen Anteil daran, dass die verbleibende Zeit für Maßnahmen gegen das Waldsterben oft als sehr knapp eingeschätzt wurde.

Ferner diagnostizieren ANDERS & UEKÖTTER (2004: 128) bei den Waldschadensforschern eine Frustration darüber, trotz jahrzehntelanger Forschung offenbar nicht genügend zu wissen. Forstliche Rauchschadensforscher, die über eine solche lang zurückreichende Forschungstradition verfügten, stellten jedoch nur eine kleine Minderheit innerhalb der Forstwissenschaften dar. Es ist geradezu auffällig, wie wenig präsent forstliche Rauchschadensforscher abgesehen von Wentzel und Knabe in der Waldsterbensdebatte waren; so traten etwa Münchener Immissionsforscher wie Alexander von Schönborn oder Günter Braun kaum in Erscheinung.[1595] Darüber hinaus zeigte sich Wentzel überaus überzeugt davon, dass seine immissionsökologische Theorie das Waldsterben vollkommen erkläre; frustriert zeigte er sich höchstens darüber, dass die Politik auf das vorhandene Wissen noch nicht angemessen reagiert habe, und dass Ulrichs Thesen mehr Einfluss auf die Öffentlichkeit hatten als seine eigenen. In der Waldschadensdebatte hingegen stellte etwa der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen eher nüchtern fest, dass man über die Abläufe in gesunden Bäumen offenbar noch zu wenig wisse – eine verbreitete Anschauung, die folgerichtig zur Förderung und Etablierung des Fachgebietes Baumphysiologie führte.

BRÜGGEMEIER (2004) merkte an, dass die Forscher Anfang der 1980er Jahre das bereits vorhandene Wissen um Immissionsschäden zunächst vergessen hätten, sich

[1594] Eine Wirkung über den Boden schloss die forstliche Rauchschadensforschung nicht völlig aus, sah sie aber als zweitrangig an und widmete ihr kaum Aufmerksamkeit. Der Botaniker Arwed Wieler hatte bereits 1932 einen Wirkungspfad vorgeschlagen, der demjenigen von Ulrich ähnelte (WIELER 1932). Doch gegen die herrschende Lehrmeinung konnte sich der Außenseiter Wieler aufgrund seiner schwachen wissenschaftsinstitutionellen Position nicht durchsetzen (siehe BEMMANN 2010), und der Bodenpfad erschien in der folgenden Rauchschadens-Literatur nur als Marginalie (siehe z.B. GARBER 1967, DÄßLER 1976, WENTZEL 1976, SCHÖNBORN 1977). So charakterisierte Ulrich in seinem Alarmruf die zeitgenössische Rauchschadensforschung durchaus treffend mit der Feststellung, dass deren Hauptanliegen die direkten Schädigungen seien (ULRICH et al. 1979, S. 230; dort dient ein Buch des Immissionsforschers Robert GUDERIAN (1977) als Beleg, das sich ebenfalls ausschließlich dem direkten Wirkungspfad widmete). In ihrer Diskussion über die Vorherrschaft von Luft- und Bodenpfad bezogen sich Wentzel und Ulrich 1983 auch auf Wielers Erkenntnisse bzw. deren Ablehnung durch die Lehrmeinung (WENTZEL 1983a: 184, ULRICH & MATZNER 1983: 470).

[1595] Schönborn war Professor an der Forstfakultät der Universität München, während Braun an der Münchener Forstlichen Versuchsanstalt tätig war. Augenfällig ist der Unterschied in der Rezeption der im selben Jahr erschienenen Indizienbeweise zum Waldsterben von BRAUN (1984), der kaum zitiert wurde, und von den baden-württembergischen Inventurspezialisten SCHÖPFER & HRADETZKY (1984a), die weite Beachtung fanden.

dann aber schnell wieder daran erinnerten.[1596] Doch die Rauchschäden und die Rauchschadensforschung wurden ganz im Gegenteil von Beginn an von vielen Forstwissenschaftlern in Hypothesenüberblicken zum Waldsterben erwähnt, und sei es nur, um sich ausdrücklich davon abzugrenzen.

**Forschungsgelder und Konkurrenz als Motive?**

Einige Kritiker der Waldsterbensdebatte unterstellen den Forstwissenschaftlern, dass sie in erster Linie die Aussicht auf Forschungsgelder dazu bewegt habe, den Waldsterbensalarm zu propagieren. In Anlehnung an den sauren Regen sprachen etwa KEIL (2004) und HOREIS (2005) süffisant von einem warmen „Geldregen“, der auf die Forstwissenschaftler geprasselt sei. Zunächst sollte in vorliegender Arbeit deutlich geworden sein, dass viele Wissenschaftler tatsächlich aufrichtig besorgt über den Waldzustand und die Umweltverschmutzung waren. Selbstverständlich befinden sich Wissenschaftler untereinander im Wettkampf um Forschungsgelder, denn diese ermöglichen die Durchführung von Forschungsprojekten, mit denen die Forscher ihre professionellen Interessen verfolgen, an Einfluss gewinnen und schließlich ihr Ansehen in der Forschungsgemeinschaft steigern können. Doch die Kritiker übersehen gerne, dass an Universitäten und weiteren Forschungseinrichtungen der Länder und des Bundes unbefristet angestellte Wissenschaftler – und in dieser Situation befanden sich so gut wie alle führenden Waldschadensforscher – nicht existenziell auf die Einwerbung solcher Gelder angewiesen sind. Ebenso wenig geht es bei der Mitteleinwerbung um eine persönliche Bereicherung.

Unbestreitbar wirken einige der offenen und offensiv formulierten Forderungen von Waldschadensforschern nach Forschungsgeldern aus heutiger Sicht dennoch etwas befremdlich. Das gilt etwa für Schütts dringliche Appelle und auch für dessen Streit um Forschungsgelder mit dem bayerischen Landwirtschaftsministerium, den er offen in den Massenmedien austrug. Keines weiteren Kommentars bedarf ein Schreiben eines Freiburger Professors an die Universitätsverwaltung vom Juni 1983:

> „Sehr geehrter Herr [...],
> der Si/Li-Detektor unseres Raster-Elektronen-Mikroskops bedarf einer Reparatur, über die das Institut den beigefügten Kostenvoranschlag [...] eingeholt hat.
> Da diese Summe aus den planmäßigen Haushaltsmitteln oder anderen Quellen nicht bestritten werden kann, wird das Rektorat um Überprüfung gebeten, ob es diese Summe übernehmen könnte.
> Andernfalls wird diese Reparatur zurückgestellt. Allerdings ist zu bedenken, daß dieses Gerät gegenwärtig zur Erforschung des Waldsterbens eingesetzt wird.
> Mit freundlichen Grüßen [...]“[1597]

Gerade diese expliziten Geldforderungen laden zu einer pauschalen Verurteilung ein. Doch alleine die Tatsache, dass Gelder angefordert und abgerufen wurden, sagt noch

[1596] vgl. auch LEHMANN 1999: 267f.
[1597] Brief vom 30. Juni 1983, in: Universitätsarchiv Freiburg, B 164-3777

nichts über die Motive der Wissenschaftler aus. Die Verfügbarkeit von Forschungsmitteln hat die Ausrichtung der Forschung selbstverständlich beeinflusst, doch es gab, wie beschrieben, eine Vielzahl anderer wichtiger Motive für Wissenschaftler, sich dem Waldsterben-Szenario anzuschließen.

Gelegentlich hört man die Vermutung, dass die Konkurrenz zwischen den Forstfakultäten in Göttingen, München und Freiburg dazu geführt habe, dass die Forscher eher dramatisierend auftraten, um im Kampf um die Forschungsmittel nicht schlechter da zu stehen. Ein genauerer Blick auf die Waldsterbensdebatte kann das nicht bestätigen. Während der Göttinger Standort eine gewisse Geschlossenheit zeigte, indem dort sowohl Ulrichs Thesen als auch sein eher alarmistischer Tonfall prägend wirkten, bestanden zwischen den Forschern in München und Freiburg jeweils starke Unterschiede in der Bewertung des Waldsterbens. An beiden süddeutschen Standorten gab es sowohl starke Verfechter des Waldsterben-Szenarios als auch eher zurückhaltend und skeptisch eingestellte Wissenschaftler. Es findet sich kein Beleg dafür, dass die Forscher der drei Fakultätsstandorte versuchten, sich an Alarmmeldungen gegenseitig zu übertreffen, um mehr Geld und Aufmerksamkeit zu erhalten. Der Blick auf die Behandlung des Waldsterbens im benachbarten Ausland zeigt zudem, dass man nicht ohne weiteres davon ausgehen kann, dass eine föderal aufgebaute Forschungslandschaft aus Konkurrenzgründen zu stärkeren Übertreibungen und Dramatisierungen neigt als zentral ausgerichtete Forschung. So stand etwa die Mehrheit der französischen Forstwissenschaftler, deren Forschung über ein großes nationales Forschungsprogramm gesteuert wurde, dem Waldsterben-Szenario eher skeptisch gegenüber. Die zentral organisierte Forschung in der Schweiz hingegen übernahm den deutschen Waldsterben-Alarm zunächst, bis Mitte der 1980er Jahre die Leitung der führenden Forschungseinrichtung wechselte und damit auch die Bewertung des Waldsterbens umschlug. [1598]

Kritiker führen gerne an, wie viele Millionen Euro die Waldschadensforschung verschlungen habe. Dabei gerät aus dem Blick, dass die Forstwissenschaften diese Gelder genutzt haben, um sich zu einer modernen Waldökosystem-Forschung weiterzuentwickeln und ein europaweites Umweltmonitoring-Netz aufzubauen.

### Deutungen der eigenen Rolle in der Waldsterbensdebatte

Die gesamtgesellschaftliche Waldsterbensdebatte mit ihrer Politisierung und Moralisierung, die von vielen empfundene Dringlichkeit des Problems, das plötzlich erwachte Medieninteresse an den Forstwissenschaftlern und die große gesellschaftliche Relevanz der Fragestellung: Alle diese Faktoren stellten einen Ausnahmezustand für die Forstwissenschaftler dar und wirkten sich auf den wissenschaftlichen Diskurs aus. Allein die heutigen divergierenden Beurteilungen der Forstwissenschaftler über die

[1598] siehe zur französischen Waldschadensforschung SCHMIT 2012, zur schweizerischen Kapitel 9.1.3

Waldsterbensdebatte zeigen, dass sie nicht reibungslos verlaufen ist. So behaupten die einen, dass die Wissenschaft an Glaubwürdigkeit verloren habe und die Gesellschaft irrigen Prognosen aufgesessen sei, während andere argumentieren, dass die Waldsterbensdebatte eine umweltpolitische Erfolgsgeschichte darstelle und dass der Wald ohne diese Debatte und deren Auswirkungen möglicherweise tatsächlich abgestorben wäre. Trotz dieser Divergenzen gibt es keine forstwissenschaftliche Debatte mehr um die Bewertung des Waldsterbens; eine Aufarbeitung hat kaum stattgefunden.[1599] Auch dies lässt sich als Zeichen dafür ansehen, dass die Waldsterbensdebatte in der Wisssenschaft zu Verwerfungen und Verunsicherungen geführt hat, die sich heute noch auswirken.

Darauf deuten auch Äußerungen von Wissenschaftlern hin, die ein Bemühen um Selbst-Stilisierung und ein Ringen um eine angemessene Geschichtsdeutung zeigen. Hier wiederum gibt es unterschiedliche Lesarten. Von großer Bedeutung ist die These der zwei Lager: Es habe einen forstwissenschaftlichen Mainstream gegeben, der das Szenario „Waldschäden durch Immissionen“ offensiv vertrat, Alarmstimmung verbreitete und in der Folge die meisten Forschungsgelder erhielt, während die seriösen Wissenschaftler immer skeptisch gewesen seien, aber marginalisiert wurden. So berichtete etwa Zöttl gegenüber einem Journalisten:

> „Andere Meinungen hatten keine Chance mehr. Sogar Fachzeitschriften verweigerten den Abdruck von Beiträgen, die den Tod der Wälder bezweifelten.“[1600]

Auch in der Sekundärliteratur ist davon die Rede, dass kritische Wissenschaftler nicht zu Wort gekommen seien, dass gar ein „Kesseltreiben“ auf die kritischen Wissenschaftler eingesetzt habe.[1601] Ein genauerer Blick auf die Quellen zeigt, dass die Frage nach einer Unterdrückung kritischer Wissenschaftler und deren Meinungen differenzierter beantwortet werden muss. Die Forschungsförderung etwa war auf eine freizügige Finanzierung auch alternativer oder von der Lehrmeinung abweichender Projekte ausgerichtet; zudem bestand immer die Möglichkeit, in Forschungsanträgen einen Beitrag zur Aufklärung des Waldsterbens anzukündigen und anschließend die Forschung recht frei zu gestalten. Die Kritik an einer Zensur in den Fachzeitschriften scheint tatsächlich größtenteils auf der Ablehnung eines einzelnen skeptischen Artikels

---

[1599] vgl. OESTEN 2004. Ein seltenes Beispiel für eine intensivere Auseinandersetzung mit der Debatte ist eine 1998 von Reinhard Hüttl an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften ausgerichtete Podiumsdiskussion zum Thema „Das negative Kassandra-Syndrom – Wissenschaft im Streit“, die das Waldsterben als Beispiel heranzog. Leider wurde diese mit interessanten Persönlichkeiten besetzte Veranstaltung nicht dokumentiert; lediglich in einer Pressemitteilung und in wenigen Kommentaren von Besuchern der Veranstaltung lassen sich ihre Spuren finden (BERLIN-BRANDENBURGISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN 1998, TAGESSPIEGEL, 30.11.1998, SCHILCHER 1999).

[1600] Zöttl in FOCUS, 24.10.1994; vgl. Hüttl in TAGESSPIEGEL, 30.11.1998

[1601] LEHMANN 1999: 265, ENGELS 2008: 92; Reichholf in ANONYMUS 2008

durch eine deutsche Zeitschrift zu beruhen, der dann einige Monate später in einer österreichischen Forstzeitschrift abgedruckt wurde.[1602]

Insbesondere die Situation in den Massenmedien und der öffentlichen Meinung erfordert eine differenzierte Betrachtungsweise. Es fällt auf, dass in den Massenmedien gegen Ende von Phase 1 fast keine kritischen Stimmen aus der Wissenschaft zu vernehmen waren. Von Beginn der Phase 2 an waren hingegen skeptische Äußerungen in den Massenmedien durchaus möglich. Das Schweigen der Skeptiker in den Massenmedien zur Hochzeit des Waldsterbens kann verschiedene Gründe haben. Möglicherweise gab es Mitte 1983 gar nicht so viele dezidiert skeptisch eingestellte Forscher – auffällig ist beispielsweise, dass Zöttl, der im obigen Zitat einen Zensur-Vorwurf erhebt und sich indirekt als Unterdrückten stilisiert, 1983 selbst über eine aktuelle Schädigung der Wälder durch Immissionen sprach und Emissionssenkungen forderte, in den folgenden Jahren zahlreiche Projekte innerhalb der Waldschadensforschung durchführte und sich erst ab Mitte der 1990er Jahre dezidiert gegen einen deutlichen Einfluss der Immissionen auf den aktuellen Waldzustand aussprach.[1603] Einige Wissenschaftler wie Ellenberg und Spiecker waren zwar nach eigener Aussage von Beginn an skeptisch gewesen, hatten ihre Skepsis allerdings nicht geäußert, da sie einer erhofften Verbesserung der Luftreinhaltung nicht im Wege stehen wollten – sie übten gemäß ihrer eigenen, rückblickenden Äußerungen gewissermaßen eine freiwillige Selbstzensur aus. Möglicherweise war es aber bis 1984 tatsächlich schwer, sich mit Skepsis in den Massenmedien Gehör zu verschaffen – wie gezeigt, zogen viele Journalisten mit den warnenden Wissenschaftlern an einem Strang. Es mag einen skeptischen Teil der Experten-Community gegeben haben, der in den Massenmedien zunächst kein Podium fand.[1604] Andererseits fällt auf, dass relativ wenige Wissenschaftler die eindeutig vorhandene Möglichkeit nutzten, sich ab circa 1984 kritisch zum Waldsterben-Szenario zu äußern. Wenn man auch von einer Zensur nicht sprechen kann, so ist doch festzustellen, dass man sich mit skeptischen Äußerungen zum Waldsterben heftige Kritik einhandeln konnte, wie es etwa Peter Abetz auf der Freiburger Hochschulwoche 1983 widerfuhr. Solche Kritik konnte sicherlich eine Belastung darstellen und mag einige bewogen haben, lieber keinen Ärger zu riskieren – von einem „Kesseltreiben“ auf skeptische Wissenschaftler wie Abetz und Kandler zu sprechen erscheint allerdings keinesfalls angemessen.

Teilweise fallen die Äußerungen über die Aufteilung der Forstwissenschaften in zwei Lager auch recht inkonsistent aus. So beschrieb etwa Hüttl rückblickend, dass sich eine „wissenschaftliche Zweiklassengesellschaft“ gebildet habe: auf der einen Seite eine am

[1602] Siehe z.B. auch die Zensurvorwürfe von HOLZBERGER (1994: 99, 147, 299). Bei dem betreffenden Aufsatz handelt es sich um ABETZ 1984; siehe dazu Kapitel 9.1.4.

[1603] ZÖTTL 1983a-e; Zöttl in FOCUS, 24.10.1994, ZÖTTL 1995. Im Rahmen der baden-württembergischen Waldschadensforschungs-Förderung führte Zöttl beispielsweise ein großangelegtes Ökosystemforschungsprojekt im Schwarzwald durch (siehe zu dem ARINUS-Projekt Kapitel 9.1.5).

[1604] vgl. PETERS & HEINRICH 2005: 152

Mainstream orientierte Forschung, die das Katastrophenszenario gestützt habe, auf der anderen Seite seriöse Wissenschaftler, die sich differenziert mit kritischen Arbeitshypothesen auseinander gesetzt hätten. Die Mehrheit der ernstzunehmenden Wissenschaftler habe immer eine differenzierte Sicht auf die Waldschäden gehabt, während die Forschungsmittel bevorzugt an die Projekte gegangen seien, die die Katastrophenthese stützten.[1605] Abgesehen davon, dass Hüttl damit der großen Mehrheit der Waldschadensforscher Unseriösität unterstellt, wirkt seine Klage über die Verteilung der Forschungsgelder und die Benachteiligung der skeptischen Forscher wenig plausibel. Hüttl und sein Doktorvater Zöttl haben selbst zahlreiche Forschungsprojekte zu den Waldschäden durchgeführt, und Hüttl stand seine Zurückhaltung gegenüber Katastrophenszenarien bei seiner sehr erfolgreichen wissenschaftlichen Karriere offenbar nicht im Wege.[1606] Wie bereits festgestellt, hatte die Aussicht auf Forschungsgelder und der Modus deren Verteilung eher sekundären Einfluss auf die Erstarkung und Etablierung des Waldsterben-Szenarios.

Inkonsistenzen finden sich auch in kritischen Aussagen des Freiburger Waldwachstumsprofessors Heinrich Spiecker. Einerseits wirft er seinen Kollegen vor, sich vor der Verantwortung gedrückt zu haben, da sie ihre Zweifel am Waldsterben nicht öffentlich machten.[1607] Andererseits berichtete er an anderer Stelle, dass er selbst Artikeln, die zum Inhalt hatten, dass die Bäume eigentlich besser wüchsen, bewusst neutrale Titel gegeben hätte, damit sie von Journalisten nicht gefunden werden könnten – denn die Maßnahmen zum Umweltschutz, die das Waldsterben auslöste, wollte auch er nicht gefährden.[1608]

Ein weiteres Argumentationsmuster ist die der Opferrolle, die sich Forstwissenschaftler gelegentlich zuschreiben. So sieht etwa SCHULTE (2003) die Forstwissenschaftler als Opfer der Politik, die lediglich an Alibi-Forschung interessiert gewesen sei. Angesichts der Tatsache, dass die Forscher die zusätzlichen Gelder dafür nutzten, die vormals stark auf die Forstwirtschaft bezogenen Forstwissenschaften zu öffnen und in eine moderne, ausdifferenzierte Waldökosystemforschung zu überführen sowie ein umfangreiches Monitoring-Netzwerk aufzubauen, scheint dieser Vorwurf ins Leere zu gehen. Der österreichische Forstwissenschaftler Gerhard Glatzel vertritt die Ansicht, dass die „Stimme der Wissenschaft“ von Politik und Medien massiv missbraucht worden sei.[1609] Bedenkt man allerdings, dass Glatzel selbst Mitte der 1980er Jahre höchste Alarmstimmung verbreitet hatte und zudem ein umfassendes Szenario entworfen hatte, wie die Stickstoff-Immissionen durch einen ökologischen Umbau der Landwirtschaft reduziert werden könnten (mit positiven Effekten auch für

[1605] Hüttl in HOREIS 2005

[1606] Reinhard Hüttl, der unter Zöttl in Freiburg promoviert hatte, ist seit 1993 Professor für Bodenschutz und Rekultivierung an der TU Cottbus und seit 2007 Leiter des Potsdamer GeoForschungsZentrums.

[1607] Spiecker in HOREIS 2005

[1608] Spiecker in ZEIT, 08.01.2004

[1609] GLATZEL 2007: Folie 7. Vgl. auch SCHRAML 2009: 180

die Entwicklungsländer), so muss unklar bleiben, wo ein Missbrauch vorliegt, wenn die Medien angesichts solcher Aussagen ebenfalls alarmistisch auftreten und die Politik damit Umweltschutzmaßnahmen legitimiert.[1610]

### Forstwissenschaften und lokales Wissen

> „Beim Waldsterben ist aber im Rückblick nicht der praktische Umgang mit dem Wald, sondern die wissenschaftliche Kausalanalyse gescheitert.“[1611]

Dieser Befund der Ökosystemwissenschaftler Michael Hauhs und Holger Lange kann mit guten Gründen dahin ausgeweitet werden, dass die umweltpolitische Behandlung des Waldsterbens, die den Rahmen für die praktischen Maßnahmen setzte, ein Erfolg war. Vor allem die Reduktion der Emissionen, die einen Rückgang der Immissionen zur Folge hatte, aber auch die Durchführung großflächiger Kalkungen zur Kompensation der Säureeinträge und die Förderung waldbaulicher Maßnahmen wie Neuaufforstung und Umbau der Wälder zu mehr Naturnähe hat die Stabilität der Waldökosysteme mit Sicherheit erhöht.

Hauhs & Lange heben in dem Text, aus dem das obige Zitat stammt, auf eine Aufwertung des forstlichen Erfahrungswissens ab. Das leitet zu der Frage über, ob die Forstwissenschaft aus dem Waldsterben lernen kann, dass das lokale Wissen bzw. das Erfahrungswissen der Praktiker, die tagtäglich mit dem Wald zu tun haben, von den Forschern stärker beachtet werden sollte. Einige Autoren legen genau dies nahe.[1612] Dabei lassen sich zwei Argumentationsebenen unterscheiden. Zum einen wird unterstellt, dass die Praktiker die Phänomene im Wald mit größerer Gelassenheit betrachtet hätten und dass sich der Waldzustand Anfang der 1980er Jahre für sie gar nicht so sehr von früheren Jahren unterschieden hätte. Zum anderen wird argumentiert, dass eine Berücksichtigung der Erfahrungen der Förster dazu hätte beitragen können, Fehlinterpretationen hinsichtlich der Schadensursachen und deren Neuartigkeit zu vermeiden.

In vorliegender Arbeit stehen die Forstwissenschaftler im Mittelpunkt der Betrachtung, während weitere forstliche Akteure, nämlich die Waldbesitzer, Forstbeamte und Forstverwaltungen, weitgehend ausgeblendet bleiben. In der Dissertation von Birgit

---

[1610] GLATZEL 1986, GLATZEL 1987, GLATZEL et al. 1987

[1611] HAUHS & LANGE 2008: 158

[1612] DRESSEL 1995, DRESSEL 1999, SCHRAML 2009. ANDERS & UEKÖTTER (2004: 132) übernehmen recht unkritisch die Klage WENTZELs (2001: 13), dass dem großen Erfahrungsschatz der praktizierenden Forstleute zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden sei. Wentzel leitete diese Kritik aus seiner ganz spezifischen Theorie her, dass die in den 1980er Jahren aufgetretenen Phänomene als erweiterte Rauchschäden zu verstehen seien und dass diese Diagnose durch die praktischen Erfahrungen, die Förster in Gebieten mit traditionell starker Immissionsbelastung gesammelt haben, bestätigt würde.
Wenn HOREIS (2005) ohne Anführung von Belegen behauptet, dass der Wald für die „meisten Förster“ nicht viel anders ausgesehen habe als sonst, dann scheint es ihm vor allem darum zu gehen, den vermeintlichen Fehlalarm der Forstwissenschaftler um so abstruser aussehen zu lassen.

METZGER (2012), die sich mit der gesamtgesellschaftlichen Debatte in den 1980er Jahren beschäftigt, wird jedoch deutlich, dass die forstlichen Praktiker den Waldschäden keinesfalls gelassener gegenüber standen als die Forstwissenschaftler. Einige Beispiele sollen dies illustrieren:

- Praktiker luden das Waldsterben ebenso stark moralisch auf wie andere Akteure in der Waldsterbensdebatte auch. In einer Schrift des Deutschen Forstvereins von 1984 hieß es beispielsweise: „Waldsterben hat letztlich auch eine ethische und moralische Dimension. Es offenbart eine tief angelegte Störung des Verhältnisses zwischen Mensch und Natur; die heute lebende Generation gefährdet die Lebensgrundlagen ihrer Kinder und Enkel.“[1613]
- Es gab regelrechte Medienstars unter den Förstern, die engagiert für einen besseren Schutz des Waldes kämpften. Dazu zählten beispielsweise der Freudenstädter Förster Walter Trefz oder der junge Schwarzwälder Waldbauer Walter, der dem Bundeskanzler Helmut Kohl 1985 die Schäden vor Ort zeigte.
- In Artikeln von Forstbeamten jeglicher Dienststufen in Forstzeitschriften wird deutlich, wie sorgenvoll sie die Situation des Waldes betrachteten.[1614]

Die Soziologin Kerstin DRESSEL (1995, 1999) kam auf der Basis von insgesamt acht Interviews mit Förstern und Wissenschaftlern zu dem Schluss, dass das lokale Wissen von der Wissenschaft in der Waldsterbensdebatte stärker hätte beachtet werden müssen. Für diese weitreichende Schlussfolgerung erscheint die empirische Basis recht schmal. Zudem fällt auf, dass sich unter den drei befragten Wissenschaftlern ausgerechnet Otto Kandler befand, ein notorischer Kritiker des Waldsterben-Szenarios. Dies wird nicht zu einer positiven oder einheitlichen Darstellung des wissenschaftlichen Waldsterbendiskurses in den Interviews beigetragen haben. Darüber hinaus ist schwer überprüfbar, inwiefern sich die befragten Praktiker in den Gesprächen Mitte der 1990er Jahre mit ihren Hinweisen darauf, dass die Forstpraxis die Waldschäden mit Gelassenheit betrachtet habe, bereits selbst stilisierten.[1615]

Der Forstwissenschaftler Ulrich SCHRAML (2009) nimmt ein Buch des ehemaligen Forstamtleiters von St. Märgen im Schwarzwald, Elmar Klein, zum Anlass, aus dem Waldsterben die Lehre zu ziehen, dass die Forstwissenschaft stärker auf die Erfahrungen engagierter Praktiker eingehen sollte. KLEIN (2008) führt die „ausnehmend schlechten Waldzustände“, die anfangs der 1980er Jahre zu beobachten gewesen seien, im Wesentlichen auf klimatische und natürliche Faktoren zurück.[1616]

[1613] DEUTSCHER FORSTVEREIN (1984: 31); siehe auch MEISTER et al. (1984: 8): „Wir haben aber [dem Wald gegenüber, R.S.] schlimmer versagt als alle Geschlechter vor uns.“

[1614] siehe z.B. MÖHRING 1982a, HÄRLE 1984, SCHEIFELE 1984

[1615] Zu beachten ist, dass Dressel die Wissenschaftler und Praktiker als Experten betrachtete und daher Experten-Interviews mit ihnen durchführte; möglicherweise wären bei dieser emotional und politisch aufgeladenen Fragestellung Zeitzeugen-Interviews, die eine andere Herangehensweise an die Interviewaussagen mit sich bringen, aufschlussreicher gewesen.

[1616] KLEIN 2008 (Zitat S. 13)

Diese Thesen stützt er auf eigene Beobachtungen aus mehreren Jahrzehnten und auf holzphysiologische Untersuchungen an Stämmen und Ästen gefällter Bäume, die er als interessierter Laie eigenständig durchführte. Klein kanzelt dabei diejenigen Stimmen, die in Immissionen die Gründe für die Waldschäden sahen und die vor einer Umweltkatastrophe warnten, recht pauschal und polemisch ab.[1617] Man kann jedoch aus der Waldsterbensdebatte und aus Kleins Buch eben nicht die Lehre ziehen, dass die Forstwissenschaften die Praktiker stärker in die Forschung einbeziehen sollte, da Klein mit seinen Zweifeln am Waldsterben-Szenario eine Außenseiter-Position unter seinen Kollegen inne hatte, wie er selbst anschaulich beschreibt.[1618] Wenn aber die Stimmungslage in der Praxis derjenigen in der Wissenschaft entsprach, dann hätte eine stärkere Einbeziehung der Praktiker an sich nichts an den Befunden und Theorien ändern können. Die Forstwissenschaftler hätten dann auch zunächst vor dem Problem gestanden, zwischen den unterschiedlichen lokalen Wissensbeständen das zutreffendste Wissen zu ermitteln. Viele Praktiker profilierten sich gerade als engagierte Mahner und berichteten als Experten über die neuartigen Schäden in ihren Wäldern. Abgesehen davon trifft der Vorwurf, die Erfahrungen der Praktiker seien pauschal missachtet worden, ohnehin nicht zu. So stellte etwa der Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen 1989 fest:

> „Im Rahmen einer historischen Betrachtung dürfen auch die Erfahrungen der forstlichen Praktiker nicht vergessen werden. Sie bestätigen fast übereinstimmend, daß die Symptome in diesem Ausmaß früher nicht bekannt waren. Der Zeitraum, der mit diesen Aussagen erfaßt wird, reicht immerhin bis zu 6 Jahrzehnten.“[1619]

## Die Forstwissenschaften und das Waldsterben: Versuch einer Bewertung

Der Klimaforscher Hans von Storch wirft der Forstwissenschaft vor, un-nachhaltige Wissenschaft betrieben zu haben, da die Öffentlichkeit nach der Irreführung durch den Waldsterbenalarm zukünftig wissenschaftlichen Forschungen und Forschungsergebnissen weniger Vertrauen und Interesse entgegenbringen werde.[1620] In kritischen Kommentaren wie diesem und vielen anderen wird ein Pauschalvorwurf erkennbar. Es wird impliziert, dass ein Großteil der Forstwissenschaftler die Situation des Waldes unrealistisch eingeschätzt habe, und dass wissenschaftliche Standards, die dieser Fehleinschätzung hätten vorbeugen können, nicht eingehalten wurden. Dieser Pauschalvorwurf kann auf zwei Ebenen diskutiert werden. Zum einen wirft er die Frage auf, ob die Beurteilung des Verhaltens der Wissenschaftler in der Waldsterbensdebatte zutrifft.

[1617] siehe dazu auch HRADETZKY 2009

[1618] KLEIN 2008: 25-27. Mit der Feststellung, dass man diese Lehre nicht aus der Waldsterbensdebatte ziehen kann, ist an dieser Stelle keine Aussage über den grundsätzlichen Nutzen der Einbeziehung von Praktikerwissen und lokalem Wissen in wissenschaftliche Forschungen verbunden.

[1619] FORSCHUNGSBEIRAT WALDSCHÄDEN/LUFTVERUNREINIGUNGEN 1989: B 36

[1620] STORCH 2009. Dieser Vorwurf wiegt besonders schwer, da sich schließlich die deutschen Forstwissenschaften die Erfindung der Nachhaltigkeit auf die Fahnen schreiben (HÖLTERMANN & OESTEN 2001).

Zum anderen lässt sich fragen, ob die Beobachtung zutrifft, dass die Forstwissenschaften infolge dessen ihre Glaubwürdigkeit verloren haben.

Der gängige Vorwurf an einzelne Wissenschaftler lautet, dass sie unhaltbare Prognosen aufgestellt hätten, die sich in der Folge zudem als Irrtum erwiesen hätten. Die entsprechenden Waldsterben-Prognosen der Forstwissenschaftler, die aus dem Zeitraum 1979 bis 1984 stammen, sind allerdings differenziert zu betrachten. Dabei wird deutlich, dass es sich immer um bedingte Prognosen gehandelt hat, die von einer gleich bleibenden Immissionssituation oder einem gleich bleibenden Schadensfortschritt ausgingen. Da sich die Bedingungen tatsächlich verändert haben, können diese Prognosen nicht pauschal als falsch eingestuft werden. Andererseits waren die Prognosen oft mit der Angabe von äußerst knappen Zeiträumen verbunden, die noch verbleiben würden, um Maßnahmen zu ergreifen. Gerade diese Zeitangaben, die den Prognosen erst ihre besondere Drastik verliehen, entbehrten meist einer angemessenen naturwissenschaftlichen Grundlage. Eine genauere Betrachtung zeigt auch, dass die Waldsterben-Prognosen aus der Phase 1 stammen, die als Ausnahmesituation zu bewerten ist. In Phase 2 übernahmen viele Forstwissenschaftler eine differenzierte Sichtweise, ohne dies allerdings in gleicher Weise wie die Prognosen gegenüber der Öffentlichkeit zu thematisieren.

Als gängiger Vorwurf an die Institution Forstwissenschaften lässt sich zusammenfassend herausarbeiten, dass sie keine innerwissenschaftliche, selbstkritische Debatte über wissenschaftliche Standards führte. Tatsächlich lässt sich feststellen, dass das Niveau wissenschaftstheoretischer Reflexion recht niedrig war. Dies zeigte sich etwa im oberflächlichen Umgang mit Poppers Erkenntnistheorie oder in der fehlenden Problematisierung der Möglichkeit von Prognosen und Indizienbeweisen. Auch das fehlende Bemühen um klare, allgemeingültige Definitionen zentraler Begrifflichkeiten wie beispielsweise Waldsterben und Lamettasyndrom ist hier einzuordnen. Gerade in Phase 1 spielte sich die wissenschaftliche Debatte auch jenseits der engen Grenzen des wissenschaftlichen Diskurses mit seinen strengen Kriterien und Maßstäben ab. Dies zeigte sich darin, dass Forscher häufig populärwissenschaftliche Beiträge und Aufsätze aus Zeitschriften mit niedrigen wissenschaftlichen Ansprüchen als Belege für die Existenz oder die Beschaffenheit des Waldsterbens heranzogen, etwa Schütts Situationsberichte im HOLZ-ZENTRALBLATT, Schütts populärwissenschaftliche Bücher oder die Beiträge von Schütt, Ulrich und Wentzel im Dezemberheft von BILD DER WISSENSCHAFT 1982.[1621] Auch die Austragung wissenschaftlicher Dispute in den Massenmedien ist hier einzuordnen.

Es lassen sich also durchaus Argumente finden, um die Leistung der Forstwissenschaften in der Waldsterbensdebatte kritisch zu bewerten. Doch haben die Forstwissenschaftler mit ihrem Verhalten in der Waldsterbensdebatte tatsächlich ihre Glaubwürdigkeit verloren oder gar die Glaubwürdigkeit der gesamten Wissenschaft

[1621] z.B. KOHLMAIER et al. 1983, SCHRÖTER 1983a, BLASCHKE & BÄUMLER 1986

beschädigt? Vorwürfe in dieser Hinsicht gibt es zu genüge.[1622] Tatsächlich verweisen Öko-Skeptiker gern auf das Waldsterben, um den Klimawandel als wissenschaftlichen Fehlalarm zu charakterisieren. Dass aber die Wissenschaft oder doch zumindest die Forstwissenschaft durch die Waldsterbensdebatte in der öffentlichen Meinung der Bundesbürger grundsätzlich an Glaubwürdigkeit verloren hat, darf bezweifelt werden. Ganz im Gegenteil treten Forstwissenschaftler in den Massenmedien weiterhin als die zuständigen Experten für den Bereich Waldschäden auf.[1623] Auffällig sind auch die Zeitungs-Interviews mit Ulrich aus den 2000er Jahren, die eine deutliche Sympathie der Journalisten für Ulrich erkennen lassen.[1624] Wie lässt sich aber erklären, dass die Forstwissenschaftler offenbar insgesamt betrachtet nicht an Ansehen eingebüßt haben, obwohl man ihnen vorwerfen kann, dass ihre Schreckensszenarien teilweise mit wissenschaftlichen Standards unvereinbar waren? Möglicherweise überwiegt in der Öffentlichkeit die Anerkennung des engagierten Auftretens der wissenschaftlichen Warner und Mahner, die mit ihren Prognosen eine Debatte anstießen, die von vielen als große umweltpolitische Erfolgsgeschichte bewertet wird.

Anfang der 1980er Jahre hatten die Wissenschaftler vor einem bevorstehenden oder bereits stattfindenden Waldsterben gewarnt. Als sich in der Wissenschaft ab Mitte der 1980er Jahre die Meinung durchsetzte, dass ein Waldsterben keinesfalls unmittelbar bevorstehe, unterließen es die Wissenschaftler allerdings, in gleicher Weise Entwarnungen auszusprechen oder die einst ausgesprochenen Prognosen zu korrigieren und sich rückblickend damit auseinanderzusetzen. Dies führte dazu, dass sich die wissenschaftliche und die öffentliche Auffassung des Waldsterbens auseinander entwickelten und es angesichts dieser Diskrepanz Mitte der 1990er Jahre zu einer kurzen, aber intensiv geführten öffentlichen Diskussion über das Waldsterben kam. Die Heftigkeit vieler kritischer Kommentare über die Leistung der Forstwissenschaften und die Vorwürfe, dass sie die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft beschädigt hätten, lassen sich zum Teil als Nachwirkung dieser Diskussion erklären.

Man könnte durchaus argumentieren, dass jeder Wissenschaftler sich dafür verantwortlich fühlen sollte, welches Bild von einem Phänomen, das in sein eigenes Fachgebiet fällt, in der Öffentlichkeit vorherrscht – erst recht, wenn es sich um ein apokalyptisches Szenario handelt, auf das Fachkollegen die Öffentlichkeit überhaupt erst aufmerksam gemacht haben. Eine frühzeitige innerwissenschaftliche Aufarbeitung der Rolle der Forstwissenschaften in der Waldsterbensdebatte und eine kritische öffentliche Thematisierung der Prognosen hätte heutigen scharfen Verurteilungen und pauschalen Deutungen des Waldsterbens als ökologischer Fehlalarm die Grundlage entziehen können. Frühzeitige deutliche Entwarnungen oder eine bessere Vermittlung

[1622] Einen Glaubwürdigkeitsverlust der (Forst-)Wissenschaften konstatieren z.B. LEHMANN (1999: 265), KEIL (2004), HOCKENJOS (2005), HOREIS (2005). Einige Forstwissenschaftler sehen dies ähnlich (siehe Kapitel 11.1).

[1623] siehe z.B. PEYK 2008, TAGESSPIEGEL, 09.12.2008, TAGESSCHAU.de, 16.02.2011

[1624] ZEIT, 08.01.2004; TAZ, 27.09.2008

der erzielten Erfolge in der Luftreinhaltung wären somit auch im eigenen Interesse der Forstwissenschaftler gewesen. Zudem zeigt sich in den verstreuten widersprüchlichen und teilweise inkonsistenten Aussagen von Forstwissenschaftlern, dass sie mit ihrer Rolle in der Waldsterbensdebatte nicht im Reinen sind. Umso notwendiger erscheint es, dass innerhalb der *scientific community* über das Waldsterben geredet und diskutiert und damit der Versuch einer Aufarbeitung unternommen wird, wozu vorliegende Arbeit beitragen möchte.

Eine befriedigende naturwissenschaftliche Aufklärung der Phänomene, die zunächst unter dem Begriff Waldsterben zusammengefasst wurden, ist den Forstwissenschaften nicht gelungen. Das hängt zu einem Großteil mit der übergroßen Fragestellung zusammen, mit der das Waldsterben zunächst verbunden war. SCHERINGER & JAEGER (2008: 34f.) klassifizieren Fragen nach den Effekten von Umwelteingriffen auf komplexe Ökosysteme als „„trans-wissenschaftliche“ Fragen, die sich zwar wissenschaftlich formulieren, aber nicht ohne weiteres von der Umweltforschung wissenschaftlich beantworten lassen.[1625] Um solche Fragen bearbeiten zu können, müssten sie zunächst über zweckmäßige Vereinfachungen und Komplexitätsreduktionen in bearbeitbare Fragestellungen umgewandelt werden. Dafür sei ein besonders hohes Maß an methodischer und erkenntnistheoretischer Reflexion vonnöten. Wie beschrieben, war das Niveau erkenntnistheoretischer Reflexion in der Waldschadensforschung nicht sehr hoch. Einer Aufklärung der Waldschäden stand aber nicht nur die Komplexität des Ökosystems Wald im Wege. Mindestens ebenso schwer wiegt, dass das Problem Waldsterben zu groß gerahmt war, da das wissenschaftliche Objekt Waldsterben zu Beginn der Debatte zugleich als ein dringliches, die gesamte Gesellschaft betreffendes Umweltproblem beschrieben wurde.

Im Laufe der Normalisierung des Umganges mit den Waldschäden in Phase 2 wandten sich die meisten Forscher in ihrer wissenschaftlichen Arbeit von dem zu groß gerahmten Umweltproblem ab und beschäftigten sich zunehmend mit kleineren und oft eher grundlagenorientierten Fragestellungen. Zwar hoben Wissenschaftler in ihren Anträgen für Forschungsprojekte deren Bedeutung für die Lösung des Waldsterbens hervor – die tatsächlichen Forschungsaktivitäten und die daraus resultierenden Veröffentlichungen widmeten sich jedoch eher Grundlagenproblemen. REUTHER (1999) beobachtete in seiner Analyse des bayerischen Forschungsprogrammes „Projektgruppe Bayern zur Erforschung der Wirkung von Umweltschadstoffen“ (PBWU):

> „Während die PBWU den politisch verwertbaren Beitrag des Forschungsergebnisses herausfiltriert, ist es in der Regel das Anliegen des Forschers, auch und gerade den wissenschaftlichen Erfolg der Forschung in der Berichtsdarstellung hervorzuheben. Gerade weil die Forschungsvorhaben häufig in Form von Dissertationen bearbeitet werden, die dann zentralen Bestandteil [sic] des Schlußberichtes bilden, ist der Erfolgsmaßstab der Forschung stärker wissenschaftlich gegenüber der scientific community, als forschungspolitisch gegenüber

[1625] Damit übernehmen sie den Begriff „*trans-science*“, den WEINBERG (1972) prägte.

> dem Ministerium formuliert. War noch im Forschungsantrag der Inhalt des Vorhabens auf das Ziel des Forschungsförderers focussiert [sic], einen politisch verwertbaren Beitrag zur Waldschadensforschung zu liefern, verliert sich dieser Aspekt in den Berichten häufig immer mehr zugunsten des wissenschaftlichen Forschungserfolges.“[1626]

Dieses strategische Verhalten der Forscher ließ sich ab Phase 2 des wissenschaftlichen Diskurses auch in kleinerem Maßstab beobachten, nämlich in den einzelnen Fachaufsätzen. Ein Bezug zum realen Waldzustand oder zu den Waldschäden erschien dort oft nur noch formelhaft in der Einleitung, während sich der weitere Artikel einer grundlagenorientierten oder kleinteiligen Frage widmete und am Abschluss eine Diskussion der Bedeutung der Forschungsergebnisse für die Aufklärung des Waldsterbens ausblieb. So ist es auch nicht verwunderlich, dass ab Mitte der 1980er Jahre Synthesen des Wissenstandes zum Waldsterben, wenn sie denn überhaupt noch versucht wurden, kaum zu überzeugenden Darstellungen kamen. Ebenso passt ins Bild, dass der Zustand des Waldes mehr und mehr eine Fragestellung des Monitorings wurde und somit von der Wissenschaft gewissermaßen routiniert verwaltet wurde.

Der Wandel der Waldschadensforschung in Phase 2, der sich in einer Reduktion der emotionalen und politischen Aufladung sowie der Konzentration auf beantwortbare Fragestellungen ausdrückte, ergab aus Sicht der einzelnen Forscher sicherlich Sinn, da sie die öffentlichen Erwartungen an eine Lösung des Umweltproblems Waldsterben eigentlich nur enttäuschen konnten. Auch mit Blick auf das moderne, in spezialisierte Disziplinen ausdifferenzierte Wissenschaftssystem entsprach dieser Wandel einer Normalisierung, da sich die Forscher nun wieder wissenschaftlichen Fragestellungen widmeten, die sie innerhalb ihrer Disziplinen erfolgreich bearbeiten konnten. Aus heutiger Sicht erscheint es bedauerlich, dass es angesichts des komplexen Problems Waldsterben an einer wissenschaftstheoretisch fundierten, disziplinenübergreifenden Meta-Diskussion mangelte, die den Wandel der Forschungsfragen und deren Bezug auf die übergeordnete Frage nach Wesen und Ursache der Waldschäden kritisch reflektiert und thematisiert hätte.

## Einordnung der Arbeit und Ausblick

Mit dieser Studie liegt die erste eingehende Betrachtung der Rolle der Forstwissenschaften und der Forstwissenschaftler in der bundesdeutschen Waldsterbensdebatte der 1980er Jahre vor, die bereits vorhandene sozialwissenschaftliche und historische Darstellungen ergänzt. Es handelt sich zudem um die erste Auseinandersetzung mit der wissenschaftlichen Primärliteratur, die bisher oft nur spekulative oder durch den Mediendiskurs vermittelte Einschätzungen über die Rolle der Wissenschaften zu korrigieren hilft. Zudem war es möglich, heutige Einschätzungen der Waldsterbensdebatte an früheren schriftlichen Quellen zu messen.

[1626] REUTHER 1999: 169

Über den Ansatz des wissenschaftlichen Objektes ließen sich der wissenschaftliche Diskurs und der Wandel in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Waldsterben gut nachvollziehen. Somit bieten sich Einblicke in das Funktionieren des wissenschaftlichen Apparates in einer Ausnahmesituation.

Der umfangreiche Korpus an wissenschaftlicher Primärliteratur, der systematisch analysiert wurde, besitzt eine hohe Belegkraft. Es ist davon auszugehen, dass die in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes dokumentierten Ansichten eines Wissenschaftlers tatsächlich aus dessen Feder stammen. Die in Zeitungsartikeln überlieferten Äußerungen hingegen müssen mit Vorbehalten betrachtet werden. Es zeigt sich, dass Journalisten bei der Wiedergabe mündlicher Äußerungen relativ frei verfahren und Zitate nicht immer nachvollziehbar sind.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die Forstwissenschaften und damit einen wichtigen Aspekt der Waldsterbensdebatte. Das führt notwendigerweise dazu, dass andere Aspekte nur angerissen werden oder gar keine Erwähnung finden. Es gibt viele Faktoren, die den Verlauf der Waldsterbensdebatte beeinflusst haben, und in dieser Arbeit wird man bei weitem nicht alle finden. Ein reichhaltiges und differenziertes Bild ergibt sich erst in der Zusammenschau mit weiteren Analysen und Beschreibungen der Waldsterbensdebatte.

Allein schon im forstlichen und forstwissenschaftlichen Bereich gibt es zahlreiche Themen und Aspekte, die in dieser Arbeit nur in Ansätzen behandelt werden konnten. Dies betrifft etwa Fragen der Organisation und der Finanzierung der Forschung oder die Rolle der Forstwissenschaften in der Politikberatung. Jede einzelne dieser Fragestellungen bietet genügend Inhalt für eigene Forschungsarbeiten, die die in dieser Arbeit getroffenen Aussagen ergänzen, modifizieren oder widerlegen können. Diese Themen erfordern zudem einen anderen Quellenkorpus. Nur über eine intensive Auswertung von Archivalien wird man zu fundierten Aussagen kommen können. In einigen Jahren sollte die archivalische Erschließung der Materialien aus den 1980er Jahren erheblich fortgeschritten sein, und es werden sich Routinen im Umgang mit der aktuellen Gesetzeslage entwickelt haben, die die Benutzung jüngerer Archivalien betrifft.

Lohnenswert könnte auch der vertiefte Blick auf das Verhalten der Landesforstverwaltungen sein. So gibt es beispielsweise Hinweise, dass die Forstverwaltungen in Bayern und Baden-Württemberg den Alarmmeldungen der Wissenschaftler und Praktiker zunächst kritisch gegenüber standen, da sie befürchteten, dass ihre Kompetenz im Umgang mit den Wäldern infrage gestellt werden könnte, wenn sich diese als kränkelnd erwiesen. Später unterstützen die Verwaltungen allerdings den Waldsterbensprotest, da ein besserer Schutz des Waldes vor Immissionen auch in ihrem Interesse lag.[1627]

[1627] siehe dazu in Ansätzen METZGER (2012)

Wenn diese Arbeit Widerspruch, Ergänzungen und positive wie negative Kommentare auslösen kann, dann hat sie einen Teil ihrer Ziele erreicht, denn sie versteht sich auch als ein Beitrag zu einer innerwissenschaftlichen Aufarbeitung der Waldsterbensdebatte. Führende Protagonisten des wissenschaftlichen Waldsterbensdiskurses befinden sich bereits länger im Ruhestand oder sind verstorben, und auch die nachfolgende Generation, die im wissenschaftlichen Berufsleben von der Waldsterbensdebatte geprägt wurde, steht kurz vor der Pensionierung. Dies scheint der letztmögliche Zeitpunkt zu sein, sich noch einmal über die eigene Rolle in der Waldsterbensdebatte zu streiten und zu verständigen.

Eine Beschäftigung mit dem Waldsterben ist nicht zuletzt deshalb lohnenswert, weil es in der aktuellen Klimadebatte eine Renaissance erfährt und sich unterschiedliche Akteure darauf beziehen. In der großen Bedeutung von Unsicherheit, der Komplexität der Zusammenhänge und der Rolle der Experten zeigen sich Parallelen zwischen den beiden Umweltproblemen, so dass eine Analyse des Waldsterbens auch zum Verständnis der aktuellen Umweltdebatte beitragen kann.

# Literaturverzeichnis

Die Literatur ist getrennt angeführt nach *Archivbeständen*, der üblichen *Literatur* sowie *Online-Nachrichten* (im Text erkennbar an der Kleinschreibung, einer angehängten Länderdomain sowie einem Tagesdatum).

## Archivbestände

Bundesarchiv Koblenz

- B 116: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Bundestags-Pressedokumentation

- Signatur 105 (Forstwirtschaft, Bundeswaldgesetz)

Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin

Universitätsarchiv Freiburg

- B 164-3777 (Forstwissenschaftliche Fakultät – Dekanat)
- B 4-320 (Forstliche Hochschulwoche 1983)

## Literatur

Abkürzungen:

- AFZ: Allgemeine Forstzeitschrift (bis 1994), AFZ-DerWald (ab 1995)
- AFJZ: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung
- FoCBl: Forstwissenschaftliches Centralblatt
- FoHo: Der Forst- und Holzwirt (bis 1987), Forst und Holz (ab 1988)
- FoA: Forstarchiv
- EJForR: European Journal of Forest Research


Abetz, P. 1984: Die physiologische Belastbarkeit der Waldbäume. Allgemeine Forstzeitung, 95 (11): 322-325

Abetz, P. 1985: Ein Vorschlag zur Durchführung von Wachstumsanalysen im Rahmen der Ursachenforschung von Waldschäden in Südwestdeutschland. AFJZ, 156: 177-187

Abetz, P. 1986: Können Waldschäden auch forstlich mitverursacht sein? In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Wissenschaftliches Symposium „Neue Ursachenhypothesen", 16. und 17. Dezember 1985, Reichstagsgebäude Berlin. Berlin: 344-353 (Umweltbundesamt, Texte; 86,19)

Abetz, P. 1988: Untersuchungen zum Wachstum von Buchen auf der Schwäbischen Alb. AFJZ, 159 (11/12): 215-223

Abetz, P. 1992: Publizität oder Seriosität. In: Halder, F. (Hrsg.): Public Relations für den Wald. Verlag Reinhard Fischer, München: 111-124

Abetz, P. 1994: To whom it may concern! Waldsterben – neuartige Waldschäden – Waldschadensberichte – Waldzustandsberichte! FoHo, 49: 76

Abetz, P., Künstle, E., Wolfart, A. 1993: Jahresgang des $CO_2$-Gaswechsels und der Transpiration von solitären Fichten in den Hochlagen des Südschwarzwaldes in kontrollierter Standortsluft mit und ohne Ozonbelastung. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe (KfK-PEF; 101)

Achtnich, T. (Regie) 2009: Propheten und Moneten: Wie wir uns von Prognosen manipulieren lassen. SWR. Gesendet am 04.11.2009 auf ARD

AFZ/Huber 1989: Internationaler Waldschadens-Kongreß in Friedrichshafen. AFZ, 44 (50): 1326

AFZ/Susanne Lehringer 1985: Energiewirtschaft auf der Suche nach wissenschaftlichen Antworten über die Ursachen der Waldschäden. AFZ, 40 (8, 9-10): 154-156, 176

Akça, A. 1984: Zur Zuwachsschätzung mit Hilfe von Kronenmessungen im Luftbild. AFJZ, 155: 136-141

Amery, C. 1976: Natur als Politik: die ökologische Chance des Menschen. Rowohlt, Reinbek

Ammer, U. 1984: Wege aus der Krise – Gedanken zur Umweltpolitik. FoCBl, 103: 201-206

Ammer, U., Breitsameter, J., Zander, J. 1995: Der Beitrag des Bergwaldes zum Schutz gegen Oberflächenabfluß und Bodenabtrag. FoCBl, 114: 232-249

Ammer, U., Burgis, M., Koch, B., Martin, K. 1988: Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Schädigungsgrad und Meereshöhe im Rahmen des Schwerpunktprogramms zur Erforschung der Wechselwirkungen von Klima und Waldschäden. FoCBl, 107: 145-151

Ammer, U., Kroth, W., Rehfuess, K. E., Schöpfer, W., Schütt, P., Ulrich, B., Georgi, F., Georgi, R. 1986: Zum Tode von Dr. Walter Bosshard. FoCBl, 105: 445

Ammer, U., Mößmer, R., Bröker, U. 1983: Der Beitrag der Fernerkundung zur Erfassung der Waldschäden. FoCBl, 102: 150-157

Ammer, C., Albrecht, L., Borchert, H. et al. 2005: Zur Zukunft der Buche (Fagus sylvatica L.) in Mitteleuropa: Kritische Anmerkungen zu einem Beitrag von RENNENBERG et al. (2004). AFJZ, 176 (4): 60–67

an der Lan, H., Barner, J., Buchwald, K., et al. 1973: Gemeinsame Erklärung unabhängiger Wissenschaftler zum Einsatz chemischer Unkrautbekämpfungsmittel. AFJZ, 144 (11): 228

Anders, K., Uekötter, F. 2004: Viel Lärm ums stille Sterben - Die Debatte über das Waldsterben in Deutschland. In: Uekötter, F., Hohensee, J. (Hrsg.): Wird Kassandra heiser? – Die Geschichte falscher Ökoalarme. Steiner, Stuttgart: 112-138

Andersen, A. 1996: Historische Technikfolgenabschätzung am Beispiel des Metallhüttenwesens und der Chemieindustrie 1850 - 1933. Steiner, Stuttgart (Zeitschrift für Unternehmensgeschichte: Beiheft 90)

Anonymus 1949a: Volkshilfe für den sterbenden Wald. Grünes Blatt, Mitteilungen der Schutzgemeinschaft deutscher Wald e.V., 2 (3)

Anonymus 1949b: Der deutsche Wald ist in Gefahr. Landesverband Rheinland-Pfalz der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald gegründet. FoHo, 4: 235

Anonymus 1963: Rauchharte Bäume. Unser Wald, 16: 89

Anonymus 1972: SCHLUSSRESOLUTION. Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldbäume. In: Forstliche Bundesversuchsanstalt (Hrsg.): Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldbäume: VII. Internationale Arbeitstagung Forstlicher Rauchschadenssachverständiger. Österr. Agrarverlag, Wien: 211-212 (Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien; 97)

Anonymus 1974: Inhaltsangabe des „Jahrbuchs des Emsländischen Heimatbundes“ 2 (1973). Osnabrücker Mitteilungen, 81: 208-209

Anonymus 1978: Sterbende Wälder. In: Deutscher Tierschutz-Werbedienst (Hrsg.): Tierfreund: In den großen Wäldern, 1. Januar 1978

Anonymus 1979: Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdung der Wälder durch Bodenversauerung. AFZ, 34(32): 869-870

Anonymus 1981a: Die Wälder - Opfer der Energiepolitik? AFZ, 36 (14): 317–318

Anonymus 1981b: Derzeitige Lage der niedersächsischen Waldbesitzer nicht zufrieden stellend. AFZ, 36 (24): 590

Anonymus 1982a: Weltweites Baumsterben. FoHo, 37 (20): 528

Anonymus 1982b: Ist alles zu spät? Bild der Wissenschaft, (12): 121-133

Anonymus 1983a: Was läßt die Wälder wirklich sterben? Geo, (2): 136-137

Anonymus 1983b: Gefährdung der Wälder durch Luftverunreinigungen. Aufruf an die Regierung der Bundesrepublik Deutschland und die Bürger der Bundesrepublik Deutschland [ohne Ort]

Anonymus 1983c: Waldsterben – Darf die Wissenschaft schweigen? Aufruf. Um-bits, 13 (5): 1

Anonymus 1993: Wälder werden durch Verkehr und Landwirtschaft stark belastet. BMFT-Journal, (2): 6

Anonymus 1994a: Prof. Dr. Zundel emeritiert. AFZ, 49 (7): 387

Anonymus 1994b: Im Brennpunkt: Waldsterben. Bild der Wissenschaft, (7): 6

Anonymus 1996: Waldsterben – Mythos oder bittere Wahrheit? Natur, (11)

Anonymus 2000: Prof. Dr. Dietrich Mülder verstorben. Holz-Zentralblatt, 126 (85-86): 1144

Anonymus 2008: Wer sich irrt, soll zahlen! Bild der Wissenschaft, (10): 42-44

Arbeitsgemeinschaft Kronenzustand des Bundes und der Länder in Deutschland [1997], 2007 (2. überarbeitete Auflage): Waldbäume: Bilderserien zur Einschätzung von Kronenverlichtungen bei Waldbäumen. Faste, [Kassel]

Arbeitskreis Chemische Industrie, Katalyse Umweltgruppe Köln 1983 (Hrsg.): Das Waldsterben: Ursachen – Folgen – Gegenmaßnahmen. Verlag Kölner VolksBlatt, Köln

Arbeitskreis „Krone“ der Bund-Länder Arbeitsgruppe Level II 2001: Dauerbeobachtungsflächen Waldschäden im Level II-Programm – Methoden und Ergebnisse der Kronensprache seit 1983. Herausgegeben vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL)

Asche, N. 1992: Einblicke in den Stoffhaushalt oligotropher Übergangsmoore im Ebbegebirge und ihre Berücksichtigung bei der Waldkalkung. AFJZ, 163 (10): 177-182

Aszmutat, H., Knigge, W. 1987: Auswirkungen von Immisionsbelastungen auf einige Eigenschaften des Holzes der Fichte (Picea abies (L.) Karst.). FoA, 58: 29-35

Athari, S., Kenneweg, H. 1983: Zur Problematik des „Waldsterbens“ aus Sicht der Waldwachstumsforschung und der Waldinventur. AFJZ, 154: 114-121

Athari, S., Kramer, H. 1989: Problematik der Zuwachsuntersuchungen in Buchenbeständen mit neuartigen Schadsymptomen. AFJZ, 160: 1-8

Aufsess, H. von 1981: Über Auswirkungen des Tannensterbens auf die Holzeigenschaften der geschädigten Bäume. FoCBl, 100: 217-228

Augustin, S., Evers, J., Dietrich, H.-P., Eichhorn, J., Haussmann, T., Icke, R. et al. 2005: Concept and feasibility study for the integrated evaluation of environmental monitoring data in forests. EJForR, 124 (4): 251–260

Bandulet, B. 2008: Ökologismus: Die Klimamacher. Ein Bericht über den Sozialismus des 21. Jahrhunderts. Online unter http://ef-magazin.de/2008/09/02/623-oekologismus-die-klimamacher (abgerufen am 15.01.2011)

Bartsch, N., Dohrenbusch, A. 1981: Immissionsbelastungen von Waldökosystemen – Bericht über ein Fachseminar in Göttingen. FoHo, 36 (23): 614-617

Bauch, J., Klein, P., Frühwald, A., Brill, H. 1978: Veränderungen der Holzeigenschaften von Weißtanne (Abies alba Mill.) durch das "Tannensterben". AFZ, 33 (49): 1448-1449

Bauer, F. 1982a: Waldbesitzer und Forstleute fordern von Politikern: Stoppt endlich das Baumsterben! AFZ, 37 (39): 1173-1175

Bauer, F. 1982b: Zum „Holocaust des Waldsterbens“ in Baden-Württemberg: Fernsehdiskussion im Forum Südwest. AFZ, 37 (47): 1438

Bauer, F. 1982c: Kommt es forstlich zur Katastrophe? AFZ, 37 (29): 865-867

Bauer, F. 1983 (Red.): Zum Erkennen von Immissions-Schäden an Waldbäumen 1983. Farbbild-Heft der Allgemeinen Forst Zeitschrift. Sonderdruck, auch enthalten in: AFZ, 38 (51/52): 1387-1402

Bauer, F. 1984 (Red.): Zur Diagnose und Klassifizierung der neuartigen Waldschäden 1984. Farbbild-Heft der Allgemeinen Forst Zeitschrift. Sonderdruck. BLV-Verlagsgesellschaft, München

Bauer, F. (Hrsg.) 1985: Die Sache mit dem Wald: Fakten, Gefahren, Ursachen, Hilfen. BLV-Verlagsgesellschaft, München

Baumgartner, P. 1991: Die Entwicklung der Waldschadensproblematik in den Medien während der letzten fünf Jahre. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 142 (1): 1-17

Bayerischer Landtag 1982: Plenarprotokoll 9/118 (30.03.1982)

Bayerischer Landtag 1983: Gemeinschaftliche informatorische Sitzung gemäß § 45 der Geschäftsordnung für den Bayerischen Landtag zum Thema Wechselwirkungen zwischen Umweltbelastungen und Schäden an Waldbäumen. 2. und 3. Februar 1983, München

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1978: Wissensstand und Forschungsvorhaben über das „Tannensterben“: Bericht über eine Bereisung von Schadensbeständen der Weißtanne in Ostbayern. AFZ, 33: 984-988

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten 2002: Waldzustandsbericht 2002, München

Becher, G. 1986a: Ergebnisse und methodisch-theoretische Überlegungen zur immissionsökologischen Waldzustandserfassung (IWE) - dargestellt am Beispiel Hamburgs. FoA, 57: 167-174

Becher, G. 1986b: Immissionsökologische Waldzustandserfassung – Mitwirkung bei der bundesweiten Auswertung und der methodischen Weiterentwicklung. In: Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung (PEF) und Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) (Hrsg.): IMA-Statusseminar „Zustandserfassung: Methoden der Schadenserfassung, Symptomatologie“: Kurzberichte. Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe: 1-2

Bechmann, A. 1984: Leben wollen: Anleitungen für eine neue Umweltpolitik: Kiepenheuer & Witsch, Köln

Beck, U. 1986: Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne. Suhrkamp, Frankfurt a. M.

Becker, A. 1982: Aussaatversuch mit Bucheckern im Gewächshaus. In: Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Immissionsbelastungen von Waldökosystemen: 37-42 (Sonderheft der LÖLF-Mitteilungen 1982)

Becker, E. 1984: Natur als Politik? In: Kluge, Thomas (Hrsg.): Grüne Politik - eine Standortbestimmung. Fischer, Frankfurt a.M.:109–122

Becker, M[ichel] 1985: Waldschäden und Holzmarkt(lehre). AFJZ, 156 (8): 149-152

Becker, M[ichael], Bräker, O.-U., Kenk, G., Schneider, O., Schweingruber, F.-H. 1990: Kronenzustand und Wachstum von Waldbäumen im Dreiländereck Deutschland-Frankreich-Schweiz in den letzten Jahrzehnten. AFZ, 45 (11): 263-266, 272-274

Beese, F., Schulte-Bisping, H. (2006): Ökosysteme reagieren, wenn die Politik agiert: Interaktionen eines dynamischen Verknüpfungsgebildes. In: Stiftung Wald in Not 2006: Symposium: Zukünftige Entwicklung der Waldzustandserhebung – Geben die Waldzustandsberichte ein realistisches Bild unserer Wälder wieder? am 20.11. in Gotha. Tagungsunterlagen (siehe auch online unter www.wald-in-not.de)

Bemmann, M. 2010: „Beschädigte Vegetation“ und „Sterbender Wald“: Zur Entstehung eines Umweltproblems in Deutschland, 1893-1970. Dissertation, Universität Freiburg

Berger, W. H. 2002: Climate History and the Great Geophysical Experiment. In: Wefer, G., Berger, W. H., Behre, K.-E., Jansen, E. (Hrsg.): Climate development and history of the North Atlantic realm. Springer, Berlin u.a.: 1-16

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften 1998: Negatives Kassandra-Syndrom – Wissenschaft im Streit. Pressemitteilung Nr. BBAW/PR-12/98

Bibelriether, H. 1979: Schutzwald – wogegen oder wofür? In: Stern, H. (Hrsg.): Rettet den Wald. Kindler, München: 339-360

Bibelriether, H. 1983: Waldsterben 1983. In: Stern, Horst (Hg.): Rettet den Wald (2. Aufl.). Heyne, München: 12–13

Biess, F. 2008: Die Sensibilisierung des Subjekts: Angst und "Neue Subjektivität" in den 1970er Jahren. WerkstattGeschichte, (49): 51-72

Blank, L. W., Roberts, T. M., Skeffington, R. A. 1988: New perspectives on forest decline. Nature, Vol. 336 (6194): 27-30

Blaschke, H., Bäumler, W. 1986: Über die Rolle der Biogeozönose im Wurzelbereich von Waldbäumen. FoCBl., 105: 122-130

Block, J. 1982: Untersuchungsprogramm über die Auswirkungen von Sauren Niederschlägen auf den Wald. In: Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Immissionsbelastungen von Waldökosystemen: 6-8 (Sonderheft der LÖLF-Mitteilungen 1982)

Block, J. 2007: 25 Jahre Waldschadensforschung: Erfahrungen und Konsequenzen. Vortrag auf dem Kolloquium „25 Jahre Waldschutz – vom Waldsterben bis zum Klimawandel" der FVA Baden-Württemberg in Freiburg am 20.11.2007. PPT-Präsentation online unter http://www.fva-bw.de/aktuelles/veranstaltungen/071120_01block.pdf (abgerufen am 14.09.2011)

Block, J., Schröck, H. W. 1995: Stellungnahme der FVA Rheinland-Pfalz. AFZ, 50 (17): 926

Bode, W., Hohnhorst, M. v. 1994: Waldwende: Vom Försterwald zum Naturwald. Beck, München

Böhret, C. 1990: Folgen: Entwurf für eine aktive Politik gegen schleichende Katastrophen. Leske + Budrich, Opladen

Bölsche, J., Höfl, H., Mettke, J. R. 1982: Das stille Sterben: Säureregen vergiftet Wälder, Atemluft und Nahrung. In: Bölsche, J. (Hrsg.): Natur ohne Schutz: Neue Öko-Strategien gegen die Umweltzerstörung. Rowohlt, Reinbek: 129-190 (Spiegel-Buch, 22)

Bölsche, J. 1983 (Hrsg.): Die deutsche Landschaft stirbt: zerschnitten, zersiedelt, zerstört. Rowohlt, Reinbek (Spiegel-Buch, 37)

Bölsche, J. 1984a (Hrsg.): Das gelbe Gift. Todesursache: Saurer Regen. Rowohlt, Reinbek (Spiegel-Buch, 49)

Bölsche, J. 1984b (Hrsg.): Was die Erde befällt ... Nach den Wäldern sterben die Böden. Rowohlt, Reinbek (Spiegel-Buch, 56)

Bölsche, J. 1984c: Vor einem ökologischen Hiroshima: Das Baumsterben weitet sich zur Katastrophe aus. In: Bölsche, J. (Hrsg.): Das gelbe Gift. Todesursache: Saurer Regen. Rowohlt, Reinbek: 71-98 (Spiegel-Buch, 49)

Bölsche, J. 2007: Umbau der Erde: Palmen im Alpenland. In: Spiegel Special, 1/2007: 50-54

Bolte, A., Lambertz, B., Steinmeyer, A., Kallweit, R., Meesenburg, H. 2004: Zur Funktion der Bodenvegetation im Stoffhaushalt von Wäldern - Studien auf Dauerbeobachtungsflächen des EU Level II-Programms in Norddeutschland. FoA, 75: 207-220

Bösch, B, Heugel, H, Kihm, G. 1986: Statistische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Waldschäden und Radioaktivität. FoCBl 105: 86-98

Bosch, C. 1983: Die sterbenden Wälder: Fakten, Ursachen, Gegenmaßnahmen. Beck, München

Bosch, C. 1984: Schadfaktoren und forstliche Handlungsmöglichkeiten. In: Hatzfeldt, H. 1984a: Der Wald stirbt! Forstliche Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 180-187

Bossel, H., Metzler, W., Schäfer, H. (Hrsg.) 1985: Dynamik des Waldsterbens: Mathematisches Modell und Computersimulation. Springer, Berlin u.a.

Bosshard 1986: Das Waldsterben vor dem politischen Hintergrund eines Wohlstandsvolkes. FoCbl, 105: 81-86

Brand, K.-W., Büsser, D., Rucht, D. 1983: Aufbruch in eine andere Gesellschaft: Neue soziale Bewegungen in der Bundesrepublik. Campus, Frankfurt a.M.

Brand, K.-W., Eder, K., Poferl, A. 1997: Ökologische Kommunikation in Deutschland. Westdeutscher Verlag, Opladen

Brandl, H. 1985: Zur Bedeutung bestandesgeschichtlicher Untersuchungen in der Forstgeschichte am Beispiel des Tannensterbens im Schwarzwald. AFJZ, 156 (8): 142-146

Brang, P. (Redaktion) 1998: Sanasilva-Bericht 1997: Zustand und Gefährdung des Schweizer Waldes – eine Zwischenbilanz nach 15 Jahren Waldschadensforschung. (Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft; 345)

Brang, P., Innes, J. L., Dobbertin, M. 1998: Interpretation der Kronenverlichtungsdaten der Sanasilva-Inventur. In: Brang, P. (Redaktion): Sanasilva-Bericht 1997: Zustand und Gefährdung des Schweizer Waldes – eine Zwischenbilanz nach 15 Jahren Waldschadensforschung. (Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft; 345)

Braun, H. J. 1981: Zur Erkrankung der Fichten im Forstamt Sauerlach. AFZ, 36 (26): 660

Braun, G. 1982a: Die Immissionsgefährdung bayerischer Wälder. AFZ, 37 (15): 446-447

Braun, G. 1984: Die Ursachen des Waldsterbens: Ein Indizienbeweis mit Schlußfolgerungen. Holz-Zentralblatt, 110 (56): 865-877

Braun, H. J. 1982b: Lehrbuch der Forstbotanik. Fischer, Stuttgart u.a.

Braun, H. J., Fink, S. 1985: Anatomische und histochemische Untersuchungen zur Klärung der Beteiligung biotischer Schadensverursacher am Waldsterben. In: PEF-Projektleitung (Hrsg.): 1. Statuskolloquium des PEF vom 5. bis 7. März 1985 im Kernforschungszentrum Karlsruhe. Karlsruhe: 43-48 (KfK-PEF, 2)

Braun, H. J., Sauter, J. J. 1983: Unterschiedliche Symptome des Waldsterbens im Schwarzwald – mögliche Kausalketten und Basis-Ursachen. AFZ, 38 (26/27): 656-660

Braun, A. 1999: Wahrnehmung von Wald und Natur. Leske und Budrich, Opladen

Bredemeier, M. 1996: Entwarnung für den Wald kann nicht gegeben werden. Artikel in Frankfurter Rundschau, 01.10.1996

Breloh, P. 1989: Waldschäden aus Sicht der Bundesregierung. In: Horbert, M. (Hrsg.): Waldschäden: Ursachen und Konsequenzen - Beiträge zum Fachbereichstag 1987. Technische Universität Berlin, Berlin: 68-85 (Landschaftsentwicklung und Umweltforschung (Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin); 59)

Broggi, M. F. 2002: Waldsterben - Was ist daraus geworden? GAIA, 11 (1):10-11

Brown, K. A.; Roberts, T. M. 1988: Effects of ozone on foliar leaching in Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.): confounding factors due to NOx production during ozone generation. Environmental Pollution, 55 (1): 55-73

Brüggemeier, F.-J. 1996: Das unendliche Meer der Lüfte: Luftverschmutzung, Industrialisierung und Risikodebatten im 19. Jahrhundert: Klartext-Verlag, Essen

Brüggemeier, F.-J. 2004: Waldsterben: The Construction and Deconstruction of an Environmental Problem. In: Mauch, C. (Hrsg.): Nature in German history Berghahn, New York: 119-131

Brüggemeier, F.-J., Rommelspacher, T. 1992: Blauer Himmel über der Ruhr: Geschichte der Umwelt im Ruhrgebiet 1840 - 1990. Klartext, Essen

Brussof, A. 1926: Das Ulmensterben. Die Umschau: 950-954

Buch, M. W. 1981: Einfluß von Schwefelimmissionen auf Waldhumusformen am Beispiel eines Buchenmischwaldes südlich Hannover. FoA, 52: 15-18

Bucher, J. B. 1992: Dr. Dr. h.c. Th. Keller: 65. Geburtstag und ein wohlverdienter Ruhestand nach 35 Jahren Forschung für den Wald. Schweizer Zeitschrift für Forstwesen, 143 (11): 943-944

Bucher, J. B., Bucher-Wallin, I. (Hrsg.) 1989: Air Pollution and Forest Decline (Volume I, Volume II): Proceedings of the 14th International Meeting for Specialists in Air Pollution

Effects on Forest Ecosystems, International Union of Forest Research Organizations Project Group P2.05, held at Interlaken, Switzerland, 2-8 October, 1988. EAFV, Birmensdorf

Bund-Länder-Arbeitsgruppe „BZE II“ 2007: Zielsetzung und Konzeption der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald (BZE II-Konzeptpapier). Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin

Bund-Länder-Arbeitsgruppe der Inventurleiter der Waldschadenserhebung 1993: Terrestrische Waldschadenserhebung – Aufgaben, Methoden und Stellenwert. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) 1993: Waldzustandsbericht der Bundesregierung – Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn: Anhang 7.1

Bundesminister des Innern 1983a: Neue TA-Luft in Kraft getreten. Umwelt (Informationen des Bundesministers des Innern zur Umweltplanung und zum Umweltschutz), Nr. 95: 22-23

Bundesminister des Innern 1983b: Großfeuerungsanlagen-Verordnung im Bundesrat beraten. Umwelt (Informationen des Bundesministers des Innern zur Umweltplanung und zum Umweltschutz), Nr. 96: 28-29

Bundesminister des Innern 1983c: Aktueller Bericht Waldschäden. Umwelt (Informationen des Bundesministers des Innern zur Umweltplanung und zum Umweltschutz), Nr. 98: 70-78

Bundesminister des Innern 1985a: Novellierung der TA Luft. Umwelt (Informationen des Bundesministers des Innern: Umweltplanung, Umweltschutz, Reaktorsicherheit, Strahlenschutz), Heft 7/85: 18

Bundesminister des Innern 1985b: Aktionsprogramm RETTET DEN WALD. Umweltbrief, Nr 32. Bonn

Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) 1982: Waldschäden durch Luftverunreinigung. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup (Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Reihe A, Angewandte Wissenschaft; Nr. 273)

Bundesminister für Ernährung Landwirtschaft und Forsten 1983a: Forschungsprogramm Waldschäden durch Luftverunreinigungen 1982 - 1985. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup (Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Reihe A, Angewandte Wissenschaft; Sonderheft)

Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1983b: Neuartige Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland. Manuskript, 18.10.1983, Bonn

Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) 1985: Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup (Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Reihe A, Angewandte Wissenschaft; Nr. 309)

Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) 1987: BML-Forschungsprogramm Waldschäden durch Luftverunreinigungen 1982-1985. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup (Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Reihe A, Angewandte Wissenschaft; Nr. 341)

Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.) 1984: Umweltforschung zu Waldschäden: Erste Bilanz der Forschungsförderung. Bonn

Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.) 1985: Umweltforschung zu Waldschäden, 2. Bericht: Bericht über das BMFT-Statusseminar „Ursachenforschung Waldschäden“, veranstaltet von der Projektträgerschaft „Ökologische Forschung“ KFA Jülich GmbH, in Göttingen (1. bis 5. Oktober 1984). Bonn

Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.) 1992: 10 Jahre Waldschadensforschung: Bilanz und Ausblick. Bonn

Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 1989: Aktionsprogramm „Rettet den Wald“ (3. Fortschreibung). Bonn (Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit informiert; Umweltpolitik)

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) 1989: Waldzustandsbericht: Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) 1991: Waldzustandsbericht des Bundes – Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) 1992: Waldzustandsbericht der Bundesregierung – Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1996: Waldzustandsbericht der Bundesregierung 1996: Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1997: Waldzustandsbericht der Bundesregierung 1997: Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1998: Bericht über den Zustand des Waldes 1998: Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitoring. Bonn

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2006: Bericht über den Zustand des Waldes 2006 – Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings. Berlin

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2008: Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2007. Online unter http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Wald-Jagd/ErgebnisseWaldzustandserhebung2007.pdf (abgerufen am 20.02.2011)

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft 2001: Bericht über den Zustand des Waldes 2000 – Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitoring. Bonn

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft 2002: Die zweite Bundeswaldinventur – BWI². Das Wichtigste in Kürze. Online unter http://www.bundeswaldinventur.de/enid/5982fce304a769dcb28361e6f22f1b60,0/31.html (abgerufen am 15.09.2011)

Bundesrat 2005a: Plenarprotokoll 814

Bundesrat 2005b: Drucksache 671/05

Bund für Umwelt und Naturschutz 2008: Über zwei Drittel des Waldes krank. BUND fordert waldverträgliche Agrar-, Verkehrs und Energiepolitik. Pressemitteilung, 30.1.2008

Burns, D. A.; Blett, T.; Haeuber, R.; Pardo, L. H. 2008: Critical loads as a policy tool for protecting ecosystems from the effects of air pollutants. Frontiers in Ecology and the Environment, 6 (3): 156–159

Burschel, P. 1983: Ein Wald für alle (Schmutz-)Fälle. Natur, (8)

Burschel, P. 1985: Waldschäden – Forstwirtschaft – Witterung: Betrachtungen zu zwei Publikationen aus der chemischen Industrie. AFZ, 40(3): 43-49

Burschel, P., Huss, Jürgen 1997: Grundriß des Waldbaus: Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Parey, Berlin

Busch, D. 1983: Leserbrief im Stern, Nr. 48, 24.11.1983

Butin, H. 1989: Krankheiten der Wald- und Parkbäume: Diagnose, Biologie, Bekämpfung. 2. Aufl. Thieme, Stuttgart u.a.

Butin, H. 1996: Krankheiten der Wald- und Parkbäume: Diagnose, Biologie, Bekämpfung. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart u.a.

Butin, H., Dohmen, H. 1981: Eine neue Rindenkrankheit der Roteiche. FoHo, 36 (5): 97-99

Büttner, 1991: Die Reaktion gedüngter Fichtenbestände auf eine Kompensationskalkung. AFJZ, 162 (1): 18-23

Butzke, H. 1981: Versauern unsere Wälder? Erste Ergebnisse der Überprüfung 20 Jahre alter pH-Wert-Messungen in Waldböden Nordrhein-Westfalens. FoHo, 36 (21): 542-548

Cavender-Bares, J., Jäger, J., Ell, R. 2001: Developing a Precautionary Approach: Global Environmental Risk Management in Germany. In: The Social Learning Group (Hrsg.) Learning to manage global environmental risks. Volume I: A comparative history of social response to climate change, ozone depletion, and acid rain. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts/ London, England: 61-92

Chapin, S. F., Matson, P. A., Mooney, H. A. 2002: Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer, New York u.a.

Commission of the European Communities 1989: European Community: Forest Health Report 1987-1988. Office for Official Publications of the European Communites, Luxembourg

Conrad, F. / AFAS 1985: Die grünsten Bäum´ im ganzen Land, die findet man am Straßenrand. KfK Hausmitteilungen, (1): 15

Convention on long-range transboundary Air Pollution & International co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests 1987: Forest Damage and Air Pollution: Report of the forest damage survey in Europe. [ohne Ort]

Courtois, H. 1983a: Die Pathogenese des Tannensterbens und ihre natürlichen Mechanismen. AFJZ, 154 (4/5): 93-98

Courtois, H. 1983b: Zur Entstehung und zum Ablauf des Tannensterbens. Holz-Zentralblatt, 109 (7): 93-94

Courtois, H. 1983c: Übergreifende Betrachtung statt Suche nach dem Schwarzen Peter. Artikel im Handelsblatt, 14./15.10.1983, S. 6

Courtois, H. 1984: Zur Synopsis von Wirkmechanismen in einem immissionsbelasteten Forstökosystem. FoHo, 39 (4): 80-82

Courtois, H. 1985a: Waldsterben – Forststerben – eine Zwischenbilanz. Holz-Zentralblatt, 111 (4): 25-26, 32

Courtois, H. 1985b: Zur Kausalität zwischen Pilzen bzw. Pilzerkrankungen und dem Forststerben. In: Kortzfleisch, G. von: Waldschäden: Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten. Oldenbourg, München u. Wien: 81-95

Courtois, H. 1986: Über einige Hintergründe und Gründe zum „Waldsterben". Holz-Zentralblatt, 112 (153): 2232-2233

Courtois, H. 1987: Probleme und Perspektiven der Waldschadensforschung aus forstpathologischer Sicht. FoHo, 42 (21): 584-587

Courtois, H. 1990: Endophytische Mikropilze in Fichtenfeinwurzeln. Zur Grundbelastung des Baumsterbens. AFJZ, 161 (10/11), 189-198

Cowling, E. 1989: General Comments on the Purposes, Organization, and major contributions of the International Congress. In: Ulrich, B. (Hrsg.): Internationaler Kongreß Waldschadensforschung: Wissensstand und Perspektiven. Friedrichshafen am Bodensee, Bundesrepublik Deutschland, 2.-6. Oktober 1989. Vorträge Band II. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe: 936-939

Cowling, E., Krahl-Urban, B., Schimansky, Ch. 1986: Wissenschaftliche Hypothesen zur Erklärung der Ursachen. In: Papke, H. E., Krahl-Urban, B., Peters, K., Schimansky, C. (Redaktion): Waldschäden: Ursachenforschung in der Bundesrepublik Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 120-125

Cramer, H. H. 1984: Über die Disposition mitteleuropäischer Forsten für Waldschäden. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 37(2): 97-207

Cramer, H. H. 1985a: Wasser- und Nährstoffdefizite als Streßfaktoren in der Forstwirtschaft. In: Kortzfleisch, G. von: Waldschäden: Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten. Oldenbourg, München u. Wien: 109-121

Cramer, H. H. 1985b: Zu: Schadensgeschichte, Waldgeschichte, Witterung: Autorreferat und Stellungnahme. AFZ, 40 (18): 427-428

Cramer, H. H. 1990: Zur Entwicklung der Waldschäden von 1984-1989 – Eine Analyse der Schadenserhebungen. In: Wilhelm-Münker-Stiftung (Hrsg.): Die Entwicklung der Waldschäden. Siegen: 17-33 (Beiträge zur Lebensqualität, Walderhaltung und Umweltschutz, Volksgesundheit, Wandern und Heimatschutz; 30)

Cramer, H. H., Cramer-Middendorf, M. 1984: Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Schadensperioden und Klimafaktoren in mitteleuropäischen Forsten seit 1851. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 37(2): 208-334

Czajka, W. 1965: Rez. von Jean Delaborde – Helmut Loofs: Am Rande der Welt. Patagonien und Feuerland, Berlin 1962. Die Erde: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, 96: 326

Dascal, M. 2006: Die Dialektik in der kollektiven Konstruktion wissenschaftlichen Wissens. In: Liebert, W.-A., Weitze, M.-D. (Hrsg.) 2006: Kontroversen als Schlüssel zur Wissenschaft? Wissenskulturen in sprachlicher Interaktion. transcript, Bielefeld: 19-38

Daston, L. (Hrsg.) 2000a: Biographies of scientific objects. University of Chicago Press, Chicago (Ill.) u.a.

Daston, L. 2000b: Introduction: The Coming into Being of Scientific Objects. In: Daston, L. (Hrsg.): Biographies of scientific objects. University of Chicago Press, Chicago (Ill.) u.a.: 1-14

Däßler, H.-G. 1976: Einfluß von Luftverunreinigungen auf die Vegetation: Ursachen, Wirkungen, Gegenmassnahmen. Fischer, Jena

De Vries, W., Klap, J. M., Erisman, J. W. 2000: Effects of environmental stress on forest crown condition in Europe. Part I: Hypotheses and approach to the study. Water, Air, & Soil Pollution, 119(1): 317-333

Denstorf, O., Heeschen, G., Kenneweg, H. 1984: Ergebnisse der großräumigen Inventur von Waldschäden 1983 mit Farb-Infrarot-Luftbildern im südlichen Schleswig-Holstein. AFJZ, 155 (6): 126-131

Dertz, W. 1993: Dr. Franz Bauer 70. AFZ, 48(10): 517-518

Detten, R. v. 2001: Waldbau im Bilderwald: Zur Bedeutung des metaphorischen Sprachgebrauchs für das forstliche Handeln. Institut für Forstökonomie, Universität Freiburg, Freiburg

Detten, R. v. 2010: Umweltpolitik und Unsicherheit. Zum Zusammenspiel von Wissenschaft und Umweltpolitik in der Debatte um das Waldsterben der 1980er Jahre. Archiv für Sozialgeschichte, Band 50: 217-269

Deutsche Umweltstiftung [2011]: Journalistenpreis. Online unter http://www.deutscheumweltstiftung.de/index.php?option=com_content&view=article&id=98%3Ajournalistenpreis&catid=48%3Aprojekte&Itemid=198 (abgerufen am 20.02.2011)

Deutscher Bundestag 1978: Bundestagsdrucksache 8/2006 (Unterrichtung durch die Bundesregierung: Erster Immissionsschutzbericht der Regierung; 24.07.1978)

Deutscher Bundestag 1981a: Bundestagsdrucksache 9/285

Deutscher Bundestag 1981b: Parlamentsprotokoll 9/28 (01.04.1981)

Deutscher Bundestag 1981c: Bundestagsdrucksache 9/556 (Schriftliche Fragen mit den in der Woche vom 1. Juni 1981 eingegangenen Antworten der Bundesregierung; 05.06.1981)

Deutscher Bundestag 1981d: Bundestagsdrucksache 9/716 (Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Schmidt (Gellersen), Paintner und Genossen und der Fraktionen der SPD und FDP: Forstpolitik der Bunderegierung; 05.08.1981)

Deutscher Bundestag 1981e: Bundestagsdrucksache 9/794 (Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage – Drucksache 9/716; 08.09.1981)

Deutscher Bundestag 1981f: Bundestagsdrucksache 9/635 (Schriftliche Fragen mit den in der Woche vom 29. Juni 1981 eingegangenen Antworten der Bundesregierung; 03.07.1981)

Deutscher Bundestag 1982a: Bundestagsdrucksache 9/1653 (Große Anfrage der Abgeordneten Dr. Dregger, Spranger, Dr. Riesenhuber [u.v.a.m.]: Luftverunreinigung, saurer Regen und Waldsterben; 14.05.1982)

Deutscher Bundestag 1982b: Bundestagsdrucksache 9/1955 (Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage – Drucksache 9/1653; 07.09.1982)

Deutscher Bundestag 1983a: Plenarprotokoll 10/9 (20.05.1983)

Deutscher Bundestag 1983b: Bundestagsdrucksache 10/35 (Antrag der Fraktion der SPD: Notprogramm gegen das Waldsterben; 28.04.1983)

Deutscher Bundestag 1983c: Bundestagsdrucksache 10/67 (Antrag der Fraktion der GRÜNEN: Programm gegen Luftbelastung und Waldsterben; 17.05.1983)

Deutscher Bundestag 1983d: Bundestagsdrucksache 10/536 (Antrag des Abgeordneten Dr. Ehmke (Ettlingen) und der Fraktion der GRÜNEN: Notmaßnahmen gegen das Waldsterben durch Geschwindigkeitsbegrenzungen bei Kraftfahrzeugen; 26.10.1983)

Deutscher Bundestag 1983e: Plenarprotokoll 10/22 (15.09.1983)

Deutscher Bundestag 1985: Bundestagsdrucksache 10/4284 (Unterrichtung durch die Bundesregierung: Umsetzung der Empfehlungen des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen; 19.11.1985)

Deutscher Bundestag 1989: Plenarprotokoll 11/173 (08.11.1989)

Deutscher Bundestag 1993: Plenarprotokoll 12/176 (23.09.1993)

Deutscher Bundestag 1994: Plenarprotokoll 12/205 (20.01.1994)

Deutscher Bundestag 1997: Plenarprotokoll 13/209 (10.12.1997)

Deutscher Bundestag 2004: Plenarprotokoll 15/148 (16.12.2004)

Deutscher Bundestag 2005: Bundestagsdrucksache 15/4682 (Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Christel Happach-Kasan, Hans-Michael Goldmann, Dr. Karl Addicks [u.v.a.m.]: Unterschiedliche Bewertungen der Bundesministerin für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Renate Künast, zum Waldsterben; 19.01.2005)

Deutscher Bundestag 2006: Bundestagsdrucksache 16/2319 (Schriftliche Fragen mit den in der Woche vom 24. Juli 2006 eingegangenen Antworten der Bundesregierung; 28.07.2006)

Deutscher Bundestag 2007: Plenarprotokoll 16/123 (08.11.2007)

Deutscher Bundestag 2009: Plenarprotokoll 17/001 (27.10.2009)

Deutscher Forstverein 1984: Waldsterben: Argumente zur Diskussion. [ohne Ort]

Deutscher Forstwirtschaftsrat 1979: Wald und Immissionsschutz. Resolution der Mitgliederversammlung des DFWR vom 20. September 1979 in Kiel. AFZ, 34 (50): 1376

Die Schriftleitung 1986: Einführung. FoCBl, 105: 201

Diekmann, A., Preisendörfer, P. 2001: Umweltsoziologie: Eine Einführung. Rowohlt, Reinbek

Dieterich, V. 1928: Das Weißtannensterben (Ein Rundschaubericht). Forstliche Wochenschrift Silva, 16: 81-86

Dimitri, L. 1990: Faktoren des Waldbaus und Forstschutzes beim Waldsterben und Möglichkeiten ihrer Beeinflussung. FoA, 61: 176-181

Dobbertin, M. 2005: Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: a review. EJForR, 124 (4): 319-333

Dobbertin, M., Hug, C., Graf Pannatier, E., et al. 2009: 25 Jahre Sanasilva: Vom Waldsterben zur Waldökosystemforschung. WSL - Informationsblatt Wald, 25: 1-4

Dressel, K. 1995: Auf der Suche nach reflexivem Wissen - Wissensformen in 15 Jahren Waldschadensdiskurs. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Sozialwissenschaftlichen Fakultät der LMU München

Dressel, K. 1999: Auf der Suche nach reflexivem Wissen - Wissensformen in 15 Jahren Waldschadensforschung. In: Beck, U., Hajer, M.A., Kesselring, S. (Hrsg.): Der unscharfe Ort der Politik: Empirische Fallstudien zur Theorie der reflexiven Modernisierung. Opladen: 211–230

Dupuy, M. 2004: Les cheminements de l'écologie en Europe: une histoire de la diffusion de l'écologie au miroir de la forêt. L'Harmattan, Paris

Ebersbach, H. 1985: Immissionsschutz- und Entschädigungsansprüche der vom Waldsterben betroffenen Waldbesitzer aus verfassungsrechtlicher Sicht. AFJZ, 156 (8): 146-149

Eichhorn, J. 1988: Ausscheidende Probebäume in der Waldschadenserhebung Hessen 1988. AFZ, 43 (51-53): 1390

Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (Hrsg.) 1987: Gedenkschrift für Walter Bosshard. Birmensdorf (Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen: Mitteilungen, Band 63, Heft 2)

Eisner, M., Graf, N., Moser, P. 2003: Risikodiskurse: Die Dynamik öffentlicher Debatten über Umwelt- und Risikoprobleme in der Schweiz. Seismo, Zürich

Eitler, P. 2010: „Alternative“ Religion. Subjektivierungspraktiken und Politisierungsstrategien im „New Age“ (Westdeutschland 1970-1990). In: Reichardt, S., Siegfried, D. (Hrsg.): Das alternative Milieu: Antibürgerlicher Lebensstil und linke Politik in der Bundesrepublik Deutschland und Europa 1968-1983. Wallstein, Göttingen: 335-352

Ell, R. 1995: Saurer Regen - Karriere eines Zeitungsthemas. Ökologische Briefe, (13): 8-10

Ell, R., Luhmann, H.-J. 1996: Von den Schwierigkeiten der Entdeckung des Waldsterbens in Deutschland. Man sieht nur, was man versteht oder: Schaden ohne Ursache und Ursachen ohne Schaden. FoA, 67 (3): 103-107

Ellenberg, H. 1967: Internationales Biologisches Programm: Beiträge der Bundesrepublik Deutschland. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg

Ellenberg, H. 1971: Introductory Survey. In: Ellenberg, H. (Hrsg.): Integrated Experimental Ecology: Methods and Results of Ecosystem Research in the German Solling Project. Springer, Berlin u.a.: 1-15

Ellenberg, H. 1973a: Ziele und Stand der Ökosystemforschung. In: Ellenberg, H. (Hrsg.): Ökosystemforschung: Ergebnisse von Symposien der Deutschen Botanischen Gesellschaft und der Gesellschaft für Angewandte Botanik in Innsbruck, Juli 1971. Springer, Berlin u.a.: 1-32

Ellenberg, H. 1973b: Vorwort. In: Ellenberg, H. (Hrsg.): Ökosystemforschung: Ergebnisse von Symposien der Deutschen Botanischen Gesellschaft und der Gesellschaft für Angewandte Botanik in Innsbruck, Juli 1971. Springer, Berlin u.a.: V-VI

Ellenberg, H. 1994: Blatt- und Nadelverlust oder standörtlich wechselnde Ausbildung des Photosynthese-Apparats? Fragen zum Waldschadensbericht 1992. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 145 (5): 413-416

Ellenberg, H. 1995a: Neuartige Waldschäden? AFZ - DerWald, (15): 796-797

Ellenberg, H. 1995b: Allgemeines Waldsterben - ein Konstrukt? Naturwissenschaftliche Rundschau, 48 (3): 93-96

Ellenberg, H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Ulmer, Stuttgart

Ellenberg, H., Mayer, R., Schauermann, J. (Hrsg.) 1986: Ökosystemforschung: Ergebnisse des Solling-Projekts. Ulmer, Stuttgart

Ellenberg, H., Ovington, J. D. 1964: Produktions-Ökologie von Land-Lebensgemeinschaften im Rahmen des Internationalen Biologischen Programms. In: Ellenberg, H. (Redaktion): Bericht über das Jahr 1963. Zürich: 14-28 (Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel; 35. Heft)

Elling, W. 1992: Waldschäden und Waldschadensforschung: Eine kritische Zwischenbilanz. Naturwissenschaftliche Rundschau, 45 (5): 184-189

Elling, W. 2007: Stichwort Waldsterben - neuartige Waldschäden. Naturwissenschaftliche Rundschau, 60 (9): 501-502

Elling, W., Heber, U., Polle, A., Beese, F. 2007: Schädigung von Waldökosystemen: Auswirkungen anthropogener Umweltveränderungen und Schutzmaßnahmen. Elsevier/ Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg u. München

Elstner, E. 1983: Baumkrankheiten und Baumsterben. Naturwissenschaftliche Rundschau, 36 (9): 381-388

Engels, J. I. 2006: Naturpolitik in der Bundesrepublik: Ideenwelt und politische Verhaltensstile in Naturschutz und Umweltbewegung 1950-1980. Schöningh, Paderborn

Engels, J. I. 2008: „Inkorporierung“ und „Normalisierung“ einer Protestbewegung am Beispiel der westdeutschen Umweltproteste in den 1980er Jahren. Mitteilungsblatt des Instituts für soziale Bewegungen, Heft 40: 81-100

Enzensberger, H. M. 1973: Zur Kritik der politischen Ökologie. Kursbuch, 73: 1-42

Eser, U. 2000: Zur Relevanz des politischen Risikobegriffs für das politisch-gesellschaftliche Handeln. In: Breckling, B., Müller, F. (Hrsg.): Der ökologische Risikobegriff: Beiträge zu einer Tagung des Arbeitskreises Theorie in der Gesellschaft für Ökologie vom 4.-6. März 1998 im Landeskulturzentrum Salzau (Schleswig-Holstein). Lang, Frankfurt a. M. u.a.: 181-190 (Theorie in der Ökologie, 1)

Eser, U. 2002: Zwischen Wissenschaft und Gesellschaft: Ökologische Gegenstände als Grenzobjekte. In: Lotz, A., Gnädinger, J. (Hrsg.): Wie kommt die Ökologie zu ihren Gegenständen? Gegenstandskonstitution und Modellierung in den ökologischen Wissenschaften. Lang, Frankfurt a.M.: 107-116

Espe, H. 1987: Waldschadensbericht 1986: Eine Analyse der Pressereaktionen. Internationales Institut für Umwelt und Gesundheit, Berlin (IIUG rep; 87-2)

European Environment Agency 2002: Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg (Environmental issue report No 22)

Evers, F.H. 1979: Ernährungszustand gesunder und erkrankter Tannenbestände. In: Baden-Württembergischer Forstverein (Hrsg.): 19. Hauptversammlung vom 30. Mai bis 1. Juni 1979 in Pforzheim. [ohne Ort]: 96-102 [entspricht dem gleichnamigen Artikel in FoHo, 34 (16): 366-369]

Evers, F. H., König, E., Berwig, W., Lipphardt, M., Mühlhäusser, G., Stummer, G. 1979: Untersuchungen zur Tannenerkrankung. AFZ, 34 (21): 565-568

Expertengruppe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1997: Stellungnahme zur Erhebung des Waldzustandes und Empfehlung zur Weiterentwicklung des Verfahrens. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

(Hrsg.): Waldzustandsbericht der Bundesregierung 1997: Ergebnisse der Waldschadenserhebung. Bonn: 169-209

Fahrtmann, F. 1983: Luftverunreinigungen und Waldsterben. FoHo, 38 (2): 49-52

Faulstich, H., Stournaras, C. 1984: Verursacht Triethylblei unsere Waldschäden? Naturwissenschaftliche Rundschau, 37: 398-401

Faulstich, J. (Regie) 1989: Kahlschlag – Der Waldreport 2010. Hessischer Rundfunk. Gesendet im Oktober 1989 auf ARD. 45 min.

Faulstich, J. 2010: Das Geheimnis der Heilung: Wie altes Wissen die Medizin verändert. Knaur MensSana, München

Feger, K.-H. 2008: Buchbesprechung: Wolfgang Elling, Ulrich Heber, Andrea Polle, Friedrich Beese: Schädigung von Waldökosystemen. Auswirkungen anthropogener Umweltveränderungen und Schutzmaßnahmen. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 171 (3): 471–473

Fehrmann, L., Kuhr, M., Gadow, K. v. 2003: Zur Analyse der Grobwurzelsysteme großer Waldbäume an Fichte (Picea abies (L.) Karst.) und Buche (Fagus sylvatica L.). FoA, 74 (3): 96-102

Feyerabend, P. 1980: Against method: Outline of an anarchistic theory of knowledge. Verso, London

Fiedler, G. (Regie) 1982: „Wer hat dich, du schöner Wald ...?“ – Beobachtungen aus einem aktuellen Anlaß. ZDF, 45 min.

Fietkau, H.-J., Matschuk, H., Moser, H., Schulz, W. 1986: Waldsterben: Urteilsgewohnheiten und Kommunikationsprozesse - Ein Erfahrungsbericht. Internationales Institut für Umwelt und Gesundheit, Berlin (IIUG rep; 86-6)

Fill, A. 1993: Ökolinguistik: Eine Einführung. Narr, Tübingen

Fink, S. 1983: Histologische und histochemische Untersuchungen an Nadeln erkrankter Tannen und Fichten im Südschwarzwald. AFZ, 38 (26/27): 656-660

Fink, S., Braun, H. J. 1978a: Zur epidemischen Erkrankung der Weißtanne Abies alba Mill. („Tannensterben“) - I: Untersuchungen zur Symptomatik und Formulierung einer Virose-Hypothese. AFJZ, 149: 145-150

Fink, S., Braun, H. J. 1978b: Zur epidemischen Erkrankung der Weißtanne Abies alba Mill. („Tannensterben“) - II: Vergleichende Literaturbetrachtungen hinsichtlich anderer „Baumsterben“. AFJZ, 149: 184-195

Fischer, R., Lorenz, M., Strich, S. 2010a: Der Waldzustand in Europa 1985-2010: 25 Jahre Waldzustandsmonitoring des ICP Forests. vTI – Institut für Weltforstwirtschaft, Hamburg

Fischer, R., Lorenz, M., Köhl, M., et al. 2010b: The Condition of Forests in Europe: 2010 Executive Report. ICP Forests and European Commission, Hamburg and Brussels

Flaig, H., Mohr, H. 1991: Auswirkungen eines erhöhten Ammoniumangebots auf die Keimpflanzen der gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris L.). AFJZ, 162 (2): 35-42

Fleck, L. 1994 [1935]: Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Suhrkamp, Frankfurt a.M.

Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen 1984: Zwischenbericht Dezember 1984. In: Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.): Umweltforschung zu Waldschäden, 3. Bericht. Bonn: 17-111

Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen 1986: 2. Bericht. Mai 1986. Karlsruhe

Forschungsbeirat Waldschäden/Luftverunreinigungen 1989: Dritter Bericht. November 1989 [o. Ort]

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldschutz 2001: Arbeitsanweisung für die Terrestrische Waldschadensinventur (TWI) und die Immissionsökologische Waldzustandserhebung (IWE) 2001. Manuskript

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg 2009: Waldzustandsbericht 2009 der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Freiburg

Fortbildungszentrum Gesundheits- und Umweltschutz (FGU) Berlin e.V. 1997: Auswertung der Waldschadensforschungsergebnisse (1982-1992) zur Aufklärung komplexer Ursache-Wirkungsbeziehungen mit Hilfe systemanalytischer Methoden. Erich Schmidt, Berlin (Umweltbundesamt: Berichte, 6/97)

Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN im Landtag Thüringen 2009: Waldschadensbericht: Patient Wald benötigt mehr Aufmerksamkeit. Pressemitteilung vom 28.12.2009. Online unter http://gruene-fraktion.thueringen.de/nc/presse/pressemitteilungen/detailansicht/article/waldschadensbericht-patient-wald-benoetigt-mehr-aufmerksamkeit.html?schrift=3 (abgerufen am 24.07.2010)

Fraktion der SPD im Schleswig-Holsteinischen Landtag 1987: Der Wald muß leben. Kiel

Franzosi, R. 1990: Strategies for the Prevention, Detection, and Correction of Measurement Error in Data Collected from Textual Sources. Sociological Methods & Research, 18 (4): 442–472

Frenzel, B. 1985a: Viren als mögliche Ursache der Walderkrankungen. In: Kortzfleisch, G. von (Hrsg.): Waldschäden: Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten. Oldenbourg, München u. Wien: 61-80

Frenzel, B. 1985b: Untersuchungen zum Hormonhaushalt gesunder und walderkrankter Nadelbäume. In: PEF-Projektleitung (Hrsg.): 1. Statuskolloquium des PEF vom 5. bis 7. März 1985 im Kernforschungszentrum Karlsruhe. Karlsruhe: 49-68 (KfK-PEF, 2)

Frings, W. 1930: Sterbende Wälder am Nordrande des Ruhrgebietes. Deutsche Forstzeitung, 45: 1326-1328

Fritsche, U., Schebek, L., Schubert, C. 1984: Rettung für den Wald: Strategien und Aktionen. Fischer, Frankfurt a. M.

Fröhlich, H. J. (Redaktion) 1984a: Unser Wald muss leben. PRO TERRA, München

Fröhlich, H. J. 1984b: Vorwort. In: Fröhlich, H. J. (Redaktion): Unser Wald muss leben. PRO TERRA, München: 6-7

Frühwald, A., Bauch, J. 1987: Wood formation in declining forests and the consequences for wood quality. In: Kairiukstis, L., Nilsson, S., Straszak, A. 1987: Forest Decline and Reproduction: Regional and Global Consequences. Proceedings of a workshop held in Kraków, Poland, 23-27 March 1987. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg: 541-554 (WP (Working paper); 87-75)

Frühwald, A., Klein, P., Bauch, J. 1981: Über die Holzeigenschaften der vom Tannensterben betroffenen Bäume (Abies alba Mill.). FoCBl, 100: 207-217

Führ, F. 1986: Statusseminar Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldbäume und Waldböden: Beiträge zum IMA-Querschnittsseminar vom 2. - 4. Dez. 1985 in der Kernforschungsanlage Jülich. Jülich (Spezielle Berichte der Kernforschungsanlage Jülich; 369)

Führer, E. 1983: Immissionen und Forstschädlinge. AFZ, 38(26/27): 668-669

Führer, E. 1987: Kann nur eine Katastrophe Abhilfe schaffen? In: Rainer, H. (Hrsg.): Der Wald sitzt auf Nadeln. Falter, Wien: 84-87

FVA Baden-Württemberg 2009: Waldzustandsbericht 2009 der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Online unter http://www.fva-bw.de/publikationen/wzb/ws2009.pdf (abgerufen am 30.04.2010)

FZW (Forschungszentrum Waldökosysteme) [2010]: Willkommen beim Forschungszentrum Waldökosysteme der Universität Göttingen. Online unter http://wwwuser.gwdg.de/~fzw/index.htm (abgerufen am 19.08.2010)

Garber, K. 1967: Luftverunreinigung und ihre Wirkungen. Borntraeger, Berlin-Nikolassee

Gärtner, E. J. 1983: Das Hessische Untersuchungsprogramm „Waldbelastungen durch Immissionen – WdI“. AFZ, 38 (26/27): 641-645

Gärtner, E. 1984: Waldsterben und Umweltpolitik in der Bundesrepublik. Institut für marxistische Studien und Forschungen, Frankfurt a. M. (Informationsbericht; 39)

Gärtner, E. J., Urfer, W., Eichhorn, J., Grabowski, H., Huss, H. 1990: Mangan - ein Bioindikator für den derzeitigen Schadzustand mittelalter Fichten in Hessen. FoA, 61: 229-233

Geburek, T., Muhs, H. J. 1986: Evakuierungen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen der Tanne und Buche. FoA, 57: 47-52

Gehrig, M. 2004: Methoden zur Vitalitätsbeurteilung von Bäumen: Vergleichende Untersuchungen mit visuellen, nadelanalytischen und bioelektrischen Verfahren. Dissertation, Zürich. doi:10.3929/ethz-a-004685324

Gehrmann, J., Ulrich, B. 1982: Der Einfluß des Sauren Niederschlages auf die Naturverjüngung der Buche. Messungen an: Pflanzen, Boden, Niederschlag, Luft und Licht. In: Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Immissionsbelastungen von Waldökosystemen: 32-36 (Sonderheft der LÖLF-Mitteilungen 1982)

Genßler, H. 1983: Die Waldschadenserhebung 1983 in Nordrhein-Westfalen und ihre Ergebnisse. FoHo, 38 (21): 545-550

Gerbig, A., Buchtmann, P. 2003: Vom "Waldsterben" zu "Geiz ist Geil": Figurativer Sprachgebrauch im Paradigmenwechsel von der ökologischen zur ökonomischen Handlungsmotivation. metaphorik.de, (04). Online unter http://www.metaphorik.de/04/gerbigbuchtmann.pdf (abgerufen am 14.09.2011)

Gerlach, C. 1922: Beitrag zur Rauchschadensfrage. Forstliche Wochenschrift Silva, 10 (8): 61

Gerlach, R. 1928: Beitrag zum Weißtannensterben. Forstliche Wochenschrift Silva, 16: 353-355

Gerlach, R. 1929: Nochmals das "Weißtannensterben". Forstliche Wochenschrift Silva, 17: 134-135

Gesamtverband des Deutschen Steinkohlenbergbaus 1981: Stellungnahme zur "Immissions-Ökologischen Waldzustandserfassung" in Nordrhein-Westfalen der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung, Nordrhein-Westfalen [abgedruckt in: Gesamtverband des Deutschen Steinkohlenbergbaus 1982 (Teil II)]

Gesamtverband des Deutschen Steinkohlenbergbaus (Hrsg.) 1982: Saurer Regen und Forstschäden: Eine Dokumentation. Essen

Gesamtverband des Deutschen Steinkohlenbergbaus (Hrsg.) 1983: Saurer Regen und Forstschäden: Eine Dokumentation. Essen

Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (Hrsg.) 1987: Patient Wald. Mensch+Umwelt spezial, Nr. 4. München

GGLF-Hochschulgruppe Freiburg 1984: Forstliche Hochschulwoche in Freiburg. Forstliche Mitteilungen der GGLF, Nr. 1/1984: 10

Gilhaus, U. 1995: Schmerzenskinder der Industrie: Umweltverschmutzung, Umweltpolitik und sozialer Protest im Industriezeitalter in Westfalen 1845 – 1914. Schöningh, Paderborn (Forschungen zur Regionalgeschichte; 12)

Gilsenbach, R. 1964: Schützt die Natur. Volk und Wissen, Berlin

Glatzel, G. 1986: Die Gefährdung der Waldökosysteme. Blick ins Land (3): 28–30

Glatzel, G. (Hrsg.) 1987: Vorwort. In: Glatzel, G. (Hrsg.): Möglichkeiten und Grenzen der Sanierung immissionsgeschädigter Waldökosysteme. Österreichische Gesellschaft für Waldökosystemforschung und Experimentelle Baumforschung, Wien: 1-2

Glatzel, G., Kazda, M., Grill, D. et al. 1987: Ernährungsstörungen bei Fichte als Komplexwirkung von Nadelschäden und erhöhter Stickstoffdeposition – ein Wirkungsmechanismus des Waldsterbens? AFJZ, 158 (5/6): 91-97

Glatzel, G. 2007: Die forstwissenschaftlichen Debatten um das Waldsterben – Reflexionen eines Waldökologen – einige durchaus subjektive Bemerkungen. Vortrag auf der Tagung „‚Und ewig sterben die Wälder' – Das deutsche ‚Waldsterben' in historischer und forstlicher Perspektive". Freiburg i. Br., 13.-15. Juni 2007

Goettling, H. 1983: Ermittlung des Schadensumfanges bei Fichte und Kiefer in Bayern. AFZ, 38 (26/27): 646-647

Goodell, R. 1977: The visible scientists. Little Brown, Boston u.a.

Görlach, H. (Regie) 1992: Der Wald steht schwarz und schweiget – Schlechte Aussichten für ein Ökosystem. BR, 45 min.

Göttsche-Kühn, H., Frühwald, A. 1986: Holzeigenschaften von Fichten aus Waldschadensgebieten – Untersuchungen an gelagertem Holz. Holz als Roh- und Werkstoff, 44 (8): 313-318

Grass, G. 1990: Totes Holz: Ein Nachruf. Seidl, Göttingen

Gregor, H.-D. 1986: Einführung in die Ursachendiskussion. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Wissenschaftliches Symposium „Neue Ursachenhypothesen", 16. und 17. Dezember 1985, Reichstagsgebäude Berlin. Berlin: 16-20 (Umweltbundesamt, Texte; 86,19)

Greve, U., Eckstein, D., Aniol, R.W., Scholz, F. 1986: Dendroklimatologische Untersuchungen an Fichten unterschiedlicher Immissionsbelastung in Nordostbayern. AFJZ, 157 (9): 174-179

Grießhammer, R. 1983: Letzte Chance für den Wald? Die abwendbaren Folgen des sauren Regens. Dreisam Verlag, Freiburg (BUND information, 26)

Grießhammer, R. 1984: Den Wald totforschen? "Natur"-Wissenschaft gegen die Natur. In: Grill, Bartholomäus; Kriener, Manfred (Hrsg.): Er war einmal: Der deutsche Abschied vom Wald? Focus-Verlag, Giessen: 163–176

Gross, K., Wagner, E. 1992: Methodische Probleme bei Begasungsexperimenten mit Ozon: Abhängigkeit des Gaswechsels und der Ozonaufnahme junger Fichten von der Lufttemperatur, der Ozonkonzentration und der Art der Ozonherstellung. AFJZ, 163 (7/8): 133–138

Großmann, W.-D. 1987: Methoden der Öko-Forschung. In: Rainer, H. (Hrsg.): Der Wald sitzt auf Nadeln. Falter, Wien: 88-90

Gruber, F. 1987a: Polykladien und Hexenbesen der Fichte. AFZ, 42(49), 1289-1290

Gruber, F. 1987b: Zur Proventivtriebbildung bei der Fichte. AFZ, 42(49), 1285-1288

Gruber, F. 1987c: Das Verzweigungssystem und der Nadelfall der Fichte als Grundlage zur Beurteilung von Waldschäden. Göttingen (Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben, Reihe A, 26)

Gruber, F. 1989: Phänotypische Plastizität der Fichten- und Tannenkrone und ihr Bezug zum Waldsterben. In: Ulrich, B. (Hrsg.): Internationaler Kongreß Waldschadensforschung: Wissensstand und Perspektiven. Friedrichshafen am Bodensee, Bundesrepublik Deutschland, 2.-6. Oktober 1989. Vorträge Band I. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe: 109-140

Gruber, F. 1990: Verzweigungssystem, Benadelung und Nadelfall der Fichte (Picea abies). Birkhäuser, Basel u.a. (Contributiones Biologiae Arborum, 3)

Gruber, F., Lee, D.-H. 2005: Allometrische Beziehungen zwischen ober- und unterirdischen Baumparametern von Fichten (Picea abies (L.) Karst.). AFJZ, 176: 14-19

Grundmann, R. 1999: Transnationale Umweltpolitik zum Schutz der Ozonschicht: USA und Deutschland im Vergleich. Campus, Frankfurt/Main u. New York

Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (Hrsg.) 1983: $SO_2$ und die Folgen. München: 15-30 (GSF-Bericht; A 3/83)

Guderian, R. 1977: Air pollution: Phytotoxicity of acidic gases and its significance in air pollution control. Springer, Berlin, Heidelberg u.a.

Guderian, R., Braun, H. 2000: Zur Geschichte der Luftverunreinigungen. In: Guderian, R. (Hrsg.): Handbuch der Umweltveränderungen und Ökotoxikologie. Band 1A: Atmosphäre: Anthropogene und biogene Emissionen, Photochemie der Troposphäre, Chemie der Stratosphäre und Ozonabbau. Springer, Berlin, Heidelberg: 22-60

Guderian, R., Braun, H. 2001: Von der Rauchschadenskunde zur Immissionsökologie - Historischer Abriß zum Zeitraum 1850 bis 1950. In: Guderian, R. (Hrsg.): Handbuch der Umweltveränderungen und Ökotoxikologie. Band 2A. Terrestrische Ökosysteme: Immissionsökologische Grundlagen, Wirkungen auf Boden, Wirkungen auf Pflanzen. Springer, Berlin, Heidelberg: 119-143

Guderian, R., Wienhaus, O. 1997: „Neuartige Waldschäden“ und Luftverunreinigungen. AFZ, 52 (16): 891-895

Guggenberger, E., Voitl, H. 1986: Waldsterben made in Austria : In Bayern, Österreich und der Schweiz sind die Gebirgsregionen in Gefahr. Verlag der Österr. Staatsdruckerei, Wien

Guratzsch, D. (Hrsg.) 1984a: Baumlos in die Zukunft? Kindler, München

Guratzsch, D. 1984b: Einleitung. In: Guratzsch, D. (Hrsg.): Baumlos in die Zukunft? Kindler, München: 7-20

Gussone, H. A. 1983: Dr. Bauer 60 Jahre alt. FoHo, 38 (8): 207-208

Gussone, H. A. 1991: Professor Ulrich emeritiert. FoHo, 46 (21): 608-609

Gussone, H. A. 1993: Dr. Karl Friedrich Wentzel 75 Jahre. FoHo, 48: 587

Gussone, H. A., Rehfuess, K. E., Ulrich, B. 1972: Entwicklungstendenzen der Forstdüngung. AFJZ, 143 (3/4): 41-48

Haag, D., Matschonat, G. 2002: Zur Abgrenzung ökologischer Wissenschaft und ihrer Gegenstände: Reinigung oder Hybridisierung, Schließung oder Öffnung. In: Lotz, A., Gnädinger, J. (2002): Wie kommt die Ökologie zu ihren Gegenständen? Gegenstandskonstitution und Modellierung in den ökologischen Wissenschaften. Lang, Frankfurt a.M. u.a.: 87-105 (Theorie in der Ökologie: 7): 87-105

Hacking, I. 1999: Was heißt "soziale Konstruktion"? - Zur Konjunktur einer Kampfvokabel in den Wissenschaften. Fischer, Frankfurt a.M.

Hagner, M. (Hrsg.) 2001: Ansichten der Wissenschaftsgeschichte. Fischer, Frankfurt a.M.

Hannigan, J. A. 1995: Environmental sociology: a social constructionist perspective. Routledge, London

Hapla, F. 1986: Kriterien zur Versuchsplanung einer Holzeigenschaftsuntersuchung an immissionsgeschädigten sowie schadsymptomfreien Kiefern. Holz als Roh- und Werkstoff, 44 (8): 303-305

Härle, E. 1984: Schadensentwicklung und Folgen am Beispiel des Stadtforstamtes Villingen-Schwenningen. AFZ, 39 (43/44): 1076-1078

Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H. 1995: Farbatlas Waldschäden: Diagnose von Baumkrankheiten. Ulmer, Stuttgart

Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H. 1995: Farbatlas Waldschäden: Diagnose von Baumkrankheiten. (2. Auflage). Ulmer, Stuttgart

Hartmann, G., Nienhaus, F., Butin, H. 2007: Farbatlas Waldschäden: Diagnose von Baumkrankheiten. (3. Auflage). Ulmer, Stuttgart

Hattemer, H. H., Müller-Starck, G. 1989: Das Waldsterben als Anpassungsprozess. AFJZ, 160: 222-229

Hatzfeldt, H. (Hrsg.) 1979: Der Gorleben-Report: Ungewißheit und Gefahren der nuklearen Entsorgung. Fischer, Frankfurt a.M.

Hatzfeldt, H. (Hrsg.) 1982a: Stirbt der Wald? Energiepolitische Voraussetzungen und Konsequenzen. Müller, Karlsruhe

Hatzfeldt, H. 1982b: Einleitung. In: Hatzfeldt, H. (Hrsg.): Stirbt der Wald? Energiepolitische Voraussetzungen und Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 9-13

Hatzfeldt, H. 1984a: Der Wald stirbt! Forstliche Konsequenzen. Müller, Karlsruhe

Hatzfeldt, H. 1984b: Einleitung: Mit forstlichen Mitteln ist der Wald nicht zu retten. In: Hatzfeldt, H. (Hrs.): Der Wald stirbt! Forstliche Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 9-18

Hauff, D. 1985: Rauchschäden und Tannensterben in forstgeschichtlicher Sicht. In: Nießlein, E. Voss, G. (Hrsg.): Was wir über das Waldsterben wissen. Köln: Deutscher Instituts-Verlag: 148–159

Hauhs, M., Lange, H. 1996: Perspektiven für eine (Meta-)Theorie terrestrischer Ökosysteme. In: Mathes, K., Breckling, B., Ekschmitt, K. (Hrsg.): Systemtheorie in der Ökologie: Beiträge zu einer Tagung des Arbeitskreises „Theorie" in der Gesellschaft für Ökologie: Zur Entwicklung und aktuellen Bedeutung der Systemtheorie in der Ökologie, Schloss Rauischholzhausen im März 1996. ecomed, Landsberg: 95-105

Hauhs, M., Lange, H. 2008: Die Waldbilder der Forstwissenschaften aus der Sicht der Ökologischen Modellbildung. AFJZ, 179 (8/9): 154-160

Hauhs, M., Ulrich, B. 1989: Decline of European forests. Nature, 339: 265

Haury, H.J.; Aßmann, G.; Froese, B. et al. (Hrsg.) 1997: Patient Wald - sterbenskrank oder kerngesund? GSF-Forschungszentrum, Neuherberg (Journalistenseminar der Information Umwelt)

Havranek, W. M., Pfeifhofer, H., Grill D. 1990: Pigmentgehalte und Gaswechsel von Tief- und Hochlagenfichten nach chronischer Ozonbelastung. FoCBl, 109: 200-209

Henscheid, E., Lierow, C., Maletzke, E., Poth, Ch. 1985: Dummdeutsch: Ein satirisch-polemisches Wörterbuch. Fischer, Frankfurt a. M.

Herkendell, J. 1995: Süd-/Mitteleuropa und Skandinavien. In: Herkendell, J., Pretzsch, J. 1995: Die Wälder der Erde: Bestandsaufnahme und Perspektiven. Beck, München: 95-108

Hesse, H. 2004: Umweltschäden und ökologisches Wissen - kleine Zwischenbetrachtung aus philosophischer Sicht. In: Potthast, T. (Hrsg.): Ökologische Schäden: Begriffliche, methodologische und ethische Aspekte. Peter Lang, Frankfurt a.M.: 51-56

Hessische Landesanstalt für Umwelt 1984: Waldbelastungen durch Immissionen – 1. Zwischenbericht: Beschreibung des Untersuchungsprogrammes und erste Meßergebnisse. Wiesbaden (Umweltplanung und Umweltschutz (Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt), Heft Nr. 8).

Hessischer Landtag 1980a: Drucksache 09/3164 (Kleine Anfrage betreffend Waldsterben durch SO2-Immissionen, von Nolte, H., Frank, H., Beckmann, R., und weiteren)

Hessischer Landtag 1980b: Drucksache 09/3561 (Antwort des Ministers für Landesentwicklung, Umwelt, Landwirtschaft und Forsten auf die Kleine Anfrage, Drucksache 09/3164)

Hessischer Landtag 1981a: Drucksache 09/4482 (Kleine Anfrage des Abg. Hans-Otto Weber (SPD) betreffend Umweltschäden in Hessischen Wäldern; 25.03.1981)

Hessischer Landtag 1981b: Drucksache 09/4659 (Antwort des Ministers für Landesentwicklung, Umwelt, Landwirtschaft und Forsten auf die Kleine Anfrage, Drucksache 09/4482; 08.05.1981)

Hessischer Landtag 1983: Stenographischer Bericht. 5. Sitzung des Ausschusses für Umweltfragen, 4. Sitzung des Ausschusses für Landwirtschaft und Forsten, 3. Sitzung des Ausschusses für Wirtschaft und Technik. 22. April 1983

Hessischer Minister für Landesentwicklung, Umwelt, Landwirtschaft und Forsten 1983: Waldsterben. 2. Auflage, Dezember 1983. Wiesbaden (Umweltschutz in Hessen)

Hildebrand, E. E. 1986: Zustand und Entwicklung der Austauschereigenschaften von Mineralböden aus Standorten mit erkrankten Waldbeständen. FoCBl, 105: 60-76

Hildebrand, E. E. 2001: Neuartige Waldschäden: Legende oder Realität? - Ausmaß und mögliche Ursachen. Der Bürger im Staat, 51 (1): 46-50

Hildebrand, E. E. 2003: Neuartige Waldschäden - Realität oder Sturm im Wasserglas? AFZ, 58 (25): 1311-1313

Hildebrand, E. E. 2007: Besprechung: Schädigung von Waldökosystemen. AFZ, 62 (22): 1222

Hildebrand, E. E. 2008: Lässt sich das „Großraumexperiment Waldbodenverformung“ stoppen? AFZ, 63 (6), 291-293

Hildebrandt, G., Kadro, A., Kuntz, S, Kim, C. 1987: Entwicklung eines Verfahrens zur Waldschadensinventur durch multispektrale Fernerkundung. Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe (KfK-PEF; 25)

Hinrichsen, D. 1982: Acid Indigestion in Stockholm. Ambio, 11 (5): 320–321

Hochstein, E., Hildebrand, E. E. 1992: Stand und Entwicklung der Stoffeinträge in Waldbestände von Baden-Württemberg. AFJZ, 163 (2): 21-26

Hockenjos, W. 1984: Tännlefriedhof - Bilder einer Verwandlung. Gerhard Schillinger Verlag, Hinterzarten

Hockenjos, W. 2005: „Mein Waldsterben“: Ein Vierteljahrhundert „Sterbebegleitung“ für einen Totgesagten. Holz-Zentralblatt, 131 (89): 1222-1223

Hockenjos, W. 2008: Tannenbäume: Eine Zukunft für Abies alba. DRW-Verlag, Leinfelden-Echterdingen

Högermann, C., Meissner, K. (Hrsg.) 2004: Biologie plus. Gymnasium Klassen 5/6. Sachsen. Cornelsen, Berlin

Höltermann, A. 2001: Verantwortung für zukünftige Generationen in der Forstwirtschaft – Zur ethischen Rechtfertigung verschiedener Konzepte von forstlicher Nachhaltigkeit. Verlag Dr. Norbert Kessel, Remagen-Oberwinter (Schriftenreihe des Instituts für Forstökonomie, Universität Freiburg; 14)

Höltermann, A., Oesten, G. 2001: Forstliche Nachhaltigkeit. Der Bürger im Staat, 31 (1): 39-45

Holzberger, R. 1995: Das sogenannte Waldsterben - Zur Karriere eines Klischees: Das Thema Wald im journalistischen Diskurs. Eppe, Bergatreute

Horbert, M. 1989: Waldschäden: Ursachen und Konsequenzen - Beiträge zum Fachbereichstag 1987. Technische Universität Berlin, Berlin (Landschaftsentwicklung und Umweltforschung; 59)

Horeis, H. 2005: Begrabt das Waldsterben! Novo, Heft 79 (Nov./Dez. 2005): 16-18

Horeis, H. 2009: Once upon a time, there was a dying forest. Technology in Society, 31 (1): 111-116

Horndasch, M. 1978: Das Schicksal der Tanne als Ergebnis ihrer waldbaulichen Behandlung. AFZ, 33: 980-982

Hornung, R. 1986: Krebs: Wissen, Einstellungen und präventives Verhalten der Bevölkerung. Huber, Bern u.a.

Horsch, F. 1985: Überblick über das Forschungsprogramm des PEF. In: Kernforschungszentrum Karlsruhe (Hrsg.): 1. Statuskolloquium des PEF vom 5. bis 7. März 1985 im Kernforschungszentrum Karlsruhe: Zusammenfassungen der Projektleitung. Karlsruhe: 1-18

Hradetzky, J. 2009: Waldsterben! Anmerkungen zum Leserbrief von Dr. Walter Lang, proWald November 2008. Leserbrief in proWald, Mai 2009: 2

Huber, W. 1987: Auswirkungen von Waldschäden auf den Zuwachs von Jungfichten. FoA, 58 (6): 244

Huff, T. 2012: Hinter vorgehaltener Hand: Debatten über Wald und Umwelt in der DDR. Dissertation, Universität Freiburg (in Vorbereitung)

Hug, H. 2006: Die Angsttrompeter. Signum, München

Hüllen, R. v. 1990: Ideologie und Machtkampf bei den Grünen : Untersuchung zur programmatischen und innerorganisatorischen Entwicklung einer deutschen "Bewegungspartei". Bouvier, Bonn

Hünemörder, K. 2004: Die Frühgeschichte der globalen Umweltkrise und die Formierung der deutschen Umweltpolitik (1950-1973). Steiner, Stuttgart

Hussing, R. 1984: „Lehrpfad der Waldschäden“. In: Wentzel, K. F., Zundel, R.: Hilfe für den Wald: Ursachen, Schadbilder, Hilfsprogramme. Falken-Verlag, Niedernhausen (Ts.): 74-85

Hüttermann, A. 1982: Frühdiagnose von Immissionsschäden im Wurzelbereich von Waldbäumen. In: Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Immissionsbelastungen von Waldökosystemen: 26-31 (Sonderheft der LÖLF-Mitteilungen 1982)

Hüttermann, A. 1983: Vorschlag für ein physiologisch-biochemisches Diagnose-Programm zur Evaluierung von Schäden in Waldökosystemen. AFZ, 38 (26/27): 665

Hüttl, R. 1985: „Neuartige“ Waldschäden und Nährelementversorgung von Fichtenbeständen (Picea abies Karst.) in Südwestdeutschland. Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg (Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen; 16)

Hüttl, R. 1998: Neuartige Waldschäden. In: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): Berichte und Abhandlungen, Band 5. Akademie Verlag, Berlin: 131-215

Hüttl, R. 2007: Die "neuartigen Waldschäden" - ein Fallbeispiel zur Kausalitätsfrage. In: Lucas, K. (Hrsg.): Kausalität in der Technik - Vorträge im Rahmen der Wissenschaftlichen Sitzungen der Technikwissenschaftlichen Klasse am 24. Februar, 5. Mai und 18. Oktober 2006. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin: 81-89

Hüttl, R. F., Mueller-Dombois, D. (Hrsg.) 1993: Forest Decline in the Atlantic and Pacific Region. Springer, Berlin u.a.

Hüttl, R. F.; Schneider, B. Uwe; Farrell, E. P. 2000: Forests of the temperate region: gaps in knowledge and research needs. Forest Ecology and Management, 132 (1): 83–96

IMA (IMA-Geschäftsstelle im Umweltbundesamt) 1985: Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen“ des Bundes und der Länder (IMA) „Koordinierung der Waldschädenforschung zwischen Bund und Ländern“. In: Der Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.): Umweltforschung zu Waldschäden: 3. Bericht. Bonn: 113-134

IMA (IMA-Geschäftsstelle im Umweltbundesamt) 1988: Gesamtdarstellung der öffentlich geförderten Forschung über Waldschäden. Berlin (Umweltbundesamt, Texte; 27/88)

IMA (Geschäftsstelle der Gemeinsamen Interministeriellen Arbeitsgruppe „Waldschäden/Luftverunreinigungen“) 1990: F + E – Report Waldschäden 1985-1989. Berlin (Umweltbundesamt, Texte; 8/90)

Innenausschuß [Deutscher Bundestag, 10. Wahlperiode] 1983: Protokoll über die öffentliche Anhörung zu Fragen des Umweltschutzes am Montag, dem 24. Oktober und Dienstag, dem 25. Oktober 1983, Bonn, Bundeshaus. Innenausschuß-Protokoll Nr. 8 und Nr. 9

Innes, J. L. 1993: Forest health: its assessment and status. CAB International, Wallingford

Institut für Demoskopie Allensbach 1983: WALDSTERBEN: Die Mehrheit ist zu finanziellen Opfern bereit. Allensbacher Berichte, 1983/Nr. 21

IUFRO Fachgruppe S 2.09.00 1981: Bekräftigung der Resolution der Fachgruppe S 2.09 über maximale Immissionswerte zum Schutze der Wälder. In: Stefan, K. (Schriftleitung): Nachweis und Wirkung forstschädlicher Luftverunreinigungen: Tagungsbeiträge zur 11. Internationalen Arbeitstagung Forstlicher Rauchschadenssachverständiger, 1. - 6. September 1980 in Graz, Österreich. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, 137/2: 327-328

IUFRO [2011]: 1.01.09 – Ecology and silviculture of European silver fir. Online unter http://www.iufro.org/science/divisions/division-1/10000/10100/10109/ (abgerufen am 20.02.2011)

Jacobsen, C., Schönfelder, E., Paar, U., Eichhorn, J. 2001: Die Bodenlösungschemie in einem stickstoffgesättigten Buchenwaldökosystem in Nordhessen (Fallstudie Zierenberg). AFJZ, 172: 117-126

Janich, P. 1992: Grenzen der Naturwissenschaft - Erkennen als Handeln. Beck, München

Jänicke, M. 1978a: Blauer Himmel über den Industriestädten – eine optische Täuschung. In: Jänicke, M. (Hrsg.): Umweltpolitik: Beiträge zur Politologie des Umweltschutzes. Leske und Budrich, Opladen: 150-165

Jänicke, M. 1978b: Kosten und Nutzen des Umweltschutzes im internationalen Vergleich – ein Beitrag zur Analyse des „Sozial-Industriellen Komplexes“. Zeitschrift für Umweltpolitik, (2): 191-215

Jansen, S. 2003: "Schädlinge": Geschichte eines wissenschaftlichen und politischen Konstrukts, 1840 - 1920. Campus, Frankfurt a.M.

Joly: Das Absterben der Eichen in Westfalen. Deutsche Forst-Zeitung: 137-141

Joosten, R.; Schulte, A. 2003: Schätzung der Nährstoffexporte bei einer intensivierten Holznutzung in Buchenwäldern (Fagus sylvatica). AFJZ, 174 (9): 157-168

Jørgensen, S. E., Müller, F. 2000: Handbook of Ecosystem Theories and Management. Lewis Publishers, Boca Raton u.a.

Jositz, J. (Hrsg.) 1990: Neuartige Waldschäden: Erkenntnisse und Folgerungen. Hanns-Seidel-Stiftung, München

Jost, D. 2004: Waldsterben, a breakthrough. In: Sliggers, J., Kakebeeke, W. 2004: Clearing the Air: 25 years of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. UN Economic Comission for Europe, Genf: 15-17

Jung, M. 1995: Umweltstörfälle: Fachsprache und Expertentum in der öffentlichen Diskussion. In: Stötzel, G. (Hrsg.): Kontroverse Begriffe: Geschichte des öffentlichen Sprachgebrauchs in der Bundesrepublik Deutschland. de Gruyter, Berlin, New York: 619-678

Kahle, H.-P.; Mutschler, A.; Spiecker, H. 2007: Zuwachsreaktionen von Waldbäumen auf Trockenstress: Erste Ergebnisse retrospektiver Analysen in verschiedenen Höhenlagen des Südschwarzwaldes unter besonderer Berücksichtigung der Jahre 1947, 1976 und 2003. In:

Nagel, J. (Hrsg.): Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten - Sektion Ertragskunde: Beiträge zur Jahrestagung 2007: 6–16

Kairiukstis, L., Nilsson, S., Straszak, A. 1987: Forest Decline and Reproduction: Regional and Global Consequences. Proceedings of a workshop held in Kraków, Poland, 23-27 March 1987. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg (WP (Working paper); 87-75)

Kandler, O. 1983: Waldsterben: Emissions- oder Epidemie-Hypothese? Naturwissenschaftliche Rundschau, 36 (11): 488-490

Kandler, O. 1985a: Immissions- versus Epidemie-Hypothesen. In: Kortzfleisch, G. von: Waldschäden: Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten. Oldenbourg, München u. Wien: 19-59

Kandler, O. 1985b: Die Epidemiehypothese als Erklärung des „Waldsterbens". In: Nießlein, E., Voss, G. (Hrsg.): Was wir über das Waldsterben wissen. Deutscher Instituts-Verlag, Köln: 117-123

Kandler, O. 1987: Klima und Baumkrankheiten. In: Projektgruppe Bayern zur Erforschung der Wirkung von Umweltschadstoffen (PBWU) (Hrsg.): Symposium: Klima und Witterung in Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden. Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, Neuherberg: 269-275 (GSF-Bericht, 87/10)

Kandler, O. 1988: Epidemiologische Bewertung der Waldschadenserhebungen 1983 bis 1987 in der Bundesrepublik Deutschland. AFJZ, 159 (9-10): 179-194

Kandler, O. 1990: Epidemiological evaluation of the development of Waldsterben in Germany. Plant Disease, 74 (1): 4-12

Kandler, O. 1992: The German Forest Decline Situation: A Complex Desease or a Complex of Deseases? In: Manion, P. D., Lachance, D. (Hrsg.): Forest Decline Concepts. APS Press, St. Paul: 59-84

Kandler, O. 1994: Vierzehn Jahre Waldschadensdiskussion - Szenarien und Fakten. Naturwissenschaftliche Rundschau, 47 (11): 419-430

Kandler, O. 1996a: Der Wald hat gegen die Kassandras gestimmt. Leserbrief in der Frankfurter Rundschau, 21.10.1996, S. 20

Kandler, O. 1996b: Waldsterben: Märchen oder düstere Wirklichkeit? Geo-Forum. Geo, (10): 204-207

Kandler, O., Innes, J. L. 1995: Air pollution and forest decline in Central Europe. Environmental Pollution, 90 (2): 171-180

Kandler, O., Miller, W., Ostner, R. 1987: Dynamik der „akuten Vergilbung" der Fichte: Epidemiologische und physiologische Befunde. AFZ, 42 (27/28/29): 715-723

Keil, G. 2004: Chronik einer Panik. Artikel in DIE ZEIT, 09.12.2004

Keil, L.-B., Kellerhoff, S. F. 2006: Gerüchte machen Geschichte: Folgenreiche Falschmeldungen im 20. Jahrhundert. Links, Berlin

Keller, T. 1971: Die Bedeutung des Waldes für den Umweltschutz. Schweizer Zeitschrift für Forstwesen, 122: 600-613

Keller, T. 1974: Schlusswort. In: Forschungsanstalt für Forstwirtschaft und Jagdwesen Zbraslav-Strnady (Hrsg.): IX. Internationale Tagung über die Luftverunreinigung und Forstwirtschaft, vom 15. bis 18. Oktober 1974, Mariánské Lázně, Tschechoslowakei – Tagungsbericht. [ohne Ort]: 435-436

Keller, T. 1977: Begriff und Bedeutung der "latenten Immissionsschädigung". AFJZ, 148 (6): 115-120

Keller, T. 1985: $SO_2$-Immissionen: Resultate von Wirkungsanalysen. In: Kortzfleisch, G. von: Waldschäden: Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten. Oldenbourg, München u. Wien: 123-142

Keller, R. 1998: Müll - die gesellschaftliche Konstruktion des Wertvollen: Die öffentliche Diskussion über Abfall in Deutschland und Frankreich. Westdt. Verl., Opladen, Wiesbaden

Keller, T., Bucher, J. 1976: Zur $SO_2$-Empfindlichkeit der Laubbaumarten. Schweizer Zeitschrift für Forstwesen, 122: 476-484

Kenk, G., Fischer, H. 1988: Evidence from nitrogen fertilisation in the forests of Germany. Environmental Pollution, 54: 199-218

Kenk, G., Unfried, P., Evers, F. H., Hildebrand, E. E. 1984: Düngung zur Minderung der neuartigen Waldschäden: Auswertungen eines alten Düngungsversuchs zu Fichte im Buntsandstein-Odenwald. FoCBl, 103: 307-320

Kennel, E. 1983: Waldschadensinventur Bayern 1983. München (Forstliche Forschungsberichte München; 57)

Kenneweg, H. 1985a: Waldschadensforschung. In: Forschungszentrum Waldökosysteme/ Waldsterben (Hrsg.): Referate der Vortragsreihe zum Thema "Einflüsse der Walderkrankung auf die Forst- und Holzwirtschaft" - LIGNA Hannover ´85, 15. - 21.5.85. Göttingen: 1-7 (Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben; 11/1985):

Kenneweg, H. 1985b: Erfassung von Waldschäden. In: Forschungszentrum Waldökosysteme/Waldsterben (Hrsg.): Referate der Vortragsreihe zum Thema "Einflüsse der Walderkrankung auf die Forst- und Holzwirtschaft" - LIGNA Hannover ´85, 15. - 21.5.85. Göttingen: 38-63 (Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/ Waldsterben; 11/1985)

Kenneweg, H. 1992: Vom Waldsterben zum Waldzustand. Grünstift, (1): 10-12

Kenneweg, H. 1997: Ist „Das Waldsterben“ tot? Unser Wald, (1): 12-13

Kepplinger, M. 1989: Künstliche Horizonte: Folgen, Darstellung und Akzeptanz von Technik in der Bundesrepublik. Campus, Frankfurt a.M., New York

Klausewitz, W. 1973: Die Umweltkrise. In: Illies, J. & Klausewitz, W. (Hrsg.): Unsere Umwelt als Lebensraum: Grzimeks Buch der Ökologie. Kindler, Zürich: 525-531 (Grzimeks Tierleben: Enzyklopädie des Tierreichs; Sonderband „Ökologie“)

Klausnitzer, R. 2005: Wissenschaftliche Schule. Systematische Überlegungen und historische Recherchen zu einem nicht unproblematischen Begriff. In: Danneberg, L., Höppner, W., Klausnitzer, R. (Hrsg.): Stil, Schule, Disziplin - Analyse und Erprobung von Konzepten wissenschaftsgeschichtlicher Rekonstruktion (I). Peter Lang, Frankfurt u.a.: 31-64

Klein, H. 1984: Von Strabo bis Strauß - Kleine Geschichte der Luftverschmutzung. In: Grill, B., Kriener, M. (Hrsg.): Er war einmal: Der deutsche Abschied vom Wald? Focus-Verlag, Giessen: 31-60

Klein, H. 1986: Wir dürfen wieder „Waldsterben“ sagen. Natur & Umwelt, 66 (4): 8-9

Klein, H. 2002: Waldsterben - Noch immer ein Thema? BUNDmagazin, (4): 2002

Klein, E. 2008: Das war das Waldsterben! Rombach, Freiburg

Kleinschmit, J. 1995: Hans-Jürgen Otto 60 Jahre. FoHo, 50 (16): 508

Klemm, C. 1987: „Das Ökosystem Wald ist auch reparierbar“. In: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München (GSF) (Hrsg.): Patient Wald. Neuherberg: 35-38 (mensch+umwelt (Ein Magazin der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung München), September 1987)

Klose, W. 1989: Schlußwort. In: Ulrich, B. (Hrsg.): Internationaler Kongreß Waldschadensforschung: Wissensstand und Perspektiven. Friedrichshafen am Bodensee,

Bundesrepublik Deutschland, 2.-6. Oktober 1989. Vorträge Band II. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe: 985-988

Knabe, W. 1966: Rauchschadensforschung in Nordamerika. Neue Erkenntnisse und Folgerungen für deutsche Verhältnisse. FoA, 37: 109-118

Knabe, W. 1971a: Rauchschadenforschung dient dem Umweltschutz. VII. Internationale Arbeitstagung forstlicher Rauchschadensachverständiger 1970 in Essen. FoA, 42: 99-103

Knabe, W. 1971b: Luftverunreinigungen - forstlicher Standortfaktor oder abwehrbares Übel? Hinweise zur Erkennung und Abwehr von Immissionsschäden im Forstbetrieb. FoA, 42: 172-179

Knabe, W. 1972: Luftverunreinigungen und Waldwirtschaft: Konsequenzen für die forstliche Forschung. Berichte über Landwirtschaft, 50 (1): 169-181

Knabe, W. 1976a: Internationale Konferenz über die Wirkung saurer Niederschläge. FoA, 47 (11): 236-239

Knabe, W. 1976b: Effects of Sulfur Dioxide on Terrestrial Vegetation. Ambio, 5 (5/6): 213-218

Knabe, W. 1981a: Zu den Schadbildern des Fichtensterbens. AFZ, 36 (26): 660-661

Knabe, W. 1981b: Immissionsökologische Waldzustandserfassung in Nordrhein-Westfalen. AFZ, 36 (26): 641-643

Knabe, W. 1981c: Immissionsökologische Waldzustandserfassung in Nordrhein-Westfalen – Kurzfassung. Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf, den 26.03.1981. [abgedruckt in: Gesamtverband des Deutschen Steinkohlenbergbaus 1982 (Teil II)]

Knabe, W. 1983a: Dr. Karl Friedrich Wentzel 65 Jahre. AFZ, 38 (43): 1181-1182

Knabe, W. 1983b: Waldschäden durch Luftverunreinigungen. In: Krahl-Urban, B., Biehl, H. M., Papke, H. E. (Redaktion): Tagungsbericht zum Symposium Saurer Regen – Waldschäden. Jülich, 27.-28. Januar 1983. Projektträgerschaft für Umweltchemikalien der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 19-21

Knabe, W. 1983c: Immissionsökologische Waldzustandserfassung in Nordrhein-Westfalen (IWE 1979): Fichten und Flechten als Zeiger der Waldgefährdung durch Luftverunreinigungen. Landwirtschaftsverlag, Münster (Forschung und Beratung: Reihe C, Wissenschaftliche Berichte; 37)

Knabe, W. 1983d: Anzeichen einer großräumigen Beeinträchtigung der Wälder in Nordrhein-Westfalen durch Einwirkungen von Luftverunreinigungen. In: Minister für Wissenschaft und Forschung Hans Schwier (Hrsg.): Luftverschmutzung - Wie gefährdet sind unsere Wälder? Dortmund: 12-47 (Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen; 223)

Knabe, W. 2006: Ein Dunkelgrüner. In: Bittner, W., Hofe, M. v. (Hrsg.): Ich mische mich ein: Markante deutsche Lebensläufe. Horlemann, Bad Honnef: 176-183

Knabe, W., Cousen, G. 1988: Regionale Verteilung einiger Nähr- und Schadstoffgehalte in Fichtennadeln: Schätzungen anhand von Analysen 3jähriger Nadeln aus der bundesweiten "Immissionsökologischen Waldzustandserfassung 1983". Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup (Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Reihe A, Angewandte Wissenschaft; 360)

Knigge, W., Aszmutat, H., Weiss, W. J. 1985: Verändern die Immissionsbelastungen die Holzeigenschaften unserer Wälder? FoA, 56: 65-79

Koch, B., Ammer, U., Kritikos, G., Kübler, D. 1984: Untersuchungen zur Beurteilung der Vitalität von Fichten anhand multispektraler Scannerdaten. FoCBl., 103: 214-231

Koch, E. 1983: Der Weg zum blauen Himmel über der Ruhr: Geschichte der Vorläufer-Institute der Landesanstalt für Immissionsschutz. VGB-Kraftwerkstechnik, Essen

Koch, E., Vahrenholt, F. 1978: Seveso ist überall: Die tödlichen Risiken der Chemie. Kiepenheuer & Witsch, Köln

Koch, H. 1978: Erhebung über Schäden an Tanne in Ostbayern. AFZ, 33 (35): 989–991

Köhl, M., Lorenz, M. 2010: Forest Monitoring in Europe Endangered. ICP Forests, Hamburg

Köhl, M., Traub, B., Päivinen, R. 1997: Internationale forstliche Statistiken: Wald in Zahlen oder Zahlensalat? Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 148: 961-972

Kohler, M. 2001: Ionenspeicher- und Ionenmobilisierungspotentiale der Skelettfraktion von Waldböden im Schwarzwald. Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br. (Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen; 39)

Kohler, M., Köckemann, B., Peichl, M., Schmitt, J., Reif, A. 2006: Auswirkungen des Trockenjahres 2003 auf den Kronenzustand unter- und mittelständiger Buchen (Fagus sylvatica L.) am Ökoton zwischen Buchen- und Flaumeichenwald im Naturschutzgebiet Innerberg, Südbaden. AFJZ, 177: 86-91

Kohlmaier, G. H., Bröhl, H., Siré, E. O. 1983: Über die mögliche lokale Wechselwirkung anthropogener Schadstoffe mit den Terpen-Emissionen von Waldökosystemen. AFJZ, 154 (9/10): 170-174

Kolb, S. 2005: Mediale Thematisierung in Zyklen: Theoretischer Entwurf und empirische Anwendung. Halem, Köln

Kollert, R. 1987: Luftchemie und Radioaktivität: Entgegnungen und Analysen zur Kontroverse um „Waldschäden durch Radioaktivität“. Universität Bremen, Bremen (Information zu Energie und Umwelt, Teil A, Nr. 27)

Kölling, C. 2005: Gesunder Boden – Gesunder Wald. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Berlin, Bonn

Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften 2005: Stellungnahme der Kommission für Ökologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu den Waldzustandsberichten des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft

König, F.H. 1979: Entwicklungstendenzen bei der Tannenerkrankung. In: Baden-Württembergischer Forstverein (Hrsg.): 19. Hauptversammlung vom 30. Mai bis 1. Juni 1979 in Pforzheim. [ohne Ort]: 86-96 [entspricht dem gleichnamigen Artikel in FoHo, 34 (16): 361-366]

König, L. A. 1985: Gibt es einen Zusammenhang zwischen Umweltradioaktivität und Waldschäden? GIT – Fachzeitschrift für das Laboratorium, 29 (11, 12): 1123-1031, 1256-1265

Körber-Stiftung (Hrsg.) 1989: Globale Umweltpolitik als gemeinsame Überlebensfrage - neue Kooperationsformen zwischen Ost und West. 87. Bergedorfer Gesprächskreis in Dresden, im Hotel Bellevue 1989. Protokoll. Online unter http://www.koerber-stiftung.de/internationale-politik/bergedorfer-gespraechskreis/protokolle/protokoll-detail/BG/globale-umweltpolitik-als-gemeinsame-ueberlebensfrage-neue-kooperationsformen-zwischen-ost-und-wes.html (abgerufen am 26.11.2010)

Kortzfleisch, G. v. 1985: Waldschäden: Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten. Oldenbourg, München, Wien

Krahl-Urban, B., Biehl, H. M., Papke, H. E. (Redaktion) 1983: Tagungsbericht zum Symposium Saurer Regen – Waldschäden. Jülich, 27.-28. Januar 1983. Projektträgerschaft für Umweltchemikalien der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich

Král, E. 1990: Waldschäden und Waldsterben in der Tschechoslowakei. AFJZ, 161 (1): 6-11

Kramer, H. 1986: Beziehungen zwischen Kronenschadbild und Volumenzuwachs bei erkrankten Fichten. AFJZ, 157 (2): 22-27

Krämer, P. 1987: Das Thema Waldsterben in den Massenmedien: Filmanalyse der Informationssendungen des zweiten deutschen Fernsehens. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Forstwissenschaftliche Fakultät der Ludwig-Maximilian-Universität München

Krämer, P., Suda, M. 1987: Das Waldsterben in den Massenmedien - Wald und Forstwirtschaft im Rampenlicht der Öffentlichkeit. AFZ, 42 (49): 1291-1294

Kramer, W. 1982: Das Tannensterben. FoA, 53 (4): 128-132

Kramer, W. 1986: Professor Bernhard Ulrich wird 60 Jahre alt. FoHo, 41 (5): 127–128

Krauhausen, J. 1992: Das Waldsterben sollte aus einem anderen Blickwinkel dargestellt werden. Holz-Zentralblatt, 118 (20): 332

Krause, G. H. M., Arndt, U., Brandt, C. J., Bucher, J., Kenk, G., Matzner, E. 1986: Forest decline in Europe: Development and possible causes. Water, Air, & Soil Pollution, 31 (3-4): 647-668

Krause, G. H. M., Prinz, B., Höckel, F. E. 1993: Ozon - Ursache der neuartigen Waldschäden? Eine kritische Bilanz aus 10 Jahren Waldschadensforschung an der LIS. In: Landesanstalt für Immissionsschutz NRW (Hrsg.): Drei Jahrzehnte Luftqualitätsüberwachung. Vorträge und Berichte zum Kolloquium am 11. November 1993 in Essen. Essen: 151-157 (LIS-Berichte, Nr. 110)

Kremser, W. 1977: Teil I: Darstellung des Schadereignisses. In: Niedersächsische Landesforstverwaltung (Hrsg.): Dokumentation der Sturmkatastrophe vom 13. November 1972. Schaper, Hannover: 10-23 (Aus dem Walde: Mitteilungen aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung; 27)

Kreutzer, K. 1984: Denkansätze zur Ursachenerklärung des Baumsterbens. In: Hatzfeldt, H. (Hrsg.): Der Wald stirbt! Forstliche Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 19-32

Kreutzer, K. 1993: Immissionen atmosphärischer Stickstoff-Verbindungen aus Landwirtschaft und Verkehr – Ein fortbestehendes Problem nicht nur für Waldökosysteme. FoHo, 48: 286-288

Kroth, W., Bartelheimer, P. 1984: Die Walderkrankung als Problem der Waldbewertung. FoCBl., 103: 177-186

Krott, M. 1994: Management vernetzter Umweltforschung - Wissenschaftspolitisches Lehrstück Waldsterben. Böhlau, Wien

Krzak, J., Dong, P. H., Büttner, G., Hüttermann, A., Kramer, H., Ulrich, B. 1988: Photosynthesis, nutrient, growth and soil investigations of a declining Norway spruce (Picea abies) stand in the coastal region of Northern Germany. Forest Ecology and Management, 24 (4): 263-281

Kues, J., Matzner, E., Murach, D. 1984 [und 2., überarb. Aufl. 1986, sowie 3., überarb. Aufl. 1991]: Unterrichtsmaterialien saurer Regen und Waldsterben. Verl. Die Werkstatt, Göttingen

Kuhl, W. E. 1987: Waldschadenssituation in der Nordeifel: Ergebnisse einer Colour-Infrarot-Luftbildauswertung. FoA, 58: 13-18

Künstle, E, Mitscherlich, G, Rönicke, G. 1981: Untersuchungen über Konzentration und Gehalt an Schwefel, Chlorid, Kalium und Calcium sowie den pH-Wert im Freilandniederschlag und Kronendurchlaß von Nadel- und Laubholzbeständen bei Freiburg i. Br. AFJZ, 147 (8/9): 147-164

Küppers, G., Lundgreen, P., Weingart, P. 1978: Umweltforschung, die gesteuerte Wissenschaft? Suhrkamp, Frankfurt a.M.

Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) 1982: Immissionsbelastungen von Waldökosystemen. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 9-25 (LÖLF-Mitteilungen: Sonderheft)

Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 1999: Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen. Herausgegeben vom Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg. Online unter http://www.fbz-koenigsbronn.de/fileadmin/fbz_koe/pdf/Starterpaket_Forstwirt/Waldentwicklungstypen.pdf (abgerufen am 03.12.2010)

Landesregierung Niedersachsen 1991: Programm zur Langfristigen ökologischen Waldentwicklung. Online unter www.landesforsten.de/LOEWE-Langfristige-OEkologische-Waldentwicklung.20.0.html (abgerufen am 03.12.2010)

Landolt, W. 1983: Beitrag von biochemischen Untersuchungen zur Kausalanalyse von Waldschädigungen. AFZ, 38 (26/27): 656-660

Landtag Nordrhein-Westfalen 1981: Parlamentsprotokoll 09/25

Landtag Nordrhein-Westfalen [Ausschuß für Ernährung, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, 9. Wahlperiode] 1982: Öffentliche Anhörung gemäß § 33 der Geschäftsordnung des Landtags zu dem Thema „Umweltbelastung der Wälder“. 27. Mai 1982, Düsseldorf. Ausschußprotokoll 9/652

Landtag von Baden-Württemberg 1981a: Drucksache 08/971 (Große Anfrage der Fraktion der SPD: Die Wälder in Baden-Württemberg; 10.02.1981)

Landtag von Baden-Württemberg 1981b: Drucksache 08/1298 (Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage der Fraktion der SPD – Drucksache 8/971 vom 10. Februar 1981; 28.04.1981)

Lange, M. 2004: Und ewig sterben die Wälder: 20 Jahre Waldschadenserhebung. In Deutschlandfunk, gesendet am 04.01.2004

Lausch, E. 1985: Der Wald auf dem Prüfstand. GEO, (10): 142-168

Lauterwasser, E. 1988: Forest Decline in Baden-Württemberg. Landscape and Urban Planning, 16: 45-56

Lauth, B., Sareiter, J. 2005: Wissenschaftliche Erkenntnis: Eine ideengeschichtliche Einführung in die Wissenschaftstheorie. Mentis, Paderborn

Lehmann, A. 1999: Von Menschen und Bäumen: Die Deutschen und ihr Wald. Rowohlt, Reinbek

Lehmann, A. 2001: Mythos Deutscher Wald. Der Bürger im Staat, (1): 4-9

Lehringer, S. 1985: Forschungsprojekte im Zusammenhang mit der Walderkrankung. In: Bauer, F. (Hrsg.): Die Sache mit dem Wald: Fakten – Gefahren – Ursachen – Hilfen. BLV, München: 195-214

Leibundgut, H. 1951: Der Wald - Eine Lebensgemeinschaft. Büchergilde Gutenberg, Zürich

Leibundgut, H. 1974: Zum Problem des Tannensterbens. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 125 (7): 476–484

Leinemann, J. 1982: Die Angst der Deutschen: Beobachtungen zur Bewußtseinslage der Nation. Rowohlt, Reinbek (Spiegel-Buch, 21)

Leisen, E., Marschner, H. 1990: Wirkung von Düngung und saurer Benebelung auf Photosyntheserate, Kohlenhydratgehalt in Nadeln und Wurzeln sowie Sproß- und Wurzelwachstum von Fichten (Picea abies [L.] Karst.). FoCBl, 109: 264-274

Leuthold, Ch. 1987: Kommt der nächste Frühling? In: Schnell, G. R., Leuthold, C., Zürcher, E., Büchel, K. (1987): Waldsterben – Aufforderung zu einem erweiterten Naturverständnis: Denk- und Handlungsansätze für den Umgang mit dem Lebendigen. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart: 9-23

Lichtenthaler, H. K., Buschmann, C. 1984: Das Waldsterben aus botanischer Sicht: Verlauf, Ursachen und Maßnahmen. Braun, Karlsruhe

Liebold, E. von, Zimmermann, F., Wienhaus, O. 1997: Die Beziehungen neuartiger Waldschäden aller Fichtenbestände eines großen Waldgebietes im Mittleren Thüringer Wald zum ökologischen Komplex der Klima- und Bodenfaktoren. FoCBl., 116: 140-157

Liedeker, H., Schütt, P., Klein, R. M. 1988: Symptoms of forest decline (Waldsterben) on Norway and red spruce - A morphological comparison in Vermont. European Journal of Forest Pathology, 18 (1): 13-25

Liese, W. 1987: Einleitung. In: BMELF (Der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (Hrsg.) 1987: BML-Forschungsprogramm Waldschäden durch Luftverunreinigungen 1982-1985. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 4-8 (Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 341)

Lindner, R. (Hrsg.) 1989: Neuartige Waldschäden nur durch Luftverunreinigung? Versuch einer Bewertung. Verlag TÜV Rheinland, Köln

Lomborg, B. 2001: Apocalypse no! Wie sich die menschlichen Lebensgrundlagen wirklich entwickeln. zu Klampen, Lüneburg

Lorenz, M., Becher, G., Mues, V., Ulrich, E. 2008: Monitoring forest condition in Europe: Concentrations of nitrogen and sulphur in bulk deposition and defoliation of main tree species. International Journal of Environmental Studies, 65 (3): 297-307

Lorenz, M., Granke, O. 2009: Deposition measurements and critical loads calculations: monitoring data, results and perspective. iForest - Biogeosciences and Forestry, 2 (1): 11-14

Löwy, I. 1992: The Strength of Loose Concepts - Boundary Concepts, Federative Experimental Strategies and Disciplinary Growth: The Case of Immunology. History of Science, 30: 371-396

Luhmann, H. J. 1992a: Was lasst sich aus der Erfahrung der Entdeckung des Waldsterbens lernen? AFZ, 47 (14): 744-746

Luhmann, H. J. 1992b: Warum hat nicht der Sachverständigenrat für Umweltfragen, sondern der Spiegel das Waldsterben entdeckt? Jahrbuch Ökologie 1993/1992. Beck, München: 292-307

Luhmann, N. 1992: Beobachtungen der Moderne. Westdeutscher Verlag, Opladen

Lux, W., Bund-Länder Arbeitsgruppe Level II 1995: Dauerbeobachtungsflächen zur Umweltkontrolle im Wald: Deutscher Beitrag zum europäischen Waldschadensmonitoring (Level II-Programm). Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn

Magel, E., Ziegler, H. 1987: Die „Lametta"-Tracht - ein Schadsymptom? AFZ, (27/28/29): 731-733

Mahler, G., Klebes, J., Höwecke, B. 1988: Holzkundliche Untersuchungen an Buchen mit neuartigen Waldschäden. AFJZ, 159 (7): 121-125

Mainzer, K. 2008: Komplexität. Fink, Paderborn

Makkonen-Spiecker, K. 1999: Analysis of Media Reactions on the EFI Research Report „Growth Trends in European Forests - Studies from 12 Countries". European Forest Institute, Joensuu (Discussion Paper; 6)

Manderscheid, B., Matzner, E. 1996: Auswirkungen unterschiedlicher Feinwurzelverteilungen und-biomassen auf das Risiko für Trockenstreß und Nadelverluste in Fichtenbeständen – Ergebnisse von Simulationsrechnungen zum Wasserhaushalt. FoCBl, 115, 350-362

Mantgem, P. J. van, Stephenson, N. L., Byrne, J. C., et al. 2009: Widespread Increase of Tree Mortality Rates in the Western United States. Science, 323 (5913): 521-524

Maren-Grisebach, M. 1982: Philosophie der Grünen. Olzog, München u.a.

Marmaetzschke, G. 1963: Der Wald in Landschaft und Wirtschaft. In: Theiss, K., Baumhauer, H. (Hrsg.): Der Kreis Sigmaringen. Verl. Heimat und Wissenschaft, Aalen: 154-161

Matyssek, R. 2006: Peter Schütt: 80 Jahre. TUM-Mitteilungen, Heft 4/2006: 64-65

Matzner, E., Köstner, B. 2001: Nachhaltige Nutzung bei veränderter Umwelt - Herausforderung für die Ökosystemforschung. FoA, 72: 131-137

Matzner, E., Murach, D., Ulrich, B. 1983: Stellungnahme zum Aufsatz „Waldbauliche Erfahrungen zur Erkennung der Immissionswirkungsmechanismen“ von K. F. Wentzel. AFJZ, 154(11): 205-208

Matzner, E., Ulrich, B. 1985: Implications of the chemical soil conditions for forest decline. Experientia, 41: 578-584

Matzner, E., Ulrich, B., Murach, D., Rost-Siebert, K. 1984: Zur Beteiligung des Bodens am Waldsterben. In: Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben, Band 2. Göttingen: 1-21 [Text ist identisch mit einem Artikel in FoHo 1985, 40 (11), 303-309]

Matthes, F. C. 2000: Stromwirtschaft und deutsche Einheit: Eine Fallstudie zur Transformation der Elektrizitätswirtschaft in Ost-Deutschland. Berlin, F. C. Matthes (Eigenverlag)

Maxeiner, D., Miersch, M. 1996: Öko-Optimismus. Metropolitan, Düsseldorf

Maxeiner, D., Miersch, M. 1998: Lexikon der Ökoirrtümer: Überraschende Fakten zu Energie, Gentechnik, Gesundheit, Klima, Ozon, Wald und vielen anderen Umweltthemen: Eichborn, Frankfurt a.M

Mayer 1924: Die wirtschaftliche Bedeutung und waldbauliche Behandlung der Weißtanne. In: (Hrsg.): Bericht über die 21. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins (48. Versammlung deutscher Forstmänner), abgehalten zu Bamberg vom 14. bis 20. September 1924. Neumann, Neudamm: 85-111

Mayer, H. 1979: Zur waldbaulichen Bedeutung der Tanne im mitteleuropäischen Bergwald. In: Baden-Württembergischer Forstverein (Hrsg.): 19. Hauptversammlung vom 30. Mai bis 1. Juni 1979 in Pforzheim. [ohne Ort]: 26-48 [entspricht dem gleichnamigen Artikel in FoHo, 34 (16): 333-343]

Mayer, H. 1986: Der Wald, das Waldsterben und die deutsche Seele. Waldbau Institut, BOKU [Universität für Bodenkultur], Wien (Manuskript)

Mayer, H. 1987: Patient Wald. In: Rainer, H. (Hrsg.): Der Wald sitzt auf Nadeln. Falter, Wien: 14-23

Mayring, P. 2003: Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 8. Auflage. Beltz, Weinheim und Basel

McIntosh, R. P. 1985: The background of ecology: Concept and theory. Cambridge University Press, Cambridge

McLaughlin, D., Gizyn, W., McIlveen, W., Kinch, C. 1992: A quantitative tree crown rating system for deciduos forest health surveys: Some results for Ontario. In: Manion, P. D., Lachance, D. (Hrsg.): Forest Decline Concepts. APS Press, St. Paul: 137-154

McLaughlin, S. B. 1985: Effects of air pollution on forests: A critical review. Journal of the Air Pollution Control Association, 35 (5): 512-534

Mehringer, H., Bauch, J., Frühwald, A. 1988: Holzbiologische Untersuchungen an Buchen aus Waldschadensgebieten. Holz als Roh- und Werkstoff, 46 (12): 447-455

Meister, G., Schütze, C., Sperber, G. 1984: Die Lage des Waldes: ein Atlas der Bundesrepublik - Daten, Analysen, Konsequenzen. Gruner & Jahr, Hamburg

Mellert, K. H., Prietzel, J., Straussberger, R., Rehfuess, K. E. 2004: Long-term nutritional trends of conifer stands in Europe: results from the RECOGNITION project. EJForR, 123: 35-43

Mellert, K. H., Gensior, A., Göttlein, A., Kölling, C. 2007: Prädiktoren des Nitrataustrags aus Wäldern – Ergebnisse der bayerischen Nitratinventur im mitteleuropäischen Vergleich. FoA, 78: 139-149

Mencke-Glückert, P. 1984: Ein Menetekel wie der Rüstungswahnsinn. In: Guratzsch, D. (Hrsg.): Baumlos in die Zukunft? Kindler, München: 21-47

Mende, S. 2011: „Nicht rechts, nicht links, sondern vorn“: Eine Geschichte der Gründungsgrünen. Oldenbourg, München

Mengel, K., Lutz H. J., Breininger, M. T. 1987: Auswaschung von Nährstoffen durch sauren Nebel aus jungen intakten Fichten (Picea abies). Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde, 150 (2): 61-68

Metzger, B. 2012: Waldsterben als Politikum in der Bundesrepublik 1978-1987. Dissertation, Universität Freiburg (in Vorbereitung)

Metzger, B., Bemmann, M., Schäfer, R. 2009: ‚Erst stirbt der Wald, dann stirbt der Mensch‘: Was hatte das Waldsterben mit dem deutschen Waldmythos zu tun? In: Thomm, Ann-Katrin (Hrsg.): Mythos Wald. LWL-Museumsamt für Westfalen, Münster: 43–53

Metzner, H. 1985: Waldschäden durch kerntechnische Anlagen? Literaturstudie im Auftrag des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg. Tübingen

Metzner, H. 1998: Die „Klimakatastrophe“ – Gefahr oder bloß neue Geldquelle? Epoche, Heft 135. Online unter http://www.konservativ.de/ epoche/135/epo_135j.htm (abgerufen am 20.08.2010)

Michaelis, H. 1993: Sauer geht der Baum zugrunde. Bild der Wissenschaft, (12): 64-68

Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg 1993: Dokumentation neuartiger Waldschäden in Baden-Württemberg. Selbstverlag der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg, Stuttgart (Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg; 73)

Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen 1993: Forschungsschwerpunkt Luftverunreinigungen und Waldschäden: Ziele - Ergebnisse - Schlußfolgerungen. Eine Bilanz neunjähriger Waldschadensforschung im Land Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf

Mitscherlich, G. 1974: Stellungnahme zu dem Offenen Brief von Prof. Dr. W. Madel, Celamerck und zu der Stellungnahme des KWF-Arbeitsringes „Herbizide“ auf Seiten 31 und 33 Nr. 8/1974. AFZ, 29 (15): 322-323

Mohr, H. 1983a: Zur Faktorenanalyse des „Baumsterbens“. Biologie in unserer Zeit, 13 (3): 74-78

Mohr, H. 1983b: Zur Faktorenanalyse des „Baumsterbens“ – Bemerkungen eines Pflanzenphysiologen. AFJZ, 154: 105-110

Mohr, H. 1984: „Baumsterben“ als pflanzenphysiologisches Problem. Biologie in unserer Zeit, 14 (4): 103-110

Mohr, H. 1986: Die Erforschung der neuartigen Waldschäden: Eine Zwischenbilanz. Biologie in unserer Zeit, 16 (3): 83-89

Mohr, H. 1989: Vegetationsschäden durch luftgetragene Noxen aus der Sicht der Pflanzenphysiologie. In: Lindner, R. (Hrsg.): Neuartige Waldschäden nur durch Luftverunreinigung? Versuch einer Bewertung. Verlag TÜV Rheinland, Köln: 59-73

Mohr, H. 1993: Waldschäden in Mitteleuropa - Wo liegen die Ursachen? In: Wilke, G., Freund, H.-J., Gierer, A., et al. (Hrsg.): Horizonte - Wie weit reicht unsere Erkenntnis heute? Hirzel, Stuttgart: 43-59

Mohr, H. 1995: Waldschäden in Mitteleuropa – Was steckt dahinter? FoHo, 50 (6), 192-194

Möhring, C. 1982: Workshop "Akkumulation von Luftverunreinigungen in Waldökosystemen" an der Universität Göttingen, 16.-18.5.1982. FoA, 53: 147-149

Möhring, K. 1982a: Erfahren wir die Antwort der Natur? Beobachtungen und Gedanken zu einer noch namenlosen Waldkrankheit. FoA, 53 (4): 123-128

Möhring, K. 1982b: Zum Erkennen von Schäden an Fichte und Buche. AFZ, 37 (16): 464-465

Möhring, K. 1985: Welche Wälder sind gesund? Einige Fakten und Vorschläge zu einer notwendigen Klärung. FoA, 56: 56-58

Möhring, K. 1987: Kritische Anmerkungen zur Waldschadenserhebung 1986 des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. FoA, 58: 10-12

Moosmayer, H.-U. 1983a: Ein Lexikon über das Waldsterben. Bild der Wissenschaft, (10)

Moosmayer, H.-U. 1983b: Ursachen und Entwicklung des Waldsterbens. In: Stadt Freiburg i. Br. (Hrsg.) 1983: Waldsterben: Öffentliche Informationsveranstaltung der Stadt Freiburg am 31. Mai 1983 im Neuen Ratssaal. Freiburg [ohne Seitenzahlen]

Moosmayer, H.-U. 1984: Erkenntnisse über die Walderkrankung. FoCBl, 103: 1-16

Moosmayer, H.-U. 1988: Stand der Forschung über das „Waldsterben“ – Die Fortschritte seit 1986. AFZ, 43 (50): 1365-1373

Moser, P. 2003: „Der Wald stirbt!“ – „Der Wald stirbt nicht. Das steht heute fest.“ Aufstieg und Niedergang des Waldsterbens 1983 bis 1990. In: Eisner, M., Graf, N., Moser, P. (Hrsg.): Risikodiskurse: Die Dynamik öffentlicher Debatten über Umwelt- und Risikoprobleme in der Schweiz. Seismo, Zürich

Mößmer, R. 1986: Verteilung der neuartigen Waldschäden an der Fichte nach Bestandes- und Standortsmerkmalen in den Bayrischen Alpen: Eine Untersuchung auf der Grundlage von Infrarot-Farbluftbildern. Frank, München (Forstliche Forschungsberichte München; 73)

MUFV (Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz) 2006: Waldzustandsbericht für Rheinland-Pfalz 2006. Mainz. Online unter http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/mufv/publikationen/Waldzustands-bericht_2006.pdf (abgerufen am 20.07.2010)

MUNLV (Ministerium fur Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) 2009: Umweltbericht Nordrhein-Westfalen 2009. Online unter http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/umweltbericht/umweltbericht_2009.pdf (abgerufen am 30.04.2010)

Musio, M., Wilpert, K. von, Augustin, N. 2007: Crown condition as a function of soil, site and tree characteristics. EJForR, 126 (1): 91–100

Mülder, D. 1934: Erfahrungen über das Fichtensterben in einem ostpreußischen Revier. Der deutsche Forstbeamte, 2: 736-737

Mülder, D. 1983: Möglichkeiten der Forstbetriebe, sich Immissionsbelastungen waldbaulich anzupassen bzw. deren Schadwirkungen zu mildern. Kohlhammer, Stuttgart (Materialien zur Umweltforschung; 7)

Mülder, D. 1985: Die natürliche Verjüngung unserer Buchenwälder und der „saure Regen“. In: VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.): Waldschäden: Einflussfaktoren und ihre Bewertung. Kolloquium, Goslar, 18. bis 20. Juni 1985. VDI Verlag, Düsseldorf: 777-781

Mülder, D. 1986: Über Wälder und ihre Gefährdung: In: Wilhelm-Münker-Stiftung (Hrsg.): Wald in Gefahr. Siegen: 6-20 (Beiträge zur Lebensqualität, Walderhaltung und Umweltschutz, Volksgesundheit, Wandern und Heimatschutz, 12)

Mülder, D. 1990: Einführung. In: Wilhelm-Münker-Stiftung (Hrsg.): Die Entwicklung der Waldschäden. Siegen: 6-16 (Beiträge zur Lebensqualität, Walderhaltung und Umweltschutz, Volksgesundheit, Wandern und Heimatschutz, 30)

Mülder, D., Zycha, H. 1980: Saubere Wirtschaft im Buchenrevier: Ein Weg zur Eindämmung des Buchensterbens? Holz-Zentralblatt, 106(63): 266

Müller, E. 1986: Innenwelt der Umweltpolitik: Sozial-liberale Umweltpolitik - (Ohn)macht durch Organisation? Westdeutscher Verlag, Opladen

Müller, E., Stierlin, H. R. 1990: Kronenbilder (2., überarb. und erw. Aufl.). Flück-Wirth, Teufen

Müller-Edzards, C., De Vries, W., Erisman, J. W. (Hrsg.) 1997: Ten Years Of Monitoring Forest Condition in Europe: Studies on Temporal Development, Spatial Distribution and Impacts of Natural and Anthropogenic Stress Factors. Compiled by: Federal Research Centre for Forestry and Forest Products. United Nations, Economic Commission for Europe, Genf; European Commission, Brüssel

Müller-Starck, G., Hattemer, H. H. 1989: Genetische Auswirkungen von Umweltstreß auf Altbestände und Jungwuchs der Buche (Fagus sylvatica L.). FoA, 60: 17-22

Müller-Ullrich, B. 1996: Medienmärchen: Gesinnungstäter im Journalismus: Blessing, München

Nagel, H.-D., Gregor, H.-D. (Hrsg.) 1999: Ökologische Belastungsgrenzen – Critical loads & levels: Ein internationales Konzept für die Luftreinhaltepolitik. Springer, Berlin u.a.

Nakott, J. 1991: Todesstoß für den deutschen Wald. Bild der Wissenschaft, (12): 54-58

Nakott, J. 1993: Dem Tod entronnen. Bild der Wissenschaft, (12): 56-62

Neger, F. W. 1906: Über das Absterben der Tanne. In: Bericht über die 50. Versammlung des Sächsischen Forstvereines. Tharandt, Akademische Buchhandlung: 147-157

Newig, J. 2004: Symbolische Gesetzgebung: Umweltpolitik unter gesellschaftlichen Macht- und Informationssymmetrien. Zeitschrift für Politikwissenschaft, 14 (3): 813-851

Niebe, R. (Regie) 1984: Wollt ihr Politiker denn nicht endlich etwas tun? – Der Wald: Fragen, Fakten, Fotomontagen. Südwestrundfunk, 45 min.

Nienhaus, F. 1979: Lärchen-Degeneration durch Rickettsien-ähnliche Bakterien. AFZ, 34 (6): 130-132

Nießlein, E. 1983: Entscheidungsstrukturen und Instrumente zur Bekämpfung des Waldsterben. AFZ, 38 (26/27): 695-696

Nießlein, E. 1984: Zu den Folgen des Waldsterbens (Teile 1-3). Holz-Zentralblatt, 110: 1033-1034, 1048-1050, 1053-1055

Nießlein, E. 1989: Rolf Zundel 60 Jahre. AFZ, 44 (11): 275-276

Nießlein, E., Voss, G. 1985: Was wir über das Waldsterben wissen. Deutscher Instituts-Verlag, Köln

Nimmann, B., Knigge, W. 1989: Anatomische Holzeigenschaften und Lagerungsverhalten von Kiefern aus immissionsbelasteten Standorten der Norddeutschen Tiefebene. FoA, 60: 78-83

Nöthig, Z. 1986: Das Waldsterben: Literaturauswertung zum Stand der Kenntnisse und zu den Erklärungshypothesen. Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen, Aachen

Oesten, G. 2004: War da was? Über die Auswirkung der "Waldsterbens"-Debatte auf die Forstwissenschaften im Allgemeinen und die Forstökonomik im Besonderen. In: Löwenstein, W., Olschewski, R., Brabänder, H. D., Möhring, B. (Hrsg.): Perspektiven forstökonomischer Forschung. Sauerländer, Frankfurt a.M.: 139-152 (Schriften zur Forstökonomie; 25)

Offene Schule Waldau, BUNDjugend (Hrsg.) 1996: Der Wald ist selber schuld: Neues aus der Schwarzwaldklinik. [ohne Ort]

Öko-Institut Freiburg 1982: Saurer Regen – Ursachen, Folgen und Gegenstrategien. Bonz, Fellbach (Öko-Magazin, Band 7)

Otto, H.-J. 1987: Ökologische Folgen und Waldbaukonzepte bei anhaltender Immissionsbelastung in Norddeutschland. In: Glatzel, G. (Hrsg.): Möglichkeiten und Grenzen der Sanierung immissionsgeschädigter Waldökosysteme. Österreichische Gesellschaft für Waldökosystemforschung und Experimentelle Baumforschung, Wien: 115-124

Otto, H.-J. 1992: Langfristige ökologische Waldentwicklung: Grundlagen des Regierungsprogramms. AFZ, 47 (11): 566-568

Otto, H.-J. 1994: Waldökologie. Ulmer, Stuttgart

Otto, K. 2001: Thematisierungsstrategie in den Massenmedien und ihre Auswirkung auf die Bevölkerung und die politischen Entscheidungsträger. Thematisierung und Deutung des Problems „Waldsterben“ in den achtziger Jahren. Dissertation, Universität Dortmund

Paffrath, D., Peters, W. 1988: Betrachtung der Ozonvertikalverteilung im Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden. FoCBl, 107: 152-159

Pahl, H.: Erst seit der Wald Patient ist, schaut ihn der Mensch genauer an. P.M. Perspektive, 06.09.1989

Pampe, A., Meiwes, K. J., Petersen, R. 2004: Effekte plätzeweiser Kalkeinarbeitung auf Sprosswachstum, Wurzelausbreitung und Ernährungszustand gepflanzter Buchen (Fagus sylvatica L.). FoA, 75 (4): 131-142

Papke, H. E., Krahl-Urban, B., Peters, K., Schimansky, C. (Redaktion) 1986a: Waldschäden: Ursachenforschung in der Bundesrepublik Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich

Papke, H. E., Krahl-Urban, B., Schimansky, Ch. 1986b: Forschungsschwerpunkte und deutsch-amerikanische Zusammenarbeit. In: Papke, H. E., Krahl-Urban, B., Peters, K., Schimansky, C. (Redaktion): Waldschäden: Ursachenforschung in der Bundesrepublik Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 126-127

PBWU (Projektgruppe Bayern zur Erforschung der Wirkung von Umweltschadstoffen) (Hrsg.) 1987: Symposium „Klima und Witterung in Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden“, 13./14. Oktober 1986: Proceedings. Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung München (GSF-Bericht; 10/87)

Perpeet, M. 1988: Zur Differentialdiagnose bei der Waldschadenserhebung auf Buchenbeobachtungsflächen. AFJZ, 159 (6): 108-114

Peters, H. P., Heinrichs, H. 2005: Öffentliche Kommunikation über Klimawandel und Sturmflutrisiken: Bedeutungskonstruktion durch Experten, Journalisten und Bürger. Herausgegeben von Forschungszentrum Jülich GmbH und Umwelt Technik Programmgruppe Mensch, Jülich (Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt/Environment; 58)

Petsch, G. 1980: Auswirkungen der Immissionen auf die Waldfunktionen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 131 (3): 198-206

Peyk, S. 2008: SWR2 Impuls: Weltuntergänge - und was aus ihnen wurde (1): Das Waldsterben, SWR 2, gesendet am 08.09.2008

Pleschberger, W. 1987: „Waldsterben“ und staatliche Politik in Österreich: Analyse und praktische Empfehlungen aus sozialwissenschaftlicher Sicht. Institut für Wirtschaft und Umwelt des Österreichischen Arbeiterkammertages, Wien (Informationen zur Umweltpolitik; 37)

Polenz, P. v. 1999: Deutsche Sprachgeschichte vom Spätmittelalter bis zur Gegenwart. Band 3: 19. und 20. Jahrhundert. de Gruyter, Berlin, New York

Polle, A., Peltzer, D., Schwanz, P. 2001: Resistance against oxidative stress in leaves of young beech trees grown in model ecosystems with different soil qualities, elevated CO2, and lachnid infestation. FoCBl., 120: 1-7

Polle, A., Rennenberg, H. 1991: Superoxide dismutase activity in needles of Scots pine and Norway spruce under field and chamber conditions: lack of ozone effects. New Phytologist, 117 (2): 335-343

Popper, K. R. 1973: Objektive Erkenntnis: Ein evolutionärer Entwurf. Hoffmann und Campe, Hamburg

Pörksen, U. 1986: Deutsche Naturwissenschaftssprachen: Historische und kritische Studien. Narr, Tübingen

Pretzsch, H. 1992: Zunehmende Unstimmigkeit zwischen erwartetem und wirklichem Wachstum unserer Waldbestände: Konsequenzen für zukünftige ertragskundliche Informationssysteme. FoCBl, 111: 366-382

Prinz, B. 1983a: Einführung in das Kolloquium. In: VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.): Saure Niederschläge: Ursachen und Wirkungen. VDI-Verlag, Düsseldorf: 9-11 (VDI-Berichte; 500)

Prinz, B. 1983b: Gedanken zum Stand der Diskussion über die Ursachen der Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland. FoHo, 38 (18): 460-468

Prinz, B. 1984a: „Katastrophe nach Sonnenschein“: Ozon aus dem Abgas – der neu entdeckte Waldkiller. In: Vahrenholt, F. 1984: Tempo 100: Soforthilfe für den Wald? Rowohlt, Reinbek: 19-36 (Spiegel-Buch)

Prinz, B. 1984b: Woran sterben unsere Wälder? Umschau, (18): 544-548

Prinz, B. 1987: Causes of Forest Damage in Europe: Major Hypothesis and Factors. Environment, 29 (9): 4-11

Prinz, B., Krause, G. H. M. 1989: State of scientific discussion about the causes of the novel forest decline in the Federal Republic of Germany and surrounding countries. In: Bucher, J. B., Bucher-Wallin, I. (Hrsg.): Air Pollution and Forest Decline (Volume I): Proceedings of the 14th International Meeting for Specialists in Air Pollution Effects on Forest Ecosystems, International Union of Forest Research Organizations Project Group P2.05, held at Interlaken, Switzerland, 2-8 October, 1988. EAFV, Birmensdorf: 27-34

Prinz, B., Krause, G. H. M., Jung, K.-D. 1985: Untersuchungen der LIS Essen zur Problematik der Waldschäden. In: Kortzfleisch, G. von: Waldschäden: Theorie und Praxis auf der Suche nach Antworten. Oldenbourg, München u. Wien: 143-194

Prinz, B., Krause, G. H. M., Stratmann, H. 1982: Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland: Vorläufiger Bericht der Landesanstalt für Immissionsschutz über Untersuchungen zur Aufklärung der Waldschäden in der Bundesrepublik Deutschland. Landesanstalt für Immissionsschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Essen (LIS-Berichte; 28)

Prittwitz, V. v. 1990: Das Katastrophenparadox: Elemente einer Theorie der Umweltpolitik. Leske+Budrich, Opladen

Pröbstl, U. 1989: Auswirkungen des Waldsterbens auf Erholung und Fremdenverkehr in waldreichen Mittelgebirgslandschaften Bayerns. FoCBl, 108: 56-65

Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung (PEF) und Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) (Hrsg.) 1986: IMA-Statusseminar „Zustandserfassung: Methoden der Schadenserfassung, Symptomatologie“: Kurzberichte. Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe

PTKA (Projektträger Karlsruhe im Karlsruher Institut für Technologie) [2010]: Projekt „Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung (PEF)“. Online unter: http://www.ptka.kit.edu/bwp/pef-berichte.php (abgerufen am 19.08.2010)

Puhe, J., Ulrich, B. 2001: Global Climate Change and Human Impacts on Forest Ecosystems: Postglacial Development, Present Situation, and Future Trends in Central Europe. Springer, Berlin u.a.

Rainer, H. 1987: Einleitung. In: Rainer, H. (Hrsg.): Der Wald sitzt auf Nadeln. Falter, Wien: 9-13

Rajanov, S. 2002: Geschichte der Tharandter Immissionsforschung 1850-2002. Fachrichtung Forstwissenschaften der TU Dresden, Tharandt (Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt; Beiheft 3)

Rapport, D., Moll, R. 2000: Applications of Ecological Theory and Modelling to Assess Ecosystem Health. In: Jørgensen, S. E., Müller, F. (Hrsg.): Handbook of Ecosystem Theories and Management. Lewis Publishers, Boca Raton u.a.: 487-496

Raspe, S., Feger, K.-H., Zöttl, H. W. 1998: Ökosystemforschung im Schwarzwald: Auswirkungen von atmogenen Einträgen und Restabilisierungsmaßnahmen auf den Wasser- und Stoffhaushalt von Fichtenwäldern. Verbundprojekt ARINUS. ecomed, Landsberg

Redaktion Kölner VolksBlatt, Katalyse Umweltgruppe Köln 1982 (Hrsg.): Saurer Regen: Ursachen, Folgen, Gegenmaßnahmen. Verlag Kölner VolksBlatt, Köln

Redfern, D. B., Boswell, R. C. 2004: Assessment of crown condition in forest trees: comparison of methods, sources of variation and observer bias. Forest Ecology and Management, 188(1-3): 149-160

Reemtsma, J. B. 1983: Stellungnahme zu einer Pressekonferenz aus niedersächsischer Sicht. FoH, 38 (3): 54–57

Reemtsma, J. B. 1984: Naturnaher oder konventioneller Waldbau unter Immissionsbelastung. In: Hatzfeldt, H. (Hrsg.): Der Wald stirbt! Forstliche Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 143-149

Rehfuess, K. E. 1981a: Über die Wirkungen der sauren Niederschläge in Waldökosystemen. FoCBl, 100: 363-381

Rehfuess, K. E. 1981b: Waldböden: Entwicklung, Eigenschaften und Nutzung. Parey, Hamburg u.a.

Rehfuess, K. E. 1983a: Walderkrankungen und Immissionen - Eine Zwischenbilanz. AFZ, 38 (24): 601-610

Rehfuess, K. E. 1983b: Arbeitshypothese zur Erklärung der Fichtenerkrankung in den Hochlagen des Bayerischen Waldes. In: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (Hrsg.): $SO_2$ und die Folgen. München: 9-14 (GSF-Bericht; A 3/83)

Rehfuess, K. E. 1983c: Eine Arbeitshypothese über die Fichtenerkrankung in den Hochlagen des Bayerischen Waldes In: Krahl-Urban, B., Biehl, H. M., Papke, H. E. (Redaktion): Tagungsbericht zum Symposium Saurer Regen – Waldschäden. Jülich, 27.-28. Januar 1983. Projektträgerschaft für Umweltchemikalien der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 34-35

Rehfuess, K. E. 1983d: Ersatztriebe an Fichten. AFZ, 38 (41): 1111

Rehfuess, K. E. 1983e: Growth Patterns, phloem nutrient contents and root characteristics of beech (Fagus sylv.L.) on soils of different reaction. In: Ulrich, B., Pankrath, J. 1983: Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems: Proceedings of a workshop held at Göttingen, West Germany, May 16 - 18, 1982. Reidel, Dordrecht u.a.: 359-376

Rehfuess, K. E. 1987a: Perceptions on forest diseases in central Europe. Forestry, 60 (1): 1-11

Rehfuess, K. E. 1987b: Zusammenfassung und Bewertung des Themenbereichs: Bodenchemie, Nährstoffhaushalt (incl. Meliorationsmaßnahmen). In: Stüttgen, E. (Redaktion): Statusseminar zum BMFT-Förderschwerpunkt Ursachenforschung zu

Waldschäden, 30. März - 3. April 1987, Kernforschungsanlage Jülich GmbH: Tagungsbericht. Jülich: 279-295 (Spezielle Berichte der Kernforschungsanlage Jülich, 413)

Rehfuess, K. E. 1988: Bodenkundliche Forschung im Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden. In: Horsch, F., Filby, W.G., Fund, N., Gross, S. et al. (Hrsg.): 4. Statuskolloquium des PEF vom 8.-10. März 1988 im Kernforschungszentrum Karlsruhe. Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe (KfK-PEF; 35,1)

Rehfuess, K. E. 1989: Bodenkundliche Forschung im Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden: Entgegnung auf eine Stellungnahme von B. Ulrich in AFZ 43/1988, Seite 1171. AFZ, 44 (15): 390-396

Rehfuess, K. E. 1990: Übersicht über den Stand der Waldschadensforschung unter besonderer Berücksichtigung bodenkundlicher Forschungsansätze. In: Wilhelm-Münker-Stiftung (Hrsg.): Die Entwicklung der Waldschäden. Siegen: 36-60 (Beiträge zur Lebensqualität, Walderhaltung und Umweltschutz, Volksgesundheit, Wandern und Heimatschutz; 30)

Rehfuess, K. E. 1995: Gefährdung der Wälder in Mitteleuropa durch Luftschadstoffe und Möglichkeiten der Revitalisierung durch Düngung. Berichte der Reinhold-Tüxen Gesellschaft, 7: 141–156

Rehfuess, K. E., Rodenkirchen, H. 1984: Über die Nadelröte-Erkrankung der Fichte (Picea abies Karst.) in Süddeutschland. FoCBl, 103: 248-262

Rehfuess, K. E., Rodenkirchen, H. 1985: Über die Nadelröte-Erkrankung der Fichte (Picea abies Karst.) in Süddeutschland - Entgegnung auf kritische Stellungnahmen von P. Schütt sowie H. Butin und Chr. Wagner. FoCBl, 104: 381-390

Reiber 1983: Aktionen gegen das Waldsterben während der Forstlichen Hochschulwoche. AFZ, 38 (50): 1352

Reichelt, G. 1983a: Untersuchungen zum Nadelbaumsterben in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg. AFJZ, 154: 66-75

Reichelt, G. 1983b: Der sterbende Wald in Südwestdeutschland und Ostfrankreich. BUND information 29

Reichelt, G. 1983c: Wie krank ist unser Wald? BUND-Verlagsgesellschaft, Freiburg (BUND information; 25)

Reichelt, G. 1984a: Zur Frage des Zusammenhanges zwischen Waldschäden und dem Betrieb von Atomanlagen – vorläufige Mitteilung. FoCBl, 103: 290-297

Reichelt, G. 1984b: Waldschadensmuster im Umkreis uranerzhaltiger Gruben und ihre Interpretation. AFJZ, 155 (7/8): 184-189

Reichelt, G., Kollert, R. 1985: Waldschäden durch Radioaktivität? Synergismen beim Waldsterben. Müller, Karlsruhe

Reichholf, J. H. 2007: Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Fischer, Frankfurt a. M.

Rennenberg, H., Seiler, W., Matyssek, R., Gessler, A., Kreuzwieser, J. 2004: Die Buche (Fagus sylvatica L.) – ein Waldbaum ohne Zukunft im südlichen Mitteleuropa? AFJZ, 175: 210–224

Reuther, M. 1999: Forschungssteuerung zwischen Staat und Wissenschaft: Ein Fallbeispiel aus der bayerischen Waldschadensforschung. Cuvillier, Göttingen

Revelle, R., Suess, H. E. 1957: Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric $CO_2$ during past decades. Tellus, 9:18-27

Rheinberger, H.-J. 1992: Experiment, Differenz, Schrift: zur Geschichte epistemischer Dinge. Basilisken-Presse, Marburg/Lahn

Rheinberger, H.-J. 2006: Experimentalsysteme und epistemische Dinge: eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Suhrkamp, Frankfurt am Main

Richter, J. 1986: Die schwierige Beurteilung der Waldschäden. FoHo, 41 (15): 395-396

Riederer von Paar, Frhr. 1978: Tannensterben als betriebswirtschaftliches Problem in einem privaten Forstbetrieb. AFZ 1978, 33 (35): 995-996

Riemer, T., Sloboda, B. 1991: Analyse von Zuwächsen bei Kiefern mit zeitreihenorientierten Regressionsmodellen unter Berücksichtigung von Serien langfristiger Klimamessungen. AFJZ, 162: 185-195

Riesenhuber, H. 1983: Waldschäden – Eine Herausforderung für Forschung und Technologie. In: Krahl-Urban, B., Biehl, H. M., Papke, H. E. (Redaktion): Tagungsbericht zum Symposium Saurer Regen – Waldschäden. Jülich, 27.-28. Januar 1983. Projektträgerschaft für Umweltchemikalien der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 16-18

Riesenhuber, H. 1992: Vorwort. In: Der Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.) 1992: 10 Jahre Waldschadensforschung: Bilanz und Ausblick. Bonn: 4-5

Rieth, F. 1978: Bericht über das „Tannensterben“. Fürstenberger Waldbote: Jahreszeitschr. d. Fürstlich Fürstenbergischen Forstbetriebe, 24: 7-8

Rippert, P. 1915: Beiträge zur Beurteilung von Rauchschäden im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Glückauf: Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift, 51(30): 725-735

Roeder, W. 1993: Umwelt - Naturschutz - Betrug: Ökofaschismus bis hin zum Völkermord. Dr. Böttiger Verlags-GmbH, Wiesbaden

Roether, V. 1979a: Immissionen - Hauptursache für die Tannenerkrankung? AFZ, 34 (21): 582-583

Roether, V. 1979b: Immissionen - Hauptursache für das Tannensterben? Holz-Zentralblatt, 105 (99): 1443-1446

Röhle, H. 1985: Ertragskundliche Aspekte der Walderkrankungen. FoCBl, 104: 225-242

Rohmeder, E., Merz, W., Schönborn, A. v. 1962: Züchtung von gegen Industrieabgase relativ resistenten Fichten- und Kiefernsorten. FoCBl, 81: 321-332

Röhrig, E. 1993: "Luftverunreinigung und Waldschäden": Abschlußkolloquium für den Forschungsschwerpunkt des Landes Nordrhein-Westfalen am 22. und 23. Juni 1993 in Düsseldorf. FoHo, 48 (22): 657–659

Röhrig, E. 2008: Buchbesprechung: W. Elling, K. Heber, A. Polle u. F. Beese: Schädigung von Waldökosystemen. FoA, 79 (3): 124–125

Röhrig, E., Bartels, H., Gussone, H.-A., Ulrich, B. 1978: Untersuchungen zur natürlichen Verjüngung der Buche (Fagus silvatica). FoCBl, 97: 121-131

Roll-Hansen, N. 2002: Ideological obstacles to scientific advice in politics? The case of “forest rain" from "acid rain". Makt- og demokratiutredningens rapportserie, Rapport 48. Universitetet i Oslo, Oslo

Rondeau, V., Commenges, D., Jacqmin-Gadda, H., Dartigues, J.-F. 2000: Relation between Aluminum Concentrations in Drinking Water and Alzheimer's Disease: An 8-year Follow-up Study. American Journal of Epidemiology, 152 (1): 59-66

Rubner 1916: Das durch Artilleriegeschosse verursachte Fichtensterben. Mitteilungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora, 3: 273-276

Rudloff, W. 2004: Einleitung: Politikberatung als Gegenstand historischer Betrachtung. Forschungsstand, neue Befunde, übergreifende Fragestellungen. In: Fisch, S., Rudloff, W. (Hrsg.): Experten und Politik: wissenschaftliche Politikberatung in geschichtlicher Perspektive. Duncker & Humblot, Berlin: 13-58

Rühm, G. 1983: Wald: Ein deutsches Requiem. Hörspiel. WDR, 33 min.

Ruske, W. 1988: Der Bundesbürger und seine Meinung zum Wald: Ergebnisse einer CMA-Befragung über Forst, Holz und Waldsterben. AFZ, 43 (40-41): 1086-1088

Russmann, K. 1985: Waldsterben - Ursachen, Wirkungen und Maßnahmen. ÖKO L, 7 (1): 3–17

Rust, S. 2000: Untersuchungen zum Trockenstress in unterschiedlich stickstoffbelasteten Kiefernbeständen in Nordostdeutschland. AFJZ, 171: 61-66

Sachsse, H., Hapla, F. 1986: Ist im Holz immissionsgeschädigter Fichten mit Veränderungen der Zellwandstruktur zu rechnen? FoA, 57 (1): 12-14

Sachverständigenkreis „Waldschadensforschung/Waldökosysteme“ 1993: [ohne Titel]. Wiedergegeben als Anhang der Pressemitteilung Nr. 12/93 des Bundesministers für Forschung und Technologie vom 02.02.1993 mit dem Titel: Forschungsergebnisse. Bilanz aus zehn Jahren Waldschadensforschung: Zur Gesundung der Wälder müssen jetzt auch die Schadstoffeinträge aus Verkehr und Landwirtschaft sinken. (In: Privatarchiv Günter Keil, St. Augustin) [in Auszügen auch wiedergegeben in: Anonymus 1993: Wälder werden durch Verkehr und Landwirtschaft stark belastet. BMFT-Journal, (2): 6]

Sachverständigenrat für Umweltfragen 1974: Umweltgutachten. Kohlhammer, Stuttgart

Sachverständigenrat für Umweltfragen 1978: Umweltgutachten. Kohlhammer, Stuttgart

Sachverständigenrat für Umweltfragen 1983: Waldschäden und Luftverunreinigungen. Kohlhammer, Stuttgart/Mainz (auch verfügbar als Bundestagsdrucksache 10/113)

Schäfer, M. S. 2007: Wissenschaft in den Medien: Die Medialisierung naturwissenschaftlicher Themen. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden

Schäfer, R., Metzger, B. 2009: Was macht eigentlich das Waldsterben? In: Masius, P., Sparenberg, O., Sprenger, J. (Hrsg.): Umweltgeschichte und Umweltzukunft: Zur gesellschaftlichen Relevanz einer jungen Disziplin. Universitätsverlag Göttingen, Göttingen: 201–227

Schäffner, G., Gürth, P. 1992: Untersuchungen über Naturverjüngung und Vorbau in immissionsgeschädigten Hochlagen des Südschwarzwaldes. AFJZ , 163 (2): 31-39

Schärer, B. 1980: Luftverschmutzung durch Schwefeldioxid: Ursachen, Wirkungen, Minderung. Umweltbundesamt, Berlin (Umweltbundesamt, Texte)

Schärer, W., Zimmermann, W. 1984: Politische und rechtliche Betrachtungen zum Thema Waldsterben in der Schweiz: Eine Standortbestimmung mit einem Überblick über Ursachen, gegenwärtigen Stand und Folgen des Waldsterbens. Zürich (Beiheft zur Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 73)

Scheele, G., Brechtel, H. M., Seiffert, V. 1980: Immissionsbelastung durch den Niederschlag in Hann. Münden und im Reinhardswald. FoCBl, 99: 91-101

Scheifele, M. 1979: Probleme und Überlegungen einer Landesforstverwaltung zu Beginn des Forstwirtschaftsjahres 1979. FoCBl, 98: 1-8

Scheifele, M. 1984: Zum Waldsterben in Baden-Württemberg. AFZ, 39 (43/44): 1071–1074

Scheringer, M., Jaeger, J. 2008: Umweltforschung in der Krise? Fazit und Ausblick. GAIA, 17 (1): 31–35

Schilcher, F. von 1999: Die Prognosen der Kassandra. Universitas, 54: 846–856

Schlaepfer, R., Schwarzenbach, F. H., Haemmerli, F. 1989: Reflexionen zum Waldschadenskongress Friedrichshafen. In: Ulrich, B. (Hrsg.): Internationaler Kongreß Waldschadensforschung: Wissensstand und Perspektiven. Friedrichshafen am Bodensee, Bundesrepublik Deutschland, 2.-6. Oktober 1989. Vorträge Band II. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe: 957-965

Schmidt-Vogt, H. 1972: Studien zur morphologischen Variabilität der Fichte – Gesetzmäßigkeiten und Theorien. AFJZ, 143(11), 221-240

Schmidt-Vogt, H. 1977: Die Fichte. Band I: Taxonomie, Verbreitung, Morphologie, Ökologie, Waldgesellschaften. Parey, Hamburg

Schmidt-Vogt, H. 1981: Bemerkenswertes zur Baumart Fichte. AFZ, 36 (51/52/53): 1363-1373

Schmidt-Vogt, H. 1989: Die Fichte. Band II/2: Krankheiten, Schäden, Fichtensterben. Parey, Hamburg

Schmit, L. 2012: „Le Waldsterben“: Die französische Debatte über sauren Regen und Waldschäden. Dissertation, Universität Freiburg (in Vorbereitung)

Schmitt, K. 1990: Waldsterben – Gibt es das noch? Naturwissenschaftliche Rundschau, 43 (5): 203-205

Schnabel, U. 2008: Die Konjunktur der Ängste. ZEIT, Nr. 26, 19.06.2008: 31-32

Schneider, T. W. 1984: Wachstum und Ertrag immissionsgeschädigter Kiefernbestände: Vorhersagen mit Simulationsmodellen. FoA, 55: 174-177

Schoen, H. (Regie) 1984: Schwarzwald Ade? – Ein Kurort zwischen kranken Bäumen. ZDF, 45 min.

Scholz, F. 1983: Kann Züchtung auf Immissionsresistenz zur Lösung des Problems „Waldsterben“ beitragen? AFZ, 38 (12): 281-283

Scholz, F., Lorenz, M. 1984: Schadensursachen und Wirkungsmechanismen bei den Waldschäden. AFZ, 39 (51/52): 1275-1278

Schönborn, A. v. 1977: Aufgaben der forstlichen Immissionsforschung bei zunehmender Immissionsbelastung des bayerischen Raumes. FoCBl, 96 (1): 55-62

Schönborn, A. v. 1985: [Besprechung von] Dässler, H. G. (Hrsg): Einfluß yon Luftverunreinigungen auf die Vegetation. Ursachen – Wirkungen – Gegenmaßnahmen. 2. Aufl. [...]. FoCBl, 104: 165-166

Schönhar, S. 1979: Douglasiensterben in Südwestdeutschland. AFZ, 34 (3): 1000

Schönhar, S. 1986: Infektionsversuche an Fichten- und Kiefernkeimlingen mit aus kranken Fichtenfeinwurzeln isolierten Pilzen. AFJZ, 157 (5): 97-103

Schönherr, J., Krautwurst, K. 1979: Buchenschleimfluß als Folge von Käferbefall. AFZ, 34 (32): 868-869

Schöpfer, W. 1984: Zur Optimierung künftiger Waldschadenserhebungen in der Bundesrepublik Deutschland. AFZ, 39 (43/44): 1079

Schöpfer, W. 1985a: Überlegungen zur Weiterentwicklung großräumiger Waldschadensinventuren. In: VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.): Die Waldschadenssituation in der Bundesrepublik Deutschland. Düsseldorf: 128-176 (Schriftenreihe der VDI-Kommission Reinhaltung der Luft; 1)

Schöpfer, W. 1985b: Das Schulungs- und Kontrollsystem der terrestrischen Waldschadensinventuren. AFZ, 40 (50): 1353-1357

Schöpfer, W. 1986a: Verstärkte Waldschäden durch Radioaktivität? Eine kritische Stellungnahme zur Schadenskartierung von Reichelt. AFZ, 41 (5): 95-98

Schöpfer, W. 1986b: Möglichkeiten und Probleme terrestrischer Waldschadensinventuren – Aspekte zur Weiterentwicklung terrestrischer Schadensinventuren. In: Projekt Europäisches Forschungszentrum für Maßnahmen zur Luftreinhaltung (PEF) und Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) (Hrsg.): IMA-Statusseminar „Zustandserfassung: Methoden der Schadenserfassung, Symptomatologie“: Kurzberichte. Kernforschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe: 9-11

Schöpfer, W., Hradetzky, J. 1983: Zielsetzungen, Methoden und Probleme der terrestrischen Waldschadensinventur Baden-Württemberg 1983. Freiburg (Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg; 107)

Schöpfer, W., Hradetzky, J. 1984a: Der Indizienbeweis: Luftverschmutzung maßgebliche Ursache der Walderkrankung. FoCBl, 103: 231-248

Schöpfer, W., Hradetzky, J. 1984b: Ergebnisse der ersten Waldschadens-Wiederholungsinventur in Baden-Württemberg. AFZ, 39(51/52): 1268-1273

Schöpfer, W., Hradetzky, J. 1984c: Ausmaß und räumliche Verteilung der Walderkrankung in Baden-Württemberg – erste Ergebnisse der terrestrischen Waldschadenserhebungen 1983. Freiburg (Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg; 109)

Schöpfer, W., Hradetzky, J. 1985: Luftschadstoffe maßgebliche Ursache der Walderkrankung – eine Untermauerung des „Indizienbeweises". FoHo, 40 (8): 211-220

Schrader, S., Greve, U., Schönwald, H. R. 1983: Saure Niederschläge und Waldschäden. Hamburg (Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft; 138)

Schrader, S., Schönwald, H. R. 1989: Immissionen und Waldschäden (Bd. 6). Hamburg (Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft; 162)

Schraml, U. 2009: Das Waldsterben - neu beschrieben. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 160 (6): 179–180

Schramm, E. 1990: Die Verwissenschaftlichung der Oppositionsbewegungen. Prokla: Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft, 79: 22-36

Schröder, W., Fränzle, O., Vetter, L., Saager, W. 1992: CHAID-Analyse der Terrestrischen Waldschadensinventur 1988 in Schleswig-Holstein. AFJZ, 163 (5): 93-98

Schröter, H. 1981: Das Tannensterben in Baden-Württemberg. Stand der Untersuchungen der Abteilung Waldschutz der Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt. FoCBl., 100: 161-168

Schröter, H. 1983a: Entwicklung des Gesundheitszustandes von Tannen und Fichten auf Beobachtungsflächen der FVA in Baden-Württemberg. AFJZ, 154: 123-131

Schröter, H. 1983b: Krankheitsentwicklung von Tannen und Fichten auf Beobachtungsflächen der FVA in Baden-Württemberg. AFZ, 38 (26/27): 648-649

Schröter, H., Achstetter, L., Holzapfel, W. 1985: Gesundheitszustand von Tannen, Fichten und Buchen auf Dauerbeobachtungsflächen der FVA in Baden-Württemberg. AFJZ, 156: 123-132

Schröter, H., Aldinger, E. 1985: Beurteilung des Gesundheitszustandes von Fichte und Tanne nach der Benadelungsdichte. AFZ, 40 (18): 438-441

Schröter, H., Delb, H., Metzler, B. 2009: Waldschutzsituation 2008/2009 in Baden-Württemberg. AFZ, 64 (7): 336-339

Schubert, R. (Hrsg.) 1991: Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. Gustav Fischer, Jena

Schüler, G. 2002: Schutz versauerter Böden in nachhaltig bewirtschafteten Wäldern – Ergebnisse aus 10-jähriger interdisziplinärer Forschung. AFJZ, 173: 1-7

Schulte, A. 2003: Vom Rauchschaden zum Waldsterben. In: Schulte, A. (Hrsg.): Wald in Nordrhein-Westfalen, Bd. 2. Aschendorff, Münster: 640-675

Schulz, A., Behnke, H.-D. 1985: Fluoreszenz- und elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Beteiligung von Mycoplasmen, Rickettsien und Viren am Waldsterben. In: PEF-Projektleitung (Hrsg.): 1. Statuskolloquium des PEF vom 5. bis 7. März 1985 im Kernforschungszentrum Karlsruhe. Karlsruhe: 69-80 (KfK-PEF, 2)

Schulz, D. 1984: Waldsterben - gesetzlich erlaubt. Natur & Umwelt, 64 (1): 3

Schulz, H. 1985: Mögliche Einflüsse eines Waldsterbens auf Holzversorgung, Holzwirtschaft und Holzqualität. FoCBl., 104: 243-255

Schulze, E.-D. 1989: Air pollution and forest decline in a spruce (Picea abies) forest. Science, 244 (4906): 776-783

Schulze, E.-D. 1993: Allgemeine Darstellung der Entwicklung der Waldschadensszene und des Forschungseinsatzes. FoHo, 48: 284-285

Schüler 2002: Schutz versauerter Böden in nachhaltig bewirtschafteten Wäldern – Ergebnisse aus 10-jähriger interdisziplinärer Forschung. AFJZ, 173: 1-9

Schütt, P. 1974a: Die Phyllosphäre, eine Zone hoher biologischer Aktivität. FoCBl, 93: 1-10

Schütt, P. 1974b: Probleme des Herbizideinsatzes in Waldökosystemen. FoCBl, 93: 52-56

Schütt, P. 1974c: Zu: Herbizideinsatz in der Forstwirtschaft. AFZ, 29: 324

Schütt, P. 1977: Das Tannensterben: der Stand unseres Wissens über eine aktuelle und gefahrliche Komplexkrankheit der Weisstanne (Abies alba Mill.). FoCBl, 96 (3): 177-186

Schütt, P. 1978: Die gegenwärtige Epidemie des Tannensterbens. European Journal of Forest Pathology, 7 (3): 187-190

Schütt, P. 1979a: Ungelöste Probleme der Forstpathologie - 100 Jahre nach Robert Hartig. FoCBl, 98: 74-79

Schütt, P. 1979b: Buchen- und Tannensterben, zwei altbekannte Waldkrankheiten von höchster Aktualität. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, 71: 229-235

Schütt, P. 1980: Das Tannensterben - Ein Umweltproblem? Holz-Zentralblatt, 106 (34): 545-546

Schütt, P. 1981a: Folgt dem Tannensterben ein Fichtensterben? Erste Hinweise auf Symptome, Verbreitung und Verlauf einer Erkrankung von Altfichten. Holz-Zentralblatt, 107 (11): 159-160

Schütt, P. 1981b: Ursache und Ablauf des Tannensterbens - Versuch einer Zwischenbilanz. FoCBl, 100: 286–287

Schütt, P. 1981c: Herbizide im Wald: Toxikologisch ganz und gar unbedenklich? AFZ, 36: 99

Schütt, P. 1981d: Erste Ansätze zur experimentellen Klärung des Tannensterbens. Schweizer Zeitschrift für Forstwesen, 132 (6): 443-452

Schütt, P. 1982a: Aktuelle Schäden am Wald - Versuch einer Bestandsaufnahme. Holz-Zentralblatt, 108 (25): 369-372

Schütt, P. 1982b: Waldsterben als Komplexkrankheit. In: Hatzfeldt, H. (Hrsg.): Stirbt der Wald? Energiepolitische Voraussetzungen und Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 67-78

Schütt, P. 1982c: Das Krankheitsbild - verschiedene Baumarten, gleiche Symptome. Bild der Wissenschaft, 19 (12): 86-101

Schütt, P. 1982d: Waldschäden durch Immissionen – Künftige Forschungsprogramme in der Bundesrepublik Deutschland. In: Gottlieb Duttweiler-Institut (Hrsg.): Waldschäden durch Immissionen? Ausmass bereits sichtbarer Schäden - Erste Forschungsergebnisse - Mögliche Maßnahmen. Gottlieb Duttweiler-Institut, Rüschlikon/Zürich: 185-190

Schütt, P. 1982e: Anzeichen für eine aktuelle Gefährdung unserer Wälder. AFZ, 37 (5): 125

Schütt, P. 1983a: Botanische Aspekte der Forschung zum Waldsterben – Ergebnisse und Perspektiven. In: Krahl-Urban, B., Biehl, H. M., Papke, H. E. (Redaktion): Tagungsbericht zum Symposium Saurer Regen – Waldschäden. Jülich, 27.-28. Januar 1983. Projektträgerschaft für Umweltchemikalien der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 36-37

Schütt, P. 1983b: Bisherige Erkenntnisse über eine Erkrankung des Waldes in Süddeutschland. Aquilo, Ser. Botanica, 19, vol. I: 40

Schütt, P. 1983c: Die Forschung ist nicht koordiniert - Warten auf den Zufall. Bild der Wissenschaft, (12): 80-87

Schütt, P. 1983d: Waldschadensforschung. Artikel in Süddeutsche Zeitung, 03.03.1983

Schütt, P. 1983e: Kritische Gedanken zur „Waldsterben“-Forschung. Holz-Zentralblatt, 109 (10): 129-130

Schütt, P. 1984a: Konsequenzen für die Wissenschaft. In: Hatzeldt, H. (Hrsg.): Der Wald stirbt! Forstliche Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 168-171

Schütt, P. 1984b: Der Wald stirbt an Streß. Bertelsmann, München

Schütt, P. 1985: Vernetzte Problemstellung - vernetzte Forschung? Betrachtungen zur Waldsterbensforschung. FoA, 56 (5): 179-181

Schütt, P. 1986a: Woran stirbt der Wald? - Die Ursachen des Waldsterbens aus Sicht des Forstwissenschaftlers. In: Baumann, W. (Hrsg.): Rechtsschutz für den Wald: Ökologische Orientierung des Rechts als Notwendigkeit der Überlebenssicherung. C. F. Müller, Heidelberg: 1-12

Schütt, P. 1986b: Zum Schadbild des Waldsterbens. FoA, 57 (1): 8-11

Schütt, P. 1987a: Der Wald heute - Komplexität der Erkennungsprozesse. In: Schnell, G. R., Leuthold, C., et al. (Hrsg.): Waldsterben - Aufforderung zu einem erweiterten Naturverständnis: Denk- und Handlungsansätze für den Umgang mit dem Lebendigen. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart: 24-35

Schütt, P. 1987b: Die Gefahr des Waldsterbens ist keineswegs schon vorüber. Gastkommentar in der Tageszeitung Welt, 14.04.1987

Schütt, P. 1988a: Der Wald stirbt an Streß. (Vollst. überarb. u. korrigierte Ausgabe). Ullstein, Frankfurt a. M. und Berlin

Schütt, P. 1988b: Waldsterben – Wichtung der Ursachenhypothesen. FoA, 59 (1): 17-18

Schütt, P. 1990: Resistenzzüchtung gegen das Waldsterben? In: Hattemer, H. H. (Hrsg.): Erhaltung forstlicher Genressourcen. Sauerländer, Frankfurt a. M.: 7-11 (Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt; 98)

Schütt, P. 1993: Eichensterben - Facetten eines Dramas, das niemand interessiert. In: Hamberger, S., Baumeister, O., Zängl, W. (Hrsg.) Kein schöner Wald: Eine vergleichende Fotodokumentation. Raben, München: 69-71

Schütt, P. 1996: Bäume: Geheimnisvolle, mißhandelte Lebewesen. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, 82, 11–14

Schütt, P., Blaschke, H., Hoque, E., Koch, W., Lang, K., Schuck, H. 1983 [Schütt et al. 1983a]: Erste Ergebnisse einer botanischen Inventur des „Fichtensterbens“. FoCBl, 102 (3): 158-166

Schütt, P., Cowling, E. B. 1985: Waldsterben, a general decline of forests in central Europe: symptoms, development and possible causes. Plant Disease, 69 (7): 548-558

Schütt, P., Koch, W., Blaschke, H., Lang, K. J., Schuck, H. J., Summerer, H. 1983 [Schütt et al. 1983b]: So stirbt der Wald. BLV, München

Schütt, P., Koch, W., Blaschke, H., Lang, K. J., Schuck, H. J., Summerer, H. 1986: So stirbt der Wald (5., durchges. Aufl.). BLV, München

Schütt, P, Lang, K.J. 1973: Das Schwarzkiefern-Triebsterben in Bayern (Brunchorstia pinea [Karst.] v. Höhn.). AFZ, 28 (11): 210-212

Schütt, P., Schuck, H. J., Stimm, B. (Hrsg.) 1992: Lexikon der Forstbotanik. Ecomed, Landsberg/Lech

Schütt, P., Summerer, H. 1983: Waldsterben-Symptome an Buche. FoCBl, 102: 201-206

Schütz, J.-Ph. 1984: Hat der naturnahe Waldbau noch eine Bedeutung in der Immissionsfrage? In: Hatzfeldt, H. (Hrsg.): Der Wald stirbt! Forstliche Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 134-142

Schwappach, A. 1924: Illustriertes Forst-Wörterbuch. Neudamm, Neudamm

Schwenke, W. 1985: Beziehungen zwischen tierischen Schäden und Baumerkrankungen. FoCBl. 104: 220-225

Schwenke, W., Schütt, P. 1977: Situation und Prognose des Forstschädlingsbefalls in Bayern 1976/1977. AFZ, 32 (12): 288-290

Schwerdtfeger, F. 1944: Die Waldkrankheiten: ein Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes. Parey, Berlin

Schwerdtfeger, F. 1957: Die Waldkrankheiten: ein Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes (2. Aufl.). Parey, Hamburg

Schwerdtfeger, F. 1970: Die Waldkrankheiten: ein Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes (3. Aufl.). Parey, Hamburg, Berlin

Schwerdtfeger, F. 1981: Die Waldkrankheiten: ein Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes (4. Aufl.). Parey, Hamburg u.a.

Seidling, W., Bolte, A. 2009: Krankheiten und Gefährdung des Waldes: Entwicklung der Wälder Mitteleuropas und ihrer Gefährdungen. Bundeszentrale für politische Bildung: Themen. Online unter http://www.bpb.de/themen/E5X8II.html (abgerufen am 10.08.2010)

Seitschek, O. 1978: Verbreitung und Bedeutung der Weißtanne in Bayern. AFZ, 33 (35): 975-978

Seitschek, O. 1989: Aufbau stabiler Wälder – Zentrale Aufgabe des Waldbaus. FoA, 60: 163-169

Seitschek, O. 1990: Waldbauliche Maßnahmen in immissionsbelasteten Wäldern. In: Jositz, J. (Hrsg.): Neuartige Waldschäden: Erkenntnisse und Folgerungen. Hanns-Seidel-Stiftung, München: 183-202

Setzer, B., Mohr, H. 1998: Ammoniumstreß bei Jungpflanzen von Tanne und Fichte. AFJZ, 169(2): 26-29

Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (Hrsg.) 1927: Denkschrift über die Walderhaltung im Ruhrkohlenbezirk. Essen

Simon, J. L. 1995: The State of Humanity. Blackwell, Oxford

Sinner, H.-U. 1995: Stellungnahme der LWF Bayern. AFZ - DerWald, (17): 927

Skelly, J. M. 1992: A closer look at forest decline: A need for more accurate diagnostics. In: Manion, P. D., Lachance, D. (Hrsg.): Forest Decline Concepts. APS Press, St. Paul: 85-107

Sontag, S. 1978: Krankheit als Metapher. Hanser, München u. Wien

Sorauer, P. 1886: Handbuch der Pflanzenkrankheiten (2. Aufl.). Band 1: Die nicht-parasitären Krankheiten. Parey, Berlin

Spelsberg, G. 1984: Rauchplage: Hundert Jahre saurer Regen. Alano, Aachen

Sperber, H.-L. v. 1984: Stirbt der deutsche Wald? Vom Forstamtsbericht aus Wolfach zum EG-Gipfel in Stuttgart. Schriften des Vereins für Geschichte und Naturgeschichte der Baar, 35: 65-79

Spiecker, H. 1983: Zusammenhänge zwischen sozialer Stellung, Kronenlänge, Kronenschluß und der Gesundheit von Weißtannen. AFZ, 38 (17): 442-443

Spiecker, H. 1995: Der Wald stirbt – die Holzvorräte steigen? FoHo, 50: 53-54

Spiecker, H. 1996: Professor Peter Abetz 70 Jahre. FoHo, 51 (21): 714

Spiecker, H., Mielikäinen, K., Köhl, M., Skovsgaard, J. 1996: Growth Trends in European Forests: Studies from 12 Countries. Springer, Berlin u.a. (European Forest Institute Research Report; No.5)

Spranger, T, Köble, R. 1999: Überschreitungen von Critical Levels und Critical Loads durch aktuelle Belastungen. In: Nagel, H.-D., Gregor, H.-D. (Hrsg.): Ökologische Belastungsgrenzen - Critical loads & levels: Ein internationales Konzept für die Luftreinhaltepolitik. Springer, Berlin u.a.: 145-236

Sprossmann 1949: „Europas Fichtenwälder in Gefahr“. AFZ, 4: 91

Stapelfeld 1947: Um Wald und Holz. Eine Entgegnung. Holz-Zentralblatt, 73: 185

Star, S. L., Griesemer, J. R. 1989: Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. Social Studies of Science, 19 (3): 387-420

Starke, R. 1993: Genmarker als Entscheidungshilfen für die Genkonservierung. II. Isoenzyme als Genmarker für die Ausweisung forstlicher Genressourcen. AFJZ, 164: 181-186

Steiner, M., Wiggering, H. 2000: Normativer Gehalt in den Konzepten „Ecosystem Health" und „Ecosystem Integrity" und ihre Verwendung des Funktionsbegriffs. In: Jax, K. (Hrsg.): Funktionsbegriff und Unsicherheit in der Ökologie: Beiträge zu einer Tagung des Arbeitskreises „Theorie" in der Gesellschaft für Ökologie vom 10. bis 12. März 1999 im Heinrich-Fabri-Institut der Universität Tübingen in Blaubeuren. Lang, Frankfurt a. M. u.a.:87-98 (Theorie in der Ökologie, 2)

Steinlin, H. 1984a: Das Waldsterben und die Holzversorgung Europas. Holz-Zentralblatt, 110 (33): 497-498

Steinlin, H. 1984b: Das Waldsterben – ein Problem der industrialisierten Welt. [ohne Impressum] (Sonderdruck der Danzer-Furnierwerke, Reutlingen)

Steinlin, H. 1985: Waldschäden weltweit. FoA, 56 (2): 61-65

Steinlin, H., Fröhlich, H. J. 1984: Unsere Wälder sind in Gefahr. In: Fröhlich, H. J. (Redaktion): Unser Wald muss leben. PRO TERRA, München: 282-286

Stephan, B. R., Schuck, H.-J., Holdenrieder, O. 1996: Prof. Dr. Peter Schütt - On the Occasion of his 70th Birthday. European Journal of Forest Pathology, 26 (4): 169-170

Sterba, H. 1996: Forest Decline and Growth Trends in Central Europe - a Review. In: Spiecker, H., Mielikäinen, K., Köhl, M., Skovsgaard, J. (1996): Growth Trends in European Forests: Studies from 12 Countries. Springer, Berlin u.a.: 149-161

Stiftung Wald in Not 2006: Symposium: Zukünftige Entwicklung der Waldzustandserhebung – Geben die Waldzustandsberichte ein realistisches Bild unserer Wälder wieder? am 20.11. in Gotha. Tagungsunterlagen (siehe auch online unter www.wald-in-not.de)

Stimm, B. 1986: Waldsterben: Eine aktuelle Bestandserhebung, Schadbilder und Schadensumfang. ecomed, Landsberg am Lech

Storch, H. von 2009: The Sustainability of Climate Science. Online unter http://rogerpielkejr.blogspot.com/2009/12/guest-post-by-hans-von-storch.html (abgerufen am 18.02.2011)

Strahlenschutzkommission 1986: Radioaktivität und Waldschäden: Empfehlung der Strahlenschutzkommission. Online unter http://www.ssk.de/de/werke/1986/volltext/ssk8601.pdf (abgerufen am 29.08.2010)

Stratmann, H. 1985: Begrüßung. In: VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.): Waldschäden: Einflussfaktoren und ihre Bewertung. Kolloquium, Goslar, 18. bis 20. Juni 1985. VDI Verlag, Düsseldorf: 1-3 (VDI-Berichte; 560)

Suda, M., Gundermann, E., Gampe, S. 1988: Die Abschätzung der Folgen des Waldsterbens auf die Lawinentätigkeit im bayerischen Hochgebirge und Beurteilung von Aufforstungsmaßnahmen - Bausteine eines Expertensystems. FoA, 59: 131-135

Swedish Ministry of Agriculture, Environment '82 Committee (1982): Acidification today and tomorrow : a Swedish study prepared for the 1982 Stockholm Conference on the Acidification of the Environment. Stockholm

Tampe-Oloff, M. 1985: Zur Komplexität als Hindernis problemorientierter Reaktion auf das Waldsterben. Dissertation, Universität Freiburg

te Heesen, A. 2007: Über Gegenstände der Wissenschaft und ihre Sichtbarmachung. Zeitschrift für Kulturwissenschaften, 1 (1): 95-102

Tesche, M. 1995: Stress bei Pflanzen: Allgemeine und historische Aspekte. In: Hock, B., Elstner, E. F. (Hrsg.): Schadwirkungen auf Pflanzen: Lehrbuch der Pflanzentoxikologie. Spektrum, Heidelberg: 418-426

Teufel, D. 1983: Waldsterben, natürliche und kerntechnisch erzeugte Radioaktivität. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg e.V., Heidelberg (IFEU-Bericht, Nr. 25)

The National Academies Archives 2011: The International Biological Program (IBP), 1964-1974. Online unter http://www7.nationalacademies.org/archives/International_Biological_Program.html (abgerufen am 20.02.2011)

Thomas, J. 1992: Die „neuartigen Waldschäden“ und die „Klimakatastrophe“: Eine Fallstudie über Struktur und Funktion der Umweltforschung. Wiss.-Verl. Maraun, Frankfurt a.M.

Tränkner, H. 1986: Radioaktivität und Waldsterben. FoCBl, 105: 86-98

Trepl, L. 1983: Ökologie - eine grüne Leitwissenschaft? Über Grenzen und Perspektiven einer modischen Disziplin. Kursbuch, 74: 6-28

Trepl, L. 1987: Geschichte der Ökologie: Vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Athenäum, Frankfurt a.M.

Trepl, L. 2005: Allgemeine Ökologie. Band 1: Organismus und Umwelt. Lang, Frankfurt a.M. u.a.

Troll, C. 1947: Waldwirtschaftliche Tagungen – Schutzgemeinschaft Deutscher Wald. Berichte zur Deutschen Landeskunde, 5 (1945/1947): 61-64

Troyanowsky, C. (Hrsg.) 1985: Air Pollution and Plants. VCH, Weinheim

Trüby, P. 1980: Saure Niederschläge – Gefahr für unsere Waldökosysteme? FoHo, 35: 503-506

Uekötter, F. 2003: Von der Rauchplage zur ökologischen Revolution: Eine Geschichte der Luftverschmutzung in Deutschland und den USA 1880-1970. Klartext Verlag, Essen (Veröffentlichungen des Instituts für Soziale Bewegungen: Schriftenreihe A, Darstellungen, Bd. 26)

Ulrich, B. 1968: Ausmaß und Selektivität der Nährelementaufnahme in Fichten- und Buchenbeständen. AFZ, 23 (815): 815

Ulrich, B. 1971: Grundsätzliches zur Forstdüngung. FoHo, 26 (22): 433-435

Ulrich, B. 1972a: Chemische Wechselwirkungen zwischen Waldökosystemen und ihrer Umwelt. FoA, 43 (3): 41-43

Ulrich, B. 1972b: Forstdüngung und Umweltschutz. AFZ, 27: 147-148

Ulrich, B. 1975: Die Umweltbeeinflussung des Nährstoffhaushaltes eines bodensauren Buchenwalds. FoCBl, 94: 280-287

Ulrich, B. 1980: Die Wälder Mitteleuropas: Meßergebnisse ihrer Umweltbelastung, Theorie ihrer Gefährdung, Prognose ihrer Entwicklung. AFZ, 35 (44): 1198-1202

Ulrich, B. 1981a: Destabilisierung von Waldökosystemen durch Akkumulation von Luftverunreinigungen. FoHo, 36: 525-532

Ulrich, B. 1981b: Eine ökosystemare Hypothese über die Ursachen des Tannensterbens (Abies alba Mill.). FoCBl, 100: 228-236

Ulrich, B. 1981c: Zur Stabilität von Waldökosystemen. FoA, 52 (5): 165-170

Ulrich, B. 1981d: Die Rolle des Waldes für die Wassergüte. AFZ, 36 (42): 1107-1109

Ulrich, B. 1982a: Gefahren für das Waldökosystem durch Saure Niederschläge. In: Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Immissionsbelastungen von Waldökosystemen. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 9-25 (LÖLF-Mitteilungen: Sonderheft)

Ulrich, B. 1982b: Gefährdung von Waldökosystemen durch Akkumulation von Luftverunreinigungen. In: Hatzfeldt, H. (Hrsg.): Stirbt der Wald? Energiepolitische Voraussetzungen und Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 31-43

Ulrich, B. 1982c: Die Versauerung - Giftstoffe reichern sich an. Bild der Wissenschaft, 19 (12): 108-119

Ulrich, B. 1982d: Auswirkungen der Imissionen auf die Bodenökologie des Waldes. In: Gottlieb Duttweiler-Institut (Hrsg.): Waldschäden durch Immissionen: Ausmass bereits sichtbarer Schäden – Erste Forschungsergebnisse – Mögliche Maßnahmen. Rüschlikon/Zürich: 47-90

Ulrich, B. 1982e: Saurer Regen: ein Beispiel für übernationale Folgen regionaler Luftverschmutzung. In: Michelsen, G., Rühling, U., et al. (Hrsg.): Der Fischer Öko-Almanach 82/83: Daten, Fakten, Trends der Umweltdiskussion. Fischer, Frankfurt a.M.: 290-293

Ulrich, B. 1983a: Akute und chronische Wirkung von Luftverunreinigungen auf unsere Wälder. In: Minister für Wissenschaft und Forschung Hans Schwier (Hrsg.): Luftverschmutzung - Wie gefährdet sind unsere Wälder? Dortmund: 85-92 (Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen; 223)

Ulrich, B. 1983b: Reaktionsverhalten der Pflanzen bei Säurebelastungen aus ökosystemarer Sicht. In: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (Hrsg.): $SO_2$ und die Folgen. München: 15-30 (GSF-Bericht; A 3/83)

Ulrich, B. 1983c: Ökosystemare Aspekte der Waldschäden - Belastungs- und Wirkungsketten. In: Krahl-Urban, B., Biehl, H. M., Papke, H. E. (Redaktion): Tagungsbericht zum Symposium Saurer Regen – Waldschäden. Jülich, 27.-28. Januar 1983. Projektträgerschaft für Umweltchemikalien der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 38

Ulrich, B. 1983d: Stabilität von Waldökosystemen unter dem Einfluß des "sauren Regens". AFZ, 38 (26/27): 670-677

Ulrich, B. 1983e: Belastung und Belastbarkeit von Waldökosystemen mit Luftverunreinigungen. AFJZ, 154 (4/5): 76-82

Ulrich, B. 1983f: A concept of forest ecosystem stability and of acid deposition as driving force for destabilization. In: Ulrich, B., Pankrath, J. 1983: Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems: Proceedings of a workshop held at Göttingen, West Germany, May 16 - 18, 1982. Reidel, Dordrecht u.a.

Ulrich, B. 1983g: Answer to the remarks of Mr. Zimmermeyer. In: Commission of the European Communities (Hrsg.): Acid Deposition: Proceedings of the CEC Workshop organized as part of the Concerted Action „Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants", held in Berlin, 9 September 1982. Reidel, Dordrecht u.a.: 43

Ulrich, B. 1984a: Im Boden lauert der Tod - Ökosystemare Zusammenhänge bei Waldschäden. In: Guratzsch, D. (Hrsg.): Baumlos in die Zukunft? Kindler, München: 157-175

Ulrich, B. 1984b: Langzeitwirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldökosysteme. Düsseldorfer Geobotanische Kolloquien, (1): 11-23

Ulrich, B. 1984c: Waldsterben durch saure Niederschläge. Umschau, (11)

Ulrich, B. 1987a: Stellungnahme zur Arbeit von H. Zöttl „Stoffumsätze in Ökosystemen des Schwarzwaldes“. FoCBl, 106: 366-367

Ulrich, B. 1987b: Stability, Elasticity, and Resilience of Terrestrial Ecosystems with Respect to Matter Balance. In: Schulze, E.-D., Zwölfer, H. (Hrsg.): Potentials and limitations of ecosystem analysis. Springer, Berlin: 11-49

Ulrich, B. 1987c: Stabilität, Elastizität und Resilienz von Waldökosystemen unter dem Einfluß saurer Deposition. FoA, 58: 232-238

Ulrich, B. 1987d: Zum Stand Der Waldschadensdiskussion: Stellungnahme zu Presseverlautbarungen beim Internationalen Botaniker-Kongreß. AFZ, 42 (38): 973-975

Ulrich, B. 1988: Bodenkundliche Forschung im Zusammenhang mit den neuartigen Waldschäden. Stellungnahme zu einem Artikel von K.-E. Rehfuess. AFZ, 43 (43): 1171-1173

Ulrich, B. (Hrsg.) 1989a: Internationaler Kongreß Waldschadensforschung: Wissensstand und Perspektiven. Friedrichshafen am Bodensee, Bundesrepublik Deutschland, 2.-6. Oktober 1989. (Vorträge Band I, II). Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

Ulrich, B. 1989b: Forest Decline in Ecosystem Perspective. In: Ulrich, B. (Hrsg.): Internationaler Kongreß Waldschadensforschung: Wissensstand und Perspektiven. Friedrichshafen am Bodensee, Bundesrepublik Deutschland, 2.-6. Oktober 1989. Vorträge Band I. Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe: 21-41

Ulrich, B. 1989c: Erwiderung zu Kandler: Epidemiologische Bewertung der Waldschadenserhebungen 1983 bis 1987. AFJZ, 160 (5): 106-108

Ulrich, B. 1991a: An Ecosystem Approach to Soil Acidification. In: Ulrich, B., Sumner, M. E. (Hrsg.): Soil Acidity. Springer, Berlin, Heidelberg: 28-79

Ulrich, B. 1991b: Folgerungen aus 10 Jahren Waldökosystem- und Waldschadensforschung. FoHo, 46 (21): 575-588

Ulrich, B. 1993a: 25 Jahre Ökosystem- und Waldschadensforschung um Solling: Stand und Ausblick. FoA, 64 (4): 147-152

Ulrich, B. 1993b: Prozeßhierarchie in Waldökosystemen - Ein integrierender ökosystemtheoretischer Ansatz. Biologie in unserer Zeit, 23 (5): 322-329

Ulrich, B. 1993c: Vorhersage der künftigen Entwicklung der Waldökosysteme – was kann die Forschung leisten? FoHo, 48: 287-288

Ulrich, B. 1994a: Process Hierarchy in Forest Ecosystems: An Integrative Ecosystem Theory. In: Godbold, D. L., Hüttermann, A. (Hrsg.): Effects of acid rain on forest processes. Wiley-Liss, New York u.a.: 353-398

Ulrich, B. 1994b: Ökosystemare Grundlagen - Stoffhaushalt von Waldökosystemen und Gewässerqualität. In: Matschullat, J., Heinrichs, H., et al. (Hrsg.): Gefahr für Ökosysteme und Wasserqualität : Ergebnisse interdisziplinärer Forschung im Harz. Springer, Berlin: 1-19

Ulrich, B. 1995: The history and possible causes of forest decline in central Europe, with particular attention to the German situation. Environmental Reviews, 3 (3/4): 262-276

Ulrich, B. 1997a: Ökosystem Wald - Funktion und Nutzen. In: Haury, H.-J., Aßmann, G., et al. (Hrsg.): Patient Wald - sterbenskrank oder kerngesund? (Journalistenseminar der Information Umwelt, Nr. 20). GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg: 1-11

Ulrich, B. 1997b: Waldschäden - Problematik und neue Erkenntnisse. Unser Wald, 49 (1): 14-16

Ulrich, B. 2001: Quo vadis Ökosystemforschung – Einleitung. FoA, 72 (4): 115–116

Ulrich, B., Matzner, E. 1983: Ökosystemare Wirkungsketten beim Wald- und Baumsterben. FoHo, 38 (18): 468-474

Ulrich, B.; Mayer, R.; Khanna, P. K. 1979: Deposition von Luftverunreinigungen und ihre Auswirkungen in Waldökosystemen im Solling. Sauerländer´s, Frankfurt a.M. (Schriften aus d. Forstlichen Fakultät d. Univ. Göttingen u. d. Niedersächsischen Forstl. Versuchsanst.; 58)

Ulrich, B., Mayer, R., Khanna, P. K. 1980: Chemical changes due to acid precipitation in a loess derived soil in Central Europe. Soil Science, 130 (4): 193-199

Ulrich, B., Pankrath, J. (Hrsg.) 1983a: Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems : proceedings of a workshop held at Göttingen, West Germany, May 16 - 18, 1982. Reidel, Dordrecht u.a.

Ulrich, B., Pankrath, J. 1983b: Preface. In: Ulrich, B., Pankrath, J. (Hrsg.) 1983a: Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems : proceedings of a workshop held at Göttingen, West Germany, May 16 - 18, 1982. Reidel, Dordrecht u.a.: IX-XVII

Ulrich, B., Pirouzpanah, D., Murach, D. 1984: Beziehungen zwischen Bodenversauerung und Wurzelentwicklung von Fichten mit unterschiedlich starken Schadsymptomen. FoA, 55: 127-134

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1977: Materialien zum Immissionsschutzbericht 1977 der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag. Erich Schmidt Verlag, Berlin

Umweltbundesamt 1978: Medizinische, biologische und ökologische Grundlagen zur Bewertung schädlicher Luftverunreinigungen. Sachverständigenanhörung, Berlin, 20. bis 24.2.1978. Wortprotokoll und Materialien. Berlin

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1986a: IMA-Querschnittsseminar zur Waldschädenforschung „Belastung und Schäden auf Ökosystemebene und Ihre Folgen“, 25. und 26. November 1985, Reichstagsgebäude Berlin. Berlin (Umweltbundesamt, Texte; 86/17)

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1986b: IMA-Querschnittsseminar zur Waldschädenforschung „Bioindikation“, 28. und 29. November 1985, Reichstagsgebäude Berlin. Berlin (Umweltbundesamt, Texte; 86,18)

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1986c: Wissenschaftliches Symposium „Neue Ursachenhypothesen“, 16. und 17. Dezember 1985, Reichstagsgebäude Berlin. Berlin (Umweltbundesamt, Texte; 86,19)

Umweltbundesamt (Hrsg.) 1986d: BMI-UBA-Internes Fachgespräch „Parkbäume, Waldbäume“, 20. Dezember 1985, Reichstagsgebäude Berlin. Berlin (Umweltbundesamt, Texte; 86, 20)

UNCED (United Nations Conference on Environment and Development) 1992: Rio Declaration on Environment and Development. Online unter: http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=78&articleid=1163 (abgerufen am 29.07.2010)

United Nations Economic Commission for Europe, Commission of the European Communities 1992: Forest Condition in Europe – 1992 Report. Brussels und Geneva

United Nations Economic Commission for Europe, European Commission 1997: Ten Years Of Monitoring Forest Condition in Europe: Studies on Temporal Development, Spatial Distribution and Impacts of Natural and Anthropogenic Stress Factors. Kompiliert von: Federal Research Centre for Forestry and Forest Products

United Nations Economic Commission for Europe, C. on Long-range Transboundary Air Pollution 2006: The Condition of Forests in Europe: 2006 Executive Report. Prepared by: Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH )

Vahrenholt, F. (Hrsg.) 1984: Tempo 100: Soforthilfe für den Wald? Rowohlt, Reinbek

Valsangiacomo, A. 1998: Die Natur der Ökologie: Anspruch und Grenzen ökologischer Wissenschaften. vdf Hochschul-Verlag, Zürich

Vangerow, H.-H. 1984: Vom Tannentod zum Wäldersterben: Ein Erlebnisbericht aus Bayern. In Guratzsch, D. (Hrsg.): Baumlos in die Zukunft? Kindler, München: 60-91

Verband der chemischen Industrie [ca. 1985]: Wald. Frankfurt a. M. (Chemie und Umwelt)

VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.) 1983: Saure Niederschläge: Ursachen und Wirkungen. VDI-Verlag, Düsseldorf (VDI-Berichte; 500)

VDI-Kommission Reinhaltung der Luft 1985a: Die Waldschadenssituation in der Bundesrepublik Deutschland. Düsseldorf (Schriftenreihe der VDI-Kommission Reinhaltung der Luft; 1)

VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.) 1985b: Waldschäden: Einflussfaktoren und ihre Bewertung. Kolloquium, Goslar, 18. bis 20. Juni 1985. VDI Verlag, Düsseldorf (VDI-Berichte; 560)

V.D.I. 1986: Das Waldsterben in der Wissenschaft. Internationaler Holzmarkt, 77(13): 8-9

Wachter, A. 1977: Zum Weißtannensterben: Erfahrungsaustausch baden-württembergischer und bayerischer Forstleute. AFZ, 32 (39): 966

Wachter, A. 1978: Sammelbericht: Deutschsprachige Literatur zum Weißtannensterben 1830-1978. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 85: 361-381

Wachter, A. 1979: Untersuchungen zum Weißtannensterben in Baden-Württemberg. AFJZ, 150 (10): 196-203

Wachter, H. 1985: Zur Lebensdauer von Fichtennadeln in einigen Waldgebieten Nordrhein-Westfalens. FoHo, 40 (16): 420-425

Wachter, H. 1986: Beurteilen wir die Waldschäden richtig? Kritische Anmerkungen zu den Waldschadenserhebungen in Nordrhein-Westfalen. FoHo, 41 (12): 325-329

Wagner, F. 1978: Tannensterben in Ostbayern. AFZ, 33 (35): 992-994

Wagner, F. 1981: Ausmaß und Verlauf des Tannensterbens in Ostbayern von 1975 bis 1980. FoCBl, 100: 148-160

Walther, G. 1979: Frostschäden bei der Fichte im Frankenwald? AFZ, 34(37), 1010-1011

Wanner, H. 1982: Waldschäden durch Immissionen. In: Gottlieb Duttweiler-Institut (Hrsg.): Waldschäden durch Immissionen: Ausmass bereits sichtbarer Schäden – Erste Forschungsergebnisse – Mögliche Maßnahmen. Rüschlikon/Zürich: 5-6

Weber, M., Huber, W. 1988: Waldbau und Waldschäden - Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen in geschädigten Fichten-Jungbeständen. FoCBl, 107: 26-38

Weidenbach, P. 1984: Waldbauliche Konsequenzen des Waldsterbens. AFZ, 39 (43/44): 1104-1106

Weidenbach, P. 1992: 40 Jahre Baden-Württemberg: Waldbauliche Ziele und Ergebnisse. AFZ, 47 (13): 711-717

Weinberg, A. M. 1972: Science and Trans-Science. Minerva, 10 (2): 209–222

Weingart, P. 2001: Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft: Velbrück Wissenschaft, Weilerswist

Weingart, P., Engels, A., Pansegrau, P. 2008: Von der Hypothese zur Katastrophe: Der anthropogene Klimawandel im Diskurs zwischen Wissenschaft, Politik und Massenmedien. Leske + Budrich, Opladen

Weingart, P., Lentsch, J. 2008: Wissen - Beraten - Entscheiden: Form und Funktion wissenschaftlicher Politikberatung in Deutschland. Velbrück Wissenschaft, Weilerswist

Weisgerber, H. & Gebhard, K. 1996: In-vitro-Kultur von Waldbäumen: Forschung und forstliche Perspektiven. AFJZ, 166(5): 99-105

Weiss, W. J., Knigge, W. 1989: Auswirkungen von Immissionsbelastungen auf einige technologische Eigenschaften und das Lagerungsverhalten von Stammholz der Fichte (Picea abies [L.] Karst.). FoA, 60: 22-27

Wellburn, A. 1997: Luftverschmutzung und Klimaänderung: Auswirkungen auf Flora, Fauna und Mensch. Springer, Berlin ; Heidelberg u.a.

Wellenstein, G. 1973: Der Forstschutz im Zeitalter des Umweltschutzes. AFJZ, 144 (4): 69-75

Welp, M. (Regie) 1992: Patient Wald – Die Fieberkurve steigt. ZDF, 41 min.

Wentzel, K. F. 1957: Sterbende Wälder. Denkschrift über die besondere Lage der Forstwirtschaft im Industriegebiet, dargestellt am Kreise Recklinghausen. Recklinghausen

Wentzel, K. F. 1960: Wald und Luftverunreinigung. In: Jahresbericht des Deutschen Forstvereins 1960. Hiltrup: 156-178

Wentzel, K. F. 1972: Forderungen des Umweltschutzes an die Luftreinhaltung. In: Forstliche Bundesversuchsanstalt (Hrsg.): Wirkungen von Luftverunreinigungen auf Waldbäume: VII. Internationale Arbeitstagung Forstlicher Rauchschadenssachverständiger Österr. Agrarverlag, Wien: 117-128 (Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien; 97)

Wentzel, K. F. 1976: Forstliche Immissionsforschung in der Bundesrepublik Deutschland. AFZ, 31: 1115-1116

Wentzel, K. F. 1978: Imissionsgrenzwerte für den Wald. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 129: 368-380

Wentzel, K. F. 1980a: Immissionsschäden und Sozialpflichtigkeit der Forstwirtschaft. FoHo, 35 (19): 409-410

Wentzel, K. F. 1980b: Weißtanne = immissionsempfindlichste einheimische Baumart. AFZ, 35 (14): 373-374

Wentzel, K.-F. 1981a: Industrieproduktion vor Umweltschutz. Dieser Primat erhielt uns Arbeit und Wiedersehen! Ein humorvoller Rückblick auf 10 Tagungen forstlicher Rauchschadensachverständiger 1957-1980. In: Stefan, K. (Redakteur): Nachweis und Wirkung forstschädlicher Luftverunreinigungen. Tagungsbeiträge zur XI. Internationalen Arbeitstagung forstlicher Rauchschadenssachverständiger 1.-6 September 1980 in Graz, Österreich. Österreichischer Agrarverlag, Wien: 19-26 (Mitteilungen der forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien; Band 137/I)

Wentzel, K. F. 1981b: Maximale Immissionswerte zum Schutze der Wälder - Überlegungen zur Resolution der IUFRO-Fachgruppe 2.09.00. In: Stefan, K. (Redakteur): Nachweis und Wirkung forstschädlicher Luftverunreinigungen. Tagungsbeiträge zur XI. Internationalen Arbeitstagung forstlicher Rauchschadenssachverständiger 1.-6 September 1980 in Graz, Österreich. Österreichischer Agrarverlag, Wien: 175-180 (Mitteilungen der forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien; Band 137/II)

Wentzel, K. F. 1982a: Ursachen des Waldsterbens in Mitteleuropa. AFZ, 37 (45): 1365-1368

Wentzel, K. F. 1982b: Versuch einer Bioindikation von $SO_2$-Ferntransport-Wirkungen durch Nadelanalysen im Spessart. FoA, 53: 221-222

Wentzel, K. F. 1982c: Die Luftverschmutzung - Seit über 100 Jahren eine Gefahr für die Bäume. Bild der Wissenschaft, (12): 103-106

Wentzel, K. F. 1982d: Immissionsschäden im Wald: Alte und neue Probleme. In: Hatzfeldt, H. (Hrsg.): Stirbt der Wald? : Energiepolitische Voraussetzungen und Konsequenzen. Müller, Karlsruhe: 15-22

Wentzel, K. F. 1982e: Immissionen oder Saurer Regen - Wovon sterben Wälder und Seen? FoHo, 37 (22): 410-413

Wentzel, K. F. 1982f: Saure Niederschläge - Bestandesaufnahme und Konsequenzen der Bundesländer. In: Deutscher Forstverein (Hrsg.): Jahresbericht. Deutscher Forstverein, Niedenstein: 144-159

Wentzel, K. F. 1982g: Das Ausmass der Waldschäden - Ihre ökologische und landeskulturelle Bedeutung in Zentral-Europa. In: Duttweiler-Institut, G. (Hrsg.): Waldschäden durch Immissionen? Ausmass bereits sichtbarer Schäden - Erste Forschungsergebnisse - Mögliche Maßnahmen. Gottlieb Duttweiler-Institut, Rüschlikon/Zürich: 7-17

Wentzel, K. F. 1983a: Waldbauliche Erfahrungen zur Erkennung der Immissions-wirkungsmechanismen. AFJZ, 154: 181-185

Wentzel, K. F. 1983b: Wald unter Immissionsfluß - Neue Erkrankungs-Dimensionen. In: Minister für Wissenschaft und Forschung Hans Schwier (Hrsg.): Luftverschmutzung - Wie gefährdet sind unsere Wälder? Dortmund: 93-100 (Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen; 223)

Wentzel, K. F. 1983c: Antwort. AFJZ, 154: 208

Wentzel, K. F. 1983d: Im Winde wehen die Abgasfahnen – Thema Baumsterben: Saurer Regen bringt den Wald nicht um. Artikel in der Tageszeitung Welt, 09.07.1983

Wentzel, K. F. 1983e: Die Immissions-Epidemie kam keineswegs überraschend: Gegenüberstellung fachkundiger Aussagen von 1967 und 1983. FoHo, 38: 453-458

Wentzel, K. F. 1984a: Das Erzgebirge im Koma - Am Totenbett einer 1000 Jahre alten deutschen Kulturlandschaft. In: Guratzsch, D. (Hrsg.): Baumlos in die Zukunft? Kindler, München: 48-59

Wentzel, K. F. 1984b: Zusammenschau und Ursachendeutung. In: Wentzel, K. F., Zundel, R. (Hrsg.): Hilfe für den Wald: Ursachen, Schadbilder, Hilfsprogramme. Falken, Niedernhausen: 70-71

Wentzel, K. F. 1984c: „Waldsterben“ seit 1980. In: Wentzel, K. F., Zundel, R. (Hrsg.): Hilfe für den Wald: Ursachen, Schadbilder, Hilfsprogramme. Falken, Niedernhausen: 48-49

Wentzel, K. F. 1985: Hypothesen und Theorien zum Waldsterben. FoA, 56 (2): 51-56

Wentzel, K. F. 1987: Die wahren Dreckschleudern stehen im Osten. Hessischer Waldbesitzerverband, 35 (7): 41-42

Wentzel, K. F. 1989a: Die IUFRO-Grenzwerte 1978 in Bezug zu den neuen Walderkrankungen in Mitteleuropa ab 1980. In: Bucher, J. B., Bucher-Wallin, I. (Hrsg.): Air pollution and forest decline: proceedings of the 14th International Meeting for Specialists in Air Pollution Effects on Forest Ecosystems / International Union of Forest Research Organizations, Project Group P2.05. EAFV, Birmensdorf: 367-370

Wentzel, K. F. 1989b: Waldschadenserkenntnisse. AFZ, 50 (44): 1327-1328

Wentzel, K. F. 1992a: Plausibilität oder Kausalität: Kritische Anmerkungen zu 10 Jahren Waldschadensforschung. AFZ, 53 (17): 921-927

Wentzel, K. F. 1992b: Was wissen wir vom Wald? Missverständnisse beherrschen die Diskussion. Artikel in der Tageszeitung Welt, 12.11.1992

Wentzel, K. F. 1995a: "Stickstoff-Spritze" ist für Wälder aufgezwungener Drogenkonsum: Kommentar zum Waldzustandsbericht 1994 - die wichtigsten Aussagen der Waldschadenserhebung. Unser Wald, 47 (4): 12-15

Wentzel, K. F. 1995b: Der Wald hat viele Feinde. Artikel in der Tageszeitung Frankfurter Rundschau, 19.09.1996

Wentzel, K. F. 1996: Die unterschiedliche Vitalität der Bäume. Artikel in der Tageszeitung Welt, 12.11.1996

Wentzel, K. F. 2001: Was bleibt vom Waldsterben? Bilanz und Denkanstöße zur Neubewertung der derzeitigen Reaktion der Wälder auf Luftschadstoffe. HochschulVerlag, Hamburg

Wentzel, K. F. 2008a: Forstpolitischer Rückblick auf das Waldsterben-Debakel 1980/90. proWALD, (5): 30-32

Wentzel, K. F. 2008b: Buchbesprechung: Wolfram Elling, Ulrich Heber, Andrea Polle, Friedrich Beese: Schädigung von Waldökosystemen. Naturwissenschaftliche Rundschau, 61 (2): 101-102

Wentzel, K. F., Tesar, V., Seibt, G., Materna, J. 1981: Waldbau in verunreinigter Luft. FoHo, 36 (21): 533-542

Wentzel, K. F., Zundel, R. 1984: Hilfe für den Wald: Ursachen, Schadbilder, Hilfsprogramme. Falken-Verlag, Niedernhausen (Ts.)

Werning 1981: Großflächige Waldkalkung zahlt sich aus: Kalkung bringt Waldsterben in immissionsgeschädigten Gebieten zum Stoppen. Chemie und Technik in der Landwirtschaft, 32 (6): 173-174

Wiebecke, C. 1983: Waldschäden, Waldsterben – volkswirtschaftliche Bedeutung und forstpolitische Konsequenzen. AFZ, 38(26/27): 697-699

Wiebecke, C. 1990: Wiedemanns „Eisernes Gesetz des Örtlichen“: Geschichte eines falschen Zitats und Anmerkungen zu Wilhelm Pfeil. FoA, 61 (5): 182-185

Wiedemann, E. 1927: Untersuchungen über das Tannensterben. FoCBl, 49: 759-780, 815-827, 845-853

Wiedemann, E. 1928: Beiträge zur Kenntnis von Waldkrankheiten. II. Das Tannensterben. Forstliche Wochenschrift Silva, 17: 26-27

Wiedemann, E. 1928: Beiträge zur Kenntnis von Waldkrankheiten. V. Nochmals das Tannensterben. Forstliche Wochenschrift Silva, 17: 273-275

Wiedemann, E. 1988: Die Deutschen Ängste. Ein Volk in Moll. Ullstein, Frankfurt a.M.

Wiedey, G. A. 1993: Das Forschungszentrum Waldökosysteme (FZW). FoA, 64 (4): 152-153

Wiedey, G., Beese, F. 2006: Zum 80. Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Berhard Ulrich: Ein erfolgreiche Tradition der Waldökosystemforschung an der Universität Göttingen. FoA, 77 (3): 83-84

Wiegleb, G. 1996: Konzepte der Hierarchie-Theorie in der Ökologie. In: Mathes K, Breckling B, Ekschmitt K (Hrsg.) Systemtheorie in der Ökologie. Beiträge zu einer Tagung des Arbeitskreises "Theorie" in der Gesellschaft für Ökologie: Zur Entwicklung und aktuellen Bedeutung der Systemtheorie in der Ökologie, Schloss Rauischholzhausen im März 1996. ecomed, Landsberg: 7-24

Wieler, A. 1914: Institut für Rauchschadensforschung. Bonn

Wieler, A. 1932: Ein Beitrag zum Verständnis des Wesens der Bodenazidität und ihres Einflusses auf das Wurzelwachstum. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 76: 333-406

Wike, L.D., Martin, F. D., Paller, M. H., Nelson, E.A. 2010. Impact of forest seral stage on use of ant communities for rapid assessment of terrestrial ecosystem health. Journal of Insect Science, 10, Artikel Nr. 77

Wildavsky, A. B. 1996: But is it true? A citizen's guide to environmental health and safety issues. Harvard University Press, Cambridge (Mass.) u.a.

Wille, F. 1922: Die Rauchschadenfrage der Aluminiumfabriken mit besonderer Berücksichtigung der Aluminium-Fabrik Chippis. Berlin

Wilpert, K. v. 2003: Drift des Stoffhaushalts im Fichten-Düngeversuch Pfalzgrafenweiler. AFJZ, 174: 21-26

Wilpert, K. v., Wolff, B., Spellmann, H. 2006: Bedeutung und künftige Ausrichtung des forstlichen Umweltmonitorings. AFZ, 61: 176-181

Wirsching, A. 2006: Abschied vom Provisorium: 1982-1990. Deutsche Verlags-Anstalt, München (Geschichte der Bundesrepublik Deutschland; 6)

Wohlfarth, E. 1961: Vom Waldbau zur Waldpflege. BLV, München

Wolff, B., Riek, W., Bund-Länder-Arbeitsgruppe BZE 1996: Deutscher Waldbodenbericht 1996: Ergebnisse der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald von 1987 - 1993 (BZE). Band 1. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bonn.

Worbes, M., Bonn, S., Riemer, T. 1995: Methoden zur Erfassung von Zuwachsverlusten und mögliche Einflußfaktoren auf das Jahresringbild von Bäumen in geschädigten Waldbeständen. FoCBl, 114: 313-325

Wullschläger, E. 1987: Ein Leben für den Wald – zur Biographie von Walter Bosshard. In: Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen (Hrsg.): Gedenkschrift für Walter Bosshard. Birmensdorf: 95-151 (Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen: Mitteilungen, Band 63, Heft 2)

Zander, I. 2003: Ein Dunkelgrüner: Wilhelm Knabe, Pionier der Öko-Partei. Online unter http://www.wdr5.de/sendungen/erlebte-geschichten/s/d/05.10.2003-07.05/b/ein-dunkelgruener.html (abgerufen am 20.02.2011)

Zehr, S. C. 1994: Accounting for the Ozone Hole: Scientific Representations of an Anomaly and Prior Incorrect Claims in Public Settings. The Sociological Quarterly, 35 (4): 603-619

Zezschwitz, E. v. 1982: Akute Bodenversauerung in den Kammlagen des Rothaargebirges. FoHo, 37 (10): 275-276

Zezschwitz, E. v. 1998: Wirkungen von Kompensationskalkungen auf Stoffumsätze im Boden. FoA, 69 (4): 135-144

Ziehe, M., Hattemer, H.H. 1987: Populationsgenetische Ansätze zur Resistenz gegenüber Umweltschäden. AFJZ, 158: 217-222

Zierhofer, W. 1998: Umweltforschung und Öffentlichkeit: Das Waldsterben und die kommunikativen Leistungen von Wissenschaft und Massenmedien. Westdeutscher Verlag, Opladen und Wiesbaden

Zimmermann, W. 1991: Zur politischen Karriere des Themas Waldsterben. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 142 (1): 19 -31

Zimmermeyer, G. 1983: Remarks on the paper by Prof. Ulrich on “Effects of acid deposition”. In: Commission of the European Communities (Hrsg.): Acid Deposition: Proceedings of the CEC Workshop organized as part of the Concerted Action “Physico-Chemical Behaviour of Atmospheric Pollutants", held in Berlin, 9 September 1982. Reidel, Dordrecht u.a.: 42

Zirlewagen, D. & Wilpert, K. v. 2004: Using model scenarios to predict and evaluate forest-management impacts on soil base saturation at landscape level. EJForR, 123: 269-282

Zöttl, H. W. 1983a: Zur Frage der toxischen Wirkung von Aluminium auf Pflanzen. AFZ, 38 (8): 206-208

Zöttl, H. W. 1983b: Mechanismen der Wirkung von Immissionen auf Waldökosysteme. In: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH (Hrsg.): $SO_2$ und die Folgen. München: 3-8 (GSF-Bericht; A 3/83)

Zöttl, H. W. 1983c: Nadelanalytische Befunde zur Fichtenerkrankung in den Höhenlagen des Südschwarzwaldes. In: Krahl-Urban, B., Biehl, H. M., Papke, H. E. (Redaktion): Tagungsbericht zum Symposium Saurer Regen – Waldschäden. Jülich, 27.-28. Januar 1983. Projektträgerschaft für Umweltchemikalien der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich: 35-36

Zöttl. H. W. 1983d: Auswirkungen von Luftschadstoffen auf Baumbestand und Boden. In: Stadt Freiburg i. Br. - Hauptamt - Pressestelle (Hrsg.): "Waldsterben" - Öffentliche Informationsveranstaltung der Stadt Freiburg am 31. Mai 1983 im Neuen Ratssaal. Stadt Freiburg i.Br., Freiburg [ohne Seitenzahlen]

Zöttl, H. W. 1983e: Wirkung von Luftschadstoffen auf Waldökosysteme. AFZ, 38 (50): 1360

Zöttl, H. W. 1985a: Waldschäden - Boden - Nährelementversorgung. In: Nießlein, E., Voss, G. (Hrsg.): Was wir über das Waldsterben wissen. Deutscher Instituts-Verlag, Köln: 131-141

Zöttl, H. W. 1985b: Die Rolle der Nährelementversorgung bei der Entwicklung „neuartiger“ Waldschäden. In: VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Hrsg.): Waldschäden: Einflußfaktoren und ihre Bewertung. VDI-Verlag, Düsseldorf: 887-896

Zöttl, H. W. 1987: Stoffumsätze in Ökosystemen des Schwarzwaldes. FoCBl, 106: 105-111

Zöttl, H. W. 1988: Erwiderung auf die Stellungnahme von B. Ulrich zur Arbeit "Stoffumsätze in Ökosystemen des Schwarzwaldes". FoCBl, 107: 72-74

Zöttl, H. W. 1995: Waldschäden und Ursachen. FoH, 50 (2): 54–57

Zundel, R. 1984a: Die Folgen des Waldsterbens. In: Wentzel, K. F., Zundel, R.: Hilfe für den Wald: Ursachen, Schadbilder, Hilfsprogramme. Falken-Verlag, Niedernhausen (Ts.): 86-93

Zundel, R. 1984b: Baumlos in die Zukunft? Die ökologische Bedeutung des Waldes und die Folgen seines Verschwindens. In: Guratzsch, D. (Hrsg.): Baumlos in die Zukunft? Kindler, München: 253-272

Zundel, R. 1986: Nicht der Hirsch, sondern die Kohlekraft frißt den Wald. Artikel in der Tageszeitung Welt, 13.12.1986

Zundel, R. 1990: Einführung in die Forstwissenschaft. Ulmer, Stuttgart

## Online-Nachrichten

abendblatt.de, 23.03.2009: Wie krank sind unsere Bäume wirklich? (A. Hillmer). Online unter http://www.abendblatt.de/daten/2009/03/23/1095007.html?s=1 (abgerufen am 23.11.2010)

ahlener-zeitung.de, 16.11.2009: Das Übel an den Wurzeln packen. (J. Bonsiepen). Online unter: http://www.ahlener-zeitung.de/lokales/kreis_steinfurt/ochtrup/1218260_Das_uebel_an_den_Wurzeln_packen.html (abgerufen am 20.02.2011)

aktiencheck.de, 07.01.2008: Cab-tive Advertising sofortiger Kauf. Online unter: http://www.aktiencheck.de/news/Ausland-Cab_tive_Advertising_sofortiger_Kauf-1376262? (abgerufen am 20.02.2011)

an-online.de, 22.01.2009: US-Studie: Alarmierendes Waldsterben in USA durch Klimawandel. Online unter http://www.an-online.de/news/topnachrichten-detail-an/789553?_g=US-Studie:-Alarmierendes-Waldsterben-in-USA-durch-Klimawandel (abgerufen am 20.02.2011)

bild.de, 15.09.2008: Herr Altbundeskanzler, haben Sie Mitleid mit Kurt Beck? (K. Diekmann, W. Mayer, H.-J. Vehlewald). Online unter: http://www.bild.de/BILD/news/politik/2008/09/14/altbundeskanzler-helmut-schmidt-im-interview/haben-sie-mitleid-mit-kurt-beck-teil-2.html (abgerufen am 20.02.2011)

borkenerzeitung.de, 04.11.2008: Waldschadensbericht: Eiche bleibt ein Sorgenkind. (W. Goebels). Online unter http://www.borkenerzeitung.de/aktuelles/nrw/785443_Waldschadensbericht_Eiche_bleibt_ein_Sorgenkind.html (abgerufen am 20.02.2011)

derstandard.at, 29.07.2009: Waldsterben im frühen Dinosaurier-Zeitalter. Online unter: http://derstandard.at/1246542506899/Waldsterben-im-fruehen-Dinosaurier-Zeitalter (abgerufen am 20.02.2011)

donaukurier.de, 01.12.2009. Massenhafter Baumtod auf der Vogelinsel. Online unter: http://www.donaukurier.de/lokales/ingolstadt/Ingolstadt-Massenhafter-Baumtod-auf-der-Vogelinsel;art599,2221030 (abgerufen am 20.02.2011)

dradio.de, 29.04.2009: Risikoforscher: Wir fürchten uns mehr vor der Unsicherheit als vor der Gefahr. (J. Spengler). Online unter: http://www.dradio.de/dlf/sendungen/interview_dlf/957256/ (abgerufen am 20.02.2011)

echo-online.de, 22.02.2010: Eva-Maria Krüger ist tot. Online unter: http://www.echo-online.de/suedhessen/bergstrasse/kreis/Eva-Maria-Krueger-ist-tot;art1145,669771 (abgerufen am 20.02.2011)

einestages.spiegel.de, 29.3.2008: Die Rächer der Entlaubten. (J. Bölsche). Online unter http://einestages.spiegel.de/static/topicalbumbackground/1676/die_raecher_der_entlaubten.html (abgerufen am 20.02.2011)

energieverbraucher.de, 26.07.2009: Politik killt Biosprit. (J. Lackmann). Online unter: http://www.energieverbraucher.de/de/site/News/Neue-Meldungen__1129/NewsDetail__8309/ (abgerufen am 20.02.2011)

focus.de, 21.12.2008: Arktis: Ozonschwund durch Meereisblumen. (M. Noll). Online unter: http://www.focus.de/wissen/wissenschaft/klima/arktis-ozonschwund-durch-meereisblumen_aid_351420.html (abgerufen am 20.02.2011)

frankenpost.de, 28.01.2009: Der Wald soll bunter werden. (J. Umlauft). Online unter http://www.frankenpost.de/nachrichten/regional/ofrbay/art2389,960915 (abgerufen am 20.02.2011)

fr-online.de, 16.07.2009: „Angst wird Lebensgefühl der Moderne“. Online unter http://www.fr-online.de/politik/-angst-wird-lebensgefuehl-der-moderne-/-/1472596/3347568/-/index.html (abgerufen am 20.02.2011)

fr-online.de, 16.11.2009: Der grüne Patient atmet durch. (P. Mies). Online unter: http://www.fr-online.de/frankfurt_und_hessen/nachrichten/hessen/2083756_Der-Patient-stabilisiert-sich.html (abgerufen am 24.07.2010)

handelsblatt.com, 12.12.2008: Die normalste Rezession aller Zeiten. (W. Weimer). Online unter: http://www.handelsblatt.com/politik/weimers-woche/die-normalste-rezession-aller-zeiten;2108562 (abgerufen am 20.02.2011)

jetzt.sueddeutsche.de, 23.08.2009: Was macht eigentlich ... das Ozonloch? (A. Luebbert). Online unter: http://jetzt.sueddeutsche.de/texte/anzeigen/483768 (abgerufen am 13.02.2011)

newsclick.de, 14.07.2009: „Zahlenspiele helfen dem Klima nicht". Online unter: www.newscklick.de/index.jsp/menuid/472005/artid/10633133 (abgerufen am 20.02.2011)

ostpreussen.de, 19.12.2009: Ungeliebter Papierkram. (R. Bellano). Online unter: http://www.ostpreussen.de/preussische-allgemeine-zeitung/nachrichten/artikel/ungeliebter-papierkram.html (abgerufen am 20.02.2011)

ovb-online, 16.01.2008: Umweltschutz durch Hightech. Online unter http://www.ovb-online.de/news/landkreis_rosenheim/LK-Rosenheim-laquo-DieUmweltschutz-durch-Hightech;art4107,1094730 (abgerufen am 10.12.2008)

pressemeldung-nrw.de, 11.07.2009: Krefeld: „Baumkontrolle" findet in Krefeld zweimal im Jahr statt – 76117 Bäume werden vom Fachbereicht Grünflächen betreut. Online unter: http://www.pressemeldung-nrw.de/krefeld-baumkontrolle-findet-in-krefeld-zweimal-im-jahr-statt-76-117-baeume-werden-vom-fachbereich-gruenflaechen-betreut-12729/ (abgerufen am 10.02.2011)

rundschau-online.de, 3.11.2009: Wälder in NRW deutlich erholt. Online unter: http://www.rundschau-online.de/html/artikel/1246895333243.shtml (abgerufen am 20.02.2011)

spiegel.de, 08.12.2004: Waldsterben bricht alle Rekorde. Online unter: http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,331562,00.html (abgerufen am 06.01.2011)

spiegel.de, 20.02.2007: Deutschland sucht den Superbaum. (J. Bölsche). Online unter: http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,467349,00.html (abgerufen am 20.02.2011)

spiegel-online, 19.02.2007: Deutscher Wald: Angriff der Killerkäfer. (J. Bölsche). Online unter: http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,466876,00.html (abgerufen 20.02.2011)

spiegel.de, 21.02.2007: Gefahr im Gehölz: Wild, Bauern und Feuer bedrohen deutsche Wälder. (J. Bölsche). Online unter: http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,467672,00.html (abgerufen am 03.12.2010)

spiegel.de, 27.10.2009: Lammert liest ARD und ZDF die Leviten. (S. Fischer). Online unter: http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,657654,00.html (abgerufen am 20.02.2011)

suedbaden.business-on.de, 06.04.2010: Mit spitzer Feder (11): Dann doch keine Katastrophen. Online unter: http://suedbaden.business-on.de/katastrophen-spitze-feder-waldsterben-bse-schweinegrippe-_id10399.html (abgerufen am 13.02.2011)

sueddeutsche.de, 21.02.2009: Zu viel Wild im Wald. Online unter: http://www.sueddeutsche.de/659381/838/2768459/Zu-viel-Wild-im-Wald.html (abgerufen am 20.02.2011)

tagesspiegel.de, 29.08.2009: Deutschland Transfer. (K. Hartung). Online unter: http://www.tagesspiegel.de/kultur/Sozialstaat-SPD;art772,2885673 (abgerufen am 20.02.2011)

tagesspiegel.de, 09.05.2010: Griechenland? Gemüsegarten! (H. Martenstein). Online unter: http://www.tagesspiegel.de/zeitung/griechenland-gemuesegarten/1817510.html (abgerufen am 13.02.2011)

tagesspiegel.de, 22.09.2010: „Ich gerate nicht in Schlägereien“. Online unter: http://www.tagesspiegel.de/berlin/stadtleben/ich-gerate-nicht-in-schlaegereien/1939018.html (abgerufen am 13.02.2011)

taz.de, 13.02.2009: Freiheit, Auto, Nachhaltigkeit. (S. Giegold). Online unter: http://www.taz.de/1/zukunft/umwelt/artikel/1/freiheit-auto-nachhaltigkeit/ (abgerufen am 20.02.2011)

welt.de, 29.11.2009: Wenn das Klima kippt. Online unter: http://www.welt.de/die-welt/wirtschaft/article5364762/Wenn-das-Klima-kippt.html (abgerufen am 20.02.2011)

welt.de, 17.12.2010: Geistige Ruinen. (Maxeiner & Miersch). http://www.welt.de/print/die_welt/debatte/article11681200/Geistige-Ruinen.html (abgerufen am 13.02.2011)

**Das Buch:**

Die Angst vor einem bevorstehenden oder bereits stattfindenden großflächigen Absterben der deutschen Wälder durch Luftverschmutzung löste in den 1980er Jahren eine der größten Umweltdebatten der Bundesrepublik aus. Die apokalyptischen Prognosen von damals bewegen noch heute die Gemüter. Warnrufe von Forstwissenschaftlern hatten die emotional und intensiv geführte Waldsterbensdebatte ausgelöst, die unter anderem zu einer umfangreichen Förderung und Modernisierung der forstwissenschaftlichen Forschung führte. Dennoch gehen umwelthistorische und sozialwissenschaftliche Untersuchungen der Waldsterbensdebatte kaum auf die Rolle der Forstwissenschaften ein. Die vorliegende Studie, die als Dissertation an der Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Universität Freiburg entstand, berücksichtigt erstmals eingehend die forstwissenschaftliche Primärliteratur, um den Umgang der Forstwissenschaftler mit dem Phänomen Waldsterben sowie die Rolle der Wissenschaftler in der Waldsterbensdebatte zu analysieren.

**Der Autor:**

Roland Schäfer studierte Forstwissenschaften in Freiburg im Breisgau und Córdoba (Spanien). Nach Abschluss seines Studiums absolvierte er eine Weiterbildung zum Fach- und Wissenschaftsredakteur in Köln. 2006 war er als Lektor für Lehrfilme beim Hagemann-Verlag in Düsseldorf tätig, bevor er an die Universität Freiburg zurückkehrte, um im DFG-Projekt „Und ewig sterben die Wälder“ über die Waldsterbensdebatte der 1980er Jahre zu promovieren. Derzeit arbeitet er als Referendar an der Bibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin.

---

**ISBN 978-3-9811351-6-9**