

NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE

NNA

Berichte

4. Jahrgang / Heft 2, 1991



Naturwälder in Niedersachsen –
Bedeutung, Behandlung, Erforschung



NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE

NNA

Berichte

4. Jahrgang/Heft 2, 1991

Naturwälder in Niedersachsen – Bedeutung, Behandlung, Erforschung

Gemeinsame Seminarveranstaltungen der
Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt
und der Norddeutschen Naturschutzakademie
auf Hof Möhr am
30./31. Mai 1990 und 19./20. Februar 1991

NNA-Berichte – 4/2, 1991 –

Herausgeber:
Norddeutsche Naturschutzakademie
Hof Möhr
3043 Schneverdingen
Telefon: 051 99/318 + 319



| | | | | | |
|------------------------------|--------|------|-------|---------------------|-----------------|
| NNABer. | 4. Jg. | H. 2 | 80 S. | Schneverdingen 1991 | ISSN: 0935-1450 |
| Naturwälder in Niedersachsen | | | | | |

Herausgeber und Bezug:
Norddeutsche Naturschutzakademie
Hof Möhr, D-3043 Schneverdingen,
Telefon: 051 99/318 und 319
Telefax: 051 99/432

1. Auflage (1991), 1.–1500.

Heftpreis: 11,– DM zuzüglich Versandpauschale

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Schriftleitung:
Dr. Johannes Prüter
NNA

Titelfoto: Totholz birgt Leben – Buche in der Zerfallsphase im Naturwald Meninger Holz,
Staatliches Forstamt Sellhorn (Foto: Griese)

Inhalt

Naturwälder in Niedersachsen – Bedeutung, Behandlung und Erforschung

| | |
|---|-----|
| Zur Einführung | 92 |
| Prolog | |
| H. Fischer: »Draußen vom Walde . . .« – Die Einstellung zum Wald im Wandel der Geschichte | 92 |
| Zur Bedeutung und Funktion von Naturwäldern | |
| D. Lüderwaldt: Die Bedeutung der Naturwälder für einen landesweiten Ökosystemschutz | 101 |
| B. Müller-Using: Über den Wert von Naturwaldreservaten für die waldbauliche Forschung | 105 |
| G. Stodte: Wo beginnt der Eingriff in Naturwälder durch Forschung – konkrete Zielkonflikte aus der Sicht einer Naturschutzbehörde | 113 |
| O. Fricke: Welche Erwartungen knüpft ein Forstpraktiker an die Naturwaldforschung? | 116 |
| Berichte aus der Naturwaldforschung in Niedersachsen | |
| F. Griese: Grundzüge und Rahmenbedingungen der Naturwaldforschung | 117 |
| U. Hanstein: Die Bedeutung der Bestandesgeschichte für die Naturwaldforschung – Das Beispiel »Meninger Holz« – | 119 |
| F. Griese: Zu den Bestandesinventuren der Naturwälder »Meninger Holz« und »Staufenberg« im Jahre 1988 | 123 |
| H. Schöffel / A. Roloff: Zur Standorts- und Bestandesdiversität im Naturwaldreservat »Altes Gehege« | 132 |
| A. Meyer: Zur Bedeutung der Fichte in der Naturverjüngung des Naturwaldreservates »Friedrichshäuser Bruch« im Solling | 135 |
| W. Schmidt / K. Kohls / D. Garbitz: Die Untersuchung von Flora und Bodenvegetation in niedersächsischen Naturwäldern – Beispiele aus dem »Meninger Holz« (Lüneburger Heide) und dem »Staufenberg« (Harz) | 138 |
| K. Stetzka: Daueruntersuchungen zur Veränderung in der Bodenvegetation in niedersächsischen Naturwäldern | 144 |
| K. Kretschmer / J. Schauermann: Zur Arthropodengemeinschaft zweier Naturwälder im Forstamt Sellhorn | 150 |
| K. Winter: Untersuchungen über die xylobionte Käferfauna in Niedersachsen | 157 |
| Anmerkungen zum Umgang mit Naturwäldern | |
| H.-J. Kelm: Welche Aufgaben stellen sich dem Förster im Naturwald? | 163 |
| F. Griese: Kann man einen Naturwald wirklich schützen? | 165 |

Zur Einführung

Als Naturwälder werden in Niedersachsen solche Waldflächen bezeichnet, die ohne jede direkte menschliche Einflußnahme ihrer Eigendynamik überlassen bleiben.

In jedem der nun 13 Flächenländer der Bundesrepublik Deutschland gibt es ein – unterschiedlich ausgeprägtes – Netz solcher Waldreservate, deren Gesamtfläche inzwischen (1991) über 16 000 ha beträgt und langsam weiter ansteigt.

In Niedersachsen ist die Auswahl von insgesamt etwa 3200 ha Naturwälder weitgehend abgeschlossen. Das entspricht ungefähr 1 % der niedersächsischen Staatswaldfläche. Ziel der Naturwaldausweisung ist sowohl der weitestmögliche Schutz natürlicher Prozesse in naturraumtypischen Waldökosystemen als auch deren Erforschung in Form einer wissenschaftlichen Dauerbeobachtung (Naturwaldforschung). Hiervon werden wichtige Grundlageninformationen für das Verständnis waldökologischer Zusammenhänge erwartet, die in vielfältiger Weise auch in die waldbauliche Planung und Behandlung des bewirtschafteten Waldes einfließen können. Die wissenschaftliche Betreuung der Naturwälder wird von der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt in Göttingen wahrgenommen, die hierbei eine Zusammenarbeit mit anderen

Forschungseinrichtungen des Landes anstrebt.

Die Frage nach dem Umgang mit Naturwäldern in Niedersachsen, nach Möglichkeiten und Grenzen von Forschung und Lehre, birgt reichhaltigen Diskussionsstoff in sich. Wie weit muß die Forschung gehen, um brauchbare Ergebnisse zu liefern? Wie weit darf sie gehen, ohne das Schutzziel zu gefährden? Läßt sich durch totalen Eingriffsverzicht ein maximaler Schutz überhaupt erreichen?

Vor diesem Hintergrund führte die Norddeutsche Naturschutzakademie gemeinsam mit der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt zwei Seminarveranstaltungen auf Hof Möhr durch (29./30. Mai 1990 und 19./20. Februar 1991).

Teilgenommen haben insbesondere Angehörige der niedersächsischen Naturschutz- und der Forstbehörden sowie andere interessierte Naturwissenschaftler.

Neben der Erörterung der genannten grundsätzlichen Fragen sollten diese Veranstaltungen auch dazu dienen, Konzeption und Teilergebnisse der Naturwaldforschung in Niedersachsen vorzustellen, um sie im Saale wie vor Ort während der jeweiligen Exkursion in dem Naturwald »Meninger Holz« im Staatl. Forstamt Sellhorn zu diskutieren.

Beiträge zu diesem gesamten Themenkomplex sind im vorliegenden Heft zusammengestellt.

Im Grundsatz bestand Einigkeit, daß eine beobachtende – nicht experimentelle – Forschungstätigkeit bei behutsamer Vorgehensweise im Gelände das gemeinsame Ziel, der Natur ihren Lauf zu lassen, nicht gefährdet und daß für solche sehr langfristig konzipierte Forschungsarbeit der Aufbau eines systematischen Orientierungssystems in den Naturwäldern (Gitternetzvermarkung) unverzichtbar ist. Daneben ist für den Schutz der Naturwälder wichtig, daß auf deren Belange auch im praktischen Forstbetrieb konsequent Rücksicht genommen wird.

Nach dem Ablauf und den Ergebnissen der Seminare sowie ihrer Resonanz zu urteilen, ist man dem Ziel der Veranstalter, den Dialog und die Zusammenarbeit zwischen Institutionen des Naturschutzes und der Forstwirtschaft zu fördern, damit ein gutes Stück nähergekommen. Hierzu haben die Referenten ebenso beigetragen wie die Teilnehmer. Allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Dr. Fritz Griese
Niedersächsische
Forstliche
Versuchsanstalt

Dr. Johannes Prüter
Norddeutsche
Naturschutz-
akademie

Prolog

»Draußen vom Walde ...« Die Einstellung zum Wald im Wandel der Geschichte*

Von Hubertus Fischer

In LUDWIG TIECKs romantischem Märchen *Der blonde Eckbert* von 1797 klingt wie von ungefähr ein Lied herüber:

Waldeinsamkeit,
Die mich erfreut,
So morgen wie heut
In ew'ger Zeit,
O wie mich freut
Waldeinsamkeit!¹

»Der Leser«, bemerkt HEINRICH HEINE, »fühlt sich da wie in einem verzauberten Walde«, es herrsche »eine geheimnisvolle Innigkeit, ein sonderbares Einverständnis mit der Natur«².

Von diesem Einverständnis ist in den ältesten Zeugnissen volkssprachiger Dichtung des europäischen Mittelalters nichts zu spüren, im Gegenteil: In einer altenglischen

Elegie beschwört eine klagende Frau im Bild des Waldes ein Bild elementarer Verlassenheit herauf:

Es hieß mich der Mann im Hainwald wohnen,
Unter einem Eichenbaum in dieser Erdhöhle.
Alt ist diese Höhle, ich bin von Sehnsucht erfüllt.
Die Täler sind finster, die Hügel steil,
Die Schutzwehren stachlig, mit Dornen bewachsen,
Ein Ort ohne Freuden...³

Da rauscht keine Quelle melodisch, flüstert kein Baum geheimnisvoll, schaut keine Wunderblume mit sehnsüchtigen Augen. Nichts erfreut an dieser Waldeinsamkeit. Der lyrische Monolog schlägt einen elegischen Ton an, in dem der Wald als Ödnis, als Ort der Verbannung und des Kummers erscheint:

Dort muß ich sitzen den langen Sommertag,
Dort kann ich weinen über meine Verbannung,
Über die vielen Nöte...⁴

* Vortrag gehalten anlässlich des 3. Adventskolloquiums der NNA am 08. 12. 1990.

¹ TIECK, LUDWIG, *Der blonde Eckbert*. Der Runenberg. Die Elfen. Märchen. Mit einem Nachwort von KONRAD NUSSBÄCHER, Stuttgart 1965, S. 9. – Der folgende Text ist gegenüber dem Vortrag überarbeitet und teilweise ergänzt worden. In ihm sind Teile aus früheren Veröffentlichungen des Verfassers eingegangen: »Nur wer den Garten bebaut, weiß, was Wildnis ist« – Naturwahrnehmung in Mittelalter und Neuzeit, in: *Bauwelt 12 / Stadtbauwelt 89*, März 1986, S. 392–400; *Dichterwald*. Zeitsprünge durch Silvanien, in: *Akademie*

der Künste, Berlin (Hrsg.), *Waldungen*. Die Deutschen und ihr Wald, Berlin 1987, S. 13–25.

² HEINE, HEINRICH, *Die romantische Schule*, in: Heines Werke in fünf Bänden, ausgewählt und eingeleitet von HELMUT HOLTZHAUER, 4. Bd., 16. Aufl., Berlin und Weimar 1981, S. 260 (die Reihenfolge der Zitate wurde umgestellt).

³ *The Wife's Lament*. Klage der Frau, in: *Altenglische Lyrik*. Englisch/Deutsch, übersetzt und hrsg. von ROLF BREUER und RAINER SCHÖWERLING, Stuttgart 1972, S. 41 (die Übersetzung wurde von mir leicht geändert).

⁴ *The Wife's Lament* (wie Anm. 3), S. 43.

Abb. 1. Das romantische Märchen zeitigt populäre Bildvorstellungen – Ludwig Richter, Waldeinsamkeit, Holzstich, 1861.



Zwischen dieser Elegie und TIECKs romantischem Lied liegt rund ein Jahrtausend. Die längste Zeit davon war der Wald ein »Ort ohne Freuden«, mehr noch: ein Ort des Schreckens.

I. Waldes Schrecken

Grad in der Mitte unsrer Lebensreise
Befand ich mich in einem dunklen Walde,
Weil ich den Weg verloren hatte.

Wie er gewesen, wäre schwer zu sagen,
Der wilde Wald, der harte und gedrängte,
Der in Gedanken noch in die Angst erneuert.
Fast gleichet seine Bitternis dem Tode . . .⁵

Das ist der Eingang zu DANTES *Göttlicher Komödie*, zugleich des Dichters Eingang in die jenseitige Welt, der ihn zuerst in den *Inferno*, in die Hölle führt. Der Erdenwanderer hat den Weg verloren und findet sich nun unversehens in einem dunklen Walde wieder, der Wildnis ist: gestaltlos, fremd und bedrohlich, noch in der Rückerinnerung von abweisender Härte und starrend dichter Finsternis, die nichts als namenlose Angst einflößen.

Kaum ist er zu beschreiben, zu übermächtig seine Wildheit. Hier ist der Wanderer ausgesetzt den Qualen, der Nacht, die ihn mit Blindheit schlägt, dem anhaltenden Entsetzen. Allein der Blick nach oben, zum leuchtenden Gestirn, kann diese Angst ein wenig stillen.

Gewiß, dies angsterregende Gebilde *Wald* steht wohl auch für die Sünde; nur kann's nicht anders dafür stehen als auf dem Grunde eines Bildes, das sich aus alten Deutungen speist. »Die Worte der Genesis: »Und die Erde war wüst und leer«, macht um 1150 ein Mönch in dem Bild verständlich: ein starrender Wald, ein formloses Chaos, ein seinsfremdes Gebilde. Wald und Wildnis waren gleichbedeutend, waren Gleichnis auch für Bedrohung und Unheil, bedeuteten nicht nur Unwegsamkeit, sondern auch Menschenferne. Heidentum wurde mit Wildnis gleichgesetzt wüst und unmissioniert waren Synonyme. Ein tiefer Sinn liegt in dem Wort Kultur, es geht zurück auf »cultura«, das bebaute Land, das gegen die »terra inculta«, das unbebaute Land, das »Unland«, geschützt werden mußte.«⁶

Die primäre Naturerfahrung blieb mindestens im nördlichen Europa bis an die Schwelle der großen Rodungsperiode Allgegenwart und Übermacht des Waldes. Aus seinem Dickicht brachen die wilden Tiere hervor, auch Räuber und Krieger, oft schlimmer als die Bestien. Er bildete die harte Naturschranke, gegen die sich menschliche Existenz mühselig behaupten mußte. Und »wieviel Angst und Zauber hat dort die Menschen erzittern lassen, in . . . der »selva oscura« Dantes«⁷.

Heute will man diese Wildnis wieder – natürlich ohne ihren Schrecken. Jedoch: »Ein Urwald ist eben ein in der Kulturlandschaft nur schwer zu realisierendes Vorhaben«⁸, hat man vor einiger Zeit bei der Zielplanung eines entsprechenden Nationalparks in Nordhessen erkannt. Nicht nur, daß Waldbesitzer den Kampf gegen das Waldsterben als vordringlich anmahnen, Forstämter den Verlust von Arbeitsplätzen befürchten, Bürger um den Einschlag ihres Brennholzes bangen, Möbel- und Spielzeughersteller sich in ihrer Existenz bedroht fühlen, Grüne vor dem Millionenheer der Eintagstouristen⁹ warnen und Kommunalpolitiker den zwangsläufigen Identitätsverlust der Menschen in dieser Region beschwören: Weit mehr noch geht es um die grundsätzliche Frage, bei welcher Flächengröße sich überhaupt die sogenannte *Urwald-Dynamik* einstellt und was da im einzelnen geschieht, wenn ein Stück Kulturland zum »Kult-Urwald« wird.

Um sich ein Bild zu machen, greift man zu TACITUS' *Germania*¹⁰. Was aber liest man dort über Germanien? Es sei »landschaftlich ohne Reiz, rau im Klima, trostlos für den Bebauer wie für den Beschauer, es müßte denn seine Heimat sein«¹¹. Und machte Germanien auf den in einem sonnenverwöhnten Gartenland aufgewachsenen Römer nicht auch »im ganzen mit seinen Wäldern einen schaurigen, mit seinen Sümpfen einen widerwärtigen Eindruck«¹²?

Dunkel und Kälte waren nach PLINIUS im Urwald des Nordens zu Hause¹³. In Jahrtausenden, im Verlauf der Klimaverschiebung nach der Jungsteinzeit, war er entstanden: dichte Buchenwälder auf Mineralböden, Eichenwälder in Feuchtgebieten, dazu kamen andere ozeanische Bäume wie Eibe und Tanne.

Wollte man auch nur einen »natürlichen« Buchenwald wieder entstehen lassen, so wären dafür nach vorsichtiger Berechnung mindestens eine Fläche von 5000 Hektar und ein Zeitraum von 200 Jahren er-

⁵ DANTE ALIGHIERI, Die Göttliche Komödie, übersetzt von HERMANN GMELIN, mit Anmerkungen und einem Nachwort von RUDOLF BAEHR, Stuttgart 1963, S. 7.

⁶ SCHUBERT, ERNST, Der Wald im Mittelalter, in: Journal für Geschichte 6, 1982, S. 48.

⁷ LE GOFF, JACQUES, Das Hochmittelalter (= Fischer Weltgeschichte, Bd. 11), Frankfurt/M. 1965, S. 24.

⁸ »Nationalpark in Nordhessen – eine Idee, die herausfordert«, in: Frankfurter Rundschau, 8. Februar 1987, S. 20.

⁹ Ein warnendes Beispiel sind die amerikanischen Nationalparks, die 1988 283 Millionen Besucher registrierten. Vgl. den Artikel »Summer Brings Overdose of Civilization to Yosemite«, in: The Washington Post, 15. August 1989, S. 1 und 4.

¹⁰ »Nationalpark in Nordhessen« (wie Anm. 8): Der Vorschlag, den Nationalpark an die noch existierende DDR-Grenze zu legen, erinnerte den Landrat des Kreises Hersfeld-Rotenburg an die von Tacitus beschriebene »wüste, öde« Zone zwischen den germanischen Stämmen.

¹¹ TACITUS, Germania. Lateinisch und Deutsch, übersetzt, erläutert und mit einem Nachwort hrsg. von MANFRED FUHRMANN, Stuttgart 1985, S. 5 (» . . . in informem terris, asperam caelo, tristem cultu aspectuque, nisi patria sit«).

¹² Ibid., S. 9 (» . . . in universum tamen aut silvis horrida aut paludis foeda«).

¹³ Zit. SCHUBERT, Der Wald im Mittelalter (wie Anm. 6), S. 48.

forderlich¹⁴. Sollte aber der »hercynische Wald seine Chatten« tatsächlich wieder begleiten und mit ihnen enden, wie es bei TACITUS heißt¹⁵, dann müßten sich Dunkel und Kälte erneut über das Hessenland senken. »Schaurig« müßten die Wälder sein und »widerwärtig« die Sümpfe. Und um den erwünschten TACITUS-Effekt vollständig zu machen, müßte auch der Schrecken wieder in die Wälder einziehen.

Ein ungefähre Vorstellung davon vermittelt uns EIGILS *Vita S. Sturmii*, die Lebensbeschreibung des ersten Abtes von Fulda. Als dieser auf Geheiß des hl. BONIFATIUS im Jahre 744, also mehr als ein Halbjahrtausend nach TACITUS, eine geeignete Stelle für eine Klostersiedlung in der von menschlicher Siedlung kaum angegriffenen *Buchonia* suchte, schilderte sein Biograph EIGIL das so:

Und so bahnte sich der Gottesmann einsam seinen Weg durch die schauerliche Ödnis, vorbei an reißenden Tieren, die die Wildnis in ungeheurer Menge barg, am Flügelschlag der Vögel und an gewaltigen Bäumen . . . Und immer wenn irgendwo die Nacht hereinbrach, errichtete er mit Hilfe einer Axt, die er in der Faust mit sich führte, einen Rundzaun aus geschlagenem Holz als Schutzwehr für sein Tier (einen Esel, H. F.), damit es nicht von der Bestien zerfleischt würde, die dort in unvorstellbarer Menge hausten¹⁶.

Wer also ernstlich einen Urwald will, der muß ihn als die »schauerliche Ödnis« wollen mit allem, was da kreucht und fleucht; der muß die Wölfe rudelweise und hinter gewaltigen Bäumen hungrige Bären wollen.

Sofern er fest im Glauben ist, schreckt ihn diese Aussicht nicht. Denn nach der *Vita S. Severini* des EUGIPIUS aus dem Jahre 511 kann ein »mächtiger Bär« sogar ein gottesandter Helfer und Führer »durch die Einöde der Wüste«¹⁷ sein, wobei mit letzterem wiederum die Wildnis des Waldes gemeint ist. Woran, so fährt EUGIPIUS fort, denn auch zu merken sei, »was Menschen den Menschen erweisen, wieviel Liebe sie aufbringen sollen, da doch ein wildes Tier den Verzweifelnden den Weg gezeigt hatte«¹⁸.

So apart die Idee eines neuen Urwaldes in der Nachbarschaft von NUKEM und ALKEM gewesen sein mag: Dieses »Projekt lebender Archäologie«¹⁹ erinnert doch stark an den Märchenwald der aus Hanau stammenden Brüder. Nicht auszuschließen ist freilich, daß neben TACITUS' *Germania* der Gedanke an einen *Brüder-Grimm-Gedächtnis-Wald* mit im Spiel war, als im Sommer 1986 der Bund für Umwelt und Naturschutz diese Idee unter dem (vorschnellen) Beifall von Parteien und Verbänden präsentierte.

Des hl. BONIFATIUS Gebeine in der Domkrypta zu Fulda dürften mächtig durcheinandergeraten sein. Hatte er nicht den Urwald lichten lassen, um dort die Fackel des Christentums zu entzünden? Hatte er nicht zu Geismar die heilige Eiche des Stammesgottes Donar gefällt und aus deren Holz ein Bethaus zu Ehren des Apostels Petrus errichtet? Erinnern wir uns: »Heidentum wurde mit Wildnis gleichgesetzt, wüst und unmissioniert waren Synonyme.« Das mittelalterliche Christentum war dem Wald keineswegs hold. Ich komme darauf zurück.

EIGILS Waldschilderungen haben übrigens keinen Eigenwert, trotz eines für mittelalterliche Darstellungskonventionen ungewöhnlichen Realismus. Sie dienen vornehmlich als Kontrast, um vor dieser dunklen Folie die Heiligkeit des Gottesmannes desto heller leuchten zu lassen. Und sie sind ein Beweis dafür, daß es ganz in der Macht Gottes liegt, der wilden Natur ihren Schrecken zu nehmen²⁰.

Tatsächlich wurde das Kloster Fulda in dichtester Waldwildnis gegründet. Aber die »schauerliche Ödnis«, die der hl. STURMIUS als Ort äußerster Menschenferne aufgesucht hatte, um dadurch Gott nahe zu sein, verwandelte sich in eine Keimzelle der Kultivierung. Als Zentrum umfangreicher Rodungen wurde das Kloster Fulda

zum größten Grundbesitzer und bedeutendsten Mittelpunkt klösterlicher Kultur im damaligen Deutschland.

Der Wald, der infolge der Rodungen allmählich seine furchteinflößende Macht verlor, lebte gleichwohl in der Legende fort als Schreckensort – und nicht nur dort. In dem um 1200 nach einer altfranzösischen Vorlage entstandenen Artusepos *Iwein* HARTMANNNS VON AUE haben wir zwar schon einen Hinweis auf die Rodungstätigkeit; was aber dann der Ritter von seinem schwersten Abenteuer zu berichten weiß, zeigt noch die Schrecknisse der Wildnis:

dan schiet ich unde reit vil vruo
ze walde von gevilde.
dâ râmet ich der wilde
und vant nâch mitten morgen
in dem walde verborgen
ein breitez geriete
âne die liute.
da gesach ich mir vil leide
ein swaere ougenweide,
aller der tiere hande
die man mir ie genande,
veheten unde ringen
mit eislichen dingen.²¹

Ich nahm Abschied und ritt frühmorgens
Vom Felde in den Wald hinein.
Da eilte ich der Wildnis zu
Und fand am späten Vormittag
Im Wald versteckt
Ein ausgedehntes Rodungsstück,
Doch keine Menschenseele.
Da bot sich mir zu meinem Entsetzen
Ein schrecklicher Anblick:
Tiere aller Arten,
Von denen ich je gehört hatte,
Sah ich aufs grimmigste
Aufeinander losgehen und kämpfen.

Angesichts der entfesselten Natur kann auch der Ritter nur auf Gottes Hilfe hoffen. Und wenig später tritt da ein Waldmensch auf, weit grauslicher als diese wilden Tiere anzusehn. Es ist, wie der französische Mediävist JACQUES LE GOFF gesagt hat: Der Wald »bleibt der natürliche und psycholo-

¹⁴ »Nationalpark in Nordhessen« (wie Anm. 8).

¹⁵ TACITUS, *Germania* (wie Anm. 11), S. 45 (»... et Chattos suos saltus Hercynicus prosequitur simul atque deponit«).

¹⁶ In: MGH, ed. PERTZ, *Scriptores*, T. II, S. 365 ff. (»Sicque vir Dei per horrendum solus pergens desertum praeter bestias, quarum ingens in eo fuit abundantia, et avium volatum et ingentes arbores . . . nihil cernens [c. 8]. Et tunc quando alicubi noctabat, cum ferro quod manu gestabat, sepem caedendo ligno in gyro composuit, ad tutamen animalis sui, ne ferae, quarum perplura ibi multitudo erat, illud devorarent [c. 7]«).

¹⁷ EUGIPIUS, *Vita Sancti Severini*. Das Leben des heiligen Severin. Lateinisch / Deutsch, übersetzt und hrsg. von THEODOR NÜSSLEIN, Stuttgart 1986, S. 88 (»... per heremi vastitatem«).

¹⁸ *Ibid.*, S. 91.

¹⁹ »Nationalpark in Nordhessen« (wie Anm. 8).

²⁰ Vgl. dazu KÖHLER, JOACHIM, Heilige und unheilige Bäume. Der Baum in Wirklichkeit und Legende des Mittelalters, in: SCHWEIZER, HARALD (Hrsg.), »... Bäume braucht man doch!« Das Symbol des Baumes zwischen Hoffnung und Zerstörung, Sigmaringen 1986, S. 154 f.

²¹ *Iwein*. Eine Erzählung von HARTMANN VON AUE, hrsg. von G. F. BENECKE und K. LACHMANN, neu bearbeitet von LUDWIG WOLFF. 7. Ausg., Bd. 1: Text, Berlin 1968, S. 10 (Vs. 396–408). Die folgende Übersetzung von mir.



Abb. 2. Waldmensch – Ausschnitt aus den Iwein-Fresken auf Burg Rodeneck in Südtirol (nach 1200): wohl »das einzige in Europa erhaltene Zeugnis profaner Waldmalerei aus romanischer Zeit« (Rasmo).

gische Rahmen der westlichen Christenheit«²² im mittelalterlichen Europa.

In der erzählten Welt der Artus-, Gral- und Tristandichtung ist er stets unwegsam, undurchdringlich, finster, wüst, bezeichnet die Gegenwelt zur geordneten, überschaubaren, gegliederten Welt des Hofes und des Gartens. Zumal im nächtlichen Weg in den Wald verdichtet sich zeichnerhaft die Abkehr von der Klarheit der vertrauten, schönen Ordnung höfischer Geselligkeit. Mit dieser Abkehr wendet sich der ausziehende Ritter einem gegenhöfischen Bereich zu, der unbekannt, unübersehbar, oft feindlich und voller Hinterhalte ist und der gelegentlich die Züge des Dämonischen annimmt²³.

Darin berühren sich die erzählte Welt und die christlich gedeutete Welt, womit wir uns wieder der *selva oscura* DANTES nähern. Wie aber konnte der Wald zugleich ein Zeichen der Sünde sein? Hier ist ein folgenreiches Kapitel christlicher Walddeutung in Erinnerung zu bringen.

II. Waldes Sünde

Der *Wald* sagte, konnte das weltliche Leben meinen, da es die Wildnis war gegenüber dem wahren, geistigen Leben. In dieser Bedeutung erscheint *silva* bereits in den ältesten Zeugnissen christlicher lateinischer Dichtung bei COMMODIAN VON GAZA²⁴, der wohl um die Mitte des 3. Jahrhunderts schrieb.

Der hl. AUGUSTIN verbindet dann das Verb *silvescere* mit dem Laster und seiner eigenen sündhaften »Verwilderung«: »Denn einst in jungen Jahren entbrannte ich vor Gier, am Niederen mich zu sättigen, und ich trieb es bis zum Verwildern im Wechsel tagscheurer Liebesfreuden (*silvescere ausus sum variis et umbrosis amoribus*).«²⁵

Als ihm aus den paulinischen Briefen die Einsicht wird, daß Erkenntnis zum Heil Gnade sei, heißt es im 7. Buch der *Confessiones*: »Und ein anderes ist es, von waldiger Höhe aus die Heimat des Friedens zu sehen und den Weg dorthin nicht zu finden und vergeblich sich zu mühen in unwegsamer Wildnis, da ringsum Entlaufene auf ihrer Flucht im Hinterhalt liegen und lauern mit ihrem Häuptling »Löwe und Drache« – ein anderes aber, den Weg dorthin einzuhalten, den die Liebessorge des himmlischen Herrschers gebahnt hat.«²⁶ Aus dem unwegsamen Dickicht weltverfallenen Lebens voller Hinterhalte führt nur der Pfad der göttlichen Gnade heraus.

Im 10. Buch der *Confessiones* beschreibt AUGUSTIN das irdische Leben als eine dauernde Versuchung und dann sein Verhalten in der dreifachen Versuchung der Fleischeslust, der Augenlust und der Hoffahrt des Lebens. Besonders die nichtige und vorwitzige »Begierlichkeit der Augen« artet nach ihm durch Lust und krankhafte Neugier zu heillosen Weltverfallenheit aus. Und wieder greift er zum Bild des Waldes: »In diesem ungeheuerlichen Walde voll lauernder Gefahren (In hac tam immensa silva plena insidiarum et periculorum) –

sieh, schon mag ich manchen Hieb getan, manches aus meinem Herzen hinausgeworfen haben, wozu mir Du, »Gott meines Heils«, die Kraft gabst.«²⁷ So legt er die Axt an die Wurzeln seiner wilden Triebe, um nicht von der Wildnis überwuchert zu werden.

Der Wald als negativ besetzte Metapher geht in das theologische Vokabular des Mittelalters ein. Der Zisterzienser und *Doctor universalis* ALANUS AB INSULIS identifiziert den Wald mit der menschlichen Sündhaftigkeit und bewegt sich damit in augustinischen Bahnen. Indem er ihn jedoch mit der sündhaften Materie schlechthin gleichsetzt, radikalisiert er den augustinischen Gedanken. Dahinter steht die alte philosophische Vorstellung von der *silva* genannten Urmaterie, die mit dem Ungeformten, der Masse, dem rohen Stoff in eins fällt. ALANUS deutet diese Vorstellung im Sinne des christlichen Spiritualismus um: »Wenn also Christus mit dem Feuer des heiligen Geistes den ganzen Wald entzündet, dann ist damit das Wilde und Rohe gemeint.«²⁸ Erst wenn dieser Geist in die sündhafte Materie fährt, wird etwas Geordnetes, Geformtes und Gottgefälliges daraus.

»Jener Spiritualismus«, bemerkt HEINRICH HEINE, »wirkte heilsam auf die übergesunden Völker des Nordens . . . Sie (die Kirche, H. F.) hat . . . die brutale Materie zu bewältigen gewußt.«²⁹ Wie »heilsam« wirkte der Spiritualismus tatsächlich? Muß nicht zu denken geben, daß in der Metapher »Feuer des heiligen Geistes« bereits die Vernichtung der sündhaften Materie mitgedacht ist – *incendit totam silvam*?

Die Kehrseite des christlichen Spiritualismus ist die Herabsetzung der Natur. Einmal in die Nähe des Widergöttlichen gerückt, werden Wald, Baum und Hain nur zu bald Mächte des Heidnisch-Dämonischen. Sie auszurotten mit Stumpf und Stiel wird christliche Tat, Missionierungswerk. In der Metapher schlummert die materielle Gewalt gegen den Wald.

III. Waldes Dämonie

Schon bei TACITUS lesen wir vom Kult der heiligen Haine. »Den Glauben an ihr hohes Alter«, schreibt er über die Semnonen, »bestätigt ein religiöser Brauch. Zu bestimmter Zeit treffen sich sämtliche Stämme desselben Geblüts, durch Abgesandte vertreten, in einem Haine, der durch die von den Vätern geschauten Vorzeichen und durch uralte Scheu geheiligt ist . . . Insgesamt gründet sich der Kultbrauch auf den Glauben, daß von dort der Stamm sich herleite, dort die allbeherrschende Gottheit wohne, der alles andere unterworfen sei.«³⁰

Der Kult erneuert und bestätigt den Mythos. Der Mythos ist aber ursprünglich nichts anderes als die »gültige Urkunde der Gemeinschaft«³¹. Diese »Urkunde« zu zerreißen hat die christliche Kirche Jahr-

hunderte gebraucht. Dafür haben wir vom frühen bis zum späten Mittelalter zahlreiche Zeugnisse.

Ein ganzer Abschnitt der kanonischen Bestimmungen des Konzils von Leptines, das 743 im fränkischen Gallien abgehalten wurde, forderte die Bekämpfung der den Bäumen und Wäldern gezollten kultischen Verehrung³². EINHARDS *Vita Caroli Magni* brandmarkt aus demselben Geist die »von Natur wilden« Sachsen als »Dämonenverehrer«³³. Und noch zweieinhalb Jahrhunderte später sieht sich der Bischof BURCHARD VON WORMS veranlaßt, das Fortbestehen der Tabus gegenüber Bäumen und Hainen scharf zu verurteilen³⁴. Aus der *Vita* des hl. OTTO VON BAMBERG wissen wir schließlich, wie sehr auch die Slawen an ihren heiligen Bäumen hingen³⁵.

Die Missionierung war ein unentwegter Kampf gegen Wälder und Bäume, gegen die äußere Wildnis der *terra inculta* und die innere Wildnis der *anima inculta*. Verholzt und verstockt, wie das Volk nun einmal war, mußte das Übel ausgerottet und restlos vernichtet werden.

Mit größtem Eifer müssen die Bischöfe und ihre Diener bis zum letzten darum kämpfen, daß die Bäume, die Dämonen geweiht sind und die das Volk verehrt, ja, in solcher Verehrung hält, daß es nicht einmal wagt, einen Ast oder Zweig abzuschneiden – daß diese mit der Wurzel ausgehauen und verbrannt werden³⁶.

Radikal sein heißt, das Übel an der Wurzel packen: Die Synode von Nantes 658/59 war radikal. Aber das Übel war zählebig. Das *Österreichische Museum für Angewandte Kunst* in Wien bewahrt ein reich besticktes Maßgewand, die sogenannte

²² LE GOFF, Das Hochmittelalter (wie Anm. 7), S. 23 f.
²³ Das ist ein Strukturschema der höfischen Epik, das zugleich symbolische Bedeutung hat.

²⁴ Carmen apologeticum (Vs. 600); Instructiones (I 25, 3).

²⁵ AUGUSTINUS, Confessiones. Bekenntnisse. Lateinisch und Deutsch, eingeleitet, übersetzt und erläutert von JOSEPH BERNHART, 4. Aufl., München 1980, S. 67 (II, 1, 1).

²⁶ Ibid., S. 359 (VII, 21, 17).

²⁷ Ibid., S. 575 (X, 35, 36).

²⁸ Alanus ab Insulis, Liber in distinctionibus dictionum theologicalium, in: MPL 210, Paris 1855, 944 (»Quod Christus igne sancti Spiritus incendit totam silvam, id est silvestres et rudes«).

²⁹ HEINE, Die romantische Schule (wie Anm. 2), S. 196.

³⁰ TACITUS, Germania (wie Anm. 11), S. 55.

³¹ MALINOWSKI, BRONISLAW, Magie, Wissenschaft und Religion. Und andere Schriften (= *Conditio humana*. Ergebnisse aus den Wissenschaften vom Menschen), Frankfurt/M. 1973, S. 98.

³² DUBY, GEORGES, Guerriers et paysans. VII–XII^e siècle. Premier essor de l'économie européenne, Paris 1978, S. 65 f.

³³ EINHARD, *Vita Caroli Magni*. Das Leben Karls des Großen. Lateinisch/Deutsch, Übersetzung, Anmerkungen und Nachwort von EVELYN SCHERABON FIRCHOW, Stuttgart 1984, S. 18 (». . . et natura feroces et cultui daemonum dedit«).

³⁴ DUBY, Guerriers et paysans (wie Anm. 32), S. 66.

³⁵ GURJEWITSCH, AARON J., Das Weltbild des mittelalterlichen Menschen, München 1982, S. 64.

³⁶ GERBERT, MARTIN, *Historia Nigrae Silvae*, Bd. 1, Sankt Blasien 1783, S. 43, zit. KÖHLER, Heilige und unheilige Bäume (wie Anm. 20), S. 149 (»Summo decertare debent studio episcopi et eorum ministri, ut arbores daemonibus consecratae, quas vulgus colit, et in tanta veneratione habet, ut nec ramum vel surculum inde audeat amputare, radicibus excidantur et comburantur«).



Abb. 3. Der hl. Nikolaus fällt einen vom Dämon bewohnten Baum – Ausschnitt aus der Nikolaus-Kasel im Österreichischen Museum für Angewandte Kunst.

Nikolaus-Kasel, die das Leben des Heiligen in Bildern erzählt. Für die Gemeinde immer sichtbar war das Mittelbild: Der hl. NIKOLAUS legt die Axt an einen Baum, in dem ein grimmiger Dämon aufrecht steht; während sich zwei Dämonenverehrer abwenden, werfen sie noch einen scheuen Blick auf das teuflische Wesen.

Das mittelalterliche Christentum verkörpert eine historische Gewalt gegen den Wald, genauer: gegen die dämonisierte Natur. Es zerstörte deren numinose Macht, um zum Lobe Gottes den Glauben auszubreiten. Das ist der tiefere Sinn jener Gleichsetzung von Wildnis und Heidentum. Anders gesagt: *cultura*, das bebaute Land, bedeutete immer auch einen Bodengewinn für den christlichen Glauben. Das Unverfügbare wurde dämonisiert und als Hindernis für die Ausbreitung des Glaubens perhorresziert.

Insofern bildete das Christentum einen Motor der Kultivierung. War erst einmal die heilige Scheu gewichen, so fiel die unsichtbare Schranke auch, die den Saum der Lichtungen vom Walde trennte. Das

Rodungswerk trieb den Nährboden ein Stück weiter in die unwegsame Wildnis hinein. Die Bischöfe, Äbte und Mönche machten aber aus dem Wald jede Menge Holz: Bauholz, Werkholz, Brennholz.

IV. Waldes Nutzen

Die Männer der Kirche waren meist weitgereiste, welterfahrene Leute, die den Wirtschaftswert des Waldes zu schätzen wußten. So gab etwa der Mönch ERMOLDUS NIGELLUS um 827 König PIPPIN von Aquitanien in Form eines Streitgedichts einen Aufriß des Elsaß als Wirtschaftsregion. Da rühmt der Rhein die Wasserstraße, die er für die Einfuhr reicher Waren bietet, und seine vielen Fische; dagegen spende der von Sturm und Regen gepeitschte *Wasacus* (die Vogesen) nur Holz für den Herd. Dieser entgegnet, es würden von seinen Eichen Paläste und Kirchen gebaut, Könige jagten in seinem Revier Eber und Hirsche, und seine vielen Bäche seien auch reich an Fischen; dagegen entführe der Rhein die Erzeugnisse des Landes³⁷.

Auf Waldbesitz beruhte auch der Reichtum vieler Klöster. Waren einst die irischen Mönche in die ausgedehnten, menschenleeren Wälder des Festlandes gezogen, um *in eremo* Gott nahe zu sein, so entwickelten sich aus diesen Einsiedlerzellen mit der Zeit große Rodungsgrundherrschaften. Je umfänglicher der zusammenhängende Waldbesitz der Klöster war, desto leichter schwangen sie sich auch zur Landesherrschaft auf. Insofern war der Wald nicht nur Wirtschafts-, sondern auch Herrschaftsgrundlage.

Um die wirtschaftliche Bedeutung des Waldes ermessen zu können, muß man sich klarmachen, daß die materielle Kultur des Mittelalters im wesentlichen vom Wald abhing. Mit dem Holz lieferte er das für jede kulturelle Entwicklung so wichtige Feu-

er und den Grundstoff für immer mehr Handwerke. Er lieferte den Energieträger für die frühindustrielle Produktion im Erzbergbau, in Hammerwerken und Salinen. Er lieferte das Baumaterial für die sich rasch entwickelnden Städte, und ganze Wälder sind in den großen gotischen Hallenkirchen verschwunden. Er lieferte das aus dem Harz gewonnene Pech, ohne das im Mittelalter nichts zu kleben war. Er lieferte den Honig, ohne den nichts zu süßen war. Er lieferte das Wachs, ohne das den Kirchen das Licht ausgegangen wäre. Er lieferte die Rinde zum Gerben, den Bast zum Winden, die Gerte zum Flechten und vieles andere mehr.

Und nicht zuletzt wurde das Schwein von ihm fett. »Zum Eichenwald, zum Eichenwald, / Wo Gott in hohen Wipfeln wallt, / Möcht' ich wohl täglich wandern«³⁸, hat MAX VON SCHENKENDORF in romantischem Überschwang gesungen. Es war noch gar nicht so lange her, da konnte man im Eichenwald über Schweine stolpern. Denn von der Reichhaltigkeit der Eichel- und Bucheckernmast auf der Waldweide hing für Jahrhunderte ein wesentliches die Fleischtierhaltung ab. Die saumäßige Nutzung des schönen deutschen Waldes hat unsere Vorfahren mit Schinken versorgt.

Unter dem Namen *Herigêr* ist ein Gedicht aus dem 10. Jahrhundert auf uns gekommen: Vor dem Mainzer Erzbischof HERIGER (913–927) behauptet ein Lügenprophet, zur Hölle und zum Himmel gefahren zu sein. Wie aber sieht die Hölle aus? Sie sei von dichtestem Wald umgeben, woraufhin der Erzbischof lachend erwidert, er wolle seine Schweine dort auf die Waldweide treiben³⁹. Der Lügenprophet baut auf die Assoziation des wilden Waldes mit dem *locus terribilis*, in dessen Mitte sich die Hölle findet. Der praktisch denkende Kirchenmann reagiert mit überlegener Ironie: Wenn es denn so um die Hölle steht, dann richtet er dort ein Schlemmerparadies für seine Schweine ein.

Die Nutzung des Waldes wich im späteren Mittelalter seiner Vernutzung und Vernichtung. Zu unersättlichen Holzfressern entwickelten sich insbesondere die Hammerwerke und Salinen. Manche Wälder wurden völlig ausgehauen, so daß der Raubbau zur Einstellung der Produktion zwang. Und unter den Sudpfannen von Lüneburg verbrannten Jahr für Jahr ca. 200 000 Festmeter Holz.

Damals ging eine Weissagung um, daß es in Deutschland vor Anbruch des Jüngsten Tages an drei Dingen mangeln würde: an treuen Freunden, guter Münze und wildem Holz⁴⁰. Die Wälder hatten sich längst gelichtet und ihre furchteinflößende Macht verloren. Zugleich aber wuchs nun die Gefahr, mit der Existenz des Waldes, von dem das materielle Leben größtenteils abhing, auch die menschliche Existenz aufs Spiel zu setzen. Man lebte in einem apokalyptischen Säkulum: »... also daß viel güt hertzig / Gottesfürchtig leut glauben / das ende der welt nahe sich mit walt herzû / vnd sei das nechst / daß wir vns gewiß zuuversehen haben / vnnd schon vor der thür ...«⁴¹

³⁷ EBERT, ADOLF, Allgemeine Geschichte der Literatur des Mittelalters im Abendlande, 2. Bd., Graz 1971 (Nachdruck der Ausgabe Leipzig 1880), S. 177.

³⁸ Zit. Waldungen (wie Anm. 1), S. 257.

³⁹ EBERT, Allgemeine Geschichte (wie Anm. 37), 3. Bd., S. 345. Literaturangaben bei EHRISMANN, GUSTAV, Geschichte der deutschen Literatur bis zum Ausgang des Mittelalters, 1. Teil, München 1918, S. 359 f.

⁴⁰ SCHUBERT, Der Wald im Mittelalter (wie Anm. 6), S. 55.

⁴¹ Propheceien vnd Weissagungen. Vergangne / Gegenwertige / vnd Künftige Sachen / Geschicht vnnd Zufäll / Hoher vnd Niderer Stände. Den frommen zu ermanung vnd trost / Den bösen zum schrecken vnd warnung / biß zum end / verkündende. Nemlich: Doctoris Paracelsi / Johan Liechtenbergers / M. Josephi Grünpeck / Joan. Carionis / Der Sibyllen / vnd anderer. Inhalt vorgestellten Registers / Außgelegt / vnd durch Figuren angezeygt. o. O. u. J., f. 117'. Das Exemplar befindet sich in der Gustav-Freytag-Bibliothek, Stadtbibliothek Frankfurt/M.



Abb. 4. Endzeitliches Landschaftsbild? Albrecht Dürer: Weiher im Walde (1496/97), Aquarell mit Deckfarben, London, British Museum.

Dreihundert Jahre später feiert der Wald eine Auferstehung, von der die Deutschen sich nie mehr so recht erholt haben.

V. Waldes Freiheit

»Am Anfang war der Wald. Keine Freiheitsgöttin, kein dynastisches Emblem, kein revolutionäres Ideal der Menschen- und Bürgerrechte, ein Natursymbol verkörpert die Idee, in der sich vor gut zwei Jahrhunderten die Deutschen wiedererkennen.«⁴²

An den weiten, dunklen Wäldern Germaniens hat sich der deutsche Fiebertraum von Freiheit und Nation entzündet. »Der Sturmwind wird, die Waldungen durchbrausend, Empörung! rufen«, heißt es in KLEISTs *Hermannsschlacht* von 1808, und Hermann will »im Schatten einer Wodans-eiche, / . . . / Den schönen Tod des Helden sterben«⁴³. Das Teutoburgerwald-Guerilla-Stück gegen den neuen Caesar und Imperator NAPOLEON setzt auf Verwilderung der Empfindung, um einen Volkskrieg gleich dem Waldbrand zu entfachen.

Der deutsche Wald wird Hort der Freiheit und der patriotischen Erinnerung. FRIEDRICH SCHLEGEL schreibt 1802: »Auf dem Wege von Mainz nach Metz befindet man sich nicht bloß in Rücksicht der Sprache, sondern auch der Gegend und des Bo-

dens noch geraume Zeit in Deutschland. Es geht durch die herrlichsten Waldungen, die das Gefühl romantischer Freiheit erregen und die Erinnerung an das alte deutsche Leben.«⁴⁴ Emphatischer und inniger klingt das im lyrischen Ton:



Abb. 5. Der Mythos germanischer Wälder in moderner Version – Anselm Kiefer, Varus, Öl, 1975.

⁴² WEYERGRAF, BERND, Deutsche Wälder, in: Waldungen (wie Anm. 1), S. 6.

⁴³ KLEIST, HEINRICH VON, Dramen, 3. Teil (= Gesamtausgabe 3), hrsg. von HELMUT SEMBDNER, München 1964, S.175 (Vs. 1618f.) und S.133 (Vs. 358 ff.).

⁴⁴ SCHLEGEL, FRIEDRICH, Reise nach Frankreich, in: Europa. Eine Zeitschrift, 2 Bde., Frankfurt/M. 1803–1805, I, 1. Heft, S. 17.



Abb. 6. Der Erbauer des Straßburger Münsters, Erwin von Steinbach (gest. 1318), findet sein Vorbild im grünen Gottesdom – August von Kreling, Erwin von Steinbach, Öl, 1849.

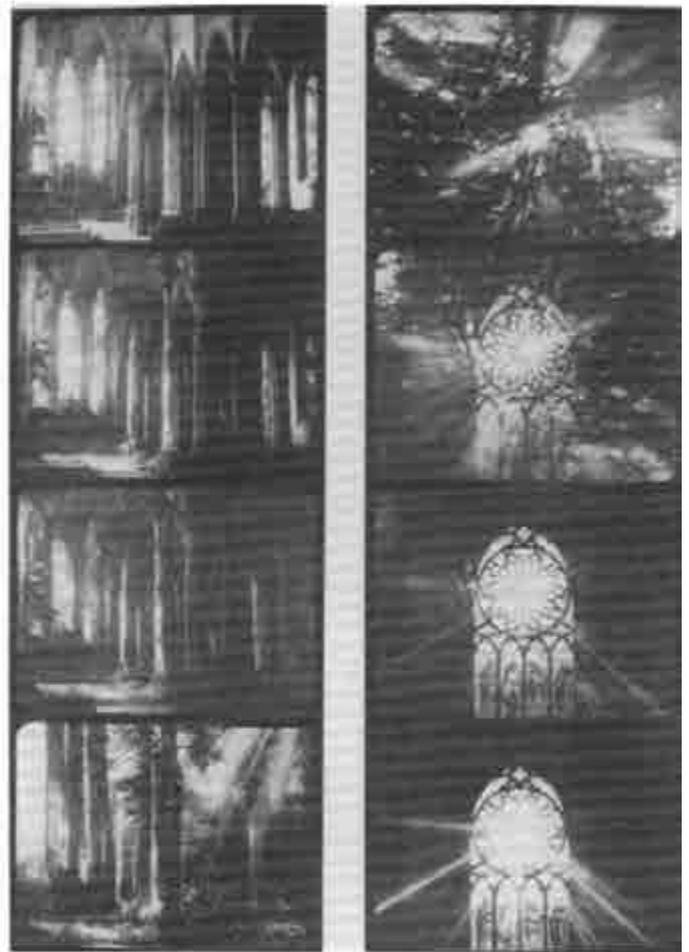


Abb. 7. Der Nationalsozialismus beerbt den romantischen Waldmythos – Aus dem Film »Ewiger Wald«, 1936 (Regie: Graf von Pestalozza).

Gegrüßt seist du, viellieber Wald!
Es rührt mit wilder Lust,
Wenn abends fern das Alphorn schallt,
Erinnerung mir die Brust . . .
Natur, hier fühl ich deine Hand
Und atme deinen Hauch,
Beklemmend dringt und doch bekannt
Dein Herz in meines auch.
Dann denk ich, wie vor alter Zeit
Du dunkle Waldesnacht!
Der Freiheit Sohn sich dein gefreut
Und was er hier gedacht.
Du warst der Alten Haus und Burg;
Zu diesem grünen Zelt
Drang keines Feindes Ruf hindurch,
Frei war da noch die Welt.⁴⁵

⁴⁵ SCHLEGEL, FRIEDRICH, »Im Spessart« (1806), in: Befreiungskriege. Erläuterungen zur deutschen Literatur, 7. Aufl., Berlin 1976, S. 197 f.

⁴⁶ MARX, KARL, Zur Kritik der Hegelschen Rechtsphilosophie, in: MARX, KARL; ENGELS, FRIEDRICH, Werke, Bd. 1, Berlin 1972, S. 380.

⁴⁷ EICHENDORFF, JOSEPH VON: »An die Meisten« (1810), in: EICHENDORFF, Werke in einem Band, hrsg. von WOLFDIETRICH RASCH, Stuttgart o. J., S. 125 (letzte Strophe).

⁴⁸ Ibid., S. 111 (»Auf dem Schwedenberge«).

⁴⁹ Ibid., S. 126 (»Der Jäger Abschied«).

⁵⁰ Ibid., S. 151 (»An die Lützowschen Jäger«), S. 132 (»Aufbruch«), S. 117 f. (»Zorn«).

⁵¹ HORST STERN zit. HARIG, LUDWIG, »Idol der Deutschen«, in: DIE ZEIT, 7. November 1986, S. 23.

⁵² Zit. STRUSS, DIETER, Reisen in die Tiefe des Waldes. Die Geschichte der Bäume unter der Herrschaft des Menschen, München 1986, S. 262.

⁵³ Das Forstwesen Deutschlands, insbesondere der Waldbau in seiner gegenwärtigen Ausbildung, in: Die Gegenwart. Eine encyclopädische Darstellung der neuesten Zeitgeschichte für alle Stände, 3. Bd., Leipzig 1849, S. 691.

Freiheit ist waldursprünglich. KARL MARX merkte sarkastisch an: »Gutmütige Enthusiasten . . . suchen unsere Geschichte der Freiheit jenseits unserer Geschichte in den teutonischen Urwäldern. Wodurch unterscheidet sich aber unsere Freiheitsgeschichte von der Freiheitsgeschichte des Ebers, wenn sie nur in den Wäldern zu finden ist?«⁴⁶ Dies ist die andere saumäßige Beziehung der Deutschen zu ihrem Wald.

Seit etwa 1800 haben sich die Deutschen in ihren Wald hineingesungen, um sich an ihm zu stärken:

Einen Wald doch kenn ich droben,
Rauschen mit den grünen Kronen,
Stämme brüderlich verwoben,
Wo das alte Recht mag wohnen.
Manche auf sein Rauschen merken,
Und ein neu Geschlecht wird stärken
Dieser Wald zu deutschen Werken.⁴⁷

Das singt sich fort bei EICHENDORFF: »Wie lustig und wie traurig / Rührst du mir an die Brust!«⁴⁸ Der Wald ist mehr im Innern als im Außen; er ist ein *Du*, das ewig rauscht von Lust und Schmerz, von Sage, Recht und Freiheit, kurz:

Deutsch Panier, das rauschend wallt.
Lebe wohl,
Schirm dich Gott, du schöner Wald!⁴⁹

»Waldeshort« wird Heiligtum, sakraler Raum die »grünen Hallen«, die himmelwärts zum »Vater« weisen; an solche »Himmels Lichten« reicht ein »Geschlecht von

Zwergen« nicht heran⁵⁰. Das EICHENDORFFsche Bild sitzt tief, so tief, daß es in unseren Tagen fröhliche Urständ feiert: »Es herrscht das Dämmerlicht gotischer Dome unter ihrem Dach. Mächtige Säulen liegen gebrochen am Boden, zweifach, dreifach, gekreuzt, kyklopische Barrieren gegen eindringende Menschenzwerge.«⁵¹

Man sieht den Wald vor lauter Säulen nicht; man sieht den Dom, in dem die Menschen immer klein und die hölzernen Götzen stets riesenhaft erscheinen. »Wir aber bekennen uns zum Wald als Gottesdom«⁵², hat HERMANN GÖRING, Reichsforstminister und Reichsjägermeister, gesagt. Der romantische Mythos war ausbeutbar.

Wenn es seit etwa 1800 in deutschen Wipfeln saust und braust, wenn Waldesrauschen wilde Lust und Freiheitsenthusiasmus stimuliert, bleibt gleichwohl festzuhalten, daß die Forstökonomie bereits den »Geist der Ordnung in die Wälder«⁵³ gebracht hatte. Der »vielliebe Wald« war vermessen und »chartirt« und ins System der Forstwissenschaft gezogen.

Da stand er nun, der »schöne deutsche Wald«. Aus seinem Schrecken war die ewige Freude der Waldeinsamkeit, aus seiner bedrängenden Härte die Zuflucht romantischer Freiheit geworden, aus seiner Bitternis erotisch erlebte Natur, aus dem »Un-



Abb. 8. Bürgerfamilie verewigt sich im Wald – Adolph von Menzel, Familie im Walde, Holzstich 1871 (gezeichnet 1868).



Abb. 9. »Im Wald und auf der Heide« sucht die deutsche Nachkriegsfamilie immer noch ihre Freude – Anonym, Ohne Titel, um 1950.

land« das eigentliche Vaterland, aus dem seinsfremden Gebilde das beseelte Gefilde, aus dem Dickicht der ragende Himmelsdom. Auch diesem Bild lag eine kollektive Erfahrung zugrunde: beherrschte Natur. Denn nicht anders konnte sich die romantische Seele im Wald verströmen als im Bewußtsein ihrer Freiheit gegenüber der Natur.

VI. Waldes Ordnung

Bereits um die Mitte des 19. Jahrhunderts waren die Buchen- und Eichenwälder beträchtlich geschrumpft. Die Fichte marschierte in Reih und Glied voran, besiegte Eiche und Buche und ließ sich billig schlagen – bis wiederum die nächste Generation in die Holzschlacht geschickt wurde. Der Produktionsforst triumphierte, der »schöne deutsche Wald« rutschte immer mehr ins Gemüt. Das Volkslied, WEBERS *Freischütz* mit seinem Zauberwald (aus Papp), die GRIMMSchen Märchen, Sagen und Legenden, die »Waldstücke« über dem Sofa – sie hielten ihn am Leben; nicht zu vergessen der Waldspaziergang, diese dauerhafte Institution deutscher Sonntagkultur.

Ich ging im Walde
So für mich hin,
Und nichts zu suchen,
Das war mein Sinn.⁵⁴

War dies tatsächlich der Sinn? Die Geschichte des deutschen Waldspaziergangs ist noch nicht geschrieben. Die Richtung immerhin deutet WILHELM HEINRICH RIEHL an: »Der Wald allein läßt uns Kulturmenschen noch den Traum von einer von Polizeiaufsicht unberührten persönlichen Freiheit genießen.«⁵⁵ Alltags Polizei, sonntags frank und frei – wenn nicht die Forstpolizei dazwischentrat. Der Waldspaziergang regulierte den Seelenhaushalt des im engen Gehäuse des Obrigkeitsstaates eingezwängten Bürgers. Mit BÜCHMANNS *Geflügelten Worten* ging es hinaus in die »freie Natur«:

Der Eichwald brauset, die Wolken ziehn . . .
Im Wald und auf der Heide, da such' ich meine Freude . . .
Im Wald, im Wald, im frischen grünen Wald, wo's Echo schallt . . .
Kenn' ihr das Land, so wunderschön in seiner Eichen grünem Kranze . . .
O Täler weit, o Höhen, o schöner, grüner Wald . . .
Durch Feld und Buchenhallen . . .
Was glänzt dort vom Walde im Sonnenschein . . .
Abend wird es wieder über Wald und Feld . . .
Singe, wem Gesang gegeben, in dem deutschen Dichterwald . . .⁵⁶

Wie man in den *Dichterwald* hineinsang, so schallte es heraus; wobei dann übersehen wurde, »daß ein Wald meistens aus Bretterreihen besteht, die oben mit Grün verputzt sind.«⁵⁷ Und:

Ein deutscher Wald ist seiner Pflicht bewußt, daß man von ihm singen könne: Wer hat dich, du schöner Wald, aufgebaut so hoch da droben? Wohl den Meister will ich loben, solange noch meine Stimm' erschallt! Der Meister ist ein Forstmeister, Oberforstmeister oder Forstrat, und hat den Wald so aufgebaut, daß er mit Recht sehr böse wäre, wenn man darin seine sachkundige Hand nicht sofort bemerken wollte. Er hat für Licht, Luft, Auswahl der Bäume, für Zufahrtswege, Lage der Schlagplätze und Entfernung des Unterholzes gesorgt und hat den Bäumen jene schöne, reihenförmige, gekämmte Anordnung gegeben, die uns so entzückt, wenn wir aus der wilden Unregelmäßigkeit der Großstädte kommen.⁵⁸

Der aufgeräumte Produktionsforst erzeugt die wahre »Waldeslust«, denn hier ist Regel, Reihe, Ruhe – Ordnung nach Herzenslust.

⁵⁴ GOETHE, JOHANN WOLFGANG, »Gefunden«, in: J. W. Goethe, Gesamtausgabe, I: Sämtliche Gedichte, 1. Teil, München 1961, S. 20.

⁵⁵ RIEHL, WILHELM HEINRICH, *Die Naturgeschichte des deutschen Volkes*, hrsg. von G. IPSEN, Leipzig o. J., S. 80.

⁵⁶ BÜCHMANN, GEORG, *Geflügelte Worte. Der Zitatenschatz des deutschen Volkes*, vollständige Ausgabe, bearbeitet und bis zur Gegenwart ergänzt von WALTER HEICHEN, Berlin 1915, S. 320, 348, 362, 367, 371, 375, 385, 369.

⁵⁷ MUSIL, ROBERT, *Wer hat dich, du schöner Wald . . .?*, in: KUNERT, GÜNTER (Hrsg.), *Der Wald*, Hamburg 1985, S. 36.

⁵⁸ *Ibid.*; vgl. auch ENZENSBERGER, HANS MAGNUS, *Der Wald im Kopf*, in: ders., *Mittelmaß und Wahn. Gesammelte Zerstreungen*, 3. Aufl., Frankfurt/M. 1989, S. 187–194.



Abb. 10. »... im Wesen der Kriegsgräberstätte (liegt der) Typus der straffen und herben Form, die das Soldatische, die Unterordnung des Einzelnen unter das Ganze ... zum Ausdruck bringt« – Wilhelm Kreis, Reichsehnenmal für Berka-Talhain, um 1933.

VII. Waldes Heer

1935 erschien *Das nieverlorene Paradies* von MAX MEZGER und FRANZ BOERNER. Dort konnte man lesen:

In Baumschulen wird den Baumkadetten von Jugend an das Strammstehen beigebracht. Im Jungholz marschieren sie in Tuchfühlung auf, um endlich, nach sorgfältiger Ausmerzung der Schwachen und Untüchtigen, in der Regimentsformation der Reihewaldes achtzig bis hundert Jahre lang Stelle zu treten.⁵⁹

Kein Zweifel, der Wald ist aufmarschiert. Ein 1934 erschienener Fotoband von WALTHER SCHOENICHEN: *Urwaldwildnis in deutschen Landen*, zeigt Waldaufnahmen mit Untertiteln im Stil der Frontberichterstattung: »Fichte und Bergahorn vereinigen sich in treuer Kameradschaft am nebelfeuchten Bergeshang«; »Wind und Schneetreiben geben den Pionieren des Baumwuchses die Form«; »Einsame Arve hält Wacht in erhabener Hochgebirgswelt«; »Kampfesharte Wetterfichten sind Vorposten des Waldes im Hochgebirge«; »Ausgreifendes Ästegewirr kennzeichnet den Fichtenwald als Kampfzone«; »Nebel umwallen die Vorposten des Waldes an

den Flanken des Gebirges«⁶⁰. Kein Zweifel, der Wald befindet sich bereits im Krieg.

»Baumkadetten«, »Strammstehen«, »Tuchfühlung«, »Ausmerzung«, »Regimentsformation«, »Kameradschaft«, »Pioniere«, »Wacht«, »Vorposten«, »Kampfzone«, »Flanke«: Das Vokabular bestätigt ELIAS CANETTIS Analyse:

Das Massensymbol der Deutschen war das Heer. Aber das Heer war mehr als das Heer: es war der marschierende Wald. In keinem modernen Lande der Welt ist das Waldgefühl so lebendig geblieben wie in Deutschland. Das Rigide und Parallele der aufrecht stehenden Bäume, ihre Dichte und ihre Zahl erfüllt das Herz der Deutschen mit tiefer und geheimnisvoller Freude. Er sucht den Wald, in dem seine Vorfahren gelebt haben, noch heute gern auf und fühlt sich eins mit Bäumen ... Heer und Wald waren für die Deutschen, ohne daß sie sich darüber im klaren waren, auf jede Weise zusammengeflossen. Was anderen am Heere kahl und öde erscheinen mochte, hatte für den Deutschen das Leben und Leuchten des Waldes. Er fürchtete sich da nicht: er fühlte sich geschützt, einer von diesen allen. Das Schroffe und Gerade der Bäume nahm er sich selber zur Regel. Der Knabe, den es aus der Enge zu Hause in den Wald hinaustrieb, um, wie er glaubte, zu träumen und allein zu sein, erlebte dort seine Aufnahme ins Heer voraus. Im Wald standen schon die anderen bereit, die treu und wahr und aufrecht waren, wie er sein wollte ... Man soll die Wirkung dieser frühen Waldromantik auf den Deutschen nicht unterschätzen. In hundert Liedern und Gedichten nahm er sie auf, und der Wald, der in ihnen vorkam, hieß oft *deutsch*.⁶¹

Das sind Kapitel deutscher Waldgeschichte, die mehr mit Psychologie und Poesie als mit Ökonomie und Ökologie zu tun haben. Der Wald als *mentale* Tatsache harrt

nach wie vor der Erforschung: Wir würden manches besser verstehen, wenn wir uns mit den »objektiven« Daten nicht begnügten.

VIII. Epilog

»Draußen vom Walde« – kam ich her. Was ich sagen wollte: Der Wald ist mehr als ein Ökosystem, Jagdrevier, Erholungsraum, Produktionsforst. Ich will deshalb mit SHAKESPEARE schließen:

... Are not these woods
More free from peril than the envious court?
Here feel we not the penalty of Adam,
The season's difference; as the icy fang
And churlish chiding of the winter's wind,
Which when it bites and blows upon my body,
Even till I shrink with cold, I smile and say
'This is no flattery; these are counsellors
That feelingly persuade me what I am'.
Sweet are the uses of adversity;
Which, like the toad, ugly and venomous,
Wears yet a precious jewel in his head;
And this our life, exempt from public haunt,
Finds tongues in trees, books in running brooks,
Sermons in stones, and good in everything.⁶²

... Sind diese Wälder
Nicht sorgenfreier als der falsche Hof?
Wir fühlen hier die Buße Adams nur,
Der Jahreszeit Wechsel; so den eis'gen Zahn
Und böses Schelten von des Winters Sturm.
Doch, wenn er beißt und auf den Leib mir bläst,
Bis ich vor Kälte schaudre, sag' ich lächelnd:
»Dies ist nicht Schmeichelei; Ratgeber sind's,
Die fühlbar mir bezeugen, wer ich bin.«
Süß ist die Frucht der Widerwärtigkeit,
Die gleich der Kröte, häßlich und voll Gift,
Ein köstliches Juwel im Haupte trägt.
Dies unser Leben, vom Getümmel frei,
Gibt Bäumen Zungen, findet Schrift im Bach,
In Steinen Lehre, Gutes überall.⁶³

Was ist, wenn die Bäume schweigen, die Schrift im Bach erlischt, die Steine nicht mehr reden? Wenn alles stumm geworden ist: wer sagt uns, wer wir sind?

Vielleicht haben wir die Antwort schon gefunden: die Foto-Tapete und die *Schwarzwaldklinik*, der Gesangverein und das *Wirtshaus im Spessart*. Wir, die wir unsere moderne Geschichte als Waldgeschichte verinnerlicht haben, leben seit geraumer Zeit mit einem synthetischen Wald. Er hat gegenüber dem realen Wald den unschätzbaren Vorteil, resistent und von dauerhafter Schönheit zu sein. Und während wir den realen Wald nach allen Schadensklassen durch- und zu Tode deklinieren, winkt uns das Immergrün des deutschen Märchenwaldes. Denn wir lassen uns unseren Kinderglauben nicht nehmen.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Hubertus Fischer
Seminar für Deutsche Literatur und
Sprache der
Universität Hannover
Welfengarten 1
D-3000 Hannover

⁵⁹ Zit. Waldungen (wie Anm. 1), S. 285.

⁶⁰ Ibid., S. 280/81.

⁶¹ CANETTI, ELIAS, Masse und Macht (1960), zit. Waldungen (wie Anm. 1), S. 274.

⁶² SHAKESPEARE, WILLIAM, As you like it, in: W. Shakespeare, The complete works. A new edition, ed. with an introduction and glossary by PETER ALEXANDER, London and Glasgow 1966, S. 260 (2. Akt, 1. Szene).

⁶³ SHAKESPEARE, Komödien, Einleitung von HELMUT VIEBROCK, Frankfurt/M. 1957, S. 107 (Übersetzung von AUGUST WILHELM SCHLEGEL).

Zur Bedeutung und Funktion von Naturwäldern

Die Bedeutung der Naturwälder* für einen landesweiten Ökosystemschutz

Von Dietrich Lüderwaldt

1. Ziele des Naturschutzes und Strategien zur Verwirklichung

Aus den gesetzlich formulierten Zielen des Naturschutzes (§ 1 BNatSchG/NNatG):

Schutz, Pflege und Entwicklung

- der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes
- der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter
- der Pflanzen- und Tierwelt
- der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

ergibt sich als Oberziel

- die Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes (besser »Funktionsfähigkeit«)

mit den hieraus abzuleitenden gleichberechtigten Teilzielen:

- Regulation und Regeneration der biotischen Komponenten des Naturhaushaltes (Pflanzen-, Tierwelt, Lebensgemeinschaften)
- Regulation und Regeneration der abiotischen Komponenten des Naturhaushaltes (Boden, Wasser, Luft)
- Sicherung von Vielfalt, Eigenart, Schönheit (Naturerlebnis, Erholungsvorsorge).

Die drei Teilziele sind anzuwenden für alle Nutzungen unter dem zusätzlichen Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit.

Es besteht also ein flächendeckender Anspruch des Naturschutzes, der sich je nach Schutz- und Nutzungsintensität aus streng geschützten Naturschutzgebieten, Gebieten mit unterschiedlichen Funktionen für den Naturschutz, Gebieten mit extensiver Nutzung, aber auch aus Gebieten mit intensiver Landnutzung – einschl. Siedlungsbereichen –, die mit Nutzungsaufgaben bzw. begleitenden Naturschutzmaßnahmen zu versehen sind, zusammensetzt (ERZ, Lit. 6). Es ist somit Aufgabe des Naturschutzes, eine Strategie zu entwickeln, die – neben der Sicherung von Naturwerten – eine differenzierte, flächendeckende Einflußnahme des Naturschutzes auf alle Landnutzungen zum Inhalt hat.

Diese Strategie muß im Hinblick auf die gesetzlich vorgegebenen Zuständigkeiten eine Mehrfachstrategie sein und erfaßt folgende Forderungen:

- Ökologische Ausrichtung aller Landnutzungen mit dem Ziel der Orientierung aller Nutzungen an Naturschutzzielen (§ 3 BNatSchG, § 56 NNatG).

- besondere Sicherung von Vorrangflächen für den Naturschutz
- zur repräsentativen Sicherung von Einheiten des Naturhaushalts, der Naturgüter und Einzelementen für den Biotop- und Artenschutz
- als Puffer- und Vernetzungszonen
- zur Entwicklung von Flächen für die Verbesserung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes
- für besondere Aufgaben zur Sicherung der Naturgüter Boden, Wasser, Luft über die Instrumente des Flächen- und Artenschutzes (5. und 6. Abschnitt NNatG)
- Sicherung von Flächen mit extensiver Nutzung und gleichrangigen Naturschutzzielen (Einwirkung z. B. über Förderprogramme u. a.)
- Vermeidung, Ausgleich, Ersatz von Eingriffen mit dem Instrument der Eingriffsregelung (3. und 4. Abschnitt NNatG) unter Mitverantwortung der Eingriffsverwaltungen.

2. Handlungskonzept für einen landesweiten Ökosystemschutz in Niedersachsen

Als Leitbild des Naturschutzes gilt der Zustand von Natur und Landschaft, bei dem die gesetzlich vorgegebenen und aus naturschutzfachlicher Sicht notwendigen Ziele des Naturschutzes erfüllt sind.

Derartige allgemeine Leitlinien sind für das Land Niedersachsen im Landschaftsprogramm (Lit. 8, S. 38) formuliert worden:

- »1. Natur und Landschaft müssen in der Qualität der Medien Boden, Wasser, Luft so beschaffen sein, daß die Voraussetzungen zur Entwicklung der jeweils natürlichen Ökosysteme auf der überwiegenden Fläche gegeben ist.
2. Darüber hinaus müssen in jeder naturräumlichen Region alle hier typischen, naturbetonten Ökosysteme in einer solchen Größenordnung, Verteilung im Raum und Vernetzung vorhanden sein, daß darin alle Pflanzen- und Tierarten in ihren Gesellschaften in langfristiger Überlebensfähigkeit leben können.
3. Über die größeren Vorranggebiete hinaus muß jede naturräumliche Region mit soviel naturbetonten Flächen und Strukturen ausgestattet sein, daß
 - ihre spezifische Vielfalt, Eigenart und Schönheit erkennbar ist,

- sie raumüberspannend ökologisch vernetzt sind,
- die naturbetonten Flächen und Strukturen auf die Gesamtfläche wirken können.«

Eine wichtige fachliche Grundlage zur Verwirklichung dieser Leitlinien für den Bereich Arten- und Biotopschutz ist die »Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen« (Lit. 3, 4, 5). Seit 1984 läuft der 2. Durchgang dieses Erfassungsprogramms, in das neben den aktuellen Ergebnissen der Biotopkartierung außerdem die Erkenntnisse aus den Tier- und Pflanzenarten-Erfassungsprogrammen einfließen.

Darüber hinaus ist vorgesehen, eine naturraumbezogene Auswertung vorzunehmen und für die einzelnen naturräumlichen Regionen Naturschutzkonzepte zu erarbeiten. Hierin sollen Grundlagen und Ziele des Arten- und Biotopschutzes aus landesweiter Sicht in einem in sich widerspruchsfreien Fachprogramm dargelegt werden – sehr viel ausführlicher, als dies in dem 1989 herausgegebenen Landschaftsprogramm möglich war, in dem lediglich Prioritäten festgelegt wurden (Lit. 2).

Für den Naturraum Harz, der von dem 2. Durchgang der Biotopkartierung vollständig erfaßt ist, liegt ein solches Biotopschutzprogramm im Entwurf vor (VON DRACHENFELS, Lit. 2). Es ist vorgesehen, parallel zur Fortschreibung der Biotopkartierung auch für die übrigen naturräumlichen Regionen Niedersachsens derartige Programme zu erarbeiten.

Vollständige Leitbilder für die einzelnen naturräumlichen Regionen sollen mit der Fortschreibung des Landschaftsprogramms vorgelegt werden.

Die Landkreise/kreisfreien Städte wiederum entwickeln bei der Aufstellung ihrer Landschaftsrahmenpläne Leitbilder für ihre Anteile an den naturräumlichen Regionen unter Verwendung landesweiter Vorgaben und stellen diese möglichst konkret dar, indem sie

- erforderliche Ökosysteme
- erforderliche Strukturen
- erwünschte (umweltverträgliche) Nutzungen

formulieren (Landschaftsprogramm Niedersachsen, Lit. 9).

* Naturwälder sind Waldökosysteme, die ohne menschliche Eingriffe ihrer natürlichen Entwicklung überlassen bleiben sollen. Sie dienen sowohl dem Ökosystemschutz als auch dem Artenschutz und dem Studium (Forschung und Lehre) ihrer natürlichen Entwicklung (Lit. 9).

Tab. 1: Statistische Auswertung der »Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen« (2. Kartierdurchgang 1985/86) für die Naturräumliche Region 9 (Harz). Gegenüber den Angaben auf den Kartierungsbögen und Karten geringfügige Veränderungen durch redaktionelle Überarbeitung (z. B. Umcodierung von Erfassungseinheiten bei einzelnen Gebieten)

| Erfassungseinheiten (Erfassungscodes) | Fläche (ha) + = Nebencode | Anteil an der Naturraum- fläche (%) | Anteil an der schutzwürd. Fläche (%) | Zahl der Gebiete in () = Nebencode | NSG-Anteil (%) Stand 2/90 | Flächenanteile der Landkreise | |
|--|------------------------------|---|--|---|---------------------------------|----------------------------------|----------|
| | | | | | | Goslar | Osterode |
| Wälder insgesamt | 2797,4 | 3,33 | 59,44 | | 51,5 | 1669,7 | 1127,7 |
| Kalktrockenhangwald (WT) | 2,5 | <0,01 | 0,05 | 1 (—) | 0 | — | 2,5 |
| Mesophiler Buchenwald (WM) | 151,1 | 0,18 | 3,21 | 11 (3) | 0 | 17,4 | 133,7 |
| Felsiger Schatthang- und Schluchtwald (WS) | 19,0 | 0,02 | 0,40 | 9 (2) | 2,6 | 12,4 | 6,6 |
| Bodensaurer Buchenwald (WL) | 980,0 | 1,17 | 20,82 | 33 (1) | 0,5 | 298,5 | 681,5 |
| Bodensaurer Eichen-Mischwald (WQ) | 47,7 | 0,06 | 1,01 | 7 (1) | 0 (2% ND) | 36,2 | 11,5 |
| Erlen-Eschenwald der Auen und Quellbereiche (WE) | 43,6 | 0,05 | 0,93 | 28 (12) | 9,2 | 12,7 | 30,9 |
| Erlen-Bruchwald (WA) | 0,1 | <0,01 | <0,01 | 2 (1) | 0 | 0,1 | — |
| Fichtenwald (WF) | 1530,4 | 1,82 | 32,51 | 26 (5) | 93,4 | 1269,4 | 261,0 |
| Sonstiger Wald (WY) | 23,0 | 0,03 | 0,49 | 1 (—) | 0 | 23,0 | — |
| Gewässer insgesamt | 353,6 | 0,42 | 7,51 | | 7,7 | 294,7 | 58,9 |
| Quelle (FQ) | <0,1 | <0,01 | <0,01 | 50 (49) | <0,1 | <0,1 | + |
| Bach (FB) | 87,2 | 0,10 | 1,85 | 58 (13) | 20,9 | 41,4 | 45,8 |
| Fluß (FF) | 43,3 | 0,05 | 0,92 | 5 (—) | 20,8 | 33,0 | 10,3 |
| Nährstoffarmes Stillgewässer (SO) | 199,8 | 0,24 | 4,25 | 41 (2) | <0,1 | 198,3 | 1,5 |
| Nährstoffreiches Stillgewässer (SE) | 19,8 | 0,02 | 0,42 | 13 (1) | 0 | 18,5 | 1,3 |
| Sonstiges Stillgewässer (SY) | 3,4 | <0,01 | 0,07 | 4 (—) | 0 | 3,4 | — |
| Hoch- und Übergangsmoore insges. | 347,9 | 0,41 | 7,39 | | 99,3 | 347,9 | + |
| Naturnahes Hochmoor (MH) | 345,7 | 0,41 | 7,35 | 20 (3) | 99,4 | 345,7 | + |
| Torfmoos-Schwingrasen (MT) | 0,7 | <0,01 | 0,01 | 2 (—) | 65,7 | 0,7 | — |
| Pfeifengras-Degenerations- stadium (MP) | 1,6 | <0,01 | 0,03 | 1 (—) | 100,0 | 1,6 | — |
| Niedermoores und Sümpfe insges. | 126,7 | 0,15 | 2,69 | | 21,6 | 93,0 | 33,7 |
| Niedermoor/Sumpf (NS) | 126,2 | 0,15 | 2,68 | 120 (21) | 29,6 | 92,5 | 33,7 |
| Pioniervegetation (wechsel-)nasser Standorte (NP) | + | — | — | 11 (11) | 0 | + | — |
| Feuchtgebüsch (BF) | 0,5 | <0,01 | 0,01 | 1 (—) | 0 | 0,5 | — |
| Grünland insgesamt | 761,3 | 0,91 | 16,18 | | 4,0 | 633,2 | 128,0 |
| Feuchtgrünland (GF) | 52,2 | 0,06 | 1,11 | 39 (21) | 35,6 | 48,1 | 4,1 |
| Mesophiles Grünland (GM) | 38,8 | 0,05 | 0,82 | 6 (—) | 0 | 16,4 | 22,4 |
| Montane Wiese (GT) | 661,1 | 0,78 | 14,05 | 67 (3) | 1,8 | 566,1 | 95,0 |
| Sonstiges Grünland (GY) | 9,1 | 0,01 | 0,19 | 2 (—) | 0 | 2,6 | 6,5 |
| Trocken- und Magerbiotope | 305,3 | 0,36 | 6,49 | | 16,6 | 244,5 | 60,8 |
| Calluna-Heide (HC) | 21,0 | 0,02 | 0,45 | 4 (—) | 47,6 | 21,0 | — |
| Borstgras-Rasen (RN) | 219,2 | 0,26 | 4,65 | 77 (23) | 7,5 | 182,1 | 37,1 |
| Halbtrockenrasen (RH) | + | — | — | 3 (3) | 0 | + | — |
| Kalk-Felsflur (RF) | 1,1 | <0,01 | 0,02 | 4 (1) | 0 (z.T. ND) | 1,0 | 0,1 |
| Silikat-Felsflur (RB) | 44,8 | 0,05 | 0,95 | 21 (8) | 54,2 (u. z.T. ND) | 21,3 | 23,5 |
| Schwermetall-Rasem (RM) | 6,3 | 0,01 | 0,13 | 20 (10) | 0,5 | 6,3 | 0,1 |
| Trockengebüsch (BT) | + | — | — | 1 (1) | 0 (ND) | + | — |
| Sonstiger Trockenbiotop (RY) | 12,8 | 0,02 | 0,27 | 6 (—) | 0 | 12,8 | — |
| Sonstige Biotope | + | — | — | | 0 | + | + |
| Höhlen, Stollen, Gebäude (ZH) | + | — | — | 4 (4) | 0 (z.T. ND) | + | + |
| Geowissenschaftlich bedeutsame Bereiche | 14,1 | 0,02 | 0,30 | 16 (5) | 34,0 | 14,1 | + |
| Nicht glaziale Erosionsformen (XE) | 14,0 | 0,02 | 0,30 | | 34,3 | 14,0 | — |
| Karstformen (XS) | + | — | — | 1 (1) | 0 | — | + |
| Glaziale Formen (XG) | 0,1 | <0,01 | <0,01 | 2 (1) | 0 | 0,1 | — |
| Aufschlüsse (XA) | + | — | — | 5 (5) | 0 | + | — |
| Schutzwürdige Gesamtfläche | 4706,1 | 5,60 | 100,0 | | 41,1 | 3297,1 | 1409,0 |

Nach dem Handlungskonzept für den Ökosystemschutz (Flächenschutz) im Niedersächsischen Landschaftsrahmenprogramm (Lit. 9) sind:

1. alle natürlichen, naturnahen und halbnatürlichen Ökosystemtypen in Niedersachsen in ihren potentiellen Naturräumen in ausreichender Anzahl und Größe zu sichern (Vorrangflächen).
2. diese durch vorhandene und zu entwickelnde Gebiete und Landschaftselemente zu vernetzen bzw. zu ergänzen (Puffer-Vernetzungsfächen) und
3. nicht ausreichend repräsentierte oder verschwundene, von Natur aus ehemals vorhandene Ökosystemtypen auf geeigneten Standorten zu fördern bzw. zu entwickeln (Entwicklungsflächen).

Die Ergebnisse des 2. Durchganges der »Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen« ergeben z. B. einen Anteil der als schutzwürdig kartierten Fläche von knapp 5 % an der Gesamtfläche. Beim Naturraum Harz (840 km²) sind es beispielsweise 5,6 %. Ergänzungen ergeben sich noch aus den inzwischen fertiggestellten Biotopkartierungen der Landschaftsrahmenpläne Osterode und Goslar. Wir gehen davon aus, daß damit ca. 90 % der landesweit wertvollen Biotopflächen erfaßt worden sind. Weitere – meist kleinflächige – Gebiete könnten aufgrund von speziellen Untersuchungen (z. B. Fauna oder Kryptogamen) hinzukommen (Lit. 2).

Hieraus ergibt sich ein Flächenanteil von ca. 10 % besonders erhaltenswerter Biotope im Harz (die übrigen 90 % erfüllen diese Kriterien nicht; hierbei handelt es sich um Fichtenforsten auf Standorten potentiell-natürlicher Buchen- und Fichten-Buchenwälder, Intensivgrünland, Talsperren, Siedlungsbereiche u. ä.). – Den größten Block bilden die Wälder mit ca. 60 % (s. Tab. 1 aus VON DRACHENFELS, Lit. 2).

3. Welche Rolle spielen Wälder – insbesondere Naturwälder – in einem solchen Konzept?

Die natürlichen Waldgesellschaften gehören unstreitig zu den wichtigsten und bemerkenswertesten Lebensgemeinschaften unseres Landes. Sie kommen dem vollkommenen Ausdruck der an ihrem Wuchsord herrschenden natürlichen Lebensbedingungen und Abläufe am nächsten. Natürliche Waldgesellschaften sind damit ein zuverlässiges Meßinstrument für die oben beschriebene Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes (i. S. des Naturschutzgesetzes) und sind damit wichtige Größen für die Entwicklung von Leitbildern.

Niedersachsen war bekanntlich zu 80 % von Wald bedeckt – nur einige extreme Standorte wie Hochmoore, Gewässer, Salzwiesen, Felsbereiche waren waldfrei, allerdings in grundlegend anderer Zusammensetzung und Struktur als heute.



Aus Naturschutzgründen frisch gesperrter Waldweg (Foto: Griese).

Die Wälder zählen selbst unter Berücksichtigung der Schadstoffeinträge, die für die Waldschäden verantwortlich zu machen sind, insgesamt noch zu den am wenigsten in bezug auf ihren Standort (Boden, Klima, Nährstoff- und Wasserhaushalt) durch den Menschen veränderten Ökosystemen. Neben ihrer Bedeutung als Lebensraum für einen Großteil unserer heimischen Pflanzen und Tiere haben sie entscheidenden Einfluß auf den Landschaftshaushalt, z. B. auf das Klima, den Wasserkreislauf und Gasaustausch, die Bodenbildung und den Bodenschutz. Außerdem prägen sie den Charakter unserer Landschaften und bestimmen damit wesentlich ihren ästhetischen und Erholungswert. Nicht zuletzt sei auf die – auch künftig – große wirtschaftliche Bedeutung als nachhaltiger Energie- und Rohstofflieferant verwiesen (Lit. 2).

Wälder können ihre ökologischen Funktionen um so besser erfüllen, je naturnäher und naturbelassener sie sind, d. h., je weniger und je schonender der Mensch in ihr natürliches Gefüge und die spontanen Lebensabläufe eingreift und je länger die Waldbestände an Ort und Stelle bestehen. Neuaufforstungen und maschinengerechte Monokulturen können diese vielfältigen ökologischen Funktionen sowie die Wohlfahrtswirkungen für den Menschen bei weitem nicht erbringen (Lit. 1).

Der Zustand der Ökosysteme, ihre Quantität und Verteilung sowie das Flächenverhältnis von naturbetonten und naturfernen Ökosystemen entsprechen in den einzelnen Naturräumen Niedersachsens in unterschiedlichem Maße den o. g. Zielvorstellungen des Naturschutzes, in der Regel sind diese jedoch nicht erfüllt. Regionen, in denen Wälder – insbesondere naturnahe Wälder – einen hohen Anteil haben, kommen Naturschutzzielen erheblich näher als andere, intensiver genutzte Naturräume Niedersachsens.

Der Waldökosystemschutz verfolgt im wesentlichen vier Ziele (VON DRACHENFELS, Lit. 2):

- Vollständiger Schutz seltener naturnaher Waldtypen (z. B. Schluchtwälder), i. d. R. als Naturwald ohne Nutzung.
- Repräsentativer Schutz ausgewählter Bestände der verbreiteten naturnahen Waldtypen (z. B. Perlgras-Buchenwälder), möglichst als Naturwald ohne Nutzung.
- Repräsentativer Schutz und Pflege bestimmter Waldnutzungstypen mit besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz (insbesondere Nieder-, Mittel- und Hutewälder).
- Erhaltung und Entwicklung ökologischer Mindestqualitäten in allen Waldbeständen hinsichtlich Standort, Baumartenzusammensetzung und Waldstruktur.

Als Grundsatz kann gelten, daß der Flächenanteil von Naturschutzgebieten mit absolutem Vorrang für den Arten- und Biotopschutz um so höher sein muß, je weniger diese Belange bei der allgemeinen Waldbewirtschaftung berücksichtigt werden. Die Leitlinien des Naturschutzes der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Lit. 1) gehen von einem Flächenbedarf für Wälder ohne Nutzung von 5 % der Waldfläche aus.

Hierbei muß immer auf den wichtigsten Leitsatz des Naturschutzes verwiesen werden, alle Landnutzungen an Naturschutzzielen zu orientieren. D. h., wenn es gelänge, in unseren Wäldern auf gesamter Fläche eine naturnahe Wirtschaftsweise durchzusetzen, dann könnten sowohl die übergeordneten Ziele des Naturschutzes als auch die speziellen Belange des Arten- und Biotopschutzes wirkungsvoller umgesetzt werden, als dieses durch – meist zu kleine – Reservatsflächen möglich wäre.



Pilkonsolen an einem Buchenstamm in Naturwald Landwehr, Forstamt Lüchow (Foto: Griese).

4. Beispiel Harz

Nach dem Landschaftsprogramm sollen Leitbilder für die einzelnen naturräumlichen Regionen Niedersachsens erstellt werden. Ein auf dem derzeitigen Kenntnisstand beruhendes Leitbild und ein darauf aufbauendes Zielkonzept »Ökosystemschutz« könnte unter dem Blickpunkt des Waldökosystemschutzes für den Harz wie folgt aussehen (s. VON DRACHENFELS, Lit. 2):

»Der Harz wird von großen, zusammenhängenden Waldgebieten geprägt, die hinsichtlich ihrer Baumartenzusammensetzung überwiegend der aktuellen potentiellen

natürlichen Vegetation entsprechen oder ihr zumindest nahe kommen. Im Hochharz herrschen Fichtenwälder vor, im nördlichen Oberharz Mischwälder aus Buche und Fichte, im Südharz Buchenwälder. Ein Teil dieser Wälder (mindestens 5 %) ist als Naturwald der natürlichen Entwicklung ohne forstliche Nutzung überlassen. Die übrigen Waldflächen unterliegen einer Bewirtschaftung, die den Erfordernissen des Arten- und Biotopschutzes Rechnung trägt. Sie sind durch kleinräumige, mosaikartige Verzahnung von Beständen unterschiedlichen Alters, hohem Alt- und Totholzanteil, Beteiligung der standorttypischen Haupt-, Neben- und Pionierbaumarten und vielfältigen Saumbiotopen an Außen- und Innenrändern gekennzeichnet.

An schattigen Steilhängen treten kleinflächig Schluchtwälder auf, die forstlich ungenutzt sind. An trockenen Steilhängen der unteren Lagen wachsen kleinflächig Eichen-Mischwälder, teils nicht und teils extensiver forstlich genutzt bzw. gepflegt. Auf kleiner Fläche werden auch Hutewälder aus Eiche und Buche sowie buchendominierte Nieder- und Mittelwälder beispielhaft erhalten bzw. entwickelt und gepflegt (aus kulturhistorischen Gründen und zur Ergänzung des Waldbiotopspektrums).«

Für die sonstigen Ökosysteme des Naturraumes Harz (z. B. Fließgewässer, Moore, Bergwiesen, Quellsümpfe, Felsfluren, Teiche) werden ähnliche Leitbilder formuliert.

Die allgemein gehaltenen Aussagen des Leitbildes müssen durch biotopspezifische Zielkonzepte mit Aufgabe von Schutz- und Entwicklungszielen sowie erforderlichen Maßnahmen ergänzt werden:

- erforderliche Biotopqualitäten, um das biotoptypische Arteninventar zu erhalten bzw. wiederherzustellen, sowie
- Mindestflächengrößen von Biotopen oder Mindestanzahl bestimmter Strukturelemente (sehr viel schwieriger).

Erste Voraussetzungen für die Verwirklichung der o. g. grundsätzlichen Ziele des Waldökosystemschutzes ist, die anthropogenen Ursachen des Waldsterbens schnell und wirksam zu bekämpfen. Wenn es nicht in den nächsten Jahren gelingt,

die Luftverschmutzung drastisch (um mindestens 50 %) zu reduzieren, besteht wenig Hoffnung für die Erhaltung und Entwicklung naturnaher Wälder im Harz. An diesem Beispiel wird deutlich, daß Maßnahmen des speziellen Naturschutzes wie die Ausweisung von Naturschutzgebieten nur dann erfolgversprechend sein können, wenn flächendeckend eine Mindestqualität von Boden, Wasser und Luft gewährleistet ist (Lit. 2).

Der Waldanteil des Harzes sollte nach den Forsteinrichtungsergebnissen gegenüber dem heutigen Anteil (85 %) nicht mehr steigen (Lit. 2).

Ausgehend von der heutigen Form der Waldbewirtschaftung ist aus naturschutzfachlicher Sicht anzustreben, wenigstens 10 % der Waldfläche des Harzes vorrangig den Zielen des Arten- und Biotopschutzes zu widmen. Mindestens 5 % – differenziert nach den Hauptwaldtypen – sollten langfristig (gemäß den Leitlinien der BFANL 1989, Lit. 1) als Totalreservate der natürlichen Waldentwicklung dienen. In den nächsten Jahren könnten zunächst etwa 1–2 % als Naturwald ausgewiesen werden, die übrigen Flächen schrittweise im Rahmen eines Waldanbaus zu naturnäheren Beständen. Hauptzweck der Totalreservate ist der Schutz der Arten und Lebensgemeinschaften, die nur in Wäldern mit natürlicher Dynamik und Strukturvielfalt geeignete Lebensräume finden. Hinzu kommt die Dokumentation natürlicher Wälder für Forschung und Lehre von Biologie/Ökologie, Naturschutz und Forstwissenschaft auf allen naturraumtypischen Standorten sowie – in begrenztem Umfang – auch die Funktion als Erlebnisraum für naturinteressierte Einwohner und Besucher des Harzes.

Differenziert nach den Hauptwaldtypen könnte ein Naturwaldprogramm Harz etwa so aussehen, wie die Tabelle zeigt.

Sofern es zur Ausweisung eines Nationalparks im Hochharz kommen sollte, muß die langfristig anzustrebende Fläche von Totalreservaten im natürlichen Fichtenwaldgebiet erheblich höher liegen, um den Grundsätzen dieser strengsten Schutzform gerecht zu werden.

Tab. 2: Naturwaldkonzept für den niedersächsischen Harz, Entwurf aus naturschutzfachlicher Sicht (aus VON DRACHENFELS, Lit. 2)

| Naturwaldfläche (ha) | in den nächsten Jahren | langfristig (5% nach BFANL) | Anmerkungen |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|
| Fichtenwälder | 500 | 1.500 | überwiegend im Hochharz, aber auch in allen Fichtengebieten des Oberharzes |
| Bodensaure Buchenwälder | 400 | 1.400 | einschließlich Fichten-Buchenwälder |
| Bachbegleitende Wälder | 50 | 400 | v. a. Erlen- und Erlen-Eschenwälder einschl. der Übergangsbereiche zu den angrenzenden Waldtypen |
| Mesophile Buchenwälder (Silikat) | 100 | 300 | Entwicklungspotential derzeit unklar, langfristiger Wert evtl. zu erhöhen |
| Schluchtwälder | 20 | 30 | Entwicklungspotential derzeit unklar, langfristiger Wert evtl. zu erhöhen |
| Kalk-Buchenwälder | 10 | 30 | Hangbereiche des Ibersgs |
| Bodensaure Eichen-Mischwälder | 20 | 20 | Bestände an flachgründigen Steilhängen |
| Summe | 1.100 | 3.680 | entspricht ca. 1,5 % bzw. 5 % der Waldfläche |

Die übrigen forstlich genutzten Wälder sollten nach allgemeinen Naturschutzgrundsätzen bewirtschaftet werden (Stichworte: naturnahe Baumartenzusammensetzung, hohe Umtriebszeiten, keine Kahlschläge, Duldung bzw. Förderung standortgemäßer Neben- und Pioniergehölzarten, Schonung kleinflächiger Sonderstandorte, Verzicht auf Pestizideinsatz, Beschränkung der Walddüngung und -kalkung, Beschränkung des Forstwegenetzes, Erhaltung bzw. Entwicklung vielgestaltiger Waldränder, keine Entwässerungsmaßnahmen, Reduzierung des Rotwildbestandes u. ä.).

5. Schluß

Naturwälder haben eine überragende Bedeutung im Rahmen eines landesweiten Ökosystemschutzkonzeptes. Die allgemein gehaltenen Leitbildaussagen müssen durch biotopspezifische Zielkonzepte mit Schutz- und Entwicklungszielen und Hinweisen zu Maßnahmen ergänzt werden.

Hierbei sind für die einzelnen Hauptwaldtypen Qualitätsansprüche und auch Quantitäten für Naturwälder zu formulieren.

Die im Landschaftsprogramm enthaltene Forderung, 1 % der Landesforstfläche (=

3200 ha) als Naturschutzgebiete ohne jede Nutzung (Naturwälder) auszuweisen, kann nur ein Anfang sein. Derzeitige Naturschutzgebiets-Verordnungen entsprechen vielfach nicht heutigen Naturschutzansprüchen. Im Rahmen der »Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen« sind ca. 40 000 ha Waldfläche als naturschutzwürdig eingestuft worden, das entspricht knapp 5 % der Waldfläche des Landes und liegt im Rahmen der vorgestellten Konzeption für den Harz.

Literatur

1. BFANL (Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie), 1989: Leitlinien des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Bundesrepublik Deutschland. Bonn; Beilage zu Natur und Landschafts 64 (9).
2. DRACHENFELS, O. VON, 1990: Naturraum Harz – Grundlagen für ein Biotopschutzprogramm. Auswertung der Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen (2. Durchgang) und Folgerung für den Biotopschutz. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft 19.
3. DRACHENFELS, O. VON; MEY, H., 1985: Kartieranleitung zur Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen, 2. Fassung, Stand 1985. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. A3.

4. DRACHENFELS, O. VON; MEY, H.; MIOTK, P., 1984: Naturschutzatlas Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspf. Nieders. Heft 13.
5. DRACHENFELS, O. VON; MEY, H., 1988: Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen – Auswertung und Fortschreibung. Informd. Naturschutz Niedersachsen. 8. Jg. Nr. 4.
6. ERZ, W., 1978: Probleme der Integration des Naturschutzgesetzes in Landnutzungsprogramme. In: Forderungen an die Naturschutzgesetze der Bundesländer aus der Sicht der angewandten Ökologie, der Planung und der praktischen Naturschutzarbeit – TUB 2 10, 11–19, Berlin.
7. GRIESE, F., 1989: Naturwaldreservate in Niedersachsen. Natur u. Landschaft 64 (12), 559–563.
8. Niedersächsisches Landwirtschaftsministerium, 1989: Nieders. Landschaftsprogramm.
9. Ergebnisniederschriften der Arbeitsgruppe zur Ausweisung von Naturschutzgebieten in den Landesforsten (ML – 1985).

Anschrift des Verfassers

(zur Zeit der Mskr.-Abfassung):
Fachbehörde für Naturschutz
Scharnhorststraße 1, 3000 Hannover

(heute):
Ltd. MR D. Lüderwaldt
Niedersächsisches Umweltministerium
Archivstraße 2, 3000 Hannover

Über den Wert von Naturwaldreservaten für die waldbauliche Forschung

Von B. Müller-Using¹

Einleitung

In den frühen 70er Jahren hat eine bemerkenswerte Bewegung in Forstwissenschaft und Forstverwaltung eingesetzt, Waldstücke ganz formell aus der Bewirtschaftung herauszunehmen und damit ein Netz von langfristigen Beobachtungsobjekten zu schaffen, die aus einer naturnahen Ausgangslage heraus einmal die »Urwälder von morgen« werden sollten. Über den gegenwärtigen Stand dieser Entwicklung in der Bundesrepublik informieren BOHN und WOLF (1989). Danach gibt es 420 Naturwaldreservate (NWR), die fast 11 000 ha Wald umfassen; das sind rund 0,15 % der (ehemaligen) bundesdeutschen Waldfläche (Stichtag Dez. 1989).

1. Aufgabendefinitionen für Naturwaldreservate und Zielkonflikte

Vergleicht man die Absichten, die in Gesetzen oder Verwaltungsvorschriften mit der Ausweisung von NWRen verbunden werden, so ist zunächst unstrittig, daß sie einerseits *Schutzgebietscharakter* haben und andererseits *Forschungszwecken* dienen sollen.

Bei näherem Hinsehen birgt die Forderung nach zukünftiger Unberührtheit in unserem bevölkerungsreichen und hochtechnisierten Land natürlich eine ganze Reihe von Problemen, und auch das Nebeneinander von Schutz- und Forschungsfunktion kann zu einem Zielkonflikt führen.

Die Funktionsfähigkeit im Sinne dieser *doppelten* Zweckbestimmung ist zunächst an Mindestgrößen gebunden. NIEMANN (1968) hat einen Rahmen von 15–25 ha Mindestfläche für Totalreservate gefordert. KOOP (1982) geht von aus der Urwaldforschung bekannten Vorstellungen aus, die möglichst vollständige Sukzessionsmosaiken für wünschbar halten; der Mindestflächenbedarf dafür richtet sich nach der betreffenden Waldgesellschaft und ist zwischen 10 und 40 ha anzusetzen. KORPEL (zit. n. KOOP 1989) fordert für Hochlagen-Fichtenwälder sogar 60 bis 70 ha.

Die Vorstellung, mit diesen Mindestgrößen – die sich im übrigen längst nicht überall erreichen ließen – anthropogenen Einflüssen zu entfliehen, hat sich in allen Fällen als unerfüllbar erwiesen. Insbesondere die *indirekten* menschlichen Einflüsse, wie z. B. überhöhte Wildstände, machen dem Naturwaldparzellen-Konzept schwer zu schaffen.

Auf einen sehr schwerwiegenden, ebenfalls nicht ausgrenzbaren Zivilisationseinfluß, nämlich *immissionsbedingte Fremdstoffeinträge*, hinzuweisen, ist ebenfalls nicht neu, aber in diesem Zusammenhang unerlässlich. Hermann ELLENBERG (1985) hat für den Ökosystem-Typ »Wälder und Gebüsche« die Zeigerwertspektren der gefährdeten Gefäßpflanzen mit denjenigen der nichtgefährdeten verglichen und festgestellt, daß diejenigen Arten, die bei niedriger Stickstoffversorgung besonders konkurrenzfähig sind, massiert auf der Roten Liste stehen. Die Erklärung ist, daß diese »Hungerkünstler« angesichts der allgemeinen Stickstoffeinträge ihre Fähigkeit nicht mehr ausspielen können und von weniger »asketischen« Arten verdrängt werden. KUHN und Mitarbeiter (1987) haben für die Schweiz das gleiche festgestellt. Gibt es mittlerweile also schon beträchtliche Artenverschiebungen in der Bodenflora, so ist der Immissionseinfluß bei hochragenden Holzgewächsen noch viel eklatanter, und man kann sich gar nicht vorstellen, daß dieser Faktor *nicht* zu Abwandlungen des natürlichen Sukzessionsverlaufs führen wird.

¹ Nachdruck aus: Forstarchiv (62) 1991, Heft 4, S. 138–144.



Foto 1. Üppige Laubholzverjüngung unter Kiefer – keine Seltenheit in nord-deutschen Naturwaldreservaten.



Foto 2. Totholz gehört zum Waldökosystem – nicht nur im Naturwaldreservat (Fotos: GRIESE).

Ähnliches muß für die anthropogenen *Klimaveränderungen* erwartet werden, die uns nach BURSCHEL (1987) mit Sicherheit ins Haus stehen, und zwar in Form von deutlichen Temperaturerhöhungen bis zur Mitte des kommenden Jahrhunderts.

Die Einwirkungen auf zukünftige Sukzessionsverläufe machen allerdings nicht das Naturwaldparzellensystem überflüssig, sondern eher notwendiger. Nur das Wort »Natur« bekommt vor diesem Hintergrund einen anderen Sinn, und für die Sehnsucht, die Waldparzellen mögen sich »zurück zur Natur« entwickeln, bleibt wohl kaum noch eine Chance. – Vor diesem Hintergrund sind Überlegungen, das einmal geschaffene Netz auch für Zwecke eines Umwelt-Monitorings zu nutzen, naheliegend.

Problematisch ist gerade in diesem Zusammenhang das Nebeneinander von Schutz- und Forschungsaufgaben, denn je umfangreicher und apparaturaufwendiger letztere werden, um so weniger vertragen sie sich mit dem Erfordernis der Unberührtheit. Wir können, selbst wenn wir das Geld und qualifizierte Arbeitskräfte dazu hätten, nicht lauter »Solling-Projekte« aus Naturwaldparzellen machen. Selbst viel bescheidenere Forderungen, wie das Ein-

hängen von Boden-Dauerbeobachtungsflächen in das Naturwaldzellennetz oder etwas aufwendigere Zuwachs- und Alterserhebungen im Inneren der Reservate, die nicht beschädigungsfrei abzuwickeln sind, führen zu Konflikten.

2. Waldkundlicher Forschungsbedarf

Thema dieser Ausführungen wird sein, über die Informationsmöglichkeiten zu referieren, die sich die *waldkundliche Forschung* von den NWRen erhofft.

2.1 Tendenzen im Waldbau von heute

Alle großen Landesforstverwaltungen haben in Grundsatzerlassen Zielbestimmungen ihres waldbaulichen Handelns unternehmen, meist in enger Zusammenarbeit mit den Repräsentanten der waldbaulichen Forschung und Lehre, und es ist erfreulich, daß in den Grundfragen ein weitgespannter Konsens herrscht.

Einigkeit gibt es hinsichtlich der Forderung nach *standortgerechter Baumartenwahl*, die sich zu Recht nicht nach den Vorstellungen von einer potentiellen natürlichen Vegetation richten kann, wohl aber die

ökologischen Ansprüche unserer Baumarten und einiger ausreichend studierter Fremdländer sorgfältig berücksichtigt. Andererseits hat sie auch die Ökosystem-Zuträglichkeit, die von der vorgesehenen Baumart ausgeht, zu beachten (OTTO 1989). Standortkartierung und langjährige Anbauversuche untermauern fast überall die Entscheidungen zur Baumartenwahl.

Wo möglich und sinnvoll, ist mit *Naturverjüngung* zu arbeiten. BURSCHEL (1987) fügt den betriebswirtschaftlichen und waldbautechnischen Argumenten noch ein weiteres hinzu: das der Pflicht zur Erhaltung der Genvielfalt!

Arten- und Strukturvielfalt werden als wichtige Kriterien ökologischer Qualität begriffen, sie eröffnen ökologische Nischen, machen das System komplexer und damit flexibler und bringen letztendlich auch ökonomische Vorteile.

Dem Primat der *Bestandessicherheit* wird einhellig beigeprägt. KREMSE (1989) legt »großen Nachdruck auf Betriebssicherheit«, und OTTO (1989) formuliert: »Risikovermeidung ist oberster Grundsatz des Waldbaus«.

Schließlich ist als Wirtschaftsziel die *nachhaltige* Holzerzeugung mit Schwerpunkt auf *Wertholzproduktion* in der Bundesre-

publik unbestritten. Das damit verbundene Erfordernis an hohe Durchmesser führt automatisch zu längeren Produktionszeiträumen und beschert als erwünschte Nebenwirkung lange Phasen von hoher waldbäuhästhetischer Qualität.

Ob es bei diesen anspruchsvollen Anforderungen an den Waldbau wirklich zu einer ökologischen Rationalisierung oder gar biologischen Automation kommt, wie das auf höheren strategischen Ebenen gern geglaubt wird, sei zunächst dahingestellt. Fest steht ein allgemeines Bestreben, die Naturkräfte noch besser kennenzulernen, um sie einfühlsamer lenken zu können. Vom Kräfteinsatz *gegen* die Natur wird zunehmend abgeraten. Dies alles fordert ein naturnahes Bezugssystem, und wenn wir es schon nicht in Form von Urwaldreservaten haben, dann müssen naturbelassene Waldstücke sich nach und nach zu solchen entwickeln.

2.2 Zustandserfassung in den ausgewiesenen NWRen als erster Erkenntnissschritt

Welche Informationen sind gefragt?

Ort- und Zeitvergleiche fordern ein objektives Erfassungssystem, das als Standardverfahren in allen Reservaten zur Anwendung kommen muß. Trotz vielfacher Bemühungen ist es jedoch bisher zu keiner länderübergreifenden Einheitsmethode gekommen.

Fest steht, daß bodenkundliche, vegetationskundliche und waldkundliche Aufnahmen unabdingbar dazugehören; manche Länder setzen sich auch für eine einfache

faunistische Aufnahme als Regelverfahren ein.

Wie intensiv die Standarderfassung in den drei bzw. vier Bereichen sein soll, dafür gibt es noch keinen Konsens.

Einigkeit scheint zu bestehen, daß es nicht ausreicht, nur in repräsentativen Kernflächen zu arbeiten. Standorts- und Vegetationskartierungen haben klargemacht, daß die NWRs hinsichtlich ihrer Standorteigenschaften viel zu heterogen sind, als daß ein oder zwei Kernflächen von je 1 ha Größe repräsentativ sein könnten. Die Tendenz geht hin zu Gitternetzdesigns mit systematisch verteilten Probeflächen. Vorhandene Kernflächen, für die bei früheren Aufnahmen schon wertvolle Ergebnisse erarbeitet wurden, werden beibehalten.

Was in den Flächen als Minimalprogramm zu erheben ist und was in Sonderprogrammen, wird z. Z. noch diskutiert. Der folgende Vorschlag von ALBRECHT (1988), der zunächst für Bayern gedacht war, hat aber Aussicht, zur allgemeinen Grundlage zu werden (Abb. 1.). Auf die *waldkundlichen Parameter* muß hier näher eingegangen werden. LAMPRECHT hat zuletzt 1980 dazu Vorschläge gemacht. Er wollte seinerzeit in Kernflächen jedes Holzgewächs ab 4 cm Brusthöhendurchmesser numerieren und daran Grunddaten über botanische Art, BHD, soziologische Stellung und Gesundheitszustand erheben. Natürlich sollten auch Baumhöhen gemessen werden. Zumindest dort, wo die dynamischen Vorgänge in den Kernflächen kurzfristige Veränderungen erwarten lassen, waren Strukturprofile und Horizontalprojektionen der Baumkronen anzufertigen.

So ist der 1. Durchgang in Niedersachsen gelaufen, und so liegt der 2. Durchgang – allerdings noch unausgewertet – vor. Zusätzlich hat es eine Fülle von Sonderuntersuchungen in Form von Diplom- und Doktorarbeiten gegeben. Der *Auswertungsstand* kann hier natürlich nicht in voller Breite wiedergegeben werden, sondern nur in exemplarischer Form.

2.2.1 Einzelbearbeitungen

2.2.1.1 Gegenüberstellung von Altbestand und Verjüngungsetage

Am Beispiel des NWRs »Ehrhorner Dünen« im FA Sellhorn soll ein Phänomen angesprochen werden, das auch in vielen anderen Parzellen ins Auge fällt: Natürliche Verjüngungen weisen oft eine gänzlich andere Artenzusammensetzung auf als die darüberstehenden Altholzbestände. Abbildung 2 gibt das Ergebnis mehrerer Probekreise wieder, die zu ein und derselben standörtlichen Untergruppierung gehören (GRIESE 1989). Während die Kiefer in der oberen Etage absolut dominiert, ist sie in der unteren Etage kaum vorhanden, bei der Eiche ist es umgekehrt.

Für die gesamte Fläche hat BILLETTOFT ein paar Jahre vorher eine sehr feinmaschige Verjüngungsinventur durchgeführt (Abb. 3) und festgestellt, daß – von einer Standorteinheit im Süden abgesehen – nirgends der Kieferntyp in der Verjüngung vorkommt. Danach sieht es so aus, als ob sich die Nachfolgegeneration auf Laubholz oder wenigstens auf Laub-/Nadel-Mischbestände hin entwickelt. Noch höher als im Durchschnitt der Gesamtfläche ist der Eichenanteil übrigens in den gegatterten



* auf Probeflächen

Abb. 1. Vorschlag für minimale, erweiterte und Sonderuntersuchungsprogramme in Naturwaldreservaten des Landes Bayern (aus ALBRECHT 1988).

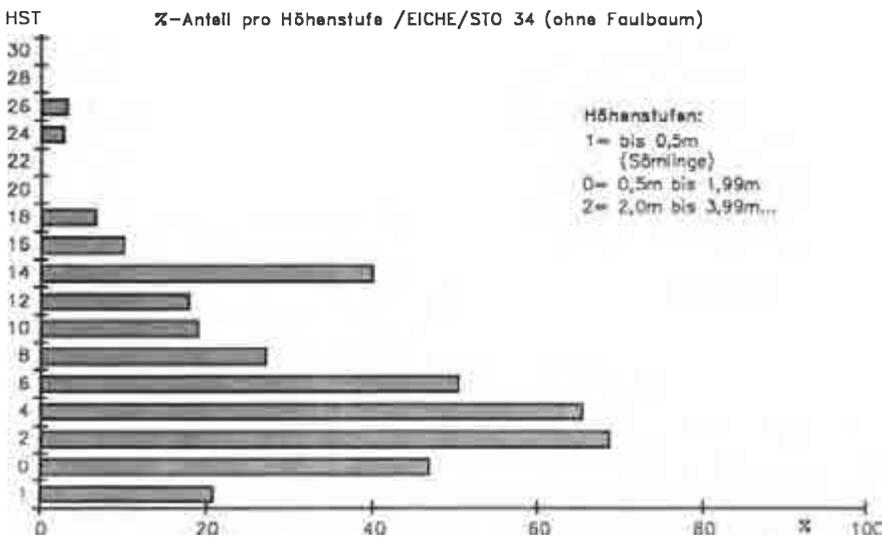
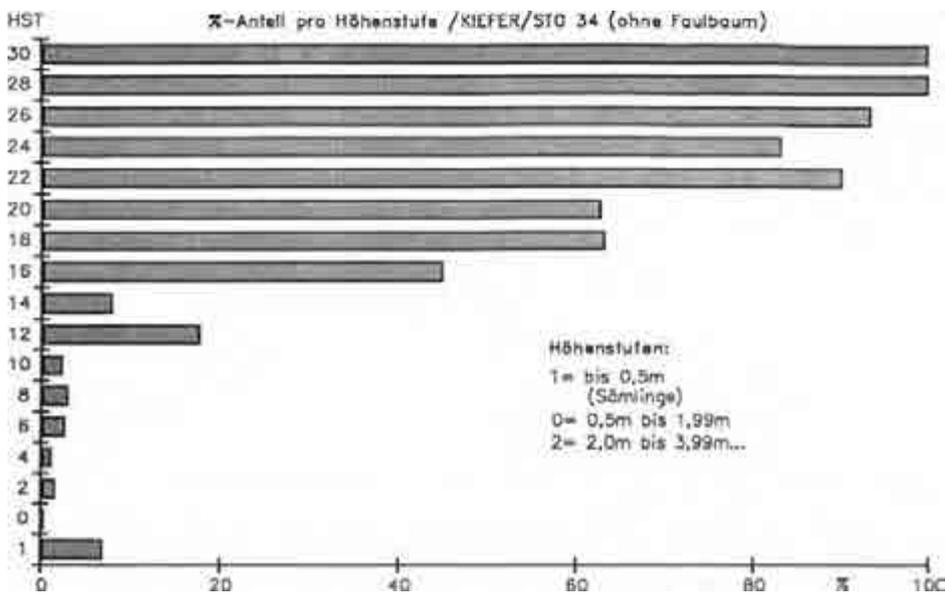


Abb. 2. Unterschiedliche Artenzusammensetzung von Baum- und Verjüngungsschicht im Naturwald »Ehrhorer Dünen«, Staatl. Forstamt Sellhorn (aus GRIESE 1989).

Kernflächen. Das führt über zu einem zweiten Schwerpunktthema:

2.2.1.2 Entmischung durch Wildverbiß

Hier soll beispielhaft eine Fläche aus dem südlichen Mittelharz vorgeführt werden, nämlich der Naturwald Schloßkopf-Bauchschilder im Forstamt Oderhaus, der im Oberstand aus einer Mischung von 150jähriger Buche und Fichte besteht. Die Höhenlage beträgt 450–500 m ü. NN. Hier wurde durch WEISSENSEE 1988 eine Inventur durchgeführt, die das Ziel hatte, Vorkommen und Entwicklungszustand der Verjüngungspflanzen mit anderen Faktoren in Beziehung zu setzen. Die Gesamtergebnisse sehen zunächst erfreulich für die Buche aus (Abb. 4), vor allem im Gatter. Außerhalb schmilzt ihr zahlenmäßiger Vorsprung weitgehend dahin, und differenziert man nach Höhenklassen, dann sind die Jungfichten über 0,5 m Höhe – und das sind die aussichtsreichen – mit 71 % der Buche gegenüber dominant (Abb. 5).

Diese Sachverhalte mögen Fachleuten vertraut sein. – Trotzdem bleiben solche Einzelbeobachtungen zunächst Punktwissen und können nicht verallgemeinert werden, solange nicht zu bestimmten Fragen das Material zusammengefaßt und zu Querschnittsauswertungen verarbeitet wird.

2.2.2 Querschnittsauswertungen

Einen solchen Versuch hat v. LOCHOW 1987 unternommen, indem er alle Strukturanalysen aus niedersächsischen Buchen- und Buchen-Mischwaldreservaten analysiert, gruppiert und miteinander verglichen hat. Hier seien nur zwei Gruppen einander gegenübergestellt: die Perlgras-Buchenwälder (11 Kernflächen) und die Bu-Stieleichen-Wälder (6 Kernflächen). Abbildung 6 zeigt den unterschiedlichen Baumarten- und Strukturreichtum, wie er sich im Mittel der jeweiligen Gruppen ergibt. Nicht nur Perlgras-Buchenwälder, sondern auch Drahtschmielen-Bu-Wälder in der plana-

ren bis kollinen Stufe, montane Hainsimsen-Bu-Wälder und montane Zahnwurz-Buchenwälder haben sich in dieser Studie als arten- und strukturarm erwiesen, und so steht die Ansicht OTTOS (1989), der von einer natürlichen Tendenz zur Entmischung und Entschichtung in manchen Waldgesellschaften spricht, nicht ohne Datenbasis im Raum.

So sehr man geneigt ist, schon aus dem ersten Aufnahmedurchgang Tendenzen herauszuinterpretieren, so klar muß gesagt werden, daß gerade bei langfristigen Entwicklungsprozessen, zumal unter sich verändernden Rahmenbedingungen, Vorsicht am Platze ist. Was wir brauchen, ist daher die Wiederkehr von Zustandserfassungen in sinnvollen zeitlichen Abständen.

2.3 Beobachtung von Entwicklungen als zweiter Erkenntnisschritt

Welche Interessenschwerpunkte der waldbaulichen Forschung stehen hier welchen Informationsmöglichkeiten aus NWRen gegenüber?

2.3.1 Erfassung fortgeschrittener Altersphasen, für die es im Wirtschaftswald keine Beispiele gibt

Die meisten NWRs sind so ausgewählt, daß es nicht mehr sehr lange dauern wird, bis die Alterungsphase beobachtet werden kann. Allerdings ist das physiologische Alter von Bäumen sehr stark vom Wachstumsgang in Jugend und mittlerem Alter abhängig und nicht mit einer absoluten Spanne von Jahren anzusetzen. LEIBUNDGUT (1978) hat aus den Ergebnissen seiner Studien an südosteuropäischen

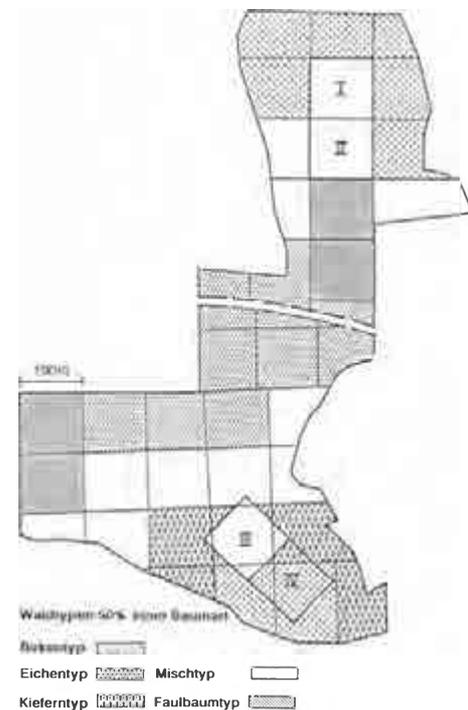


Abb. 3. Ergebnisse einer Verjüngungsinventur im Naturwald »Ehrhorer Dünen« (aus BILLETTOFT 1983).

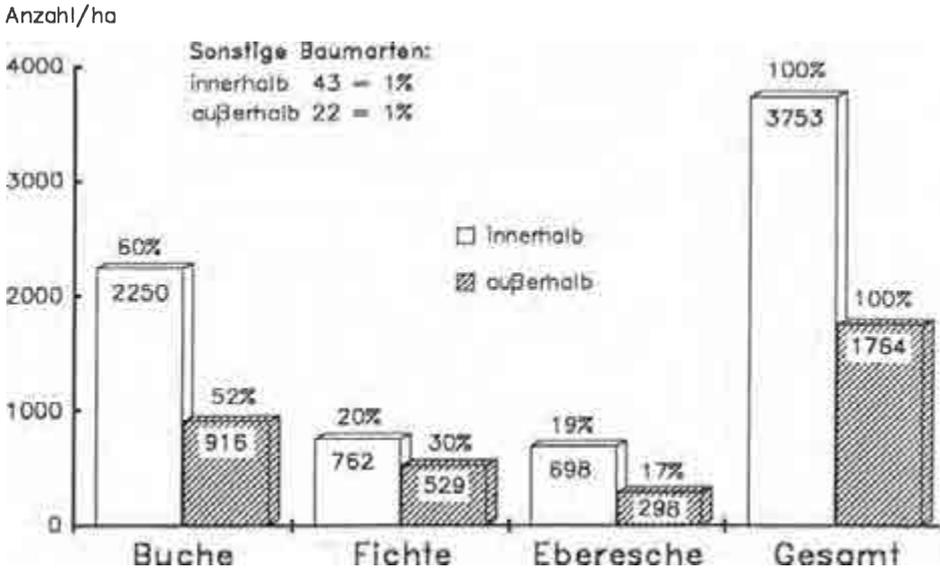


Abb. 4. Naturverjüngung in einer Harzer Naturwaldparzelle innerhalb des Gatters (nach WEISSENSEE 1988). Pflanzenzahl je Hektar und die prozentuale Verteilung auf Buche, Fichte, Eberesche.

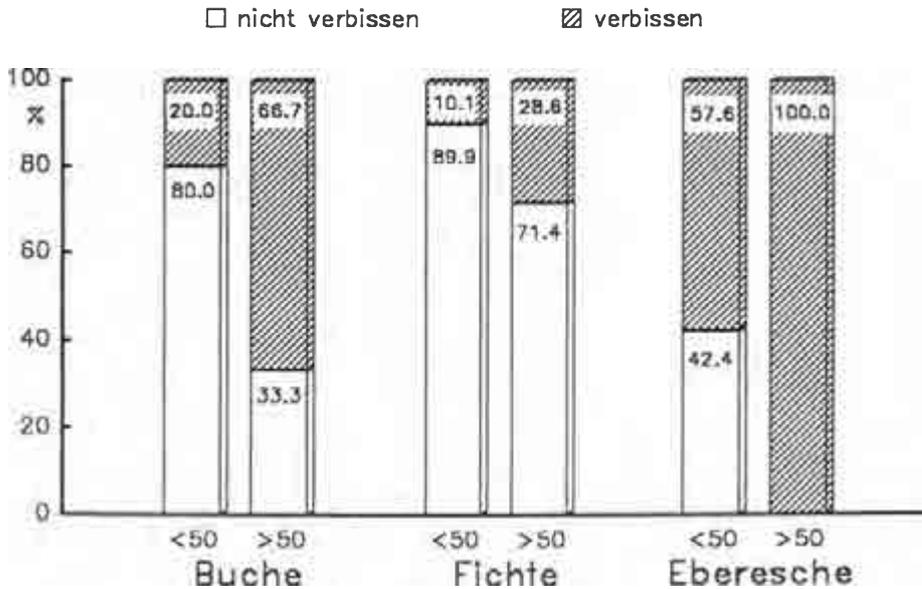


Abb. 5. Gegenüberstellung der Verbißsituation an Pflanzen bis 50 cm Höhe und über 50 cm Höhe außerhalb des Gatters in Prozentzahlen. Naturwald Schloßkopf-Bauchschinder, Harz (nach WEISSENSEE 1988).

Bu-Ta-Fi-Urwäldern den Begriff des stadialen Alters abgeleitet (Abb.7). Unsere mehr oder weniger gleichaltrigen, durch rasches Jugendwachstum gekennzeichneten Buchen erreichen demnach ihre Alterungsphasen sehr viel früher als Urwaldbuchen; vermutlich setzt dann auch die Zerfallsphase früher und großflächiger ein, und damit wird auch die nächste Generation die Spuren der Gleichaltrigkeit noch nicht ganz los.

In Urwäldern von Buche sind nach LEIB-UNDGUT dagegen kleinflächige Zusammenbrüche die Regel: Jungwald füllt die Lücken aus, diese Jungwaldhorste wachsen nach und nach zusammen und bilden dann für einen langen Zeitraum – Optimalphase genannt – Hallenbestände trotz ihrer Ungleichaltrigkeit. In einer ebenfalls langen Alterungsphase zerfallen diese dann wieder mehr oder weniger kleinflächig. Dieses Abfolgeschema sollte man nicht gedanklich über Bord werfen, wenn uns zunächst eine enttäuschend kurze Altersphase und eine rapide Zerfallsphase in unseren Bu-NWRen beschert werden.

Und doch gibt es schon jetzt einiges zu lernen: Das NWR Limker Strang im Staatl. Forstamt Seelzerthum (Solling) besteht aus 140jähriger reiner Buche; es repräsentiert mit seiner Arten- und Schichtenarmut sehr gut die montanen Hainsimsen-Bu-Wälder.

Neben dem Reservat wird auf großer Fläche in gleichalten Beständen Großschirmschlag praktiziert – mit sehr unerfreulichen Folgen in den letzten 10 bis 12 Jahren: Die gleichmäßig lichtgestellten Altbuchen zeigen nämlich in erschreckendem Fortschreiten die von ROLOFF (1986) beschriebenen Schadensmerkmale in den Kronen und müssen eiligst vor dem Absterben geerntet werden, ohne daß Zeit für die Erreichung der gewünschten Zieldurchmesser bleibt.

Daneben steht die erst seit 18 Jahren unangetastete »Naturwaldparzelle«. Dort hat EISENBURGER kürzlich in seiner Diplomar-

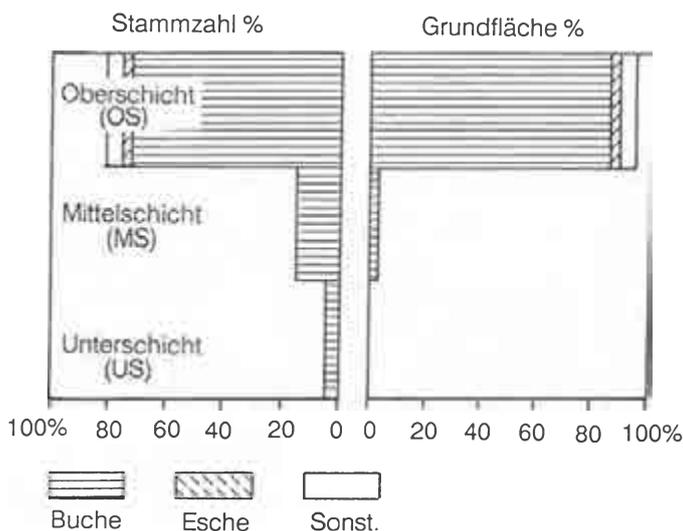


Abb. 6a. Bestandesstruktur in Perlgrasbuchenwäldern niedersächsischer Naturwaldreservate (aus v. LOCHOW 1987).

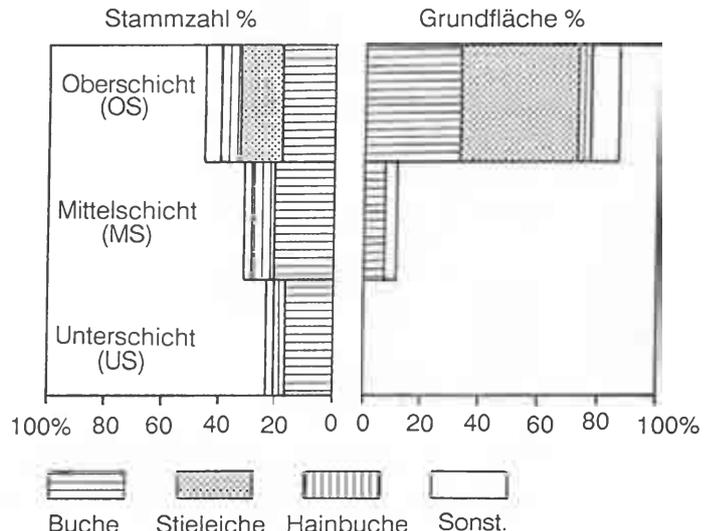


Abb. 6b. Bestandesstruktur in Bu-Stieleichenwäldern niedersächsischer Naturwaldreservate (aus v. LOCHOW 1987).

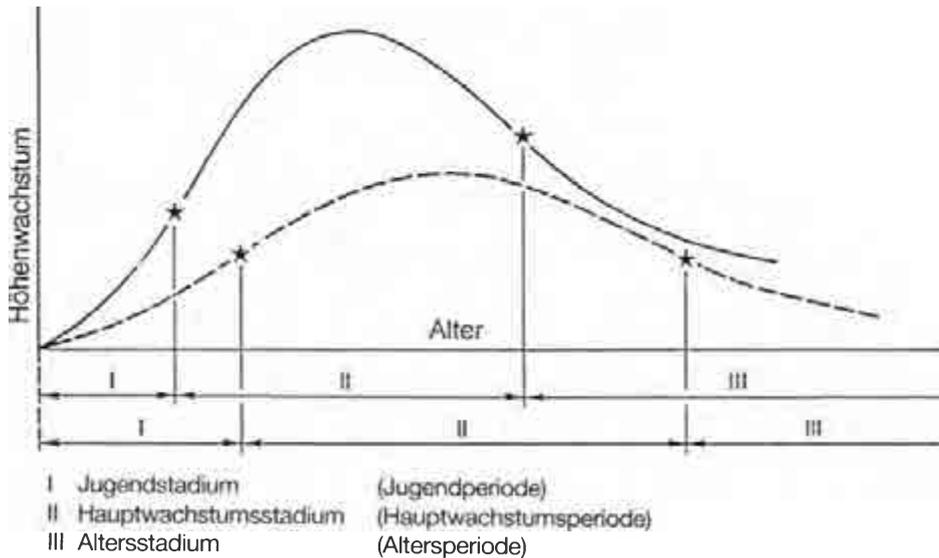


Abb. 7 Verschiebung des Alterungsprozesses in Abhängigkeit von der Jugendentwicklung. Durchgezogene Linie: Alterung nach stürmischer Jugendentwicklung, gestrichelte Linie: Alterung nach gebremstem Jugendwachstum (aus LEIBUNDGUT 1978).

beit u. a. über Veränderungen des Gesundheitszustandes geforscht und dabei auf Daten aus den Jahren 1972 und 1982 zurückgreifen können. Das Ergebnis war, daß sich der Zustand keineswegs verschlechtert, sondern geringfügig verbessert hat.

In kleinen Löchern hat sich sogar Verjüngung auch außerhalb der gegatteten Kernflächen angefundener, was uns Mut macht, es bei der mittlerweile stark verminderten Rotwildichte in vergleichbaren Beständen mit dem Femelschlag zu versuchen. Dazu meinten wir, uns bisher im Solling nicht entschließen zu können.

2.3.2 Erfassung des Sukzessionsgeschehens

2.3.2.1 Ankommen von Verjüngung

Hier soll beispielhaft die Eichenverjüngung herausgegriffen werden, für die es in niedersächsischen Naturwaldreservaten schon mittelfristige Beobachtungen gibt. So hat RUDOLPH (1990) die hier schon erwähnten Ehrhorner Dünen sieben Jahre nach der entsprechenden Arbeit von BILLE-

TOFT neu bearbeitet und gefunden, daß sich die Umstellung von Ki auf Ei in der Verjüngungsetage eher noch verstärkt hat. Es tauchen jetzt sogar vitale Bu- und Fi-Pflanzen in der Verjüngung auf.

Auf der anderen Seite berichtet OTTO 1988 auch von Fällen, daß auf ärmeren Schmelzwassersanden eine Sukzession von Eiche und Eberesche unter Kiefer nach anfänglich rascher Entwicklung plötzlich wieder abebben kann. – Grund genug, um nicht aus kurzen Zeitabschnitten leichtfertige Prognosen aufzustellen.

Im übrigen entscheiden im Sukzessionsgeschehen oft lokale Konstellationen. LEIBUNDGUT (1982) berichtet, daß die Erneuerung von Eichenurwäldern stark *zufallsbedingt* ist.

WOLF (1982) hat den vermutlich sehr viel häufigeren Fall des Scheiterns der Eichenansamung in rheinischen Naturwaldzellen über vier Jahre nachgezeichnet, und JAHN (1982) betont, daß es der Eiche nur einmal in 300 bis 500 Jahren gelingen muß, sich in der Verjüngung durchzusetzen, um auf Dauer mit dabeizubleiben.

Im übrigen sind die Chancen, ob großflächige oder kleinflächige Verjüngungsprozesse ablaufen, in den natürlichen Waldgesellschaften, an denen Ei beteiligt ist, sehr verschieden. KOOP (1982) hat das für das Gebiet des Neuenburger Urwaldes herausgefunden. Dort neigen Wälder des *Stellario-Carpinetums* eher zu kleinflächigen, solche des *Fago-Quercetums* eher zu großflächigen Zusammenbrüchen; entsprechend unterschiedlich sind die Sukzessionsabläufe.

2.3.2.2 Konkurrenzverhalten

Interspezifische Konkurrenz ist ein wichtiger Motor im Sukzessionsverlauf. Er beeinflusst die Dynamik von Mischbeständen viele Jahrzehnte maßgeblich und ist deshalb in unseren erst in jüngster Zeit geschaffenen Naturwaldreservaten noch nicht nachgezeichnet worden. Auf der anderen Seite gibt es ganz kurze entscheidende Phasen im interspezifischen Konkurrenzkampf, die sich in vielen NWRen jetzt oder in Kürze abspielen werden und die von großem Interesse für unser waldbauliches Wissen sind.

ZÜGE (1986) hat in naturnahen Bu-Es-Bah-Wäldern Wissenswertes über die Konkurrenzigenschaften von Bu und beigemischten Edellaubhölzern zutage gefördert. Als Parameter für die interspezifische Konkurrenzkraft präsentiert er »Höhen-spannweitenmodelle« für die einzelnen Mischbaumarten. Abbildung 8 zeigt, daß z. B. die Vogelkirsche in allen Altersphasen nur in einem sehr schmalen oberen Kronenbereich mit den konkurrierenden Baumarten mithalten kann, während Bergulme insbesondere im höheren Alter größere Höhengspannweiten aufweist, d.h. Konkurrenz besser erduldet.

DIPPEL (1988) hat sich mit den Konkurrenzverhältnissen in Bu-Lä-Mischbeständen befaßt. Ihn interessierte u. a. der anzustrebende Freistellungsgrad von Lärchen-Bäumen, der notwendig ist, um eine durch die Bu-Konkurrenz ungeschmälerte optimale Dickenentwicklung zu erreichen. Als Parameter für entsprechende Prognosen diente ihm dabei die Relation Höhe/Kro-

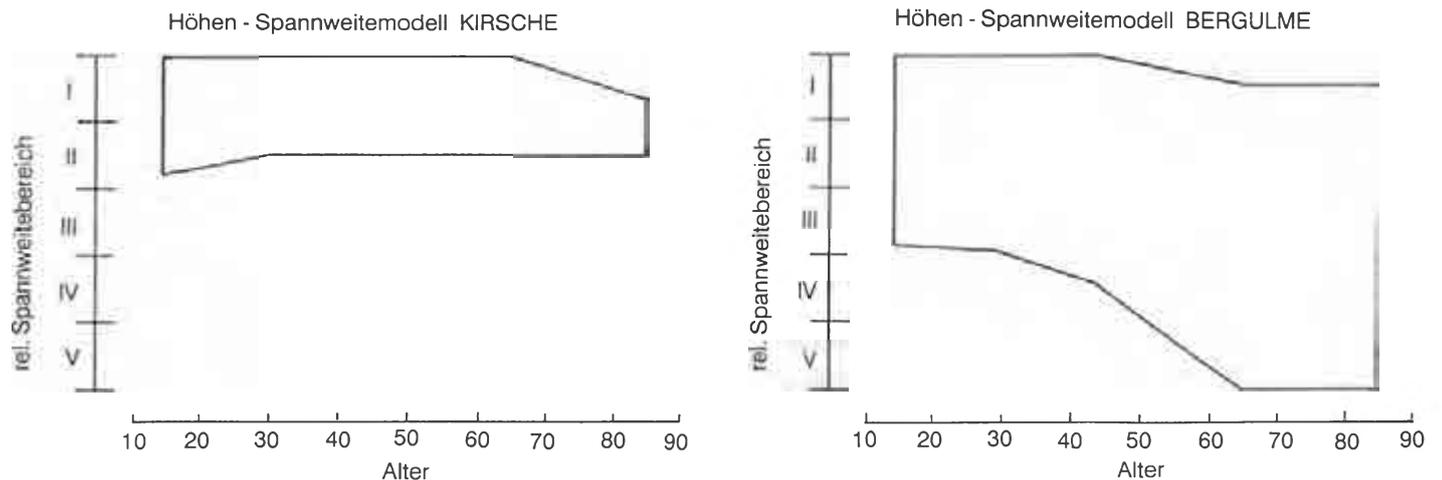


Abb. 8. Höhen-Spannweitenmodell von Kirsche und Bergulme zur Charakterisierung ihrer Konkurrenzkraft (aus ZÜGE 1986).

nenansatz zwischen Zukunftsbäumen und ihren nächsten Nachbarn.

Die beiden zitierten Arbeiten hatten notgedrungen behandelte Bestände als Ausgangspunkt und erzielten Zeitreihen durch Aneinanderreihung verschiedener Bestände unterschiedlicher Altersphasen.

Naturwaldparzellen eröffnen zukünftig die Möglichkeit zu Langzeitbeobachtungen an ein und demselben »ungestörten« Objekt, so wie sie z. B. in der nordamerikanischen Sukzessionsforschung in natürlichen Mischwäldern verschiedentlich durchgeführt wurden. Dort ist die »Lückendynamik« als häufiges Ablaufschema für Fluktuations- und Sukzessionsprozesse wichtiges Forschungsthema (RÖHRIG 1991). Quantitative Erhebungen, wie sie u. a. HIBBS (1982) zur Frage des Füllens von Lücken durch das seitliche Ausbreitungsvermögen von Baumkronen angestellt hat, könnten das Wissen um Konkurrenzvorgänge auch in hiesigen Mischwäldern sehr vertiefen. Dafür wären unsere Naturwaldparzellen geeignete Ausgangsobjekte für längerfristig konzipierte Arbeiten.



Foto 3. Ilexbusch – vom Rehwild »modelliert«, die Verbißbelastung geht fast überall weit über das natürliche Maß hinaus (Foto: Griesse).

2.3.3 Bestandesstabilität

Der Begriff der Stabilität soll hier nicht auf das Waldökosystem als Ganzes bezogen werden, sondern meint im hiesigen Zusammenhang die Widerstandskraft von Bäumen und Beständen gegen abiotische Gefahren wie Sturm, Schneebruch, Eisanghang und Feuer. MAYER (1978) hat sich in Gebirgsurwäldern mit diesem Thema intensiv beschäftigt. Er weist auf das Gefügemerkmal der *Rottenstruktur*, eines gleichmäßigen Dichtstandes der Bäume, im subalpinen Fichtenwald hin, der offenbar durch einen gegenseitigen Stützeffekt deren Widerstandskraft stark erhöht.

Ein zweiter für größere Naturwaldkomplexe wichtiger Sicherheitsaspekt manifestiert sich in deren *Textur*, d. i. die flächenmäßige Anordnung der Entwicklungsphasen zueinander (Abb. 9).

Die Standfestigkeit des Gesamtwaldes wird erhöht durch die kleinflächige mosaikartige Verbundlage der – ungleich hohen – Bestandesteile. Das ist gut vorstellbar, denn eine solche Flächenstruktur garantiert langkronige Randbäume an vielen Innengrenzen und damit einen hohen Anteil solitärähnlich aufgewachsener Individuen. Ist diese Textur kombiniert mit der vorerwähnten Rottenstruktur, so trägt das in bemerkenswerter Weise zur Konsolidierung des Gesamtsystems bei. Ein solches Modell, so interessant es ist, findet in Niedersachsen vermutlich nur im Hochharz analoge Rahmenbedingungen. MAYER hat es analysiert anlässlich der Frage, welche Waldaufbauformen sich für eine Schutzwaldausweisung eignen. LEIBUNDGUT gibt zu bedenken, daß derartige günstige Konstellationen bei den subalpinen Fichtenwäldern Seltenheitscharakter haben und diese Wälder in der Regel durch häufige und ausgedehnte Zusammenbrüche gekennzeichnet sind.

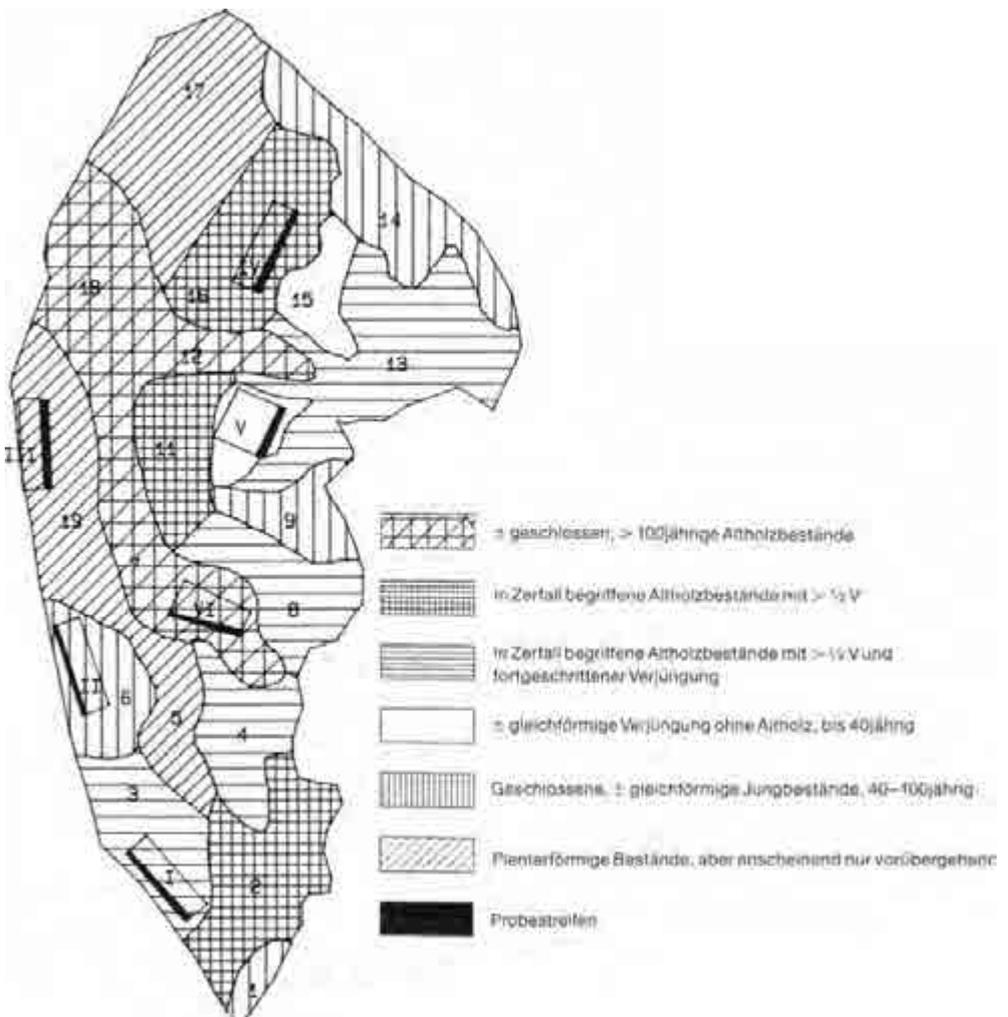


Abb. 9. Grundrißplan des Urwaldreservates Dobroc als Beispiel für die Textur eines subalpinen Fichten-Urwaldes (aus MAYER 1978).

Das wirft ein grundsätzliches Problem auf, daß nämlich einzelne, zumal kleine, Waldbestände leicht Spielball von Zufällen werden, aus denen sich allgemeine Schlüsse nicht ableiten lassen.

So ist hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen Sturm mit keinem großen Weiserwert der norddeutschen NWR zu rechnen. Allein die Bestandesstrukturen um sie herum können von größerem Einfluß sein als ihre eigene innere Struktur, und ab einer bestimmten Orkanstärke hilft auch keine naturnahe Struktur.

Denkbar wäre andererseits, daß kleinflächigere laubholzreichere Strukturphasen, wie sie sich in vielen Naturwaldreservaten der norddeutschen Tiefebene anbahnen, einmal als beispielhaft für die feuerhemmende Wirkung solcher Aufbauformen angesehen werden.

3. Ausblick

Durch Aufzeigen von Beispielen und Perspektiven sollte deutlich gemacht werden, was Naturwaldparzellen für die waldbauliche Forschung wertvoll macht. Dabei sollte herausgestellt werden, daß sich die Entwicklung, die sich dort zukünftig abspielen wird, nicht voraussehen läßt. So könnte es durchaus sein, daß es im Lichte der zu erwartenden Erkenntnisse eher unverünftig erscheint, unter bestimmten Standortbedingungen der Fiktion von strukturreichen Mischbeständen hinterherzulaufen, weil man dazu die Natur allzusehr »gegen den Strich bürsten« müßte.

Unter anderen Standortbedingungen werden wir vielleicht auf Potentiale aufmerksam, die wir vorher nie für möglich gehalten hätten. Das wäre noch das günstigste Szenario. – Es kann nämlich auch passieren, daß manche unserer Naturwaldreservate ihrer Rolle als Monitorflächen selbst erliegen, weil sie sich aus sich heraus nicht gegen den anthropogenen Dauerstreß schützen können.

Dort könnte waldbauliche Forschung nur noch den Niedergang dokumentieren. Skeptiker können sich von dieser Vorstellung schwer lösen, aber Waldbau ist mit einem Übermaß an Skepsis ohnehin nicht zu betreiben.

4. Zusammenfassung

Rund 0,15 % der Waldfläche der alten Bundesländer sind mittlerweile als Naturwaldreservate ausgewiesen. Sie sollen zugleich Schutz- und Forschungsobjekte sein; die damit verbundenen Zielkonflikte werden angesprochen.

Forschungsbedarf ergibt sich nicht nur für die forstwissenschaftliche Forschung. Für wünschenswerte naturwissenschaftliche Erhebungen wird ein Programmwurf aus Bayern diskutiert. Auf die waldkundliche Datenerfassung wird näher eingegangen. Die in der Anfangsphase angewendete Methodik bedarf der Weiterentwicklung.

Schon die Erstaufnahme stellt einen wesentlichen Erkenntnissschritt dar. Am Bei-

spiel von Ergebnissen aus niedersächsischen Naturwaldreservaten wird deutlich, daß Baumartenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse in vom Menschen unbeeinflussten Verjüngungsstadien sehr stark von denjenigen der Vorbestände abweichen können. In Kiefernalthölzern geht die Tendenz zu laubbaumreicheren Mischverjüngungen.

Andererseits konnten häufig Entmischungstendenzen durch starken Wildverbiß nachgewiesen werden.

Über die Strukturverhältnisse in Buchenbeständen gibt eine Querschnittsauswertung Auskunft. Danach müssen Strukturarmut und Entmischung mit fortschreitendem Alter in den meisten Buchenwaldgesellschaften als naturgegeben angesehen werden.

Neue bzw. gesichertere Ergebnisse bringen wiederkehrende Aufnahmen, die sich in einigen Reservaten bereits über zwei Jahrzehnte erstrecken.

Großes Interesse gilt der Erfassung fortgeschrittener Altersphasen, die im Wirtschaftswald bisher nicht abgewartet werden konnten. Dabei ergeben sich wichtige Einblicke in das natürliche Sukzessionsgeschehen. Etablierungsvorgänge von Verjüngung in natürlichen Lücken sowie Konkurrenzprozesse in Jungwüchsen ohne waldbauliche Steuerung sind Forschungsthemen, für die es bei uns Nachholbedarf gibt.

Die Erwartung, aus unserem Naturwaldzellennetz schlüssige Hinweise zum Thema Bestandessicherheit zu erlangen, wird skeptisch beurteilt. Die Funktion des »Umwelt-Monitoring« wird bei Fortdauer der Immissionsbelastungen in manchen Reservaten Vorrang vor anderen Fragestellungen bekommen.

Literatur

- ALBRECHT, L., 1988: Ziele und Methoden forstlicher Forschung in Naturwaldreservaten. Schweiz. Z. Forstwes. 139, 5, 373–387.
- BILLETOT, B., 1983: Entwicklungstendenzen im Naturwaldreservat Ehrhorne Dünen. Forst- und Holzwirt 19, 498–501.
- BOHN, U.; WOLF, G., 1989: Ergebnisse des Kolloquiums über Naturwaldreservate 1989. Natur und Landschaft, 64. Jg., 12, 587–591.
- BURSCHEL, P., 1987: Der Wald von morgen. AFZ 45, 1162–1165.
- DIPPEL, M., 1988: Wuchsleistung und Konkurrenz von Buchen-Lärchen-Mischbeständen im südniedersächsischen Bergland. Diss. Forstwiss. Fachber. d. Univ. Göttingen.
- EISENBURGER, M., 1990: Erhebung waldkundlicher Grunddaten im Naturwaldreservat »Limker Strang« und Betrachtung ihrer Veränderungen von 1982–1988. Dipl.-Arb. Inst. f. Waldbau, Abt. II, Forstwiss. Fachber. d. Univ. Göttingen.
- ELLENBERG, H., 1985: Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen. Schweiz. Z. Forstw. 136, 1, 19–39.
- GRIESE, F., 1989: Naturwaldreservate in Niedersachsen. Natur und Landschaft, 64. Jg., 12, 559–563.
- HIBBS, B. E., 1982: Gap Dynamics in a hemlock-hardwood forest. Can. J. For. Res. 12, 522–527.
- JAHN, G., 1982: Diskussionsbeitrag. In: DIERSCHKE, H. (Hrsg.), Struktur und Dynamik von

- Wäldern. Ber. d. Int. Symp. d. Int. Vereinigung f. Vegetationskunde in Rinteln, 1981. Vaduz.
- KOOP, H., 1982: Waldverjüngung, Sukzessionsmosaik und kleinstandörtliche Differenzierung infolge spontaner Waldentwicklung. In: DIERSCHKE, H. (Hrsg.), Struktur und Dynamik von Wäldern. Ber. d. Int. Symp. d. Int. Vereinigung f. Vegetationskunde in Rinteln, 1981. Vaduz, S. 235–267.
- 1989: Forest Dynamics Silvistar: A comprehensive Monitoring System. Berlin.
- KREMSE, W., 1989: Einleitende Überlegungen und historischer Bezug. In: Aus dem Walde, Heft 42.
- KUHN, N.; AMIET, R.; HUFSCHEID, N., 1987: Veränderungen in der Waldvegetation der Schweiz infolge Nährstoffanreicherung aus der Atmosphäre. Allgem. Forst- und Jagdztg. 158, 5–6, 77–84.
- LAMPRECHT, H., 1980: Waldbaulich-vegetationskundliche Überlegungen zur Bestandesdynamik. Forst- und Holzwirt 1, 3–6.
- LEIBUNDGUT, H., 1978: Über die Dynamik europäischer Urwälder, AFZ 33 Jg., 24, 686–690.
- 1982: Europäische Urwälder der Bergstufe – wichtige Erkenntnisse für die Forstwirtschaft. IUFRO-Gruppe Urwald, Urwaldsymposium Wien, 1982.
- LOCHOW, A. v., 1987: Strukturanalysen in den Buchenwäldern und Buchen-Mischwäldern der niedersächsischen Naturwaldreservate. Diss. Forstwiss. Fachber. d. Univ. Göttingen.
- MAYER, H., 1978: Über die Bedeutung der Urwaldforschung für den Gebirgswaldbau. AFZ 33. Jg., 24, 691–693.
- NIEMANN, E., 1968: Gedanken zur Problematik von »Totalreservaten« in Wäldern. Archiv f. Nat.-Schutz. u. Landschaftsforsch. Berlin, 8. Jg., Bd. 4, 373–290.
- OTTO, H.-J., 1988: Waldökologie. Vorlesungsmanuscript Forstwiss. Fachber. Univ. Göttingen, S. 243 ff. unveröff.
- 1989: Langfristige Waldbauplanung für die niedersächsischen Landesforsten. Aus dem Walde, Heft 42.
- RÖHRIG, E., 1991: Waldbau. Erster Bd., 6. Auflage. Hamburg/Berlin.
- ROLOFF, A., 1986: Morphologie der Kronenentwicklung von *Fagus sylvatica* L. (Rotbuche) unter besonderer Berücksichtigung möglicherweise neuartiger Veränderungen. Ber. d. Forsch.-Ztr. Waldökosysteme/Waldsterben, Bd. 18.
- RUDOLPH, M., 1990: Untersuchungen zur Walddynamik in zwei Kernflächen des NWR Ehrhorne Dünen im Staatl. Forstamt Selhorn. Dipl.-Arb. FHS Hildesheim-Holzminden, Fachbereich Forstwirtschaft in Göttingen.
- WEISSENSEE, B., 1988: Untersuchungen über das Ankommen und die Ausbreitung von Buchen- und Fichtennaturverjüngung in einem NWR im Harz. Dipl.-Arb. FHS Hildesheim-Holzminden, Fachbereich Forstwirtschaft in Göttingen.
- WOLF, G., 1982: Beobachtungen zur Entwicklung von Baumsämlingen im Eichen-Hainbuchen- und Eichen-Buchen-Wald. In: DIERSCHKE, H. (Hrsg.), Struktur und Dynamik von Wäldern. Ber. d. Int. Symp. d. Int. Vereinigung f. Vegetationskunde in Rinteln, 1981. Vaduz, S. 475–495.
- ZÜGE, J., 1986: Wachstumsdynamik eines Buchenwaldes auf Kalkgestein mit besonderer Berücksichtigung der interspezifischen Konkurrenzverhältnisse. Diss. Forstwiss. Fachber. d. Univ. Göttingen.

Anschrift des Verfassers

Leitender Forstdirektor
Dr. habil. Burkhard Müller-Using
Nieders. Forstliche Versuchsanstalt
Grätzelstraße 2
3400 Göttingen

Wo beginnt der Eingriff in Naturwälder durch Forschung – konkrete Zielkonflikte aus der Sicht einer Naturschutzbehörde

Von G. Stodte

Die Bedeutung von Forschung in Naturwaldreservaten (NWR) ist dargestellt worden.

Auch der allgemeine Grundsatz, daß das Schutz- und Entwicklungsziel im Konfliktfall Vorrang haben soll, scheint mir unumstritten zu sein (vgl. Grundsätze der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie vom 18. 04. 1978).

Ich könnte es mir also leicht machen und postulieren:

»Jede Forschung in Naturwald-Naturschutzgebieten muß so durchgeführt werden, daß der Schutzzweck gefördert und Beeinträchtigungen des Gebietes vermieden werden.«

Dazu würde sich wohl auch kein Widerspruch ergeben, da die von Herrn Dr. GRIESE geschilderten Untersuchungen keine konkreten Beeinträchtigungen des Schutzzweckes von Naturwald-NSG erkennen lassen. Die Frage muß aber im Hinblick auf die Bedeutung der Wald-NSG lauten: Sind sie auszuschließen?

Das ergibt sich aus der prekären allgemeinen Belastungs- und Verarmungssituation unserer bundesrepublikanischen, speziell auch niedersächsischen, Landschaften (vgl. Umweltgutachten 1987, Landschaftsprogramm Niedersachsen 1989).

Das naturschutzpolitisch verfolgte Ziel, den bis dato kaum gebremsten Schädigungs- und Verarmungsprozessen aller natürlichen und naturnahen Ökosystemtypen, auch der heute real vorhandenen Waldökosysteme gegenzusteuern, soll sich auf ein raumerfüllendes Biotopverbundsystem stützen, in dem die Naturschutzgebiete quasi Eckpfeiler bzw. Vernetzungsknoten bilden.

Sie sollen sowohl Refugien als auch Ausbreitungszentren für Populationen wild lebender Pflanzen- und Tierarten sein, in denen natürliche Entwicklungsprozesse entweder soweit wie heute überhaupt möglich gar nicht oder nur planmäßig im Sinne bestimmter Extensivnutzungsformen vom Menschen beeinflusst werden.

Das bedeutet für Naturwald-NSG, daß sie 100%ige Tabu-Gebiete sein müssen, da in ihnen nur die natürliche Ökosystemdynamik des standörtlich bedingten Waldes ablaufen soll.

Hierzu zitiere ich aus den Schutzzweckformulierungen einer im Regierungsbezirk Lüneburg bisher zum Schutz von Naturwäldern erlassenen NSG-Verordnung:

– »Blütinger Holz« (Samtgemeinde Lüchow, Landkreis Lüchow-Dannenberg) vom 04. 01. 1989: ...

§ 3 Schutzzweck

1) ...

2) Die Unterschutzstellung des Gebietes bezweckt vorrangig

a) in Zone I (in der mitveröffentlichten Karte schräg schraffiert dargestellt): Die Sicherung der natürlichen Sukzession eines »Naturwaldes«, der gegenwärtig aus einem der potentiell natürlichen Vegetation überwiegend entsprechenden, sehr naturnahen Schwarzerlen-Bruchwald mit Übergängen zum Traubenkirschen-Eschenwald mit Eichen-Hainbuchenwald besteht, als ein künftig vom Menschen weitgehend ungestörtes und unbeeinflusstes, sich selbst regulierendes Ökosystem sowie als Gegenstand der ökosystemorientierten Forschung,

...

3) Wichtige Voraussetzungen für die langfristige Sicherung der Pflanzen- und Tierwelt sind die Erhaltung und z.T. Wiederherstellung der gebietstypischen Standortbedingungen (insbesondere hoher Grundwasserstand und zeitweilige Überstauungen) sowie die Erhaltung der Ruhe und Ungestörtheit des Gebietes.

Zwei Aspekte dieses Schutzzweckes sind hervorzuheben:

1. Es handelt sich (wie wohl in fast allen Fällen) um »Entwicklungsgebiete«. D. h., auf den betreffenden Flächen sollen sich Naturwälder entsprechend den derzeit (noch oder erst?) vorhandenen »wesentlichen Elementen« der potentiell natürlichen Waldgesellschaften erst herausbilden. Sie sind nach heutiger Einschätzung also nicht im Optimum des Natürlichkeitsgrades vorhanden.

2. Die Wälder sollen der ökosystembezogenen Forschung (und auch Lehre) zur Verfügung stehen.

Diese Formulierungen sind Ausdruck des Bewußtseins, daß bei der Unter-

schutzstellung nur sehr begrenzt aus dem heute gerade vorgefundenen Zustand der Waldbestände Aussagen über deren tatsächliches Potential und über die sich in der Zukunft voraussichtlich ergebenden Zustandsformen, z. B. nach Artenzusammensetzung, Struktur, Altersaufbau, abgeleitet werden können.

Solche Zurückhaltung bzw. Vorsicht ist angebracht angesichts der von ELLENBERG aus dem Sollingprojekt abgeleiteten Grunderkenntnis:

»... muß man Ökosysteme, seien sie klein- oder großräumig und jung oder alt, als außerordentlich komplexe und z. T. hochgradig variable Naturerscheinungen bezeichnen. Sie vollständig zu beschreiben und die Vorgänge in ihnen restlos aufzuklären, ist noch weniger möglich als bei einem einzelnen Organismus.«

Um so größer ist grundsätzlich das Interesse auch des Naturschutzes daran, die ablaufenden Entwicklungsprozesse zu beobachten und zu dokumentieren, um Kenntnisse darüber zu erlangen, ob und welche der angestrebten Naturschutzeffekte tatsächlich eintreten bzw. real erwartet werden können. Eine solche auf die Schutzziele bezogene »Begleitforschung« in Sinne HEYDEMANN'S wird in der Fachwelt seit langem für alle Naturschutzgebiete gefordert.

Man könnte nun versuchen, den Begriff »ökosystemorientiert« näher zu definieren und »andere« Forschungsaktivitäten davon abzugrenzen. Das kann jedoch nicht Aufgabe dieses Referates sein, in dem es um die Problematik der Beeinflussung des Forschungsgegenstandes durch Forschungsaktivitäten schlechthin geht.

Ausgrenzen möchte ich jedoch jede Art von *experimenteller* Forschung, wie z. B. Kalk- und Düngungsversuche, gezielter Abtrieb, gezieltes Abtrennen etc. Für solche Vorhaben können m. E. in Niedersachsen die kostbaren, insgesamt doch nicht sehr üppig bemessenen Naturwaldflächen nicht beansprucht werden. Es erscheint mir jedoch bemerkenswert, daß z. B. im schwedischen Wald-Lappland (65. Breitengrad) rund 100 ha Nadelwald in dem ca. 9000 ha großen Reivo-Naturreiservat planmäßig abgebrannt werden sollen, um eine zuverlässige Grundlage für die Sukzessionsforschung, insbesondere



Auch in gesperrten Waldgebieten wirkt ehemalige Trittbelastung lange nach; Naturschutzgebiet Priorteich/Sachsenstein (Foto: Griese).

über die Rolle des Feuers in der natürlichen Wald-Dynamik, zu gewinnen.

Auch wenn die Bundesrepublik nicht mit Skandinavien vergleichbar ist, kann doch auch aus der Sicht der Naturwaldforschung gefragt werden, ob es sich denn nicht auch Niedersachsen leisten könnte, wesentlich größere Flächen für die natürliche Entwicklung von Waldökosystemen auszugrenzen. Dies müßte zumindest in dem Maße geschehen, daß der oben erwähnte Charakter als Tabu-Gebiet auf nach menschlichem Ermessen ausreichend großer Fläche absolut gewahrt würde, d. h., daß dort dann auch nicht einmal ökosystembezogene Forschungsaktivitäten stattfinden würden.

Derzeit müssen wir uns jedoch mit der knapp bemessenen Zuteilung von 3200 ha befassen.

Da, wie Dr. GRIESE aufgezeigt hat, eine systematische Forschungsarbeit in den Naturwaldreservaten und »Naturwäldern« Niedersachsens gerade erst anläuft, ist es logisch, daß über eventuelle Zielkonflikte mit dem Schutzzweck noch keine Erfahrungen vorliegen. Vielleicht ergeben sich gewisse konkrete Erkenntnisse aus den morgigen Erfahrungsberichten.

Ich kann also nur versuchen, auf der Grundlage der allgemeinen Betrachtung einige Thesen zur Diskussion zu stellen, die im Sinne von Anforderungen an die Forschungsarbeit in Naturwald-NSG verstanden werden sollten.

Generell muß nach dem vorher Gesagten gelten:

»Der ungestörte Ablauf der ökosystemaren Regulierungs- und Entwicklungsvorgänge darf nicht beeinflusst werden.«

Diese selbstverständlich klingende Forderung wird kaum bestritten werden. Die Frage ist nur: »Wo beginnt denn eine solche Beeinflussung?«

Das ist m. E. eindeutig eine Frage, die der Naturschutz an die Wissenschaft zu stellen hat!

Wegen der Komplexität von Waldökosystemen wird man diese Frage wohl nur teilweise bzw. nach Differenzierung in Einzelfragen beantworten können.

Danach müßte also jede Forschungsarbeit in Naturschutzgebieten auf ihre spezifische Tätigkeit bezogene Kontrollprogramme im Sinne einer »Forschungs-UVP« entwickeln und anwenden.

Auf das Beispiel der Vermarkungspflöcke bezogen wäre z. B. konkret zu dokumentieren:

- Besondere Kleinststandorte, z. B. Vorkommen besonders seltener Arten von Flechten oder Bodentieren, Quellaustritte etc. werden ausgespart;
- Die Bildung von Trittstellen durch häufigeres Begehen wird vermieden (Festlegung einer nicht zu überschreitenden Begehungshäufigkeit);
- Die Eigenschaften verwendeter Materialien und deren Wirkung auf Boden und Lebewelt werden als nicht verändernd eingeschätzt und entsprechend überprüft;
- An repräsentativen Stellen werden genaue Vegetationsaufnahmen erstellt und regelmäßig neu aufgenommen und verglichen.

Erscheinen solche Vorsichtsmaßnahmen zunächst vielleicht übertrieben, so ist zu bedenken, daß jede Aktivität in einem Naturschutzgebiet heute im Zusammenwirken mit anderen zu sehen ist: »Eins kommt zum anderen«. Naturschutzgebiete sind heute in vieler Hinsicht begehrte Objekte bzw. Gegenstand von Projekten wissenschaftlicher, künstlerischer, Werbungs-, Erholungs- und Fremdenverkehrs-, Sport-,

Jagd-, Bücherei-, Lehr-, Demonstrationsaktivitäten etc. Es gibt also gewissermaßen Konkurrenzinteressenten zur Nutzung/Benutzung von Naturschutzgebieten. Diese Gesamtsituation muß zumindest gesehen werden, wenngleich naturwissenschaftliche Grundlagenforschung generell und von vornherein ganz sicher die Priorität vor anderen Ansprüchen an NSG haben sollte.

Außerdem zeigt die Erfahrung, daß künftige Entwicklungen, z. B. von Techniken und Methoden, sowie neu auftretende Fragestellungen nicht vorauszusehen sind.

Wegen der grundsätzlichen Unsicherheiten über den zukünftigen Bestand unserer Naturschutzgebiete überhaupt können »Eingriffe«, und erscheinen sie zunächst noch so gering, grundsätzlich *nicht* zugelassen werden. Es ist also zwingend notwendig, in den Naturschutzgebieten das »Vermeidungsprinzip« strikt einzuhalten und entsprechende Kontrollprogramme (»Forschungs-UVP«) durchzuführen.

Hierzu einige Gedanken im Hinblick auf die hauptsächlichsten Faktorenkomplexe des Schutzobjektives »Waldökosystem« im Hinblick auf mögliche Beeinträchtigungen:

a) Bäume und Sträucher

Es kann wohl unterstellt werden, daß Eingriffe regelmäßig ausgeschlossen werden, da die erwachsenen Bäume die Grundstruktur der Bestände bilden und somit den Forschungsgegenstand existenziell bedingen. Damit dürften auch die Epiphyten-Lebensgemeinschaften von Algen, Flechten, Moosen und Kleintieren un gefährdet sein.

Verletzungen durch Bohrung zur Altersbestimmung, durch Markierungen sowie jegliche Entnahme von holzigen Teilen, auch Totholz, würden dagegen schon Einflüsse, wenn auch geringe, bedeuten.

b) Krautschicht

Hier sind erheblich stärkere Veränderungen denkbar, wenn auch wohl in der Regel vermeidbar (s. oben zur Markierung). Zu vermeiden sind insbesondere Trittwirkungen und Fahrspuren sowie jede Veränderung der Wasser- und Nährstoffversorgung von Kleinststandorten, z. B. bei der Aufstellung von Geräten.

Das Sammeln von Belegmaterial zur Artbestimmung wird sich auf unerheblichen Umfang begrenzen lassen. Selbstverständlich muß sein, daß jegliche Entnahme von Pflanzen oder Pflanzenteilen seltener und gefährdeter Arten unterbleibt (z. B. Bärlapp, Moosglöckchen, Orchideen).

c) Boden

Denkbare, nicht nur unwesentliche Veränderungen dürften z. B. Bodeneinschläge sein. Als Extremfall sehe ich den Einsatz

eines Greifbaggers mit erheblichen Radeindrücken in einem feuchten Eichen-Hainbuchen-Bestand an (Beispiel aus dem Regierungsbezirk Lüneburg).

Es wäre vielleicht einer näheren Prüfung wert, ab wann, d. h. ab welcher Anzahl von Einschlägen eine nicht mehr zu vernachlässigende Einwirkung auf das Ökosystem anzunehmen ist.

Wie steht es mit der Entnahme von Bohrkernen und mit der Durchbrechung wasserhaltender Horizonte bei Tiefbohrungen? Die Gefahr einer Standortveränderung scheint mir durchaus denkbar. Das gleiche dürfte bei flächenhafter Entnahme von Roh- und Auflagehumus zutreffen.

d) Gewässer:

Entnahme von Wasserproben, Pflanzen und Tieren dürfte unproblematisch sein, wenn es sich um punktuelle, zeitlich seltene Maßnahmen handelt und die Grundsätze des Artenschutzes beachtet werden. Jegliche Veränderung von Abflußverhalten und Gewässerbettstruktur ist jedoch zu vermeiden.

e) »Sondersubstrate«:

Wurzelteller, Baumleichen und Baumstümpfe beherbergen den größten Artenreichtum im Walde (Algen, Pilze, Flechten, Moose, Käfer, Hautflügler, Milben etc.) und unterliegen sehr differenzierten Zersetzungsprozessen. Die Kleinstandorte sollten in jedem Fall möglichst unangetastet bleiben, allenfalls nur in ganz begrenztem Umfang »seziert« werden, wenn eine Analyse erfolgen soll.

f) Tiere:

Wegen der großen Artenzahl (zum Beispiel hat der Hainsimsen-Buchenwald im Solling 1500 bis 1800 Tierarten) und wegen der Besiedlung sämtlicher Straten des Waldes (Baumkronen, Stammschicht, Krautschicht, Streuschicht, Wurzeln, Mineralboden) und wegen der erheblichen Populationsschwankungen dürften Einwirkungen am schwierigsten einzuschätzen sein.

Ab wann ist z. B. die Entnahme von Individuen durch Fang und Tötung, insbesondere bei selteneren und gefährdeten Arten relevant? Können im Einzelfall beim Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Umstände bestimmte Vorkommen durch Fang lokal sogar ausgerottet werden?

Andererseits können Habitate durch Einrichtung von Meßanlagen, Auspflockung und häufigeres Betreten eindeutig so gestört werden, daß die Abundanz und das Verhalten von Tieren deutlich beeinflußt werden. Das gilt natürlich in besonderem Maße für höhere Wirbeltiere, wie z. B. Greifvögel, Kranich, Schwarzstorch (ob auch Fuchs und Dachs?).

In diesem Zusammenhang erhebt sich wohl auch die Frage nach dem sogenannten »biologischen Gleichgewicht« in den Tierpopulationen. Den Zoozönosen unserer Wälder fehlen ja seit langem hierarchisch hochstehende Glieder der Nahrungsketten, die in die Ökosysteme der Naturlandschaft evolutiv integriert waren (Bär, Wolf, Luchs, Wildkatze, Adler, Uhu). In welchem Umfange sollten sie in Naturwäldern wieder heimisch gemacht werden? Da dies offensichtlich überwiegend in absehbarer Zeit nur selten oder kaum möglich sein wird – welche Konsequenzen dürfen zur Herstellung »naturentsprechender« Verhältnisse, z. B. durch Einzäunung, gezogen werden? Werden hier nicht Fragen der Verinselung, von Barrieren gegen freien Genaustausch berührt?

Abschließend möchte ich in dem Zusammenhang dieses Themas noch die gezielte Forschung zur Kontrolle von Erstinstanzungsmaßnahmen im Sinne des Naturschutzzweckes ansprechen. So erscheint es mir sehr wünschenswert, den Flächenzustand vor Inangriffnahme von Maßnahmen, wie

- Entfernung nicht standortheimischer Gehölzarten (Fichte, Kiefer, Tanne, Lärche, Douglas, Pappel),
- Nutzungsaufgabe von Acker- und Grünland enklaven,
- Ausdeichung eingedeichter Auwaldbestände und
- Beseitigung von Stauanlagen an Waldbächen

vegetations- und bodenkundlich zu dokumentieren. Daran sollten sich kontinuierliche Begleitforschungen anschließen.

Im Ergebnis möchte ich zusammenfassend folgende 4 Punkte nennen, die mir zu dem Thema »Eingriffe durch Forschung in Naturwäldern« wichtig erscheinen:

1. Ökosystemare Begleitforschung ist in Naturwald-NSG grundsätzlich zu bejahen und zu unterstützen. In möglichst großem Umfang sollten Forschungsansätze Fragen des Naturschutzes gezielt einbeziehen.
2. Im Konfliktfall muß generell gelten: Schutz geht vor Forschung.
3. Forschung hat immer die Verpflichtung der Konfliktvermeidung mit dem Schutzzweck. Daraus ergibt sich die Aufgabe der Eingriffsprüfung »Forschungs-UVP«.
4. Die Flächengrößen von Naturwald-NSG müssen so bemessen werden, daß Forschung auch unter Einrichtung von Dauerflächen grundsätzlich störungsfrei durchgeführt werden kann.

Anschrift des Verfassers

BD G. Stodte
Bezirksregierung Lüneburg
Postfach 25 20
2120 Lüneburg

Welche Erwartungen knüpft ein Forstpraktiker an die Naturwaldforschung?*

Von Otto Fricke

Meine sehr verehrten Damen und Herren, ich bin von Herrn Dr. GRIESE als »Forstpraktiker« für dieses Referat auf diesem Seminar erworben worden, um Erwartungen an die Naturwaldforschung zu formulieren.

Zunächst einmal muß ich aber Ihre Erwartungshaltung in diesem Zusammenhang dämpfen, denn ich bin erst seit gut anderthalb Jahren in den erlauchten Kreis der Forstpraktiker durch die Übernahme des Forstamtes Harsefeld aufgestiegen. Dieses Forstamt hat erst seit September 1989 einen eigenen Naturwald von rd. 70 ha und ein Waldnaturschutzgebiet von insgesamt rd. 360 ha, das noch über keinerlei Einrichtungen wie Zäune oder Verpflockungen verfügt und für das noch keine Forschungsschwerpunkte festliegen. Da ich also auf meinem jetzigen Dienstposten, bedingt durch die Vielfalt der neuen Eindrücke, noch keine spezielle Erwartungshaltung zu »meinem« Harsefelder Naturwald entwickeln konnte, gestatten Sie mir, daß ich die Erfahrungen meiner Zeit als Forsthoheitsdezernent einer Bezirksregierung mit einfließen lasse:

Wir erinnern uns, daß mit der vorletzten Landtagswahl in Niedersachsen das Ziel, die NSG-Flächen in Niedersachsen zu verdoppeln, zum politischen Programm wurde, in das Flächen der Landesforstverwaltung entweder als »Naturwald« oder »Naturnaher Wald« mit einbezogen wurden. Viele Forstleute haben das zunächst für einen Etikettenschwindel gehalten, da der Wald durch die Waldgesetze hinreichend geschützt schien und die zu schützenden Waldgebiete immer das Ergebnis forstlichen Handelns waren, deren Schutz auch durch bindende Erlasse und Verfügungen zu gewährleisten wäre. Neben der Einsicht, daß eine förmliche Schutzgebietsausweisung doch der sicherste Schutz der entsprechenden Waldgebiete gegen jede Inanspruchnahme ist, ergeben sich aus einer förmlichen Ausweisung aber auch bestimmte Gesichtspunkte, die ich als erste Erwartung eines Forstpraktikers formulieren will:

Zuständig für Schutzgebietsausweisungen der Naturwälder, die dem Naturschutz, der Forschung und der Lehre dienen sollen, sind die oberen Naturschutzbehörden, für die Überwachung des Gebietes sind die unteren Naturschutzbehörden nach dem Gesetz, daneben aber auch die Forstämter zuständig, die zugleich den abgestimmten Pflege- und Entwicklungsplan umsetzen müssen. Weiter wirken noch das NFP, die NFV und das LVA mit.

Wer jemals in einer Einheitsbehörde mit dem Zwang zur Abstimmung gearbeitet hat, wird sicher Verständnis dafür haben, wenn ich hier aus der Sicht der Praxis die Notwendigkeit hervorhebe, daß es eine verantwortliche Stelle in Niedersachsen geben muß, die nach der Ausweisung der Naturwälder als Schutzgebiet umfassend für die Naturwaldforschung zuständig ist. Es darf nicht sein, daß jedes einzelne Vorhaben in Niedersachsen der jeweils zuständigen Gebietsdezernent der NS-Verwaltung oder der Forstamtsleiter möglicherweise mit eigenen Wünschen blockieren kann. Dagegen sollte und ist es nach meinen Erfahrungen selbstverständlich, daß neben der Beteiligung von Forstamt und Revier in die Pflegeplanaufstellung im Zuge der Forsteinrichtung diese auch in das Forschungskonzept eingebunden werden und Forschungsergebnisse auch zurückfließen.

Neben diesen mehr formalen Erwartungen an die Naturwaldforschung gibt es eine ganze Reihe von Erkenntnissen und Fragen, die durch diese Forschungsaktivitäten zur Freude der Praxis geklärt werden könnten:

Innerhalb der forstlichen Wuchsgebiete sollen, wenn ich richtig informiert bin, alle naturnahen Waldgesellschaften in »Naturwäldern« repräsentiert sein, und zwar unabhängig von ihrer möglichen Gefährdung. Dabei richtet sich die Naturnähe an der potentiell natürlichen Vegetation aus. Hier ist von großem Interesse, ob denn die potentiell natürliche Vegetation sich dem Leitbild für die einzelnen Standorte entsprechend entwickeln wird. In »meinem« Naturwald handelt es sich dabei um Flattergras-Buchenwald, Buchen-Hainbuchen-Stieleichenwald und Erlen-Eschen-Hainbuchen-Stieleichenwald. Wie werden sich in diesen Waldgesellschaften die nicht in sie hineingehörenden Baumarten wie die Balsampappel, die Fichte und die Traubenkirsche entwickeln, die auch im Naturwald stocken?

Im »naturnahen Wald« sollen wir diese und die dort zusätzlich vorhandenen KTA, Dgl, Jlä im Wege der Bestandespflege herausnehmen. Entspricht dies der Entwicklung der potentiell natürlichen Vegetation nach heutigem Verständnis? Wie ist die Rolle der Buche auf den bei uns z. T. stark stau- oder grundwasserbeeinflussten Standorten einzuschätzen, die sich überall verjüngt, sofern sie nicht verbissen wird? Welche waldbauliche Energie muß auf schwächer wechselfeuchten Standorten aufgewandt werden, um die Buche in dienender Funktion zu halten? Von welchem Zeitpunkt an ist ein zugunsten der Buche ver-

schoenes Konkurrenzverhältnis für die Eiche irreparabel?

Weiter erwarte ich von der Naturwaldforschung ganz allgemein mehr Erkenntnisse über den Ablauf natürlicher Sukzessionen, über klimaxnahe Zustände in reifem Altwald, die Dynamik von Alterungsphasen, den Verlauf von Zusammenbrüchen, über Keimbedingungen von jungem Wald in solchen Entwicklungsstadien und über das Arteninventar in diesen Stadien u.v.a.m. Diese Dynamik wird im bewirtschafteten Wald immer wieder gebremst oder unterbunden, so daß sich in den Naturwäldern nicht nur die Ansprüche des Naturschutzes und der forstwissenschaftlichen Forschung treffen, sondern sich für die forstliche Praxis u. U. unmittelbare Ansätze einer biologischen Rationalisierung im waldbaulichen Bereich ergeben können. Hier sei z. B. an die Rolle der sogenannten Nebenbaumarten bei der Verjüngungsplanung erinnert. Eine sehr notwendige Forschung scheint mir auch die Frage des Schalenwildeinflusses auf die Entwicklung unserer Wälder zu sein.

Meine bis hierher genannten Erwartungen an die Naturwaldforschung lassen sich zusammenfassen in den Feststellungen, daß diese so organisiert werden muß, daß die vorhandenen Energien nicht in Kompetenzstreitigkeiten verschlissen werden, sondern daß die Beobachtung der natürlichen Entwicklung der Naturwälder unsere waldbaulichen Erkenntnisse vergrößert und in der Konsequenz unser waldbauliches Handeln beeinflußt. Daraus ergibt sich eine weitere Erwartung, die ganz banal klingt, m. E. aber nicht selbstverständlich ist:

Es wird erwartet, daß die Naturwaldforschung überhaupt stattfindet!

Es ist bekannt, daß die Forschung in den Naturwaldreservaten alter Art hier Defizite hatte und die Praxis bis heute kaum Kenntnisse über die hier gewonnenen Erkenntnisse an die Hand bekommen hat. Dies darf sich bei der anspruchsvollen Zielsetzung für die Naturwälder – Naturschutz, Forschung, Lehre – nicht wiederholen, und es muß sichergestellt werden, daß die Forschungsergebnisse im Sinne der vorgenannten Erwartungen auch der Praxis zugänglich gemacht werden.

Anschrift des Verfassers

FOR Dr. Otto Fricke
StFoA Harsefeld
Am Amtshof 1
2165 Harsefeld

* Zum selben Thema wurde anlässlich des NNA-Seminars am 30.05.1990 ein Referat von FOR Dr. FREIST, Staatl. Forstamt Bramwald, gehalten.

Berichte aus der Naturwaldforschung in Niedersachsen

Grundzüge und Rahmenbedingungen der Naturwaldforschung

Von Fritz Griese

Als »Naturwälder« bezeichnet man in Niedersachsen solche Waldflächen, die der natürlichen Eigendynamik überlassen werden, soweit dies heute überhaupt möglich ist. Die Naturwaldforschung hat somit im wesentlichen die Erfassung, Dokumentation und Interpretation der ungestörten Waldentwicklung zum Inhalt. Schon hieraus folgt, daß die Ungestörtheit der Walddynamik nicht nur das besondere Naturschutzziel bei der Ausweisung von Naturwäldern darstellt, sondern gleichzeitig die Voraussetzung und der Gegenstand der Forschungsarbeit ist.

Der Forschungsansatz besteht im Prinzip aus der Verfolgung verschiedener Kompartimente des Waldökosystems durch

- regelmäßig wiederkehrende Inventuren
- mit derselben Methodik
- auf derselben Fläche
- über lange Zeit hinweg.

Erst aus dem Datenvergleich verschiedener Aufnahmezeitpunkte erhält man das Untersuchungsergebnis. Es handelt sich im Kern um Sukzessionsforschung auf Dauerflächen. Herausstechendes Merkmal dieses Forschungsansatzes in Wäldern ist die außerordentliche Langfristigkeit, die eine Reihe von Konsequenzen nach sich zieht.

Die Inventuren der jeweils betrachteten Kompartimente müssen *regelmäßig wiederholt* werden, das heißt in Intervallen von Jahren oder einem, vielleicht sogar zwei Jahrzehnten. Der Erfolg der Forschungsbemühungen ist entscheidend davon abhängig, daß ihre Kontinuität strikt gewährleistet bleibt. Je länger und älter die Beobachtungsreihe ist, desto wertvoller wird die Gesamtarbeit. Ohne Kontinuität über lange Zeit hinweg ist die Forschungsarbeit zum Scheitern verurteilt.

Die Inventuren müssen jeweils *mit derselben Methodik* durchgeführt werden, das heißt, daß die Methodik der Datenerhebung exakt nachvollziehbar sein muß. Darüber hinaus steht und fällt die Interpretierbarkeit der Ergebnisse mit der Vergleichbarkeit der Daten. Hieraus folgt zwingend, daß die Daten möglichst objektiv reproduzierbar, also bearbeiterunabhängig sein müssen, denn nur solche Daten eignen sich für einen Vergleich.

Die Inventuren müssen *auf derselben Fläche* wiederholt werden. Auch dies ist eine grundlegende Voraussetzung für vergleichende Auswertungen und Interpretationen. Hierzu ist es unerlässlich, sich auf den Flächen ein dauerhaftes Orientierungssystem zu schaffen, in das alle Untersuchungen eingehängt werden können. Ein sol-



Um die Bestandsdynamik in den Naturwäldern zu erfassen, sind Höhenmessungen unerlässlich (Foto: Griese).

ches System ist geradezu eine unverzichtbare Voraussetzung für alle Arten von flächenbezogener Forschungsarbeit.

Um zu aussagefähigen Ergebnissen über den jeweiligen Naturwald als Ganzes zu kommen, ist es im Prinzip erforderlich, aus allen Bereichen der Fläche Datenmaterial zu bekommen, nicht nur aus einer mehr oder weniger zufällig ausgewählten Teilfläche.

Welche Kompartimente des Waldökosystems sind in eine regelmäßige Naturwaldforschung einzubeziehen, und wie soll die Forschungsarbeit durchgeführt werden? Es sind hierzu fünf Teilbereiche zu nennen:

1. Der Bestand bzw. die Gehölze

Die Erfassung von Bäumen, Sträuchern, Totholz und Verjüngung sowie ihrer Weiterentwicklung als auch deren Verknüpfung mit anderen ökologischen Parametern ist ein sehr zentraler Punkt und von besonderem Interesse für Forstwissenschaft und -wirtschaft, wichtig auch für andere naturwissenschaftliche Disziplinen, z. B. die Geobotanik.

Die Bestandserfassung erfolgt nach unseren Erfahrungen im Normalfall am besten in systematisch über den gesamten Naturwald verteilten Probekreisen. In diesen erfolgt die Registrierung von Standpunkt, Höhe, Durchmesser und natürlich der Art aller Bäume. Strauchschicht und Verjüngung werden auf Teilflächen ausge-

zählt. Es wird also gemessen und registriert, aber es wird nicht verändert oder gar experimentiert.

2. Die Bodenflora bzw. die Bodenvegetation

Ziel muß es sein, verlässliche und vergleichbare Angaben zum Arteninventar sowie zur Verteilung, Dichte und Vergesellschaftung zu erlangen. Dazu dienen floristische Aufnahmen (möglichst flächendeckend) wie auch Vegetationsaufnahmen. Die Bodenvegetation wird ebenfalls beobachtet und registriert, aber nicht verändert.

3. Der Boden bzw. der Standort

Die Standortabhängigkeit unserer Waldökosysteme macht eine möglichst exakte, nach aktuellem Erkenntnisstand durchgeführte Bodenkartierung zu einer unverzichtbaren Grundlage für die Interpretation der anderen Untersuchungsergebnisse.

Die forstliche Bodenkartierung erfolgt in Niedersachsen durch Abbohren mit dem Pürckhauer-Bohrer in einem systematischen Gitternetz, wobei für Zwecke der Naturwaldforschung ein regelmäßiger Abstand von 50 m ausreicht. Bodenprofilgruben brauchen nicht unbedingt angelegt zu werden. Die Kartierung ist eine einmalige Angelegenheit, regelmäßige Wiederholungen sind nicht erforderlich, allerdings wären regelmäßige Reaktionsmessungen im Oberboden sicherlich von Vorteil.



Frisch gesetzter Gitternetzpflock im Naturwald Meninger Holz, Forstamt Sellhorn (Foto: Griese).

Intensive bodenanalytische Inventuren lassen sich nach meinem Verständnis nicht so ohne weiteres mit dem Prinzip der Ungestörtheit vereinbaren und sollten daher wohl nur bei einem dringenden Forschungsbedürfnis erwogen werden.

4. Die Fauna

Faunistische Erhebungen oder sogar Folgeinventuren sind aus naheliegenden Gründen (Artenfülle, schwierige Bestimmbarkeit, Beweglichkeit der Untersuchungsobjekte) ungleich schwieriger und aufwendiger. An eine systematische Arbeit wagt man kaum zu denken. Das Kompartiment »Fauna« ist aber dennoch zu wichtig, um von Erhebungen ganz abzusehen. Methodisch ist sicherlich erhöhte Sensibilität geboten, denn vielfach kommt man bei diesen Erhebungen um das Fangen und Töten nicht ganz herum.

5. Die Geschichte

Die jeweilige Flächengeschichte ist zwar kein eigentliches Kompartiment des Waldökosystems, jedoch kann man eine zutreffende Beurteilung über Zustand und Entwicklung des einzelnen Naturwaldes erst dann treffen, wenn seine Entwicklungsgeschichte genau bekannt ist. So ist die Aufarbeitung und Fortschreibung der jeweiligen Flächengeschichte ein unverzichtbares Element der Naturwaldforschung, unerlässlich für die Interpretation unserer Daten.

Soweit ein kleiner Einblick in wesentlichste Teilbereiche der Naturwaldforschung.

Die aufgenommenen Bestandteile des Waldökosystems stehen in mehr oder weniger enger Beziehung zueinander. So wird das Bild, das wir uns von der natürlichen Dynamik machen wollen, um so vollständiger, je mehr es uns gelingt, die Daten miteinander zu vernetzen. Damit ist zum einen die Erhebung möglichst zum gleichen Zeitpunkt gemeint und zum anderen die Erhebung am gleichen Aufnahmepunkt (z. B. dort, wo die Bestandesinventur erfolgt, wird auch die Vegetation aufgenommen, dort liegt ebenso ein Bohrpunkt für die Standortskartierung usw.).

Hieraus wie auch aus dem oben bereits dargelegten Erfordernis der Wiederholung auf derselben Fläche ergibt sich die Notwendigkeit eines systematisch angelegten, sichtbaren Bezugspunktesystems im gesamten Naturwald, denn nur damit läßt sich gewährleisten, daß sich alle Forschung an den gleichen Punkten orientiert bzw. die gleichen Bezugsflächen bearbeitet.

Für die Naturwälder in Niedersachsen wird angestrebt, als ein solches systematisches Bezugspunktesystem in jedem regelmäßig zu bearbeitenden Gebiet eine Gitternetzvermarkung zu installieren. Die Pflöcke sollen in der Regel einen Abstand von genau 100 m haben, in das Gauß-Krü-

ger-Netz eingehängt sein und aus Eichen-Kernholz bestehen. Nur wo die Bodenbeschaffenheit das Einschlagen von Holzpflocken nicht zuläßt (z. B. flachgründige Rendzinen), muß auf metallenes Vermarkungsmaterial ausgewichen werden.

Eine sorgsam installierte Gitternetzvermarkung beeinträchtigt den Schutzzweck der Naturwälder nicht. Sie ist die unverzichtbare Voraussetzung für eine zielführende wissenschaftliche Bearbeitung der Naturwälder. Die Forschungsarbeit selbst besteht im allgemeinen aus einem regelmäßig wiederholten Beobachten und Messen im Abstand von mehreren Jahren bis Jahrzehnten.

In Niedersachsen ist beabsichtigt, die Naturwälder zu Naturschutzgebieten zu erklären. Vergleicht man unter diesem Blickwinkel die Situation der Naturwaldforschung in den verschiedenen Bundesländern, so erkennt man in Niedersachsen bei der Beurteilung der Naturwaldforschung von seiten der Naturschutzbehörden noch so viel Skepsis und Unsicherheiten wie sonst nirgendwo. Daher bedarf es besonderer Anstrengungen, um auf konstruktivem Wege eine Überwindung solcher Vorbehalte zu erwirken.

Für eine erfolgreiche Naturwaldforschung benötigt man jedoch nicht nur eine klare Zielvorgabe und Methodik, sondern auch eine genügende Ausstattung und eine zweckmäßige Organisationsform.

Die Kontinuität der Forschungsarbeit, die Reproduzierbarkeit der Methoden, die Vergleichbarkeit und Vernetzbarkeit der Daten innerhalb eines Naturwaldes und über mehrere zu vergleichende Naturwälder hinweg sowie die vollständige Dokumentation der Ergebnisse für alle Gebiete an einem Ort sind nur dann langfristig zu gewährleisten, wenn das Prinzip der zentralen Koordination konsequent angewendet wird. Daher muß eine Institution, z. B. eine Forschungsanstalt, die zentrale Zuständigkeit erhalten und wahrnehmen.

Diese Institution benötigt dazu einen eigenen *Entscheidungsrahmen*, um überhaupt planvoll arbeiten zu können. Es geht nicht, daß eine solche Institution in allen ihren Handlungen von der Zustimmung anderer Institutionen abhängig ist. Eine solche Situation bahnt sich inzwischen für die Na-

turwaldforschung in Niedersachsen an; denn dadurch, daß hier die Naturwälder i. d. R. Naturschutzgebiet werden sollen oder sind, ergibt sich die von den Beteiligten auf den ersten Blick als völlig unproblematisch und selbstverständlich angesehene Abstimmungs- und Informationspflicht gegenüber den zuständigen Naturschutzbehörden (Bezirksregierung). Aber genau an diesem Punkt sind inzwischen die oben erwähnten Auffassungsunterschiede zutage getreten. In einer solchen Situation werden zusätzliche *detaillierte Bestimmungen über Inhalt, Form und Ablauf der Forschung und Lehre in Naturwäldern* erforderlich, um den unproduktiven Arbeitsaufwand für langwierige Abstimmungsverfahren zu minimieren.

Darüber hinaus kann der einzig richtige Weg nur darin bestehen, daß insbesonde-

re Forst- und Naturschutzverwaltung gegenseitige Berührungängste und Abgrenzungsbestrebungen überwinden, um zu Formen einer sachlichen, praktikablen und vertrauensvollen Zusammenarbeit zu kommen, nicht nur im Interesse der Naturwälder, sondern im Interesse des Naturschutzes als Ganzem. Es gilt, mit Vernunft und Augenmaß an die gemeinsamen Aufgaben heranzugehen und nicht nur mit Maximalforderungen und Minimalzugeständnissen.

Anschrift des Verfassers

Dr. F. Griese
Niedersächs. Forstl. Versuchsanstalt
Grätzelstraße 2
3400 Göttingen

Die Bedeutung der Bestandesgeschichte für die Naturwaldforschung – Das Beispiel »Meninger Holz« –

Von Udo Hanstein

I. Bestandesgeschichte als Erkenntnisquelle

Die waldkundliche und vegetationskundliche Erforschung und Auswertung von Naturwäldern braucht notwendigerweise die Kenntnis der Bestandesgeschichte so genau und parzellenscharf wie möglich. Ohne das Wissen über die Entstehung, Entwicklung und menschliche Beeinflussung der Waldbestände ist es unmöglich, die richtigen Schlüsse hinsichtlich der natürlichen Walddynamik und Vegetationsentwicklung zu ziehen.

Viele Aussagen oder Karten zur potentiellen natürlichen Vegetation sind fehlerhaft, weil der kartierende Vegetationskundler die jeweilige Wald- und Bestandesgeschichte nicht kannte. Ob die bestandesbildenden Baumarten forstlich angebaut sind oder natürlicher Verjüngung entstammen, ob sie im Laufe des Bestandeslebens bewußt gefördert, zurückgedrängt oder der natürlichen Konkurrenz überlassen wurden, ob gar bestimmte Baumarten ganz herausgenommen wurden – dies muß man notwendigerweise zur Beurteilung des vorgefundenen Bestandes wissen.

Nicht alle bestandesgeschichtlichen Einzelheiten werden sich in allen Fällen klären lassen. Vieles ist aber nach hiesiger Erfahrung aus alten Unterlagen zu erschließen.

II. Aufgabe der Forstämter, bestandesgeschichtliche Quellen

Die Aufbereitung der bestandesgeschichtlichen Unterlagen kann vernünftigerweise nur von den Forstämtern geleistet werden.

Dort lagern – zumindest im Idealfall – die wichtigsten Quellen. Zu ihrer Auswertung gehört die Ortskenntnis. Wo die eigenen Unterlagen Lücken aufweisen, sollte das Forstamt sich bemühen, sie mit Hilfe anderer Stellen zu ergänzen.

Für das »Meninger Holz« können wir auf folgendes Material zurückgreifen:

1. Bestandeslagerbücher

Das Forstamt Sellhorn besitzt einen Vorbericht zur Forsteinrichtung von 1860 und vollständige Bestandesbeschreibungen und Karten von 1879, 1897, 1928, 1935, 1959, 1971, 1978 und 1988.

Zustandsbeschreibungen und Planungen für die Bestände liegen damit in der Regel seit 110 Jahren, Notizen über den Vollzug der Maßnahmen teils schon aus der Aufforstungszeit, ziemlich komplett seit 55 Jahren vor.

Da das Forstamt Sellhorn erst um 1860 im Zuge der Heideaufforstung gebildet wurde, kann es nur auf eine kurze Reviergeschichte zurückblicken. In alten herrschaftlichen Waldgebieten dürften häufig noch wesentlich ältere Bestandesbeschreibungen vorliegen.

2. Allgemeine Revierbeschreibungen

Neben den Bestandeslagerbüchern sind die allgemeinen Texte zu den oben erwähnten Forsteinrichtungen von Bedeutung. Darin werden Zustände und Entwicklungen im Walde beschrieben und die Ziele und Methoden der Bewirtschaftung jeweils rückblickend und vorausschauend behandelt. Hier finden wir vor allem die Grundsätze der Baumartenwahl zur jeweiligen Zeit.

Durchgehend seit 1879 wird dabei im Forstamt Sellhorn von der Neigung der Fichte zu reichlicher Naturverjüngung berichtet und die Frage behandelt, ob und wie weit man diese forstlich nutzen sollte.

3. Forstamtschronik

Das Hauptmerkbuch, später Forstamtschronik, wurde seit 1870 geführt. Aus dieser hochinteressanten Quelle können wir Nachrichten über Witterungsabläufe und -extreme, Windwürfe, Insektenkalamitäten, Waldbrände, über Saatgutherkünfte, den Wildbestand und vieles mehr entnehmen. In manchen Fällen sind besondere Ereignisse abteilungsgenau lokalisierbar.

4. Bereitungsprotokolle

Aus der Zeit vor 1860 sind die Quellen im Forstamt spärlicher, doch liegen einige Bereitungsprotokolle und Waldbeschreibungen aus dem 18. Jahrhundert für die herrschaftlichen Holzungen vor.

5. General- und Spezialteilungen

Aufschlußreiches, sehr genaues Material, vor allem über den Zustand der Heideflächen vor der Aufforstung, findet sich in den Rezessen und Rezeßkarten aus der Zeit um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Diese Quellen müssen i. d. R. erst bei anderen Verwaltungen beschafft werden.

6. Lokale Forstgeschichten

In vielen Waldgebieten liegen schon lokale forstgeschichtliche Arbeiten vor. Besonders zu erwähnen ist für den Bereich des Forstamts Sellhorn SCHADES »Untersuchungen zur Forstgeschichte des alten Amtes Winsen an der Luhe« (1960).

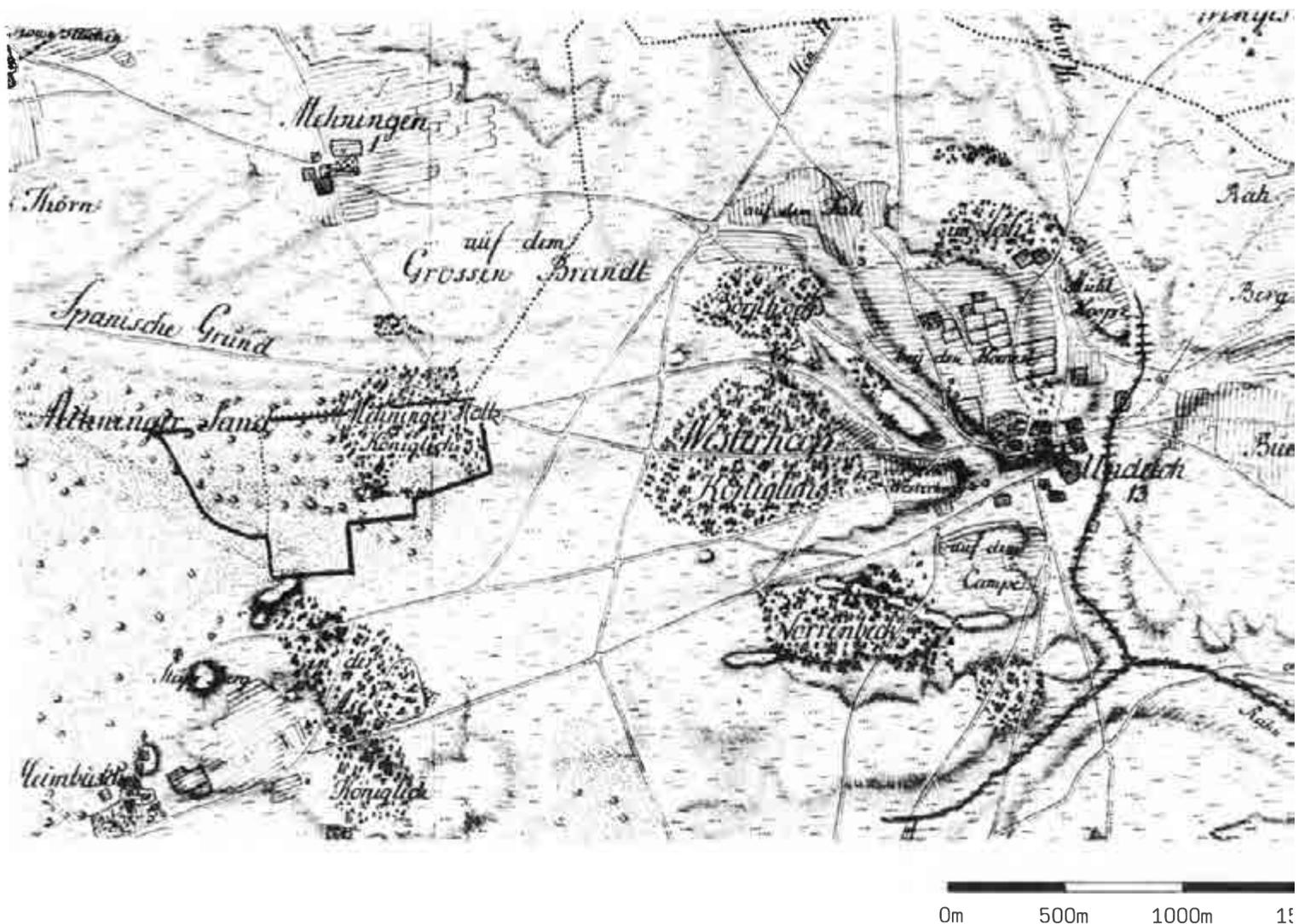


Abb. 1. Das Meninger Holz und seine Umgebung auf der Kurhannoverschen Karte von 1776. Von Westen und Südwesten dringt ein rd. 200 ha großes Flug-sandfeld auf das Meninger Holz ein. Auf den anderen Seiten ist es von Heide umgeben (zusätzlich skizziert ist die Grundfläche des heutigen Naturwaldes) (Hrsg.: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –; Historische Kommission für Niedersachsen, Hannover 1960).

Die Notwendigkeit, diese Quellen für die Bestandesgeschichte der Naturwälder zu erschließen, bildet für den Forstamtsleiter einen heilsamen Zwang, sich – neben aller sonstigen Arbeit – auch schon vor dem Ruhestand mit der Reviergeschichte zu befassen. Es kann nur dringend empfohlen werden, die alten, in deutscher Handschrift geschriebenen Quellen in Maschinschrift abschreiben oder besser noch über EDV speichern zu lassen.

III. Die Geschichte des »Meninger Holzes«

Nach zahlreichen älteren Berichten und Beschreibungen, vor allem aus dem 18. Jahrhundert, gehörte das »Meninger Holz« zu den zerstreuten königlichen Holzungen, die als »Haverbecker und Undelohrer Holzungen« zusammengefaßt wurden. Wir finden diesen Wald auch auf der Kurhannoverschen Karte von 1776, der ältesten brauchbaren topographischen Darstellung (Abb. 1). Bei dem Vorschlag zum Naturwald gingen wir deswegen davon aus, daß es sich zumindest bei dem Kernstück in der jetzigen Abteilung 86 um alten

Waldboden handelt, also um Flächen, die nicht verheidet waren. Die heute dort stokkenden Eichen und Buchen brachten wir in direkte Verbindung mit der alten königlichen Holzung.

Die Nachforschungen zur Bestandesgeschichte ergaben aber den folgenden interessanten Ablauf: um 1700 war das Meninger Holz mit überalterten, lückigen Buchenbeständen bestockt.

1742 fand im ganzen Amte Winsen eine genaue Vorratsaufnahme mit Kluppung und sorgfältiger Vermessung statt. Dabei trug das Meninger Holz 157 Klafter auf – soweit ich bisher feststellen konnte – 126 Morgen (33 ha). Das sind umgerechnet 17 rm je ha! Dies läßt auf überwiegend Blößen und Jungholz schließen.

1776 finden wir die Darstellung des Meninger Holzes in der kurhannoverschen Karte, die sich aber nicht exakt in die heutigen Karten übertragen läßt. Der Versuch einer Flächenermittlung erbringt rd. 25 ha. Über die Bestockungsart läßt sich aus der Kartendarstellung nichts schließen.

Von 1823 ist uns eine sehr schöne kolorierte Karte überliefert, die Baumarten und Al-

ter, leider aber nichts über den Bestockungsgrad angibt. Ein Drittel waren Blößen, zum Teil sogar flüchtiger Sand. Das läßt auch für die angegebenen Bestände nichts Gutes ahnen. Da von Plaggenhieb in den Wäldern berichtet wird und das benachbarte Heimbucher Holz sogar trotz Laubwaldbestockung in der Lage gewesen war, im Mai 1772 großenteils abzubrennen, muß man sich den Wald wohl als verheidete oder vergraste Bestandesreste oder Baumgruppen vorstellen.

1828 fiel die Holzung im Zuge der Ablösung der bäuerlichen Rechte an die umliegenden Dörfer, die sie in kürzester Zeit vollends ruinierten. Diese Entwicklung ist typisch für das Schicksal vieler Wälder der Region in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

1847 kaufte die allergnädigste Herrschaft das Meninger Holz an und bekam in der Generalteilung weitere Heideflächen hinzugelegt. Die zu diesem Vorgang existierende Karte zeigt die Symbole für Laubholz, Kiefer und Heide in stilisierter Anordnung, läßt also leider keinen Schluß auf Menge und Verteilung der Waldreste zu.

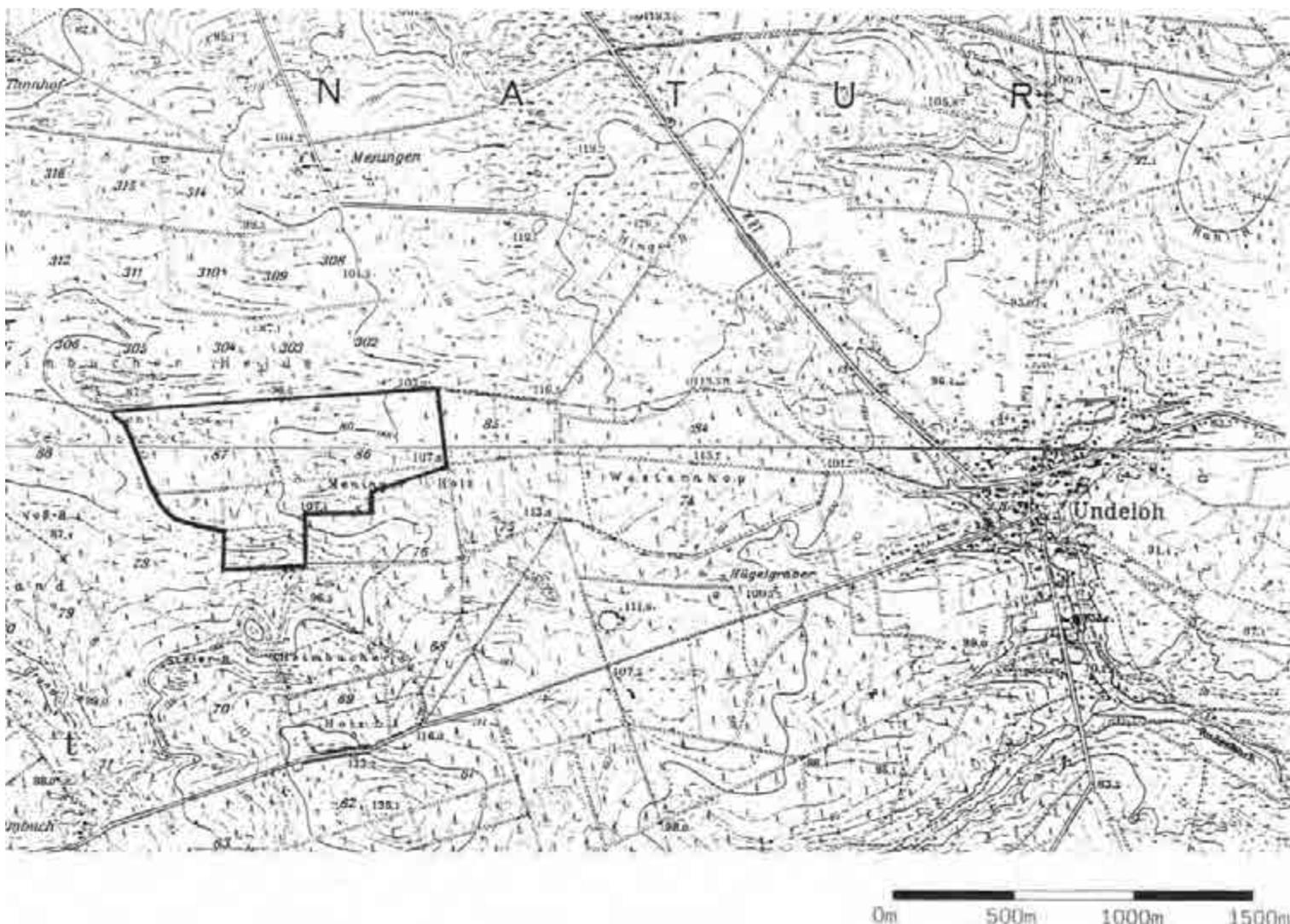


Abb. 2. Die topographische Karte von 1986/1990 zeigt das Meninger Holz und die benachbarten ehemaligen königlichen Holzungen wieder in ein zusammenhängendes Waldgebiet eingebettet (Hrsg.: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – Ausgabe 1986, 1990).

1857–1863 wurde der neue größere Komplex unter dem Namen »Meninger Holz« mit Kiefern aufgeforstet. Die Kulturmethode ist nicht überliefert. Es deutet aber nichts auf eine massive Bodenvorbereitung hin. Die vorhandene Bestockung wird in der Beschreibung keines Wortes gewürdigt. Sie scheint demnach sehr gering oder unbrauchbar gewesen zu sein.

Für diesen ersten Geschichtsabschnitt hoffe ich noch mehr Einzelheiten ermitteln zu können, z. B. im Staatsarchiv in Hannover – wenn die Zeit dazu reicht.

Ab 1860 können wir die Entwicklung der Kiefernkultur in den Bestandeslagerbüchern gut verfolgen (hier am Beispiel des NO-Teiles der Abt. 86):

1879: 21jährige Kiefern mit eingemischten 20jährigen Eichen, Buchen, Birken.
Planung: Durchforstung, mit 50–60 Jahren Abtrieb.

1897: 40jährige Kiefern mit vereinzelt, schlechtwüchsigen Eichen, Buchen, Birken gleichen Alters.
Planung: Durchforstung.

1922: 65jährige Kiefern mit einzelnen Eichen, Buchen, Birken, im Süden Fichten-Anflug.
Planung: Durchforstung.

1928: 71jährige Eichen (als Hauptbaumart!) mit Kiefern stamm- und gruppenweise, Birken wenige, Fichten ganz vereinzelt, 20jähriger Fichten-Anflug vereinzelt.
Planung: Durchforstung, Freistellung der Eichen durch Aushieb der Kiefern (was offensichtlich auch vorher schon geschehen war).

1959: 101jähriger Eichen-Kiefern-Mischbestand mit Buche und Fichten-Naturverjüngung stamm- und gruppenweise (Ei 48 %, Ki 28 %, Bu 16 %, Fi 5 %, Bi 3 %).
Planung: Durchforstung, Begünstigung der qualitativ guten Kiefer (!)

1971: 113jähriger Eichenmischbestand. Die Anteile von Kiefer und Fichte liegen etwas niedriger, der der Buche etwas höher als 1959.
Planung: Durchforstung, dabei teilweise Auszug von Fichte und Kiefer. Dies wurde auch 1978 bei dem letzten planmäßigen Hieb vollzogen.

1978: 120jähriger Mischbestand aus 60 % Tr Eiche, 25 % Buche, 10 % Kiefer, 5 % Fichte.

Planung: Durchforstung, Auszug der restlichen Fichten und eines Teils der Kiefern. Diese Planung wurde nicht mehr vollzogen. 1986 kam die Erklärung zum Naturwald.

1988: 130jährig, gleiche Baumartenanteile wie 1978 – Naturwald –.

In der 130jährigen Geschichte des Beispiel-Bestandes durchdringen sich natürliche Dynamik und forstliche Pflege: die Anpflanzung der Heideflächen mit Kiefer entsprach der natürlichen Entwicklung. Eiche und Buche scheinen sich teils aus Stockausschlag, teils aus Vogelsaat in der Kiefernkultur angefundener zu haben.

Dies stelle ich mir so vor: In den 10 bis 15 Jahren, die zwischen dem Ankauf bzw. der Zulegung der Flächen und der Aufforstung vergingen (von 1847 bis um 1860), wurden die Flächen nicht mehr beweidet. Schalenwild gab es praktisch nicht. Infolgedessen fand sich Vogelsaat von Eichen und Buchen ein, herbeigetragen von Grenzbäumen, umliegenden Waldresten und den



Foto 1. So wie diese drei Eichen, dürften die meisten Laubbäume im Meninger Holz aus Stockausschlägen herausgewachsen sein (Foto: Gärtner).



Foto 2. Einige Buchen haben die Zeit der Waldvernichtung überstanden und konnten sich in die Kiefernauflistung aussamen (Foto: Gärtner).

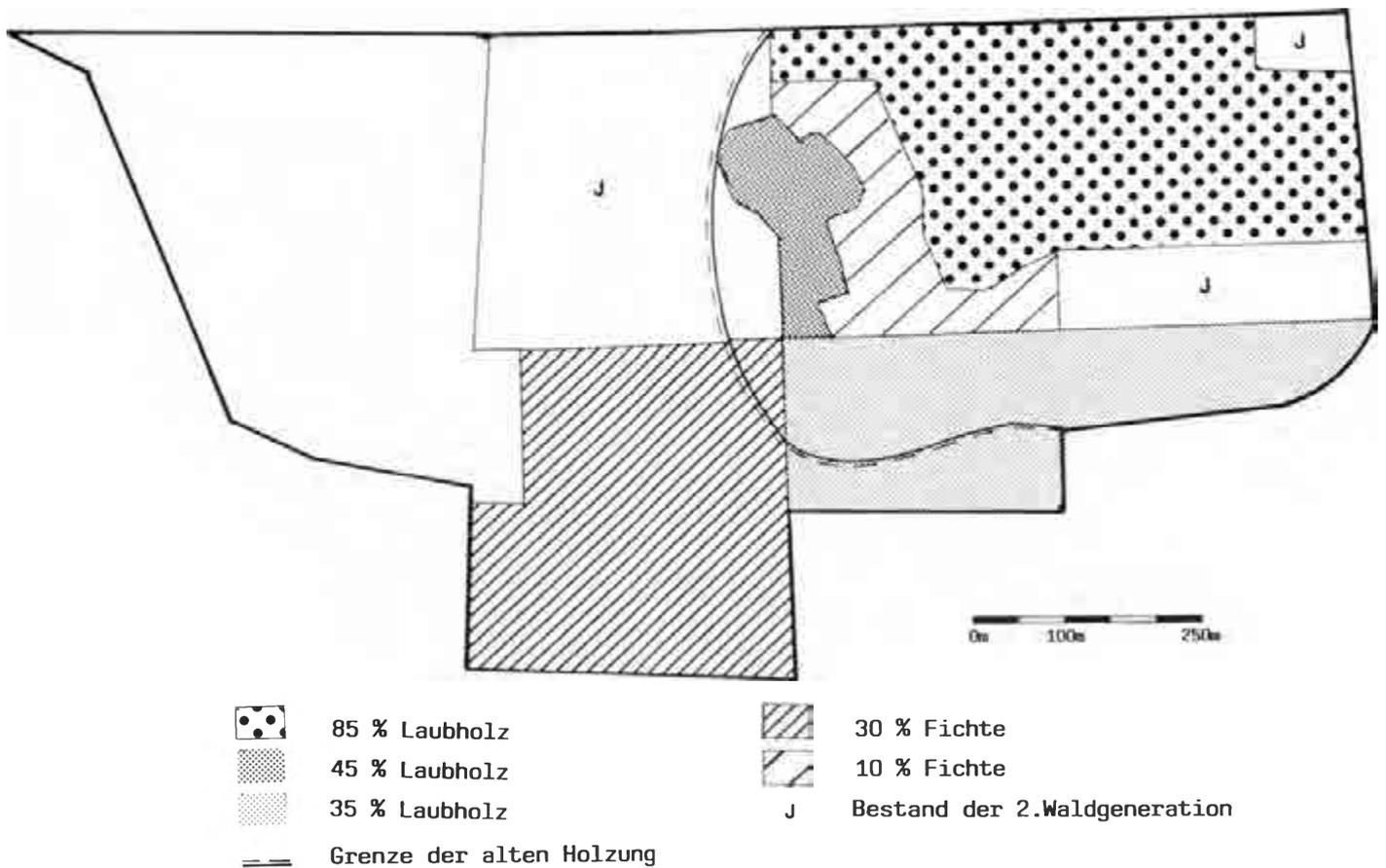


Abb. 3. Soweit die Bestände aus der Erstaufforstung mit Kiefer noch vorhanden sind, haben sich darin unterschiedlich hohe Anteile von Laubholz oder Fichte entwickelt.

nah benachbarten Holzungen (Heimbucher Holz, Westernhoop). Vor der Kiefernkultur wurden diese Laubholz-Vorwüchse auf den Stock gesetzt. Die Stockausschläge wuchsen mit der Kiefer auf und wurden als gleichaltrig beschrieben. (Diese Entwicklung spricht übrigens für die Annahme, daß man Eichenbestände gut mit 2000 Eichen und 6000 Kiefern statt mit 8000 teuren Eichen begründen könnte.)

Die Durchforstungen entspannten die zwischen- und innerartliche Konkurrenz. Eiche und Buche konnten sich auf dem Geschiebelehm Boden und in dem sich entwickelnden Waldinnenklima gegen die konkurrenzschwache Kiefer behaupten.

Dies war in dem hier betrachteten Teilbereich des Meninger Holzes möglich, weil der Boden von Hause aus anlehmig, vor allem aber, weil er eben nicht – wie die typischen Wiederaufforstungsflächen – durch jahrhundertelange Heidewirtschaft degradiert war. Wenn auch als schlechtwüchsig (1897) beschrieben, wurden Eiche und Buche vermutlich schon bei den ersten Durchforstungen gefördert, da auf die Mehrung des Laubholzes großer Wert gelegt wurde. Mit Sicherheit war dies ab 1910, seit Gründung des Naturschutzparks, der Fall. Lediglich im Jahrzehnt 1960–1970 wurde, der damals herrschenden forstlichen Zielsetzung folgend, die Kiefer gegenüber der Eiche begünstigt (bei einer Durchforstung).

In das lichter werdende Kiefernbaumholz wanderte allmählich auch die Fichte aus

der Nachbarschaft sowie von einigen zusammen mit der Kiefer gepflanzten Exemplaren ein. Sie genoß aber zu keiner Zeit irgendwelche Förderung und wurde als zuwachsstärkste Baumart größtenteils schon wieder genutzt – zum Vorteil der lichtbedürftigen Eichen und Buchen.

Was bedeutet diese Bestandesgeschichte für die naturkundliche Forschung im Naturwald Meninger Holz?

Zum Beispiel liefert sie die Erkenntnis, daß Arten des schattigen Laubwaldbodens auch in diesem vermeintlich alten Waldgebiet über längere Zeiten schlechte Bedingungen hatten. Je nach Ausbreitungsvormögen fehlen sie möglicherweise heute noch. Ein Vergleich mit nachweislich immer bestockten Wäldern der Region bietet sich an.

Zu der Frage nach der Bodenständigkeit von Buche und Eiche könnte die Antwort lauten, daß beide Arten zwar nicht oder kaum von Altbeständen auf der Fläche stammen, wohl aber aus den umliegenden Gehölsen. Wie weit in diesen durch die Eichenheisterkämpfe auch nicht bodenständiges Material eingebracht wurde, wäre eventuell noch zu klären.

Die nur in einem Dutzend unterständiger Exemplare vorhandene Hainbuche wird in keiner Bestandesbeschreibung erwähnt. In einem Forstbesichtigungs-Protokoll von 1773 wird für die benachbarten Hanstedter Berge angeordnet, die Blößen in Mastjahren mit Eichen und Buchen zu be-

samen und dabei Birken und Hainbuchen beizumischen. Möglicherweise ist man auch im »Meninger Holz« so vorgegangen.

IV. Schluß

Das »Meninger Holz« ist ein eindruckvolles Beispiel dafür, wie sorgfältige und intensive forstliche Pflege (in Form der Durchforstungen, die »nebenbei« hier noch je ha über 300 fm nutzbares Holz erbrachten) Waldbilder hervorbringt, die als besonders naturnah und schutzwürdig empfunden und deswegen weiteren »Nutzungseingriffen« entzogen werden. So sinnvoll dies in ausgewählten Einzelfällen wie diesem sein kann, so widersinnig wäre es in größerem Umfang.

Die Forderung nach mehr Naturwäldern ist deshalb nur akzeptabel, wenn und soweit ein ganz konkreter, auf bestimmte Flächen gerichteter Bedarf für die Forschung oder den Schutz gefährdeter Gesellschaften oder Arten nachgewiesen wird. Im übrigen ist für den Wald die gleichzeitige Befriedigung von Holznutzung und Naturschutz das vernünftige und für das allgemeine Wohl wertvollere Ziel.

Anschrift des Verfassers

Dr. Udo Hanstein
Forstamt Sellhorn
3045 Bispinger

Zu den Bestandesinventuren der Naturwälder »Meninger Holz« und »Staufenberg« im Jahre 1988

Von Fritz Griese

Vorwort

Im Jahre 1988 wurden erstmals in niedersächsischen Naturwäldern Bestandesinventuren auf der Basis systematisch verteilter Probekreise durchgeführt. Nachfolgend sollen Beispiele von Bestandesaufnahmen aus jeweils einem Naturwald des Tieflandes sowie des Berglandes besprochen und erste Auswertungsversuche dargestellt werden.

Zum Naturwald »Meninger Holz«

Der Naturwald »Meninger Holz« befindet sich im Staatlichen Forstamt Sellhorn (Naturschutzgebiet Lüneburger Heide) und gehört zur Revierförsterei Heimbuch. Die Ausweisung als Naturwald wurde 1985 abgesprochen. Seine Größe beträgt ca. 66 ha, die Höhe über NN erstreckt sich etwa von 85–105 m. Das Meninger Holz liegt im forstlichen Wuchsbezirk »Hohe Heide«, der sich im Vergleich zu den benachbarten Wuchsbezirken durch ein kühleres, humides Klima auszeichnet. Die Jahres-

schwankung der Lufttemperatur beträgt 16,7°C. Der Naturwald empfängt etwa 900 mm Niederschlag jährlich. Geologisch handelt es sich um einen Teil des Endmoränenzuges der »Wilseder-Berg-Staffel«, der drenthestadial entstanden und warthestadial leicht überformt ist. Die Böden bestehen im Untergrund aus Geschiebelehmen oder Sanden, die von Geschiebedecksanden und diese teilweise wieder von unterschiedlich mächtigen holozänen Flugsanddecken überlagert sind. Im Anhalt an die bereits erfolgte forstliche Standortskartierung kann man vereinfachend vier Standortseinheiten unterscheiden (vgl. Abb. 1).

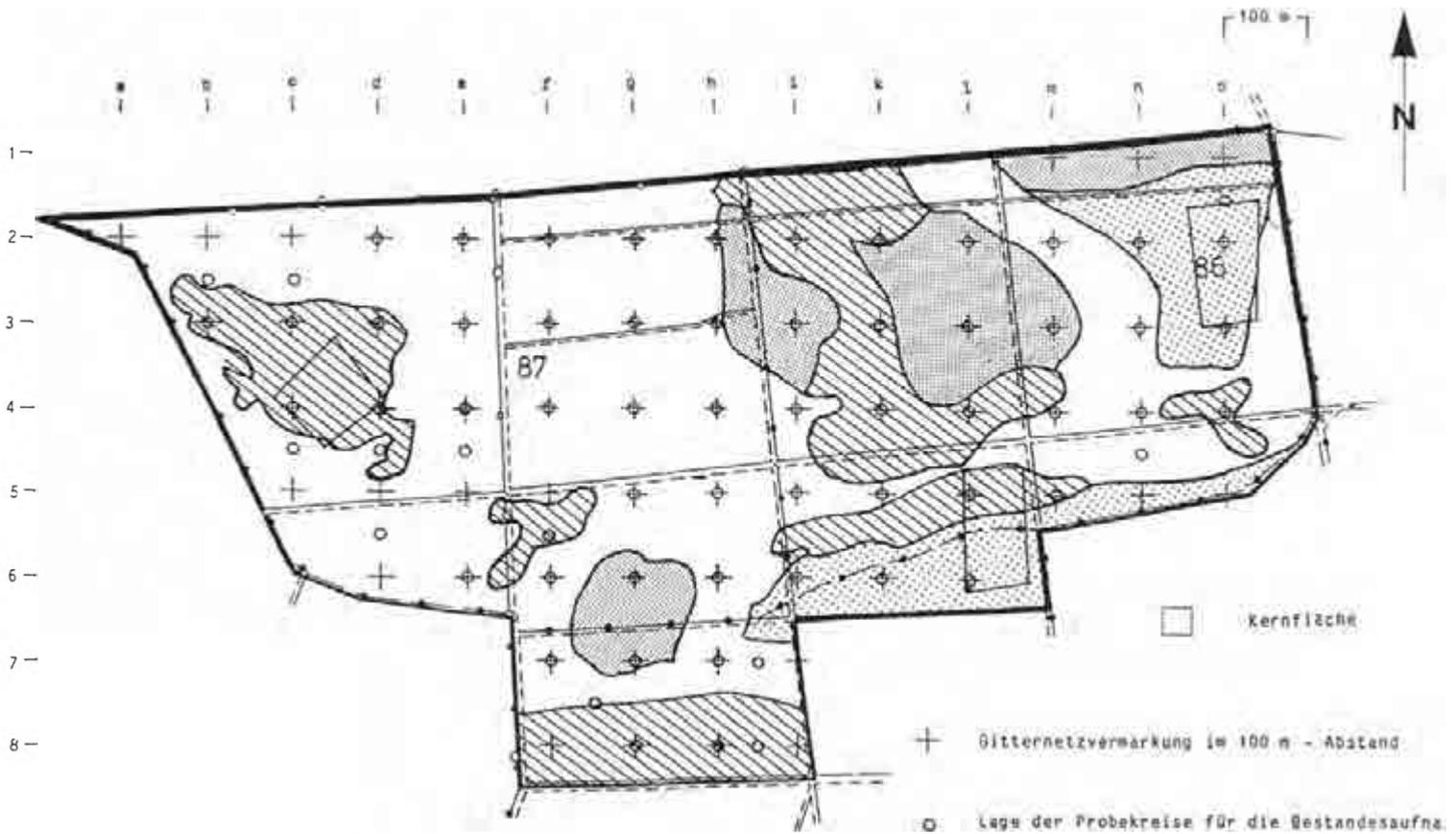
Die gegenwärtige Bestockung ist sehr abwechslungsreich ausgeprägt. Im östlichen Teil ist das Laubholz (Eiche, Buche und andere) stark vertreten bzw. vorherrschend und mit wechselnden Nadelholzanteilen durchsetzt. Im westlichen Teil überwiegen die Nadelhölzer Kiefer und Fichte, deren Bestände unterschiedliches Alter aufweisen.

Verfahren der Bestandesaufnahme

Das Aufnahmeverfahren, das in Niedersachsen auch weiterhin Anwendung findet, lehnt sich eng an die Methoden an, die für die Bannwälder Baden-Württembergs (z. B. KÄTZLER 1985) und die Naturwaldreservate Bayerns (ALBRECHT 1988) entwickelt worden sind.

Zunächst wurde vom Niedersächsischen Forstplanungsamt in Wolfenbüttel eine dauerhafte, sichtbare Gitternetzverpflokkung im 100 m-Quadrat-Abstand eingebracht. Sie dient als räumliches Bezugspunktesystem für jede Art von Forschungsarbeit, nicht nur für die Bestandesinventuren (vgl. hierzu den Aufsatz auf S. 117 in diesem Heft). So wurde z. B. die wissenschaftliche Bearbeitung der Bodenvegetation ebenfalls in dieses Gitternetz eingehängt.

Die Gitternetzpflocke stellen die Mittelpunkte von Probekreisen für die Bestandesaufnahmen dar (Abb. 2). Die Fläche



- Staatl. Forstamt Sellhorn
- Revierförsterei Heimbuch
- Größe: 66.2 ha
- schwächer wechselfeuchte, mäßig bis ziemlich gut nährstoffversorgte verlehnte Sandstandorte mit Geschiebelehmunterlagerung
 - frische, mäßig bis ziemlich gut nährstoffversorgte verlehnte Sandstandorte mit Geschiebelehmunterlagerung
 - mäßig frische, mäßig nährstoffversorgte, mehr oder weniger verlehnte Sandstandorte mit lehmiger Sandunterlagerung
 - mäßig trockene, schwach nährstoffversorgte Flugsande, teilweise über kaum verlehnten Sanden

Abb. 1. Standorte und Verpflückungssystem des Naturwaldes Meninger Holz im Staatl. Forstamt Sellhorn.

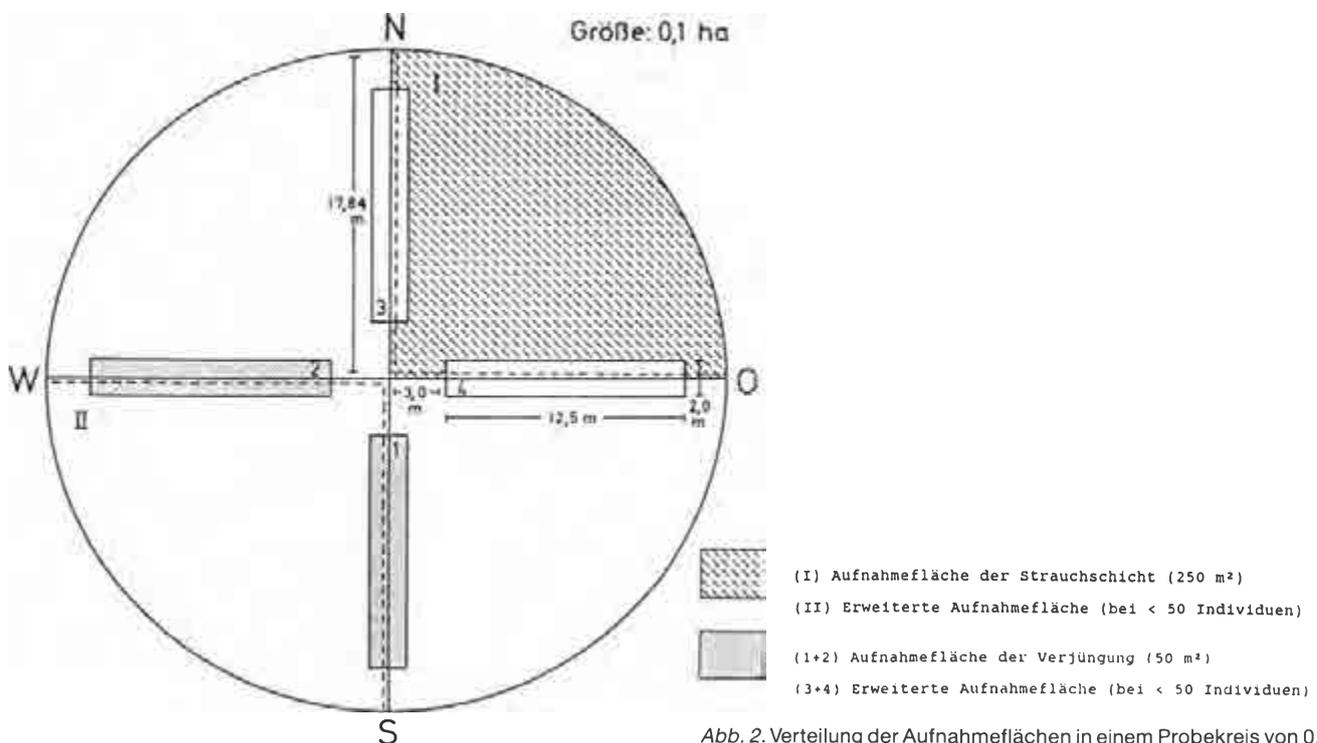
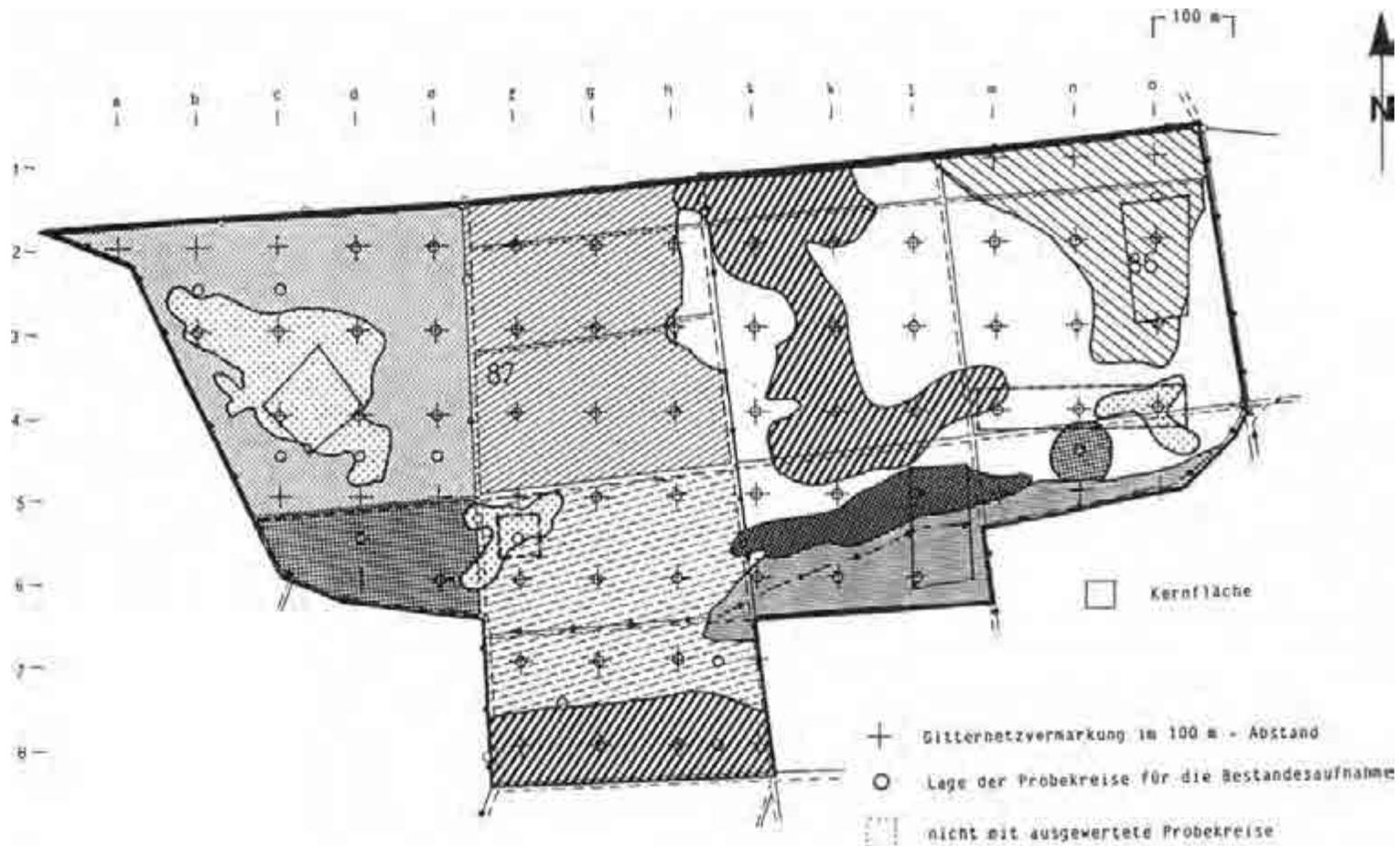


Abb. 2. Verteilung der Aufnahmeflächen in einem Probekreis von 0,1 ha Größe.



- Laubholz-Mischbestand auf schwach wechselfeuchten, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmtten Sanden
- Nadelholz-Mischbestand auf schwach wechselfeuchten, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmtten Sanden
- Laubholz-Mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmtten Sanden
- Nadelholz-Mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmtten Sanden
- Kiefern-Stangenholz auf mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmtten Sanden

- Kiefern-Altholz auf mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmtten Sanden
- Kiefern-Fichten-Mischbestand auf mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmtten Sanden
- Kiefern-Fichten-Mischbestand auf mäßig trockenen, schwach nährstoffversorgten Sanden
- Kiefern-Altholz auf mäßig trockenen, schwach nährstoffversorgten Sanden
- Laubholz-Mischbestand auf mäßig trockenen, schwach nährstoffversorgten Sanden

Abb. 3. Verteilung der »Auswertungseinheiten« des Naturwaldes Meningen Holz.



Die Fichte breitet sich im Zwischen- und Unterstand unter herrschenden Lichtbaumarten allmählich aus (Naturwald Meninger Holz, Forstamt Sellhorn; Foto: Griesse).

eines Probekreises beträgt regelmäßig 1000 m², so daß sich bei Aufnahme je eines Probekreises pro ha ein Flächenaufnahmeprozent von ungefähr 10 für den gesamten Naturwald ergibt.

Für die eigentliche Datenaufnahme wird die Bestockung in die Kategorien »Baumschicht«, »Strauchschicht«, »Verjüngung« und »Totholz« unterteilt. Hierbei handelt es sich eigentlich nur um aufnahmetechnische Begriffe. Zur »Baumschicht« gehören alle Holzgewächse mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) ab 7 cm. Sie wird im gesamten Probekreis erfaßt mit Art, Standpunkt, BHD und Höhe jedes Einzelindividuums. In der »Strauchschicht« werden alle Holzgewächse zusammengefaßt, die höher als 50 cm sind und weniger als 7 cm BHD aufweisen. Sie wird im nordöstlichen Viertel des Probekreises ausgezählt nach Arten und in Höhenstufen von jeweils 1 m. Sind in diesem Viertel weniger als 50 Individuen vorhanden, wird das südwestliche Viertel dazugenommen. Als »Verjüngung« werden alle Holzgewächse bis 50 cm Höhe bezeichnet. Sie wird weiter unterteilt in Keimlinge (im Jahr der Aufnahme gekeimt) und Sämlinge. Deren Registrierung erfolgt durch das Auszählen von zwei Streifen, die 3 m vom Probekreismitelpunkt entfernt beginnen, 2 m breit und 12,5 m lang sind, und von denen der eine genau nach Westen, der andere nach Süden verläuft. Die Aufnahme besteht im Auszählen nach Arten. Sind auf den beiden Streifen weniger als 50 Sämlinge vorhanden, werden zwei weitere Streifen, die in die anderen Richtungen verlaufen, ebenfalls ausgezählt. Das »Totholz« wird im gesamten Probekreis registriert, soweit es eine Stärke von 15 cm erreicht. Bei liegendem Holz werden Fuß- und Gipfelpunkt bestimmt.

Als wesentliche Abweichung von diesem Verfahren sind zwei Dinge zu nennen:

1. Liegt ein Gitternetzpflock näher als 30 m am Naturwald-Rand oder an einer

anderen möglichen Störquelle (z. B. ein aufzulassender Weg im Naturwald), wird der Probekreis für die Aufnahme um 50 m nach innen verlegt. Es sollen keine Randeffekte erfaßt werden. Im Meninger Holz wurden 12 Probekreise verschoben.

2. Fällt ein Probekreis in einen dichten, homogenen, undurchdringlichen Jungbestand (z. B. eine Fichtendickung), dann wird der Probekreis auf 500 m² verkleinert. Die Aufnahme eines 1000 m²-Kreises wird hier schon durch die Bestandesbeschaffenheit verunmöglichlicht. Im Meninger Holz traf dies für 4 Probekreise zu.

Versuch einer ersten Auswertung

Ein zielgerichtetes Untersuchungsergebnis erlangt man erst dann, wenn die Aufnahmen nach 10 Jahren etwa exakt wiederholt worden sind und die Daten verglichen werden können. Dennoch soll versucht werden, schon aus der Erstaufnahme einige Informationen darüber zu gewinnen, in welche Richtung(en) die weitere Bestandesentwicklungslaufen könnte.

Zunächst ist folgendes zu beachten: Das Meninger Holz weist sowohl mehrere Standortseinheiten als auch verschieden zusammengesetzte und strukturierte Bestände auf. Man kann für eine zusammenfassende Auswertung also nicht alle Probekreise in einen Topf werfen, sondern es sind bestimmte »Auswertungseinheiten« zu bilden, die sowohl vom Standort wie von der Bestandesstruktur her ähnlich sein müssen.

Auf diese Art und Weise ergeben sich für das Meninger Holz gleich 10 verschiedene Einheiten, die hier nun nicht alle besprochen werden können (Abb. 3). Daher sollen beispielhaft zwei unterschiedlich strukturierte Bestandestypen, die aber auf gleichem Standort wachsen, gegenübergestellt werden. Es handelt sich um eine

Laubholz-Mischbestockung einerseits und um eine Nadelholz-Mischbestockung andererseits auf einem frischen bis mäßig frischen, mäßig oder etwas besser nährstoffversorgten, mehr oder weniger verlehnten Standort. Beide Auswertungseinheiten sind mit je 10 Probekreisen belegt. Damit liegt eine ausreichende Datenbasis vor.

Es werden jeweils die Baumarten Buche, Eiche, Fichte und Kiefer betrachtet. Da von allen aufgenommenen Baumindividuen – einschließlich Strauchschicht und Verjüngung – Höhenangaben vorliegen, ergibt sich die Möglichkeit zu baumartenweisen Vergleichen der Mengen- und Höhenverteilung. Hieraus lassen sich erste Hinweise zur Konkurrenzkraft und künftigen Entwicklung der jeweiligen Baumart ziehen.

Zunächst die laubholzbeherrschte Auswertungseinheit:

Abb. 4 gibt die vertikale Verteilung der Buche nach der Anzahl lebender Individuen (links) und nach der lebenden Grundfläche (rechts) wieder. Sie erreicht nach der Aufnahme mit einzelnen Exemplaren Höhen bis ca. 36 m. In der Schicht von etwa 22 m bis 32 m Höhe befindet sich ihr Hauptbestand. In den unteren Bestandesschichten ist sie durchgängig vorhanden. In der Höhenstufe von 0,5–2 m ist die Buche mit über 400 Exemplaren pro ha vertreten, und in der Verjüngung zählt sie weit über 3000 Exemplare pro ha. Die Buchen des Oberstandes haben ein Alter von ca. 130 Jahren. Ihr Anteil an der Grundfläche (das ist die Summe der Brusthöhenquerflächen aller Bäume pro Flächeneinheit) beträgt bereits 44 %.

Die vertikale Verteilung der Eichen ist aus Abb. 5 zu ersehen. Zwar erreicht ein einzelnes Eichen-Exemplar ebenfalls die Höhe von 36 m, dennoch erstreckt sich der Eichen-Hauptbestand im Bereich von etwa 20 m bis 30 m Höhe, schon jetzt rund 2 m tiefer als derjenige der Buche. In den unteren Bestandesschichten ist sie nur lückenhaft vertreten, in der Strauchschicht bedeutungslos, und in der Verjüngung erreicht sie nur knapp 20 % der Anzahl der Buche. Das Alter des Eichen-Oberstandes beträgt ebenfalls ca. 130 Jahre. Der Grundflächenanteil liegt bei 33 %.

Die Kiefer (Abb. 6) ist der Rest einer Pionierwaldgeneration, die hier auf entblößter Fläche einst begründet worden ist. In ihrem Schutz sind die vorhin besprochenen Laubhölzer mitgewachsen und haben inzwischen die Kiefer hinter bzw. unter sich gelassen. Der Kiefern-Hauptbestand erstreckt sich von etwa 20 m bis 28 m Höhe. In den unteren Bestandesschichten ist sie praktisch bedeutungslos, die Naturverjüngung nimmt sich im Vergleich zu den konkurrierenden Laubhölzern relativ bescheiden aus. Das Alter der Kiefer wird ebenfalls mit 130 Jahren angegeben. Ihr Grundflächenanteil beträgt nur noch ca. 16 %.

Eine ganz andere vertikale Verteilung weist die Fichte auf (Abb. 7). Sie erreicht mit einzelnen Exemplaren die Höhe von ca. 30 m,

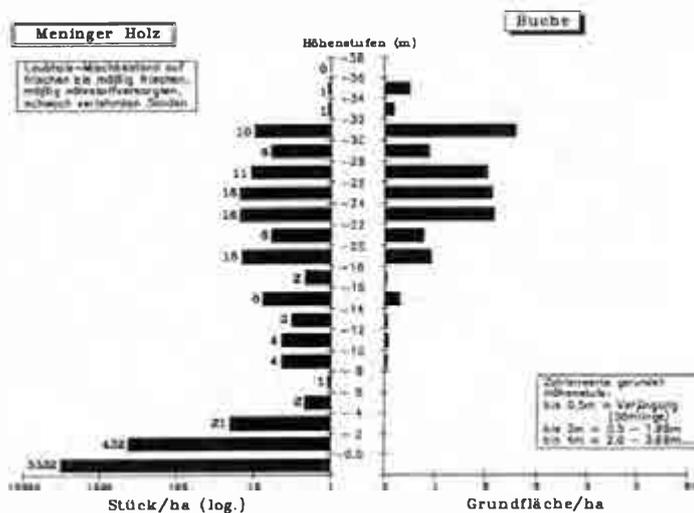


Abb. 4. Vertikale Verteilung der Buche im Laubholz-mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmteten Sanden nach der Bestandesinventur 1988.

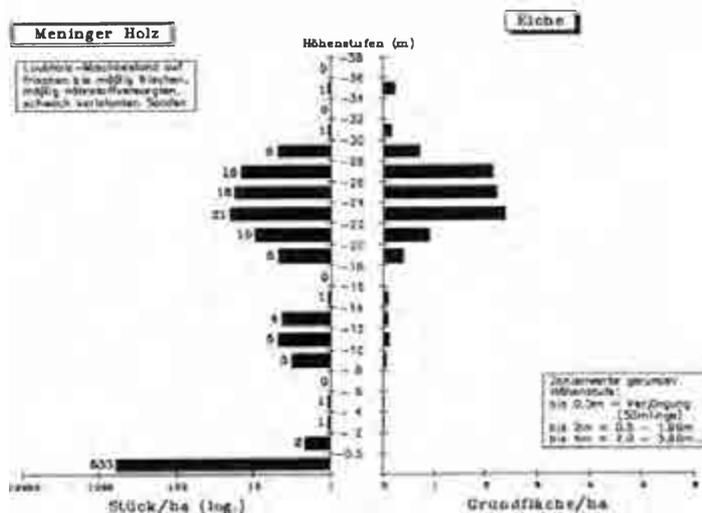


Abb. 5. Vertikale Verteilung der Eiche im Laubholz-mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmteten Sanden nach der Bestandesinventur 1988.

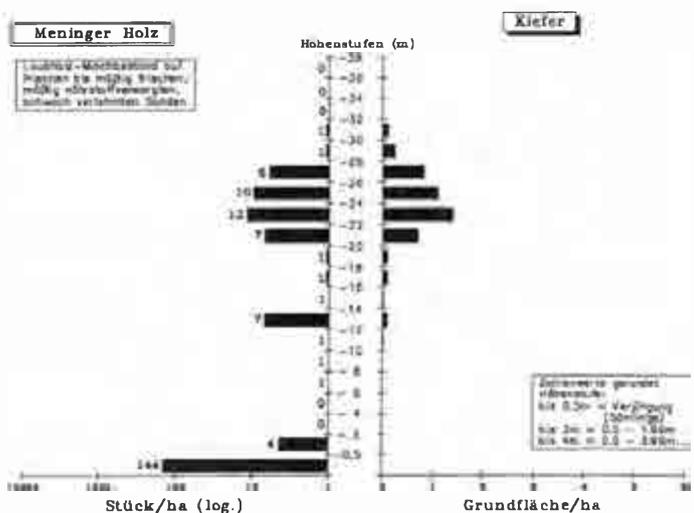


Abb. 6. Vertikale Verteilung der Kiefer im Laubholz-mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmteten Sanden nach der Bestandesinventur 1988.

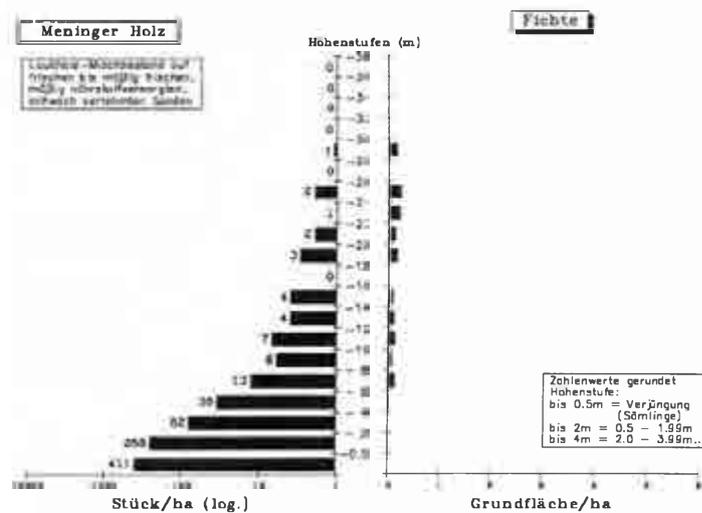


Abb. 7. Vertikale Verteilung der Fichte im Laubholz-mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmteten Sanden nach der Bestandesinventur 1988.

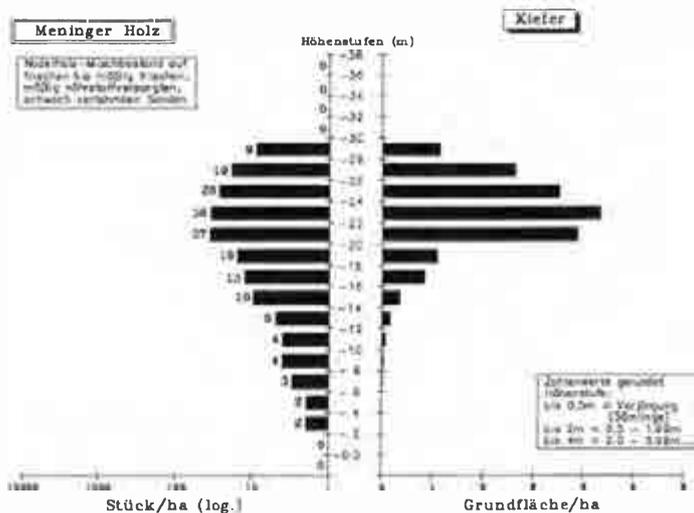


Abb. 8. Vertikale Verteilung der Kiefer im Nadelholz-mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmteten Sanden nach der Bestandesinventur 1988.

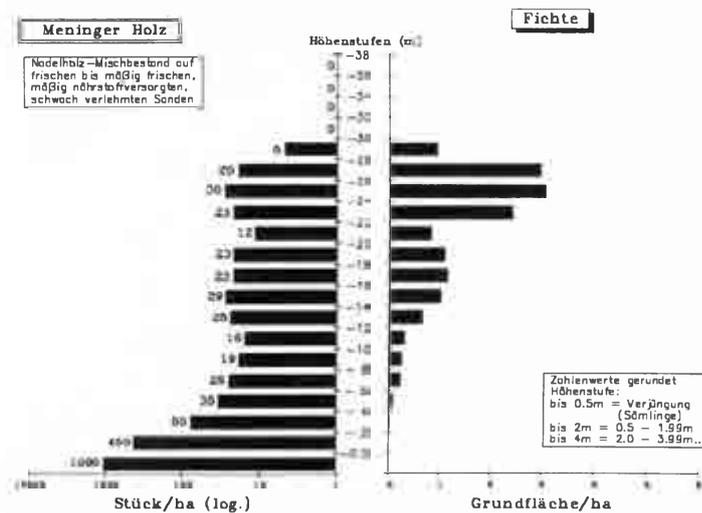


Abb. 9. Vertikale Verteilung der Fichte im Nadelholz-mischbestand auf frischen bis mäßig frischen, mäßig nährstoffversorgten, schwach verlehmteten Sanden nach der Bestandesinventur 1988.

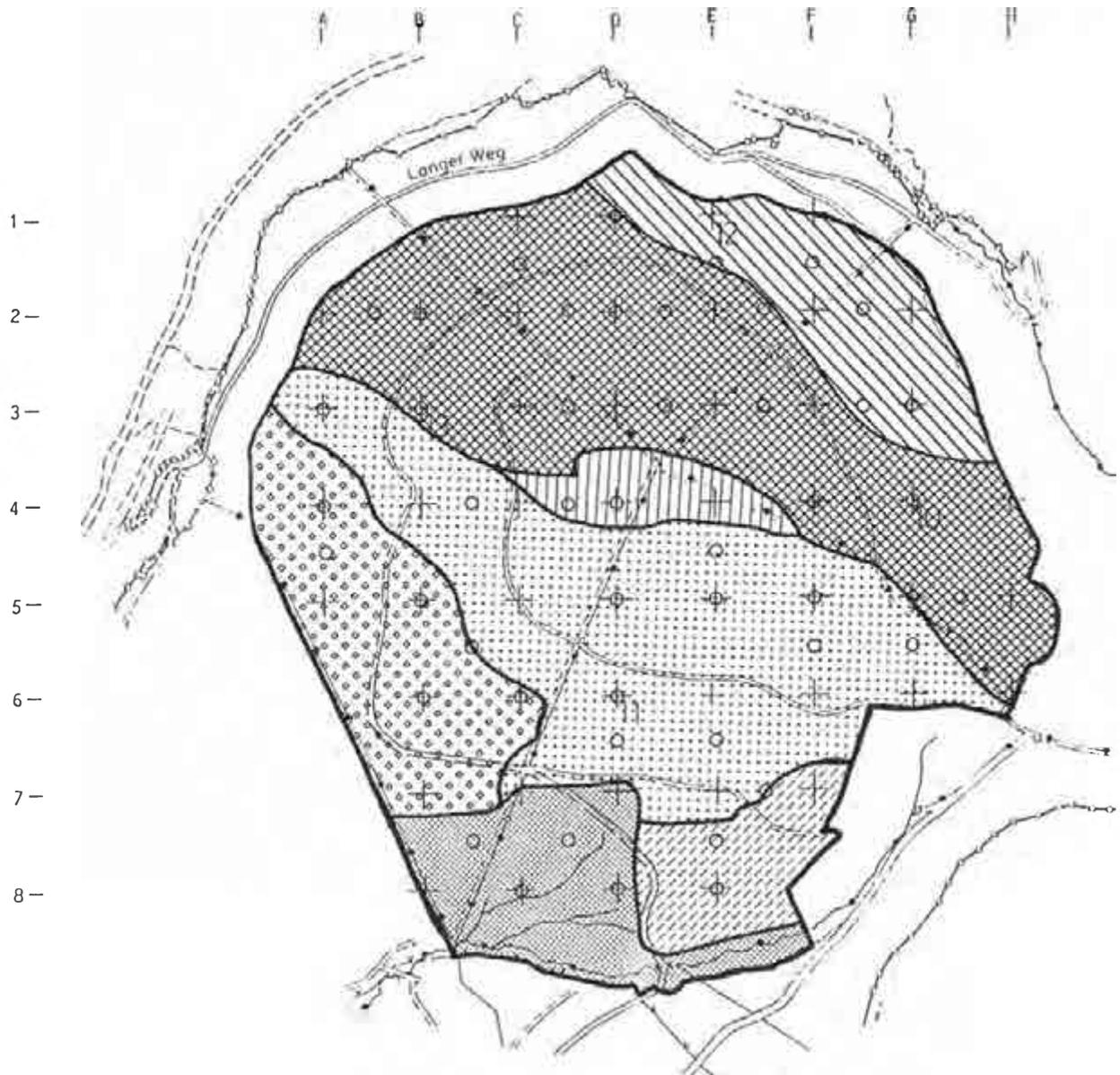
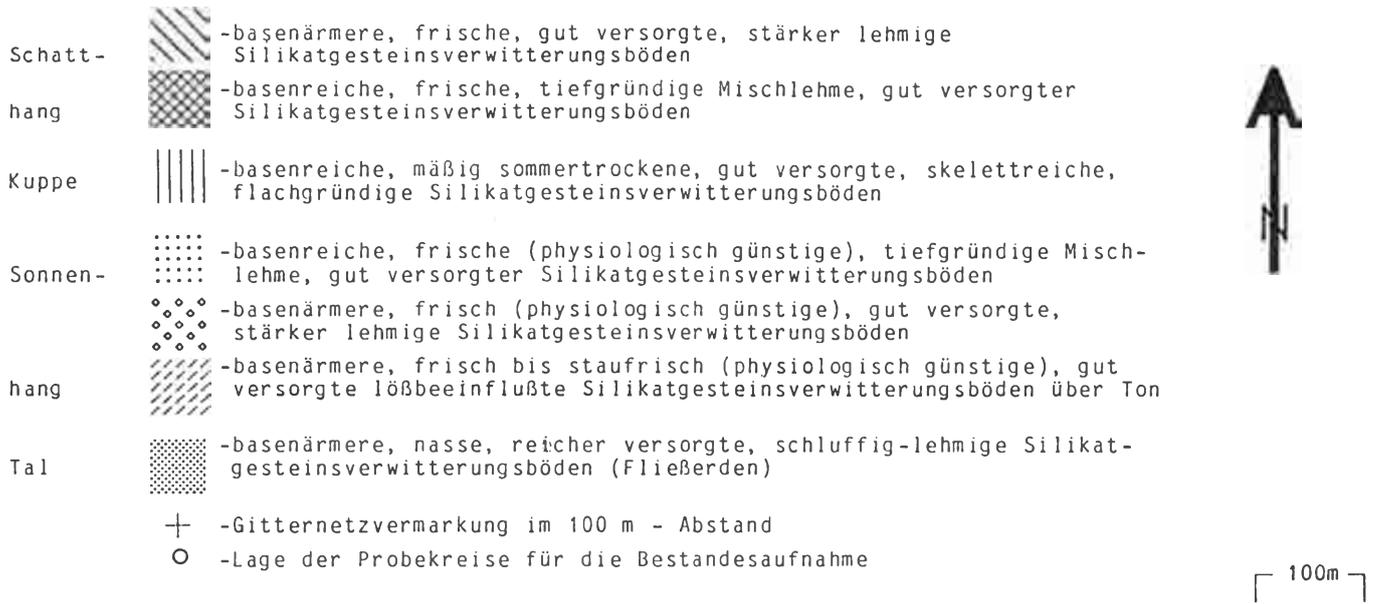


Abb. 10. Standorte und Verpflockungssystem des Naturwaldes Staufenberg im Staatl. Forstamt Walkenried.

nimmt jedoch nach unten hin sehr kontinuierlich zu. Die unteren Bestandesschichten werden von ihr dominiert. In der Verjüngung und in der Höhenstufe bis 2 m wird sie wieder von der Buche deutlich übertroffen. Die Fichte scheint sich unter dem Oberstand der anderen besprochenen Baumarten allmählich auszubreiten und ist mit einzelnen Exemplaren bereits in den Oberstand eingedrungen. Ihr Grundflächenanteil beschränkt sich noch auf ca. 5 %.

Will man nun schon aus der hier dargelegten Verteilung der Baumarten auf ihr Konkurrenzverhalten und die weitere Bestandesentwicklung in dieser Auswertungseinheit Rückschlüsse ziehen, so ist insgesamt zu erwarten, daß die Buche weiter an Boden gewinnen wird, sowohl im Altbestand durch anhaltendes Höhenwachstum wie auch in der Verjüngung, in der sie schon jetzt eindeutig dominiert und zudem durch ihre Schattentoleranz die größten Überlebenschancen hat. Als ernstzunehmende Konkurrenz stellt sich ihr die Fichte dar. Buche und Fichte dürften also weiter zunehmen, während Eiche und besonders Kiefer keine rosigen Zukunftsaussichten mehr zu haben scheinen. Diese Aussage muß jedoch zunächst eine mit vielen Unsicherheiten behaftete Hypothese bleiben.

Nun zur nadelholzbeherrschten Auswertungseinheit:

In Abb. 8 ist die vertikale Verteilung der Kiefer in dieser Einheit dargestellt. Sie kommt in der Stichprobe über 30 m Höhe nicht hinaus. Der Kiefernhauptbestand erstreckt sich von etwa 22 m bis 30 m Höhe. In den darunter befindlichen Höhenstufen bis hinab zu 2 m ist sie kontinuierlich vorhanden, nimmt aber nach unten hin stetig ab. Unterhalb von 2 m Höhe wurde keine Kiefer mehr registriert. Das Alter des Kiefern-Hauptbestandes, der die erste Waldgeneration nach einer Verheidungsphase darstellt, wird mit 140 Jahren angegeben. Die Kiefer hat nach der Bestandesinventur einen Grundflächenanteil von 54 %.

Das gesamte Bestandesbild wird jedoch von der Fichte (Abb. 9) entscheidend mitgeprägt. Sie erreicht ebenfalls Höhen von 30 m, ist aber – anders als die Kiefer – in allen Höhenstufen bis hinab zu 4 m gleichmäßig vertreten und nimmt dann in den untersten Stufen gehörig zu, bis über 1000 Individuen in der Verjüngung. Das durchschnittliche Alter des Fichten-Oberstandes wird auf 85 Jahre geschätzt, also sehr viel jünger als die gleichhohe Kiefer. Der Grundflächenanteil der Fichte beträgt bereits 45 %.

Die Beteiligung von Eiche und Buche an diesem Bestandesbild ist so unbedeutend, daß sich eine Abbildung der Vertikalverteilung wie bei den anderen Baumarten nicht lohnt. Die beiden Laubhölzer sind nur in den untersten beiden Höhenstufen nennenswert vertreten, reichen jedoch nicht annähernd an die Häufigkeit der Fichte heran.



Blick auf den Naturwald Staufenberg (Foto: Griese).

In dieser Auswertungseinheit findet z. Z. eine Sukzession vom Kiefern-Pionierwald zur Fichte hin statt. Letztere ist im Kiefernbestand angefliegen und hat sich stetig ausgebreitet, wie die homogene Vertikalverteilung, die auch auf eine entsprechende Altersverteilung schließen läßt, es wiedergibt. Gegenwärtig sind Kiefer und Fichte im Oberstand noch gleichwüchsig. Bei einer durch natürliche Ereignisse ungestörten Entwicklung wird die Fichte jedoch sehr bald die Oberherrschaft innehaben, und es könnte ein langes Fichten-Stadium folgen. Eiche und Buche haben zunächst nur sehr geringe Entwicklungschancen, denn sie müssen erst von der Seite her in diese Fläche einwandern. Es ist jedoch durchaus denkbar, daß etwa ein Sturm oder eine Insektenkalamität oder beides zusammen den Fichtenbestand aufreißt und so ganz andere Bedingungen schafft, bei denen anderen Arten wieder mehr Entwicklungsmöglichkeiten gegeben sind. Ebenso könnte die Entwicklung nach einem solchen Ereignis erneut zugunsten der Fichte verlaufen.

In beiden Auswertungseinheiten wird sich also möglicherweise eine allmähliche Entmischung beobachten lassen, einmal zugunsten der Buche, das andere Mal zugunsten der Fichte.

Die Entwicklung scheint in anderen Auswertungseinheiten bzw. Beständen des Meningers Holzes ganz ähnlich abzulaufen: dort wo das Laubholz, insbesondere die Buche, vorherrscht, zeichnet sich auch eine kräftige Tendenz zur Buche ab mit einer wechselnden Beimischung von Fichte. In den von Fichte unterwanderten Kiefernbeständen drängt die Fichte weiter vor. Eine Ausnahme bildet ein lichter Kiefern-Altbestand im Westen des Naturwaldes, in dem sich nur relativ spärliche Verjüngung findet, die keine Entwicklungstendenz erkennen läßt.

Zum Naturwald »Staufenberg«

Der Naturwald »Staufenberg« gehört zum Staatl. Forstamt Walkenried, ist Bestandteil der Revierförsterei Staufenberg und hat eine Größe von ca. 48 ha.

Der Staufenberg liegt im Forstlichen Wuchsbezirk »Südlicher Mittelharz«. Die Höhenlage erstreckt sich von 380 bis über 550 m ü. NN und umfaßt damit submontane wie montane Lagen. Die Jahresniederschläge liegen deutlich über 1000 mm, die mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur beträgt 16,8° C. Es überwiegen Silikatverwitterungsböden mit mittlerem bis gutem Basengehalt. Ausgesprochen reizvoll am Staufenberg ist, daß er einen kegelförmigen Berg darstellt, an dem alle Expositionen vertreten sind. Die Waldbestände werden durchweg von der Buche mit einem mittleren Alter von etwas über 130 Jahren geprägt. Andere Laub- und Nadelbaumarten sind in geringen und wechselnden Anteilen beigemischt.

Der Staufenberg ist der erste Naturwald in Niedersachsen, der eine Gitternetzverpflückung erhalten hat. Er ist der erste Naturwald, der eine neue, in das Gitternetz eingehängte Standortskartierung erhalten hat. Er ist der erste Naturwald, der eine flächendeckende Bearbeitung der Bodenvegetation erhalten hat, und er ist der erste Naturwald in Niedersachsen, in dem zum ersten Mal eine Bestandesinventur mit systematisch verteilten Probekreisen ausprobiert worden ist, worüber nun kurz berichtet werden soll.

Zum Aufnahmeverfahren

Das Aufnahmeverfahren ist mit dem für das Meningers Holz beschriebenen praktisch identisch. Allerdings wurde seinerzeit noch eine weit zu hohe Anzahl von Probekreisen für die Bestandesinventuren

aus dem regelmäßigen Gitternetz herausverlegt, weil jeder tatsächlich noch vorhandene Weg als Störquelle aufgefaßt worden ist, unabhängig davon, ob er genutzt wurde oder nicht. In diesem Punkt werden bei der ersten Wiederholungsinventur Korrekturen erforderlich.

Zur Auswertung

Als erster Schritt wurden wiederum Auswertungseinheiten gebildet, wozu für dieses Gebiet die Standortskarte, die viele verschiedene Einheiten ausweist, stark vergrößert wurde. Die Bestände differieren in ihrer Struktur weit weniger. Wie Abb. 10 zeigt, ergeben sich 7 verschiedene Einheiten, von denen später der Bestand auf basenreichen Silikatverwitterungsböden am Schatthang und derjenige auf basenreichen Silikatverwitterungsböden am Sonnenhang etwas näher besprochen werden sollen.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß das Auswertungsprinzip und die Darstellungsweise, wie sie am Beispiel des Meninger Holzes als einem Naturwald des nieders. Tieflandes mit mehr oder weniger ebenem Gelände angewendet wurden, auf Naturwälder des Berglandes, in denen weit überwiegend Hangsituationen auftreten, nicht so ohne weiteres übertragbar sind. Beim Meninger Holz wurde die vertikale Verteilung der am Bestand beteiligten Baumarten verglichen. Die Wuchshöhe der Bäume wurde als ein Maß für die Konkurrenzsituation betrachtet. Dies ist zumindest bei steileren Hangpartien nicht zulässig, da hangaufwärts stockende Bäume schon durch ihren geländebedingt höheren Standpunkt einen Höhenvorsprung gegenüber ihren hangabwärts befindlichen Konkurrenten erhalten (vgl. Abb. 11).

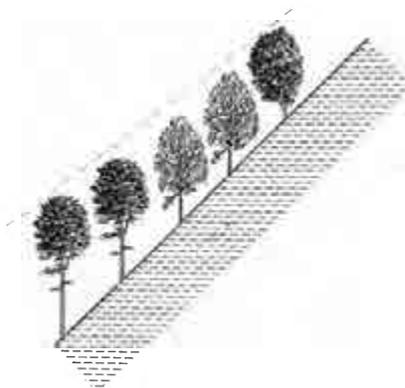


Abb. 11. Höhenwachstum und Konkurrenzsituation in Waldbeständen der Ebene (oben) und am steileren Hang (unten); Baumsymbolik entnommen aus SPELLMANN (1984).

Dazu kommt, daß an ausgedehnteren Hängen die Baumhöhen hangaufwärts im allgemeinen abzunehmen pflegen. So ist es möglich, daß hangaufwärts stockende Bäume trotz geringerer Baumhöhe ihre hangabwärts stehenden Konkurrenten überragen können. Aus der Baumhöhe kann nicht automatisch auf die Konkurrenzsituation geschlossen werden. Dementsprechend werden Auswertungen für Naturwälder des Berglandes ungleich schwieriger. Versuche, durch Korrekturfaktoren etwaige geländebedingte Höhensprünge auszugleichen, haben bisher

noch zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt. Der langen Rede kurzer Sinn: Der Versuch, mit Höhenstufendiagrammen die Konkurrenzsituation an den Hängen des Staufenbergs nach der Erstaufnahme zutreffend nachzuzeichnen, sind noch recht unausgereift. Es ist nur eine vereinfachte Auswertung möglich, bei der die Baumhöhendaten außer Betracht bleiben müssen.

In Abb. 12 ist der relative Anteil der am Bestand (alle lebenden Individuen ab 7 cm BHD) beteiligten Baumarten in den vorher erwähnten Einheiten »Sonnenhang« und »Schatthang« wiedergegeben, sowohl nach der Individuenzahl wie nach der Grundfläche. Die Buche ist in beiden Fällen die eindeutig dominierende Baumart. Ihr Anteil an der Gesamtzahl lebender Bäume ist höher als an der Grundfläche. Dies liegt daran, daß sie noch einen gewissen Zwischen- und Unterstand bildet, der jedoch aufgrund geringer Durchmesser nur wenig zur Grundfläche beiträgt. Die Beimischung von Fichte und Lärche am Sonnenhang bzw. von Fichte am Schatthang dagegen kann sich nur noch im Oberstand gegen die Buche halten. Es handelt sich um relativ wenige Stämme, die jedoch vergleichsweise starke Durchmesser erreichen. Der Anteil an der Grundfläche ist daher höher. Die übrigen beigemischten Laubbaumarten spielen im Bestand nur eine untergeordnete Rolle. Deren gemeinsamer Anteil ist jedoch am Sonnenhang deutlich höher (ca. 10 % der Individuen, ca. 9 % der Grundfläche). Da es sich im allgemeinen um lichtbedürftigere Arten handelt, könnte sich in diesem Unterschied die höhere Lichteinstrahlung am Sonnenhang widerspiegeln.

Abb. 13 enthält die relativen Individuenanteile der Baumarten an Baumbestand, Strauchschicht und Verjüngung. Man er-

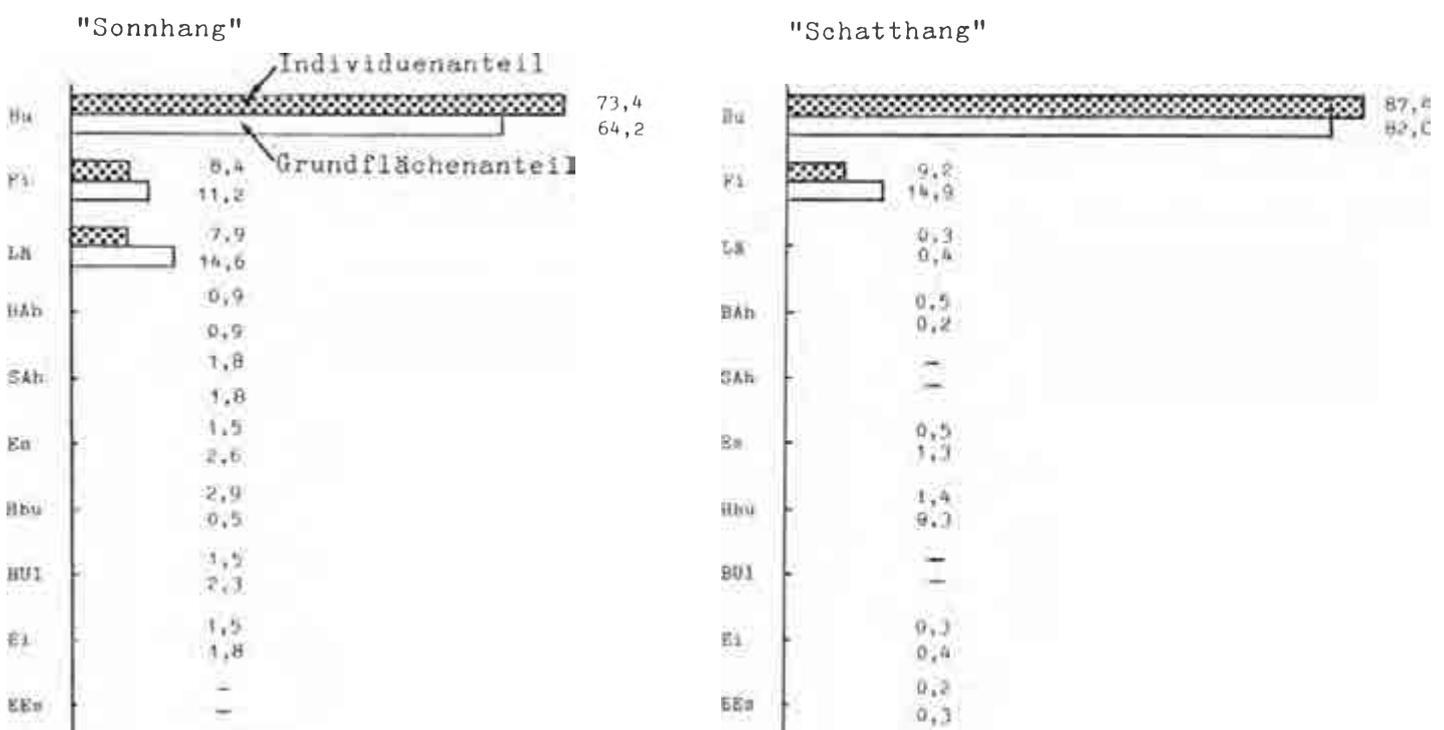


Abb. 12. Baumartenanteile in 2 »Auswertungseinheiten« des Naturwaldes Staufenberg nach der Bestandesinventur 1988.

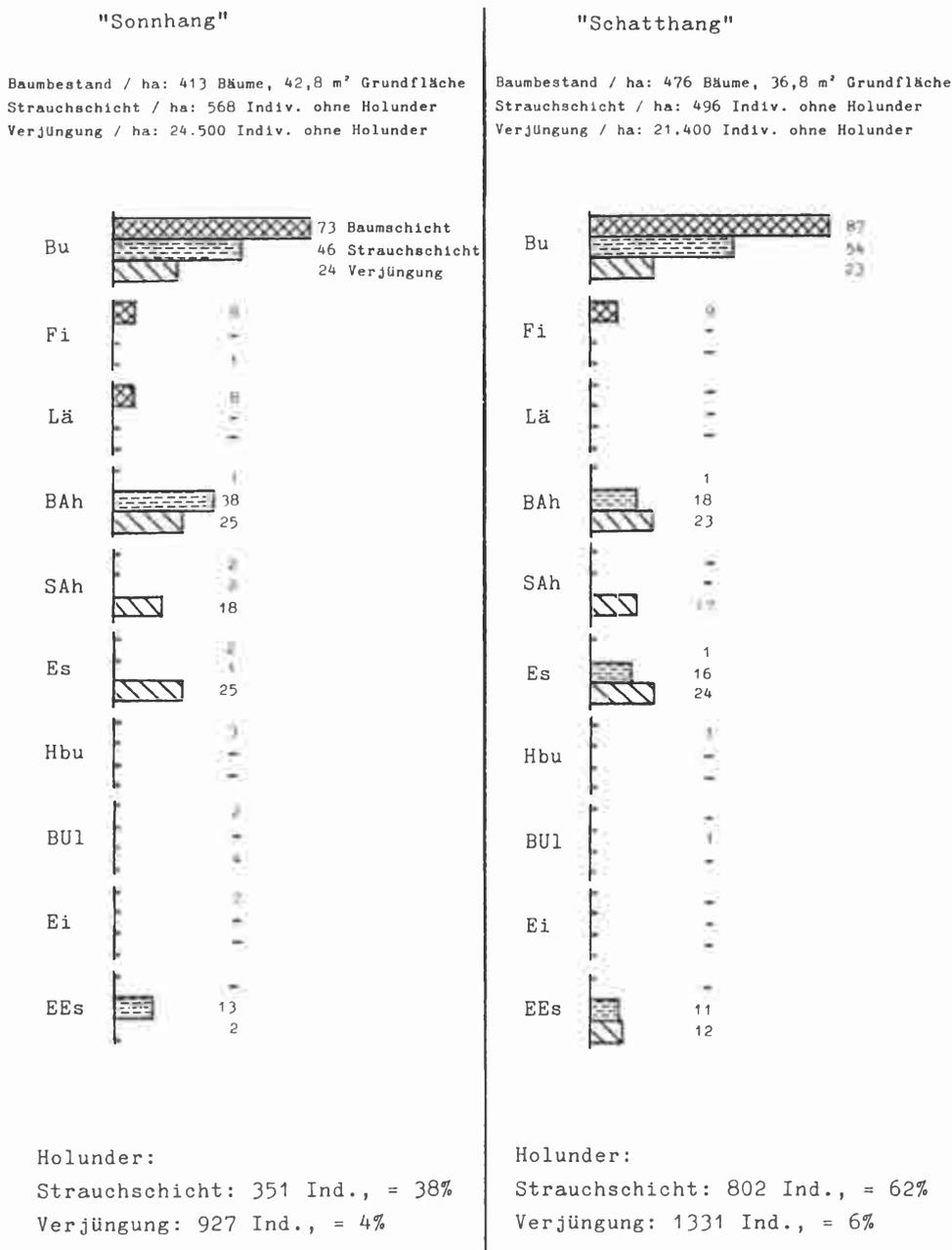


Abb. 13. Baumartenanteile in Baumschicht, Strauchschicht und Verjüngung in 2 »Auswertungseinheiten« des Naturwaldes Staufenberg nach der Bestandesinventur 1988.

kennt, daß die Buche »nur« in der Baumschicht eindeutig überwiegt, in der Strauchschicht und in der Verjüngung sind die Laubmischbaumarten, insbesondere Ahorn und Esche, ebenfalls stark vertreten bzw. dominierend. Die Verjüngung ist mit über 20 000 Individuen pro ha reichlich vorhanden. Wenn hierin auch hohe Anteile von Ahorn und Esche vertreten sind, so hat doch die Buchenverjüngung aufgrund der hohen Schattentoleranz dieser Art noch die besten Überlebenschancen. Die Verjüngung dürfte jedoch erst dann an Bedeutung für die weitere Waldentwicklung gewinnen, wenn der Altbestand durch natürliche Ereignisse Zusammenbrüche erleidet und neue Entwicklungen angestoßen werden. Es bleibt abzuwarten, wie weit sich hierdurch lichtbedürftigen Baumarten gegenüber der Buche Vorteile eröffnen. Fichte und am Sonnhang auch Lärche sind in der Strauch- und Verjüngungsschicht

absolut bedeutungslos, obwohl ihnen nach den Anteilen am Baumbestand eine zahlenmäßig höhere Beteiligung an der Verjüngung zuzumuten wäre. Werden diese beiden Arten allmählich ausscheiden? Bemerkenswert ist die kräftige Beteiligung der beiden Holunderarten, insbesondere an der Strauchschicht. Dieses könnte auf verstärkte Einträge oder Freisetzung von Stickstoff hinweisen.

Das hier Dargestellte ist nicht besonders erstaunlich und neu. Man darf trotz des bescheidenen Auswertungsansatzes die Prognose wagen, daß die weitere Entwicklung am Staufenberg zugunsten der Buche verlaufen wird, es sei denn, ein Naturereignis unterbricht diese Entwicklung und leitet zumindest auf Teilflächen eine neue ein.

Vergleicht man die Entwicklung der Fichte im Meninger Holz mit derjenigen im Stau-

fenberg, so könnte man im ersten Moment erstaunt sein, daß dieser Hochgebirgsbaum gerade im Tiefland eine starke Ausbreitungstendenz zu haben scheint, im Staufenberg im Harz jedoch, in einer Höhenlage um 500 m ü. NN. sich möglicherweise schon auf verlorenem Posten befindet.

Wesentliche Ursache dürfte das andersartige Lichtklima sein, das im Meninger Holz mit seinem wesentlich höheren Anteil an herrschenden Lichtbaumarten (Eiche und Kiefer) der Fichte deutlich mehr zusagt.

Im Staufenberg dagegen sorgt der hohe Buchenanteil wohl für eine so starke Beschattung, daß die Fichte in der Verjüngung gegenwärtig bedeutungslos zu bleiben scheint. Dieses könnte sich jedoch ändern, wenn wieder ein Sturm etwa das Kronendach der Buche aufreißt.

Sollte die Buche im Meninger Holz eines Tages ebenfalls so hohe Bestockungsanteile erlangen wie am Staufenberg, so ist denkbar, daß auch hier die Fichte wieder zurückgedrängt werden könnte, vorausgesetzt, daß diese Entwicklung durch Naturereignisse nicht erneut unterbrochen wird.

Doch dies alles sind Spekulationen in eine weite Zukunft auf der Basis von Bestandesinventuren, die nur den Beginn der Entwicklung dokumentieren.

Danksagung

Die Bestandesinventuren und wesentliche Teile der Auswertung wurden von Frau E. STEHLING, Herrn E. HERRMANN und Herrn F. RÖKER im Rahmen einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme durchgeführt. Die finanzielle Förderung erfolgte durch das Arbeitsamt Göttingen. Die Arbeiten wurden durch das Nieders. Forstplanningamt Wolfenbüttel sowie die Staatl. Forstämter Sellhorn und Walkenried unterstützt.

Allen Genannten sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Literatur

ALBRECHT, L., 1988: Ziele und Methoden forstlicher Forschung in Naturwaldreservaten. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen, 139, Heft 5, S. 373-387.
 KÄTZLER, W., 1985: Die forstliche Grundaufnahme im Bannwald »Waldmoor-Torfstich«. In: Der Bannwald »Waldmoor-Torfstich«. Band 3 der Reihe »Waldschutzgebiete« der Mitteilungen der Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, S. 53-97.
 SPELLMANN, H., 1984: Zustandserfassung in Kiefernbeständen mit Hilfe des Luftbildes. Diss. Univ. Göttingen, 219 S.

Anschrift des Verfassers

Dr. F. Griese
 Nieders. Forstl. Versuchsanstalt
 Grätzelstraße 2
 3400 Göttingen

Zur Standorts- und Bestandesdiversität im Naturwaldreservat »Altes Gehege«

Von Hendrik Schöffel und Andreas Roloff

Einleitung

Die Laubwälder des Pleistozängebietes sind in den letzten Jahren wieder in die forstwissenschaftliche Diskussion gerückt. Es sei an dieser Stelle nur der richtungsweisende Artikel von Frau Prof. Dr. JAHN »Zur Frage der Buche im nordwestdeutschen Flachland« aus dem Jahre 1979 genannt. Die darin dargestellte Notwendigkeit der Modifikation des pflanzensoziologischen Systems warf auch alte und neue Fragen nach der Begründung und waldbaulichen Behandlung von Laubholzbeständen auf bodensauren Standorten auf, und zwar vor allem hinsichtlich der Baumartenwahl.

Eine besondere Bedeutung für eine solche vegetationskundliche Forschung haben in Niedersachsen die Naturwaldreservate. Ich möchte Ihnen hier mit der Vorstellung der Arbeit im Naturwaldreservat »Altes Gehege« ein Beispiel geben für waldbauliche Grundlagenforschung.



Sehr flach ausgebildeter Wurzelteller einer geworfenen Buche auf anhaltend nassem Standort im Naturwald »Altes Gehege«, Forstamt Sprakensehl (Foto: Schöffel).

Ergebnisse

Bei dem Naturwaldreservat Nr. 32 »Altes Gehege« handelt es sich um die Abteilung 373b, Revierförsterei Breitenhees des Forstamtes Sprakensehl. Sie stellt den letzten zusammenhängenden Rest der ehemaligen Laubholzbestockung des Forstortes »Altes Gehege« dar, der ansonsten bis auf wenige, flächenhaft unbedeutende Ausnahmen in Nadelholz umgewandelt worden ist.

Dieser Forstort besteht möglicherweise seit dem 14. Jahrhundert, mindestens aber seit 1530 in der heutigen Ausdehnung. Ursprünglich wurde er zum Zweck der intensiven Schweinehude in dem damaligen Buchenwald aus den umgebenden Wäldern ausgegrenzt. Als landesherrlich-privater Forst, in dem keine Forstberechtigungen bestanden und in dem vor allem die Viehweide untersagt war, blieb er von der anthropogenen Waldverwüstung der kommenden Jahrhunderte verschont.

Vegetation und Boden sind deshalb von einer in der Lüneburger Heide seltenen Naturnähe.

Das Naturwaldreservat liegt im Wuchsbezirk Hohe-Heide an der Grenze zur Ost-Heide. Durch die erhöhten Niederschläge (ca. 750 bis 800 mm pro Jahr) ist das Lokalklima jedoch stärker atlantisch getönt.

Geologische Ausgangssubstrate sind die Grundmoräne des Warthestadiums der Saaleeiszeit, Talsande aus der Weichselzeit sowie tonige und schluffige pleistozäne Beckensedimente. Sie alle waren tiefgreifenden holozänen Umlagerungen

und Auswaschungen ausgesetzt. In Bachnähe kam es auch zur Vermischung mit aeolischen Materialien.

Die daraus resultierende enorme standörtliche Heterogenität der Abteilung zeigt die Standortskartierung (siehe Abb. 1). Insgesamt wurden auf den 13,6 ha 70 Standorte ausgeschieden, davon 39 verschiedene Typen. Die Bandbreite reicht hinsichtlich der Feuchtigkeitsverhältnisse vom »Moor« (31.) über »grundfrisch« (34.) und »sehr frisch« (41.) bis »stark wechselfeucht« (38.) und in bezug auf die Nährstoffversorgung von »mäßig« (.3.) bis »gut« (.5.) (die Ziffern beziehen sich auf den Schlüssel der Niedersächsischen Standortskartierung). Durch das kalkhaltige Grundwasser ist bessere Nährstoffversorgung eng mit stärkerem Grundwassereinfluß korreliert. Die wichtigsten Gruppen von Bodenarten sind:

1. Sand über lehmigem Substrat (Ziffern *.*.26 bis *.*.28)
2. reine Sande (Ziffern *.*.22 bis *.*.25)
3. verlehnte Sande
 - a) über Lehm (Ziffern *.*.36 bis *.*.38)
 - b) über Sand (Ziffer *.*.31)
4. Lehm über Geschiebemergel (Ziffer *.*.85)
5. Sand über Beckenton (Ziffern *.*.73 und *.*.74)
6. Beckentone (Ziffer *.*.72)
7. Lehm über Sand (Ziffern *.*.51 und *.*.61)

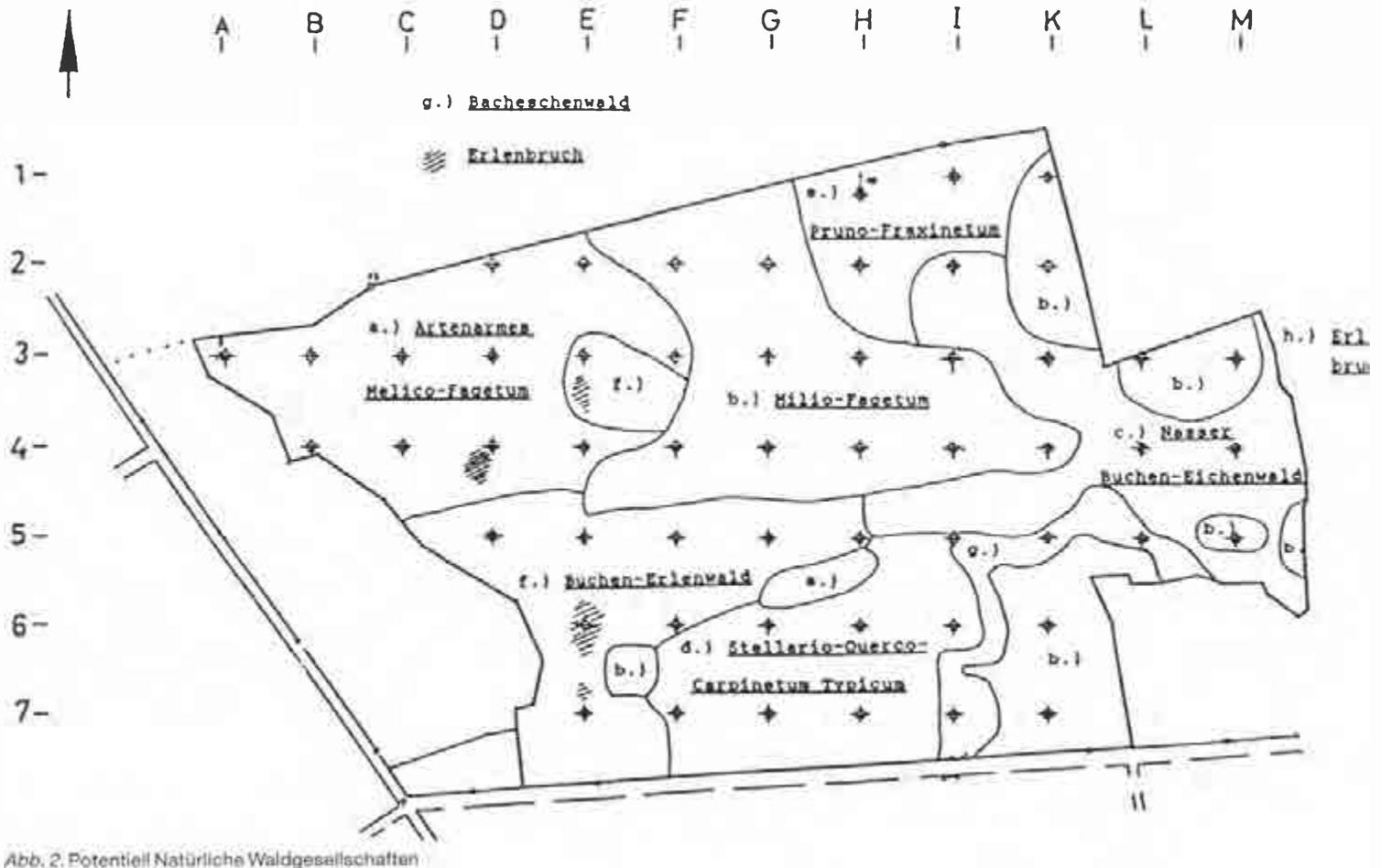
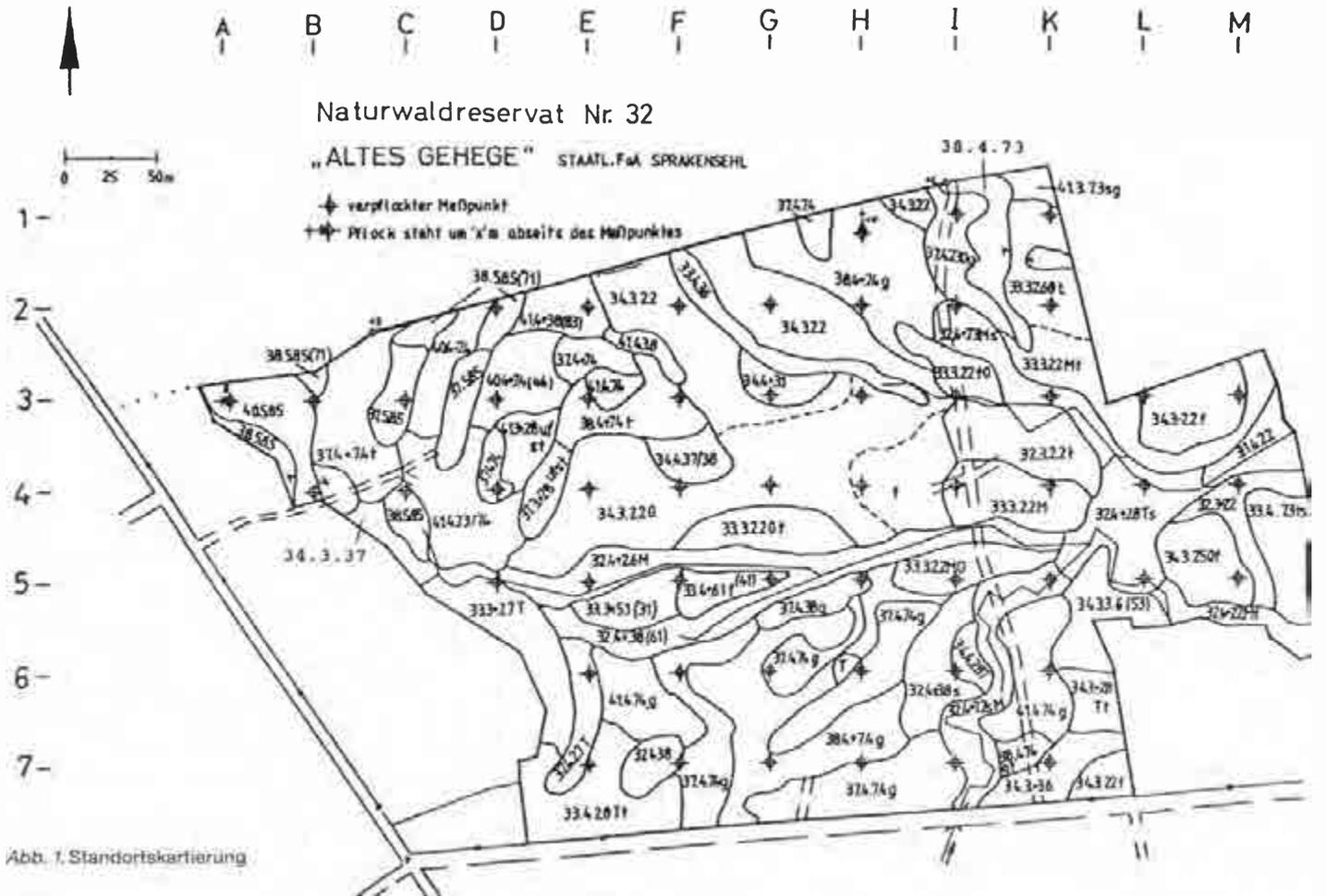
Genauso vielfältig wie der Standort ist auch die Baumschicht des Reservates. Insgesamt kommen 16 Baumarten vor:

Stieleiche und Traubeneiche haben zusammen 28 % Mischungsanteil, die Buche 57 %, die Hainbuche 3 % und Esche und Erle je 4 %. Von Bergulme, Bergahorn, Birke, Eberesche und Roteiche finden sich jeweils einzelne Exemplare. Fichte, Weißtanne, Douglasie, Kiefer und Strobe sind in kleinen Trupps oder als Einzelbaum gepflanzt worden. Daneben kommt baumförmige Stechpalme vor.

Im folgenden wird nicht zwischen Stiel- und Traubeneiche unterschieden, obwohl dies von den differierenden Ansprüchen dieser Arten her angezeigt wäre. »Eiche« bezieht sich auf beide Arten, schließt aber die Roteiche aus!

Während die Eiche auf den nassesten Böden und den grundfrischen Sanden besonders stark vertreten ist, läßt sich bei der Buche keine Bevorzugung bestimmter Standorte erkennen. Die Erle tritt vor allem in kleinen, bis in den Sommer hinein offenes Wasser zeigenden Tümpeln und daneben auf grundnassen Böden auf. Im Tal eines kleinen Baches erreicht die Eiche ihre größte Häufigkeit. Ansonsten kommt sie meist auf wechselfeuchten Tonböden vor. Die Hainbuche findet man fast ausschließlich im Zwischen- oder Unterstand.

Um über allgemeine Aussagen auf Grund subjektiver Beurteilung hinaus das Auftreten von Buche und Eiche objektiv zu erfassen, wurde deren räumliche Verteilung über die Fläche mit mathematisch-statistischen Stichprobenverfahren untersucht.



Nach dem Verfahren von BRAY (1962) wurde an jedem der verflochten Eckpunkte des im Gauß-Krüger-System aufgehängten Gitternetzes die Art der 10 nächsten Bäume bestimmt. Bei einer zufälligen Verteilung aller Individuen über die gesamte Fläche folgen die Häufigkeiten in den Stichproben einer Binominal-Funktion (MÜLLER-USING 1973). Die statistisch signifikante Abweichung der beobachteten von den für Zufälligkeit erwarteten Ergebnissen für Eiche und Buche zeigen, daß beide deutlich aggregiert auftreten.

Die auf Messungen von Baum-zu-Baum-Abständen beruhende Methode der »Wandernden Quadranten« von CATANA (1963) legt es nahe, die Verteilung der Eiche als zufällig mit größeren Lücken zu beschreiben. Die von ihr nicht besiedelten Bereiche lassen sie dann in bezug auf die Gesamtfläche als aggregiert erscheinen.

Um die Wuchsleistungen von Buche und Eiche in Abhängigkeit vom Standort beurteilen zu können, wurden in sechs Stichproben von herrschenden Individuen beider Arten Brusthöhendurchmesser und Höhe gemessen.

Miteinander verglichen wurden drei Standortgruppen:

1. Senken: Feucht bis naß, auf Ton bzw. auf Ton mit leichter Sandüberlagerung
2. Kuppen: Frisch bis wechselfeucht, auf Ton bzw. auf Ton mit leichter Sandüberlagerung
3. Sand: Grundfrisch, unverlehmter Sand, ausschließlich Standortstyp 34.3.22

Die Ergebnisse:

| | h_m | Std. | d_m | Std. |
|-----------------|--------|-------|---------|---------|
| Eiche auf Sand | 26,5 m | 1,9 m | 37,2 cm | 6,7 cm |
| Eiche auf Kuppe | 27,3 m | 1,6 m | 42,7 cm | 6,4 cm |
| Buche in Senke | 27,9 m | 2,2 m | 38,9 cm | 6,9 cm |
| Eiche in Senke | 28,1 m | 2,2 m | 44,7 cm | 10,7 cm |
| Buche auf Kuppe | 28,8 m | 2,1 m | 44,5 cm | 4,1 cm |
| Buche auf Sand | 30,4 m | 1,5 m | 48,8 cm | 7,8 cm |
| Buche Gesamt | 29,1 m | 2,2 m | 44,1 cm | 7,6 cm |
| Eiche Gesamt | 27,3 m | 2,0 m | 41,5 cm | 8,7 cm |

h_m = arithmetisches Mittel der Höhe.

d_m = arithmetisches Mittel des BHD.

Std = Standardabweichung.

Die Aufnahme einer vollständig auf grundfrischen Sanden vom Standortstyp 34.3.22 gelegenen Kernflächen bestätigte diese Ergebnisse. Die Oberhöhe nach WEISE lag für Buche mit 31,5 m um 4 m über der der Eiche mit 27,5 m, was im Alter 99 einer relativen Ertragsklasse von 1,3 bzw. 0,8 oder einer Leistungsklasse von $dGZ_{max} = 8,2 m^3$ bzw. $7,1 m^3$ entspricht.

Diese Werte zeigen, wie mit zunehmender Vernässung die Wuchsleistungen der Buche sinken, während die der Eiche steigen. Auf den nassesten Standorten besteht zwischen ihnen Parität, ansonsten ist die Buche der Eiche deutlich überlegen.

Die Eiche ist dadurch überall erheblichem Konkurrenzdruck durch die Buche ausgesetzt. Ihre Lichtbedürftigkeit und ihr relativ langsames Wachstum würden für ein erfolgreiches Bestehen gegenüber der Buche eigentlich einen leichten Höhenvorsprung in diesem Alter notwendig machen, da sie auch in den Senken, wo sie momentan noch mit der Buche Schritt hält, auf Grund ihres geringeren Höhenwachses und der seitlichen Bedrängung bald ins Hintertreffen geraten könnte.

Auf den grundfrischen Sanden kann sogar mit einem drastischen Rückgang des Eichenanteils gerechnet werden – die meisten Eichen müßten eigentlich schon heute der 2. Baumschicht zugerechnet werden.

Dagegen steht jedoch die Beobachtung, daß in Kernfläche 1 die Eiche in den letzten 12 Jahren weder der Grundfläche noch der Stammzahl nach höhere Ausfälle als die Buche hatte. Dies könnte ein Hinweis auf einen ökologischen Mechanismus sein, mit dem die Eiche ihre Unterlegenheit im Höhenwachstum auszugleichen vermag.

Es wurde die Hypothese aufgestellt, daß die Eiche, wenn sie in Gruppen oder Klumpen aggregiert vorkommt, einen Konkurrenzvorteil hat, weil sie der intraspezifischen Konkurrenz mit Artgenossen besser widerstehen könne als der interspezifischen mit unmittelbar benachbarten Buchen.

Diese Vermutung muß, so plausibel sie auch für den Forstpraktiker klingen mag, unbewiesen bleiben. Speziell in der Kernfläche 1 auf Sand, aber auch in anderen Teilen des Reservates, würde man wohl nach subjektiver Beurteilung von trupp- oder horstweiser Einmischung der Eiche in die Buche reden können. Die Ergebnisse der bereits erwähnten Verfahren zur mathematischen Beschreibung der räumlichen Verteilung zeigten jedoch, daß man kaum von einer diskreten »Klumpung« der Eiche reden darf. »Klumpung« heißt hier das nahezu ausschließliche Vorkommen in homogenen, annähernd kreisförmigen Gruppen, den sogenannten »Klumpen«.

Diskussion

Es ist also für die zukünftige Entwicklung des Reservates eine Zunahme des Buchenanteils auf Kosten der Eiche zu erwarten. Diese wird sich aber durch ihr relativ gutes Höhenwachstum in den Senken und möglicherweise durch Konkurrenzvorteile in Klumpen sowie durch lokal höhere Ausgangsdichte auch weiterhin noch stark an dem Bestandesbild beteiligen.

Das gilt auch für die Mischbaumarten Erle, Hainbuche und Esche, da sie in einigen

Teilen des »Alten Geheges« überdurchschnittlich hohe Mischungsanteile haben.

Überall – also auch auf den nassesten Böden – ist jedoch die Buche die dominierende Baumart!

Als Potentiell Natürliche Waldgesellschaften müssen deshalb auf den frischeren Standorten mehr oder weniger reine Buchenwälder und auf den vernäßten Böden Laubholz-Mischwälder, die von Buche beherrscht werden, angenommen werden.

Im einzelnen wurden folgende Potentiell Natürliche Waldgesellschaften ausgedacht:

a) Artenarmes Melico-Fagetum

Der Standort ist gut nährstoffversorgt und nach der Bodenvegetation frisch und nach der Standortkartierung frisch bis wechselfeucht.

In stark vernäßten Senken werden sich einige der z. T. sehr gut wüchsigen Eichen halten können.

b) Milio-Fagetum

Diese Gesellschaft findet sich nur auf grundfrischen Sanden. Typisch ist das häufige Vorkommen von Adlerfarn. Für ein Fago-Quercetum, auf das die Kombination von Eiche, Buche und Adlerfarn sonst hinweist, sind Nährstoff- und Wasserhaushalt jedoch zu günstig.

c) Nasser Buchen-Eichenwald

Er stockt auf den nassesten Grundwasserböden.

Bemerkenswert ist, daß starke und vitale Buchen selbst auf dem Anmoor noch wachsen.

d) Stellario-Quercu-Carpinetum Typicum

Diese nach der Krautschicht und der Charakterart der Eichen-Hainbuchenwälder, der Hainbuche, ausgeschiedene Gesellschaft ist entgegen ihrem Namen auch ein von Buchen beherrschter Mischwald, in dem die Eiche sogar relativ selten ist.

Das stärkere Auftreten von Hainbuche ist wohl weniger auf den Standort als vielmehr auf zeitweilige mittelwaldähnliche Bewirtschaftung einer kleinen Enklave bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts zu erklären.

e) Pruno-Fraxinetum Typicum

Hierbei handelt es sich um einen Mischwald aus Eiche, Esche und Erle.

Seine teilweise Überflutung durch starke Wasserstandsschwankungen des Tümpels verleihen ihm ein auewaldartiges Gepräge.

f) Buchen-Erlenwald

Mehrere Fragmente eines Erlenbruchs und angrenzende Buchen- und Buchenmischwälder wurden zusammengefaßt zu einem feuchten Mischwald.

g) Bacheschenwald

Das Tal des kleinen Baches wird von starken Buchen auf den Böschungen von der Seite her so stark überschirmt, daß diese Gesellschaft nur unvollkommen ausgebildet ist.

Besonders die Esche, aber auch die anderen Arten (Bergahorn, Bergulme, Eiche, Erle, Hainbuche) werden dadurch zurückgedrängt werden.

Schluß

Ich möchte am Schluß den Kreis schließen und auf das System der Waldgesellschaften, wie es in Wissenschaft und Praxis heute zugrunde gelegt wird, zurückkommen.

Im Naturwaldreservat »Altes Gehege« bestehen einige deutliche und forstlich interessante Abweichungen, sowohl hinsichtlich der Realen Vegetation als auch in bezug auf die Potentiell Natürlichen Waldgesellschaften von den zu erwartenden Eichen-Hainbuchen-Assoziationen. Die Buche zeigt hier eine ökologische und physiologische Leistungsfähigkeit, die ihr auf reichen und feuchten Standorten in der Literatur meist abgesprochen wird (ELLENBERG 1986).

Dabei ist jedoch zu bedenken, daß nach »Forstliche Standortaufnahme« auf ent-

sprechenden Böden in der submontanen Stufe Perlgras- und Hainsimsen-Perlgras-Buchenwälder ausgeschieden werden (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG 1980), daß also bei gleichem Bodenwasserhaushalt dort keine Zweifel an der Herrschaft der Buche bestehen.

Es stellt sich die Frage, ob die klimatischen Unterschiede der Höhenstufen immer ausreichen, um den klaren Wechsel vom Buchen- zum Eichen-Hainbuchenwald zu bringen, oder ob nicht auch in diesem Bereich die Rolle der Buche bisher unterschätzt worden ist.

Vielleicht zeigen Ihnen diese Ergebnisse ein Beispiel davon, wie die Forschung in Naturwäldern Fragen aufzuwerfen und Anstöße zu geben vermag, die hineinwirken können und sollen bis in die Praxis der waldbaulichen Planung und der konkreten Bestandeserziehung vor Ort.

Zusammenfassung

Das Naturwaldreservat »Altes Gehege« ist ein hinsichtlich des Bodens und der Baumschicht sehr vielfältiger, naturnaher Laubholz-mischbestand auf reichen und feuchten Standorten. Die räumliche Verteilung und die Wuchsleistungen der Hauptbaumarten Buche und Eiche wurden untersucht. Die angesprochenen Potentiell Natürlichen Waldgesellschaften sind Bu-

chen- und Buchen-Mischwälder mit Eiche, Erle, Esche und Hainbuche. Die Ergebnisse werden diskutiert, sie deuten auf eine stärkere Rolle der Buche im Komplex der Eichen-Hainbuchenwälder hin.

Literatur

- ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG (Herausgeber), 1980: Forstliche Standortaufnahme. Münster-Hiltrup, 4. Auflage, 188 S.
- BRAY, R., 1962: Use of non-area analytic data to determine species dispersion. Ecology Vol. 43, No. 2, S. 328–333.
- CATANA, A. J., 1963: The wandering quarter method of estimating population density. Ecology Vol. 44, No. 2, S. 349–360.
- ELLENBERG, H., 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart, 4. Auflage, 998 S.
- JAHN, GISELA, 1979: Zur Frage der Buche im nordwestdeutschen Flachland. Forstarchiv 50. Jahrg., Heft 5, S. 85–95.
- MÜLLER-USING, B., 1973: Untersuchungen über die Verjüngung von *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst und ihrer wichtigsten Begleitbaumarten in der chilenischen Anden- und Küstenkordillere. Hannover, 229 S.

Anschrift der Verfasser

Cand. forest. H. Schöffel
Prof. Dr. A. Roloff
Institut für Forstbotanik
der Universität Göttingen
Büsgenweg 1
3400 Göttingen

Zur Bedeutung der Fichte in der Naturverjüngung des Naturwaldreservates »Friedrichshäuser Bruch« im Solling

Von Alfred Meyer

Einleitung

Das Naturwaldreservat Friedrichshäuser Bruch liegt etwa 1,5 km südlich der »Großen Blöße« im Solling im Bereich des Staatlichen Forstamts Dassel, Betriebsbezirk Sievershausen, etwa auf halber Strecke zwischen den Ortschaften Neuhaus und Dassel. Es weist eine Größe von rund 26 ha auf.

Der zentrale Bereich des Bruchs ist bereits seit 1938, der Gesamtbereich seit 1947 Naturschutzgebiet.

1972 ist das Friedrichshäuser Bruch als Naturwaldreservat ausgewiesen.

Klima, Standort und natürliche Waldgesellschaft

Das Friedrichshäuser Bruch befindet sich im Wuchsbezirk »Hoher Solling« in einer Höhenlage von 460–500 m über NN. Es herrschen damit relativ kühle und niederschlagsreiche Klimabedingungen (Jahresdurchschnittstemperatur: 6,5°C; Jahresniederschläge: 1050 mm).

Charakteristisch für das Bruch ist eine ganzjährig vorherrschende Vernässung,

die zur Ausbildung wasserbeeinflusster Böden geführt hat (überwiegend Moor-Gley-Böden, daneben Anmor-Stagnogley-Böden, in den Randbereichen auch Pseudogley-Böden). Die fast überall zu findende Torfauflage ist 20–90 cm mächtig (ausnahmsweise bis zu 200 cm) und besteht aus sog. »Übergangsmoortorf«. Neben einem hier anzutreffenden relativ armen Niedermoortorf sind also Übergänge zu den Eigenschaften von Hochmoortorfen vorhanden.

Entsprechend ist die Nährstoffversorgung im Friedrichshäuser Bruch als schwach bis sehr schwach einzustufen.

Als natürliche Waldgesellschaft (nach ELLENBERG) wäre im Friedrichshäuser Bruch ein »Moorbirkenbruch« zu erwarten. Die Schwarzerle zeigt aufgrund der schwachen Nährstoffversorgung nur eine geringe Konkurrenzkraft, und die Fichte hat im Solling nicht ihr natürliches Verbreitungsgebiet.

Tatsächlich war das Bruch bereits vor über 200 Jahren (nach den ersten schriftlichen Hinweisen) überwiegend mit Birken, einer geringen Erlenbeimischung und einzelnen Eichen bestanden.

Geschichte der Waldentwicklung

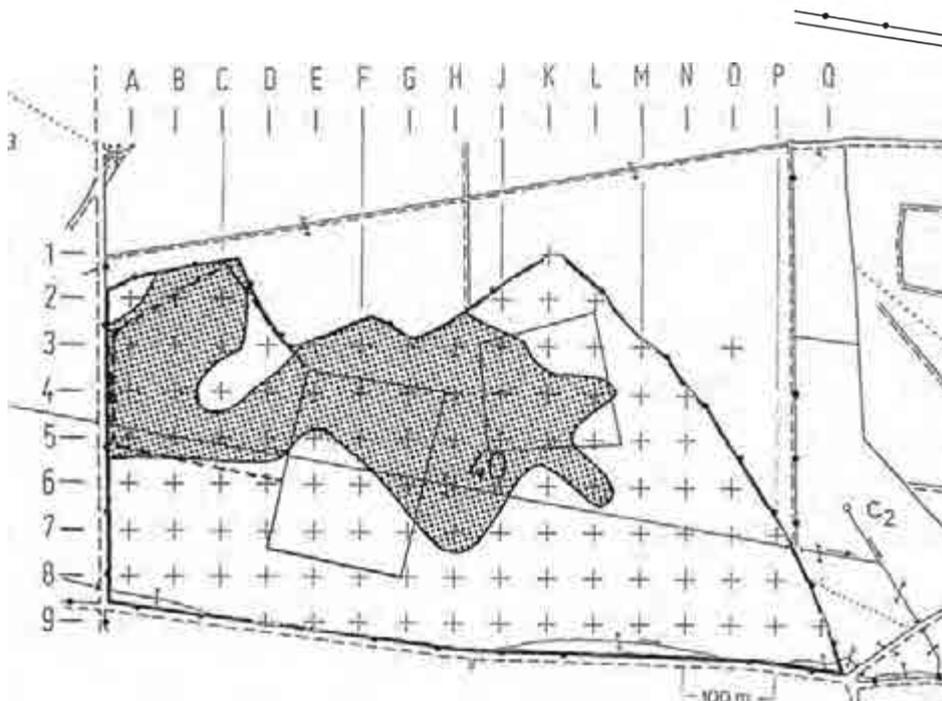
Der menschliche Einfluß auf das Bruch in Form von Holznutzung und Beweidung blieb wegen der starken Vernässung nur gering. Eine Aufforstung des heute als Naturwaldreservat ausgewiesenen Gebietes unterblieb, während auf allen benachbarten Flächen vor allem in der Zeit zwischen 1850 und 1890 die Fichte gepflanzt wurde.

Von den Nachbarflächen aus besiedelte die Fichte durch natürliche Verjüngung den Bereich des Friedrichshäuser Bruchs. Die aus dem Anflug entstandenen Altfichten sind nach den Ergebnissen von Jahrringanalysen heute zwischen 105 und 125 Jahre alt. Begünstigend auf die Besiedlung des Bruchs durch die Fichte wirkte sich eine Teilentwässerung aus. Der Bau eines Vorfluters durch das Bruch (um 1890) führte zu einer Veränderung des Wasserhaushalts für den südlichen Teil. Hier ging die Vernässung erheblich zurück.

Heutiges Waldbild

In der heute vorhandenen Bestandesober-schicht kann man in Abhängigkeit von der

NWR Friedrichshäuser Bruch



▨ Typischer Bereich des Bruchs charakterisiert durch hohen Grundwasserstand (naß) und häufig vorkommendes Torfmoos (typisches Übergangsmoor)

Gestrichelte Linie:
Vorschlag für einen neu zu errichtenden Zaun (---)

□ bestehende Zäune

Stärke der Vernässung zwei Bestandestypen unterscheiden:

- einen Moorbirkenbestand mit einzelnen Fichten im Zwischenstand im sehr nassen Bereich (typisches Übergangsmoor)
- einen Moorbirken-Fichten-Mischbestand im weniger nassen Bereich (mit Teilentwässerungen).

Beide Bestandestypen haben einen durchbrochenen Kronenschluß (licht bis räumig). Für eine Verjüngung ist also ausreichend Licht vorhanden.

Der lückige Nachwuchs auf der gesamten Fläche wird von den Baumarten Fichte, Moorbirke und Eberesche gebildet. Andere Baumarten kommen in der Verjüngung nur vereinzelt vor.

Inventur und standörtliche Analyse der Naturverjüngung

Die Problematik der Ausbreitung der Fichte im Friedrichshäuser Bruch regte die Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt an, eine Diplomarbeit an der Fachhochschule Hildesheim/Holzminde, Fachbereich Forstwirtschaft in Göttingen über die aktuelle Verjüngungssituation im Friedrichshäuser Bruch anfertigen zu lassen. In seiner im Sommersemester 1990 vorgelegten Diplomarbeit hat der Verfasser eine

Inventur der Verjüngung vorgenommen und versucht, standörtliche Abhängigkeiten aufzuzeigen.

Aufbauend auf einem systematischen Stichproben-Aufnahmeverfahren (vorläufige Verpflockung mit einem 50 × 50 m Quadratnetz) sind über Probekreise 10 % der Gesamtfläche tatsächlich erfaßt worden. Neben der Inventur der Naturverjüngung erfolgte die Aufnahme der übrigen Bodenvegetation sowie die Ermittlung des Grundwasserstandes und der Mächtigkeit der Torfauflage.

Die Inventurergebnisse sind im Hinblick auf Abhängigkeiten der Dichte und der Höhenentwicklung der Verjüngung von den Faktoren Schalenwild, Wasserregime, Bodenvegetation und Torfmächtigkeit analysiert und zum Teil statistisch ausgewertet worden.

Es war dabei das Ziel, den aktuellen Anteil der Fichte an der Naturverjüngung zu beschreiben und aus den Abhängigkeiten der Verjüngung von den obigen Faktoren vor allem die Rolle der Fichte in einem Folgebestand abzuschätzen.

Außerdem sollten Empfehlungen für die weitere Behandlung des Naturwaldreservates erarbeitet werden.

In diesem Rahmen muß die Darstellung der Ergebnisse im wesentlichen auf den typischen Bereich des Friedrichshäuser Bruchs beschränkt bleiben.

Allgemeine Beschreibung der Verjüngung im Friedrichshäuser Bruch

Die Verjüngung setzt sich im wesentlichen aus den Baumarten Fichte, Moorbirke und Eberesche zusammen. Die Arten Buche und Schwarzerle sind unbedeutend.

Alle Baumarten erreichen zusammen eine Gesamtzahl von 1100 Individuen pro ha. Es liegt also eine relativ geringe Dichte der Verjüngung pro Flächeneinheit vor.

Fichte (Fi) und Moorbirke (MBi) haben über die gesamte Fläche gesehen eine nahezu gleiche Dichte von jeweils 300 Individuen/ha. Vergleicht man beide Arten jedoch in ihrer höhenmäßigen Entwicklung, so zeigt sich, daß die Fi (Schwerpunkt bei 3 m) höher ist als die MBi (Schwerpunkt bei 1 m).

Einfluß des Wildes

Neben der bereits genannten Differenzierung des Bruchs in einen typischen Bereich (typisches Übergangsmoor) und einen weniger typischen Bereich (mit Teilentwässerungen) lassen sich im Bruch gezäunte und nicht gezäunte Flächen unterscheiden. Die beiden Wildschutzzäune (auf der Karte als ± rechteckige Flächen dargestellt) wurden bereits 1973 errichtet und umfassen eine Fläche von zusammen ca. 5 ha.

Bei einem Vergleich der Verjüngung innerhalb und außerhalb der Zäune ergibt sich ein erheblicher Einfluß des Wildes auf die Verjüngung. Die Verjüngung der Baumarten Moorbirke und Eberesche (EEs) erreicht statistisch nachweisbar außerhalb der gezäunten Flächen nicht oder nur vereinzelt größere Höhen (s. Abb. 1 und 2).

Dagegen wächst die Verjüngung der Fichte (vom Wild relativ unbeeinflußt) auch außerhalb der gezäunten Flächen in größere Höhen ein.

Das Wild trägt also durch den immer wiederkehrenden Verbiß von MBi und EEs zu einer Erhöhung des Fi-Anteils im Folgebestand bei, während der Anteil der Laubbaumarten zurückgeht. Auch bei einem Vergleich der gleichen Standorte innerhalb und außerhalb der Zäune besteht ein statistisch nachweisbarer Negativeinfluß des Wildes auf die Höhenentwicklung von MBi und EEs, während wiederum die Fi nur unbedeutend beeinflußt wird.

Daneben schränkt der Faktor Wild die Untersuchung anderer Einflußfaktoren außerhalb der Zäune erheblich ein.

So sind z. B. Vergleiche der Höhenentwicklung von MBi oder EEs mit der der Fi (zur Prüfung der Standortabhängigkeit) sinnlos, weil stets der Faktor Wild den Standorteinfluß überlagert.

Beschreibung der Verjüngung im typischen Bereich des Bruches

Der typische Bereich des Friedrichshäuser Bruches zeichnet sich durch flächig vorkommende Torfmoose und hohen Grundwasserstand (0–60 cm unter Grund) aus.

a) Dichte der Verjüngung

Die Verjüngung von Fi und MBi kommt im typischen Bereich gut an (500 Fi und 600 MBi/ha). Der Nachwuchs der EEs weist dagegen hier verglichen mit dem übrigen Bereich nur eine geringe Dichte auf (nur 300 EEs gegenüber 900 EEs/ha im weniger typischen Bereich).

b) Höhenentwicklung der Verjüngung innerhalb der gezäunten Flächen

Das Bild der Verjüngung (s. Abb. 3) wird hier zur Zeit von der Fi geprägt. Die Fi sind im Mittel deutlich höher als die MBi. Die Fi zeigen jedoch eine (statistisch gegenüber dem übrigen Bereich nachweisbare) stark herabgesetzte Wüchsigkeit und eine geringe Vitalität bis hin zu Absterbeerscheinungen. Die Verjüngung der Fi ist bereits stark fortgeschritten, d. h. größere Höhen sind zahlenmäßig stark, niedrigere Höhen dagegen nur gering vertreten. Letzteres ist deshalb bemerkenswert, weil noch genügend Freiräume vorhanden sind.

Die Verjüngung der MBi ist höhenmäßig noch nicht sehr weit entwickelt. Es ist jedoch ein hohen Anteil an MBi mit geringen Höhen vorhanden. Sie können in größere Höhen nachdrängen. Für die MBi-Verjüngung wirkt die extreme Vernässung nicht so sehr begrenzend für eine Besiedlung wie für die Fi-Verjüngung. Mangelnde Vitalität oder Absterbeerscheinungen sind bei den MBi in der Verjüngung nicht zu beobachten.

Mit fortschreitendem Zusammenbruch des MBi-Altbestandes wird also verstärkt MBi-Verjüngung in die noch ausreichend vorhandenen Freiräume einwachsen. Damit scheint innerhalb der gezäunten Flächen für die MBi ein entscheidender Anteil an einem Folgebestand gesichert.

c) Entwicklung der Verjüngung außerhalb der gezäunten Flächen

Hier verhindert, wie bereits dargestellt, der Wildverbiß einen ausreichend hohen Anteil der MBi an einem Folgebestand.

Es ist damit eine lichte bis räumige Baumschicht aus Fi verschiedener Alters- und Höhenstufen zu erwarten, die nur noch wenige MBi enthält. Hier wird der Charakter eines Moorbirkenbestandes verlorengehen.

Empfehlungen für den typischen Bereich des Friedrichshäuser Bruchs

Um im typischen Bereich des Bruchs einen genügenden Anteil an MBi im Folgebestand zu gewährleisten, wird empfohlen, dort einen weiteren Zaun zu errichten (s. im NW der Karte 3,2 ha neu gezäunte Fläche). Die bereits bestehenden Zäune sind zu erhalten (ggf. Reparatur oder Erneuerung auf Teilstrecken).

Ein Eingriff in die Fi-Verjüngung (Aushieb) ist mit der in Naturwaldreservaten verfolgten Zielsetzung einer unbeeinflussten

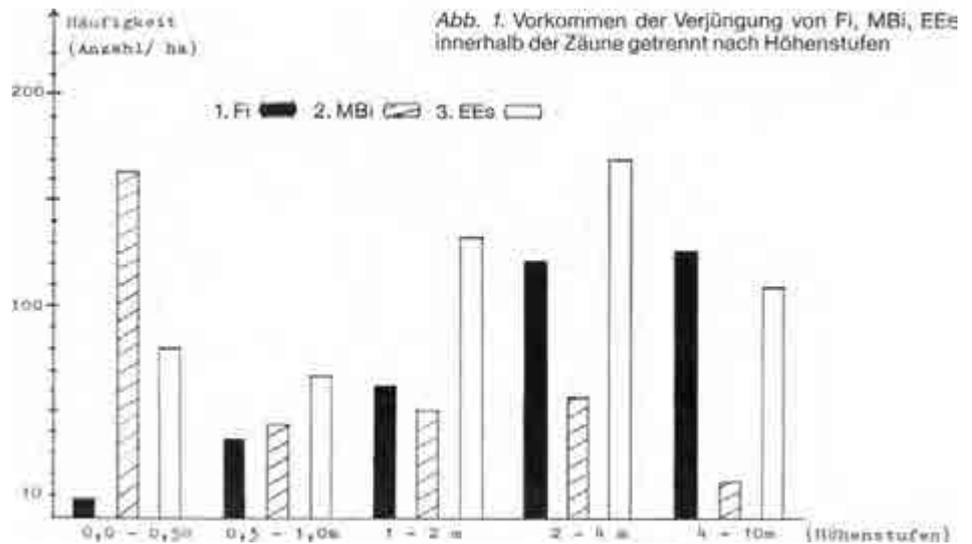


Abb. 1. Vorkommen der Verjüngung von Fi, MBi, EEs innerhalb der Zäune getrennt nach Höhenstufen

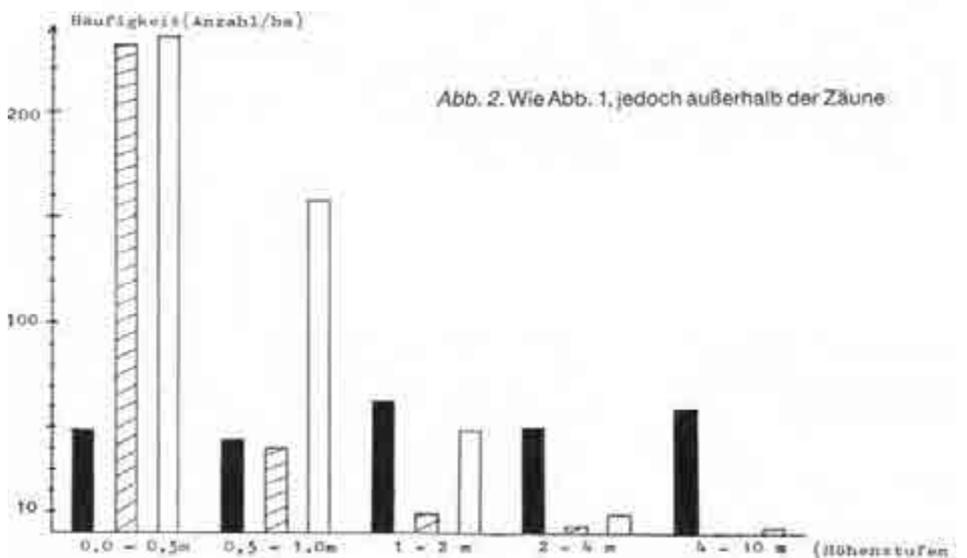


Abb. 2. Wie Abb. 1, jedoch außerhalb der Zäune

Häufigkeit (Anzahl/ha)

Werte-Tabelle zu Abb. 3

| | Höhenstufen | | | | | |
|-----|-------------|----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | SA |
| Fi | 20 | 48 | 84 | 192 | 196 | 540 |
| MBi | 320 | 88 | 100 | 96 | 24 | 628 |
| EEs | 12 | 16 | 72 | 108 | 64 | 272 |

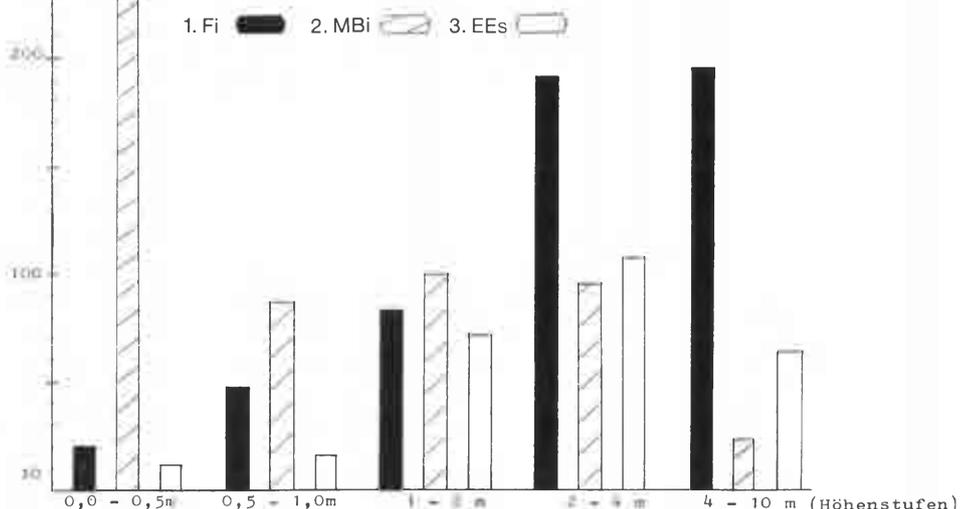


Abb. 3. Verteilung der Verjüngung auf die Höhenstufen in Abhängigkeit vom Grundwasserstand, kombiniert mit der Torfmooshäufigkeit. Bereich »naß mit ausreichend Torfmoos« (innerhalb der Zäune)

Waldentwicklung unvereinbar. Ein solcher Eingriff ist auch deshalb abzulehnen, weil die Fi im Friedrichshäuser Bruch zur potentiell natürlichen Vegetation gehört. (Potentiell natürliche Vegetation definiert als diejenige, die aus der heutigen, menschlich beeinflussten Vegetation hervorgeht, wenn der Einfluß des Menschen aufhört.)

Außerdem hat die Fi in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet auf dem gleichen Standort einen entscheidenden Anteil an der natürlichen Waldvegetation.

Gründe für den Erhalt des Friedrichshäuser Bruchs als Naturwaldreservat

Die langfristige Entwicklung der Konkurrenz zwischen Fi und MBi auf Übergangsmoorstandorten läßt sich im typischen Bereich des Friedrichshäuser Bruchs (in den gezäunten Flächen) besonders gut untersuchen.

Aber auch im weniger typischen Bereich, in dem es 1972 und 1988 Wiedervernäs-

sungsmaßnahmen gegeben hat, ist eine weitere wissenschaftliche Beobachtung der Waldvegetation sinnvoll.

Insbesondere ist es interessant, wie sich die Fi-Verjüngung in den wiedervernässten Bereichen entwickelt.

Anschrift des Verfassers

Alfred Meyer
Auf dem Reihn 15, Orferode
3437 Bad Sooden-Allendorf

Die Untersuchung von Flora und Bodenvegetation in niedersächsischen Naturwäldern – Beispiele aus dem »Meninger Holz« (Lüneburger Heide) und dem »Staufenberg« (Harz)

Von Wolfgang Schmidt, Karsten Kohls und Dirk Garbitz

1. Einleitung

Im Ökosystem »Wald« und seinen verschiedenen Entwicklungsstadien wird die Primärproduktion entscheidend von den Bäumen (Phanerophyten) bestimmt. Sie begrenzen die Struktur nach oben und unten, sind die wesentlichen biologischen Regulatoren im Energie-, Wasser- und Nährstoffhaushalt und bestimmen entscheidend die Zusammensetzung und Leistung der Konsumenten und Zersetzer (ELLENBERG et al. 1986). Daher ist es nur mehr als selbstverständlich, daß die Struktur, Dynamik und Funktion des Baumbestandes im Mittelpunkt der Naturwaldforschung stehen (GRIESE 1991 a, 1991 b). Ziel einer langfristig angelegten Sukzessionsforschung in Wäldern und auch des Naturschutzes sollte aber die Berücksichtigung möglichst aller Kompartimente bzw. Funktionen im Ökosystem »Wald« sein, sofern dies ohne (größere) experimentelle Eingriffe möglich ist.

Hierzu gehört zweifellos die Waldbodenvegetation, d. h. die in Wäldern und ihren Sukzessionsstadien auftretenden Zwergsträucher, Kräuter und Gräser (im weiteren Sinne werden auch Holzpflanzen bis 0,5 oder sogar 2 m Höhe hinzugerechnet) sowie die erdbewohnenden Moose und Flechten. Durch die große Artenzahl und ihre spezifischen Standortsansprüche an Licht, Wasser und Nährstoffe eignen sich die Waldbodenpflanzen sehr gut für die Charakterisierung von Veränderungen in Waldökosystemen. Hinzu kommt, daß sie relativ leicht zu erfassen sind: Sie lassen sich meist makroskopisch am Wuchsort bestimmen, ohne daß sie entfernt werden müssen. Sie sind nicht beweglich, anders als viele Tierarten. Es überwiegen ausdauernde Arten, die während einer längeren Phase des Jahres gezählt oder in ihren Mengenanteilen geschätzt werden können. Kurzlebige Therophyten oder Frühjahrsgeophyten spielen nur in bestimmten

Waldgesellschaften oder Sukzessionsstadien eine wichtige Rolle, sind aber im Gegensatz etwa zu vielen Pilzen (KOST und HAAS 1989) in jedem Jahr zu erfassen.

Die langfristige Untersuchung der Waldbodenvegetation liefert dabei nicht nur wichtige Basisdaten für die Ökosystemforschung und Populationsbiologie (ökologische Grundlagenforschung). Sie eignet sich auch gut für die Dokumentation der Veränderungen nach Beendigung der menschlichen Nutzung und der Auswirkungen anthropogener Belastungen (passives Monitoring, Bioindikation). Daraus ergibt sich eine vielfältige praktische Anwendung der Ergebnisse im Natur- und Umweltschutz, im Waldbau und in der forstlichen Standortkunde (PFADENHAUER et al. 1986; ALBRECHT 1988; SCHMIDT 1991 a).

2. Ziele der floristischen und vegetationskundlichen Untersuchungen in Naturwäldern

Aus geobotanischer Sicht müssen in einem Minimalprogramm zur Erfassung der Dynamik der Waldbodenvegetation folgende Ziele angestrebt werden (ALBRECHT 1988; SCHMIDT 1991 a):

- Erfassung der (erdbewohnenden) Phanerogamen- und Kryptogamenflora einschließlich ihrer räumlichen Verteilung im gesamten Naturwaldreservat;
- Beschreibung und vegetationskundliche Kartierung der gesamten Naturwaldreservatsfläche im Maßstab 1:2000 bis 1:5000 auf der Grundlage vegetationskundlicher Aufnahmen;
- Erfassung der Waldbodenvegetation auf exakt eingemessenen Dauerprobestellen. Auf jeden Fall sind hier alle zur Erfassung des Baumbestandes aufgenommenen Probekreise mit zu berücksichtigen

(GRIESE 1991 b). Darüber hinaus ist die Aufnahme von Dauerprobestellen in ausgewählten, lückenlosen Transekten notwendig, um bei einer heterogenen Verteilung der Standortbedingungen, des Baumbestandes und/oder der Waldbodenvegetation die Verschiebung von Vegetationsgrenzen langfristig genau dokumentieren zu können (PFADENHAUER et al. 1986; SCHMIDT 1991 a, 1991 b).

Am Beispiel der Naturwälder »Meninger Holz« (Staatl. Forstamt Sellhorn) in der Lüneburger Heide und des »Staufenbergs« (Staatl. Forstamt Walkenried) im Südharz, die im Rahmen von zwei Diplomarbeiten (K. KOHLS, D. GARBITZ) 1988 und 1989 bearbeitet wurden, soll aufgezeigt werden, wie sich diese Ziele erreichen lassen und welche Probleme dabei auftraten.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Erfassung der Flora im »Meninger Holz« und am »Staufenberg«

Die Naturwälder »Meninger Holz« und »Staufenberg« wurden 1988 von der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt im 100 × 100 m-Raster verpflockt. Durch gedachte Verbindungen zwischen den Pflöcken in nord-südlicher und ost-westlicher Richtung lassen sich 1 ha große Gitternetzfelder (außer Randbereiche) abgrenzen. Für jedes entstandene Gitternetzfeld wurde 1989 das Inventar an Gefäßpflanzen und Kryptogamen möglichst vollständig erfaßt. Abweichend vom oben angeführten Minimalprogramm wurden im »Meninger Holz« auch die epiphytischen (allerdings nur soweit dies vom Waldboden aus möglich war, einschließlich Totholz) und epilithischen Moose und Flechten mit berücksichtigt. Bei der Größe und Unübersichtlichkeit vieler Gitternetzfelder ist es nicht auszuschließen, daß einzelne Fundorte übersehen wurden. Dies trifft vor

allein für die Kryptogamen zu, zumal sich diese vielfach nur mikroskopisch sicher bestimmen lassen. Außerdem befinden sich hierunter viele Epiphyten, die auch noch in höheren, nicht erfaßten Kronenbereichen auftreten können. Die Angaben für den »Staufenberg« beziehen sich allein auf die erdbewohnenden Moose und Flechten.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Zahl und die Häufigkeitsverteilung der Pflanzenarten, wobei in der Kategorie »1–5 % der Felder« auch die (wenigen) Arten aufgeführt sind, die nur in den kleineren, unvollständigen Feldern im Randbereich des Reservats nachgewiesen werden konnten. Im »Meninger Holz« ist die Zahl der Gefäßpflanzenarten gemessen an der Größe des Reservats relativ gering, die der Moose und Flechten relativ hoch. Beides ist typisch für bodensaure Wälder; auf dem Boden wachsende Moose und Flechten finden besonders in den Nadelwaldgesellschaften gute Lebensbedingungen (ELLENBERG 1986). Über die Hälfte sämtlicher Arten haben nur eine sehr begrenzte Verbreitung, d. h. sie kommen in maximal 5 % der Felder vor. Trotz geringerer Größe erweist sich der »Staufenberg« bei den Gefäßpflanzen als sehr viel artenreicher. Das enge Nebeneinander von basenreichen und -armen Standorten, die Expositions- und Reliefvielfalt an diesem kegelförmigen Berg sowie der noch starke menschliche Einfluß im Bereich der Waldwege sind die wesentlichen Gründe für das Auftreten von insgesamt 170 Gefäßpflanzenarten gegenüber nur 75 im »Meninger Holz«. Dagegen ist die Zahl der bodenbewohnenden Moose und Flechten am »Staufenberg« deutlich geringer, ebenfalls ein charakteristisches Merkmal für mehr oder weniger nährstoffreiche, von der Buche dominierte Laubwaldgesellschaften (ELLENBERG 1986).

An Hand dieser floristischen Erfassung läßt sich somit ein Vergleich des aktuellen Florenbestandes der Naturwälder untereinander vornehmen. Bedeutsamer ist die langfristige Entwicklung, die sicher mit einer Veränderung im Artenspektrum, der Häufigkeitsverteilung und im Verteilungsmuster bestimmter Arten einhergehen dürfte. Durch die flächendeckende Erfassung der Flora werden auch Arten erfaßt, die z. Z. nur vereinzelt und außerhalb der Dauerbeobachtungsflächen (s. u.) vorkommen, im Laufe der Waldentwicklung aber eine größere Rolle spielen können.

Die Zahl der gefährdeten Arten (Rote-Liste-Arten, Tab. 2) ist – wie für viele relativ naturnahe Wälder auf mittleren Standorten – gering. Im »Meninger Holz« sind einige von ihnen Relikte aus der Zeit der Heidewirtschaft und werden mit fortschreitender Sukzession voraussichtlich rasch verschwinden (*Juniperus communis*, *Genista pilosa*, *Cetraria islandica*). Andere wurden nur auf Wegen und Abteilungslinien gefunden (z. B. *Lathyrus linifolius*, *Sedum album* am »Staufenberg«) und dürften mit fehlender Unterhaltung des Wegenetzes ebenfalls ausfallen. Das

Tab. 1. Häufigkeitsverteilung der Pflanzenarten in den 100 × 100 m großen Gitternetzfeldern der Naturwälder »Meninger Holz« und »Staufenberg«

| | Meninger Holz 66 ha | Staufenberg 49 ha |
|------------------------|------------------------|----------------------|
| <i>Gefäßpflanzen</i> | | |
| in 95–100 % der Felder | 5 | 10 |
| in 51– 94 % der Felder | 7 | 37 |
| in 6– 50 % der Felder | 26 | 79 |
| in 1– 5 % der Felder | 37 | 44 |
| Summe | 75 | 170 |
| <i>Moose*</i> | | |
| in 95–100 % der Felder | – | – |
| in 51– 94 % der Felder | 2 | 8 |
| in 6– 50 % der Felder | 10 | 6 |
| in 1– 5 % der Felder | 33 | 3 |
| Summe | 45 | 17 |
| <i>Flechten*</i> | | |
| in 95–100 % der Felder | 1 | – |
| in 51– 94 % der Felder | – | – |
| in 6– 50 % der Felder | 17 | 2 |
| in 1– 6 % der Felder | 19 | – |
| Summe | 37 | 2 |

* Im »Staufenberg« wurden nur die boden- und felsbewohnenden, im »Meninger Holz« auch die holzbewohnenden (bis in ca. 2 m Höhe) Kryptogamen aufgenommen.

Schicksal anderer Arten (*Lycopodium annotinum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidadelphus loreus*) hängt davon ab, welche Rolle die Nadelbaumarten in Zukunft im Naturwald »Meninger Holz« spielen werden. Insgesamt gesehen dürfte sich die Zahl der auftretenden Rote-Liste-Arten bei den Gefäßpflanzen kaum wesentlich verändern, zumal es hierunter nur sehr wenige gibt, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Waldgesellschaften haben, die für das »Meninger Holz« und den »Staufenberg« typisch sind (KORNECK und SUKOPP 1988). Bei Moosen und Flechten, deren Artenzahlen in der Terminal- und Alterungsphase des Waldes am höchsten sind (PHILIPPI 1984; WIRTH 1984), ist dagegen – ebenso wie bei den Pilzen und der Totholzfauna (KOST und HAAS 1989; WINTER 1991) – mit dem Auftreten weiterer ge-

fährdeter Arten zu rechnen. Die aktuelle Bedeutung der Naturwälder für den Naturschutz liegt damit nicht vorrangig auf dem Gebiet des botanischen Artenschutzes, sondern im Biotopschutz: das Ökosystem »Wald« als Ganzes soll sich hier ungestört entwickeln können, d. h. auch mit den Sukzessionsstadien, die im heutigen Wirtschaftswald keine Rolle spielen.

3.2 Beschreibung und Kartierung der Waldbodenvegetation

Zur pflanzensoziologischen Beschreibung und Kartierung der Waldbodenvegetation in den Naturwäldern »Meninger Holz« und »Staufenberg« konnte nur ein Teil der Vegetationsaufnahmen verwendet werden, die in einem Radius von 11,3 m (= 400 m²) um die Gitternetzpflocke erstellt

Tab. 2. Gefährdete Pflanzenarten in den Naturwäldern »Meninger Holz« und »Staufenberg«

Einstufung nach: Gefäßpflanzen: Niedersachsen – Nds. (HAEUPLER et al. 1983), BRD (KORNECK und SUKOPP 1988); Moose: Nordwestdeutsches Tiefland – Nds. (HÜBSCHMANN 1982), für den »Staufenberg« nur bedingt anwendbar, BRD (PHILIPPI 1984); Flechten: BRD (WIRTH 1984)

| Meninger Holz | | | Staufenberg | | |
|---------------|-----|----------------------------------|-------------|-----|------------------------------|
| Einstufung | | | Einstufung | | |
| Nds. | BRD | | Nds. | BRD | |
| 2 | – | Gefäßpflanzen | 3 | – | Gefäßpflanzen |
| 3 | – | <i>Lycopodium annotinum</i> | 3 | – | <i>Daphne mezereum</i> |
| (3F) | – | <i>Juniperus communis</i> | 3 | – | <i>Lathyrus linifolius</i> |
| 4 | – | <i>Genista pilosa</i> | 3 | 3 | <i>Leucojum vernum</i> |
| 4 | 3 | <i>Taxus baccata</i> | 3 | – | <i>Melampyrum sylvaticum</i> |
| | | | 3 | – | <i>Sedum album</i> |
| | | <i>Moose</i> | | | <i>Moose</i> |
| 4 | – | <i>Dicranum fuscencens</i> | 4 | – | <i>Hedwigia albicans</i> |
| 4 | – | <i>Hylocomium splendens</i> | 4 | – | <i>Pogonatum aloides</i> |
| 4 | – | <i>Nowellia curvifolia</i> | | | |
| 4 | – | <i>Pogonatum aloides</i> | | | |
| 4 | – | <i>Ptilium crista-castrensis</i> | | | |
| 4 | – | <i>Rhytidadelphus loreus</i> | | | |
| | | <i>Flechten</i> | | | |
| 3 | – | <i>Arthonia lurida</i> | | | |
| 3 | – | <i>Cetraria islandica</i> | | | |



Empetrum nigrum L., die Schwarze Krähenbeere, ist im Naturwald »Meninger Holz« an mehreren Plätzen verbreitet – ein Hinweis auf die frühere Heidewirtschaft (Foto: Grieser).

wurden (s. 3.3), und zwar auf Grund folgender Vorgaben und Eigenschaften:

- Größe und Form der Aufnahmeflächen sind starr vorgegeben;
- die Aufnahmeflächen sind zufällig und nicht nach pflanzensoziologischen Kriterien gezielt ausgewählt;
- viele Aufnahmeflächen sind dementsprechend in sich sehr heterogen und eignen sich nicht für die klassische pflanzensoziologische Tabellenarbeit (Tab. 3);
- das Raster der Aufnahmeflächen ist relativ grob und berücksichtigt nicht aus-

reichend nur kleinflächig auftretende Pflanzengesellschaften, wie z. B. Sandtrockenrasen-Relikte oder Quellfluren.

Daher war es notwendig, neben denjenigen Aufnahmeflächen der Probekreise um die Gitternetzpflocke, die pflanzensoziologischen Ansprüchen genügen, noch weitere Vegetationsaufnahmen anzufertigen. Diese zusätzlichen, subjektiv ausgewählten Aufnahmeflächen unterscheiden sich meist in Größe und Form von den Dauerflächen. Ihre Lage im Gelände läßt sich durch die Gitternetzverpflockung relativ genau beschreiben, so daß auch hier eine spätere Wiederholungsaufnahme möglich wäre. Die geeigneten Aufnahmeflächen um die Gitternetzpflocke und die zusätzlichen Aufnahmeflächen bildeten die Grundlage für die tabellarische Ermittlung der gegenwärtig auftretenden Pflanzengesellschaften und für die allgemein übliche Kartierung der Vegetation mit Hilfe von Trennar-

ten. Die Vegetationskarte für das »Meninger Holz« (Abb. 1) wird noch deutlich durch die erst 1985 eingestellte forstliche Nutzung geprägt. Dementsprechend erfolgte die Grobgliederung in sechs Waldtypen allein nach den in der Baumschicht dominierenden Arten. Der Kiefernwald, insbesondere mit seinen Altbeständen im Westteil, wird aus einem Mosaik unterschiedlicher Vege-

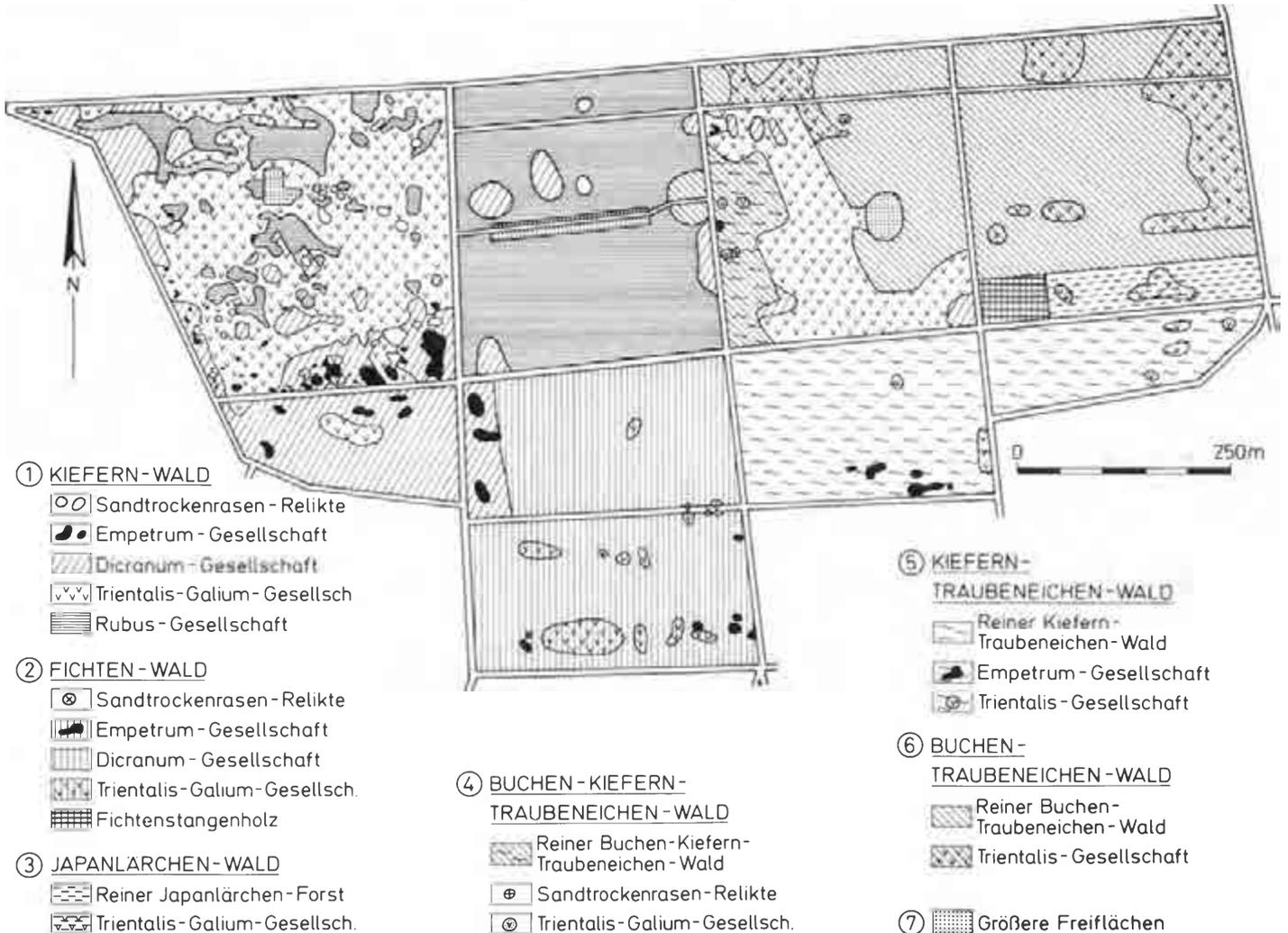


Abb. 1. Vegetationskarte des Naturwaldes »Meninger Holz«. Aufgenommen durch K. KOHLS (1989), gezeichnet durch B. RAUFEISEN.

tationseinheiten gebildet, die im wesentlichen der von MEISEL-JAHN (1955) vorgenommenen pflanzensoziologischen Einteilung der Kiefernforsten des norddeutschen Flachlandes entsprechen. Allerdings ist fraglich, ob die Rückschlüsse auf die Entwicklung der Gesellschaften, wie sie von MEISEL-JAHN (1955) gezogen wurden, auch für das »Meninger Holz« in allen Fällen zutreffend sind. Die *Rubus*-Gesellschaft des Kiefernwaldes tritt sicher bevorzugt dort auf, wo bereits mehr als eine Baumgeneration nach der Aufforstung oder Wiederbewaldung durchlaufen wurde. Im Süd- und Westteil des Gebiets auftretende *Empetrum*-Gesellschaften und Sandtrockenrasen-Relikte in Kiefern-, Kiefern-Traubeneichen- und Fichtenwäldern weisen noch heute auf die frühere Heidewirtschaft hin.

Aufforstungen und natürliche Wiederbewaldung vermischen sich im »Meninger Holz« zu einem manchmal schwierig zu interpretierenden Bild. Der Fichtenwald im Südteil z. B. ist aus Naturverjüngung unter einem Schirm gepflanzter, heute im Bestandesbild wenig hervortretender Kiefern entstanden. Moose montan der Fichtenwälder wie *Rhytidiadelphus loreus* und *Ptilium crista-castrensis* dürften sich durch die weit fliegenden Sporen dann spontan angesiedelt haben. Auch die Buchen und Eichen des naturnah wirkenden Buchen-Traubeneichen-Waldes im Nordosten des Gebiets sind nicht gepflanzt worden. Vielmehr sind sie, nachdem dort um 1860 im Anschluß an eine kurze Heidephase Kiefern und Fichten ausgebracht wurden, von allein eingewandert und später gefördert worden (HANSTEIN, mdl. Mitt.). Der Buchen-Traubeneichen-Wald entspricht heute dem von TÜXEN (1956) beschriebenen *Fago-Quercetum*. Interessant dürfte hier die weitere Entwicklung des Buchenanteils sein, der auch darüber entscheiden wird, ob diese pflanzensoziologische Zuordnung bestehen bleiben darf. Im gesamten Ostteil des Gebiets finden sich dort, wo die Buche nicht dominiert, auffällig üppige *Vaccinium myrtillus*-Bestände. Sie weisen auf eine bessere Nährstoffversorgung des Bodens hin, die durch einen höheren Lehmanteil, aber auch dadurch bedingt sein kann, daß Heidephasen hier möglicherweise kürzer waren oder länger zurückliegen als an anderen Stellen der Umgebung. Falls auch hier die Buche Kiefer und Eiche zurückdrängt, dürften die lichtbedürftigen *Vaccinium*-Bestände schrumpfen und in ihrer Vitalität stark zurückgehen. Dies gilt auch für die auf Beschattung empfindlich reagierenden *Trientalis*-Gesellschaften.

Im Gegensatz zum »Meninger Holz« weist die Vegetationskarte des »Staufenberg« (Abb. 2) eine wesentlich einheitlichere, naturnähere Baumartenzusammensetzung aus. An den steilen Hängen dieses 554 m hohen Berges im Südhaz herrschen mehr als hundertjährige Buchen-Hallenwälder vor, denen verschiedene Edellaubhölzer beigemischt sind. Von den Nadelgehölzen spielt nur die Fichte eine größere Rolle:



Sommeraspekt mit flächendeckender Drahtschmiele im Westteil des »Meninger Holzes« (Foto: Griese).

Während ihr Vorkommen am nordöstlichen Unterhang des Staufenberges nahe des Elsbaches als natürlich angesehen wird (HARTMANN et al. 1959), dürfte sie im eigentlichen Naturwaldbereich immer gepflanzt sein, zumal auch hier – im Gegensatz zum »Meninger Holz« – keine nennenswerte Fichten-Naturverjüngung zu beobachten ist. Besonders die am Süd- und Westhang eingestreuten Altlichten lei-

den heute stark unter den Schadstoffbelastungen und sorgen nach Windwurf für Schlaglücken, in denen in der Strauchschicht *Fagus sylvatica* und *Sambucus racemosa* dominieren.

Bedingt durch die geologische Situation (basenarme Grauwacke wird an der Kuppe durch ein basenreiches Diabasband überdeckt) und durch die Reliefbedingungen (alle Hangexpositionen von der Kuppe bis

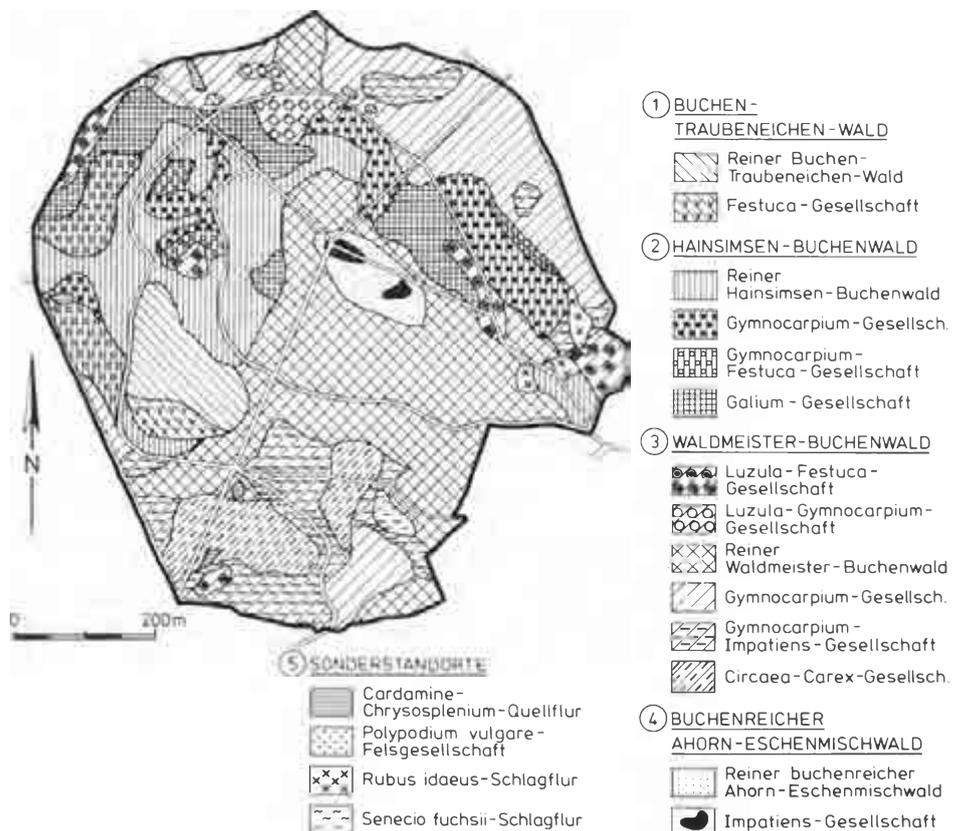


Abb. 2. Vegetationskarte des Naturwaldes »Staufenberg«. Aufgenommen durch D. GARBITZ (1989), gezeichnet durch B. RAUFEISEN.

zum Unterhang) verteilen sich am »Staufenberg« die verschiedenen Waldgesellschaften (Abb.2): Bodensaure Buchen-Traubeneichen-Wälder (*Fago-Quercetum*, TÜXEN 1956, *Luzulo-Quercetum*, ELLENBERG 1986, s. o.) nehmen nur eine kleine Fläche am Südwesthang ein, wo Laubverwehung und hohe Einstrahlung für Nährstoffarmut und Bodentrockenheit sorgen. Der Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*, ELLENBERG 1986) bedeckt etwa ein Viertel des »Staufenbergs« und konzentriert sich auf die Unter- und Mittelhänge in Westexposition. Am Nord- und Nordosthang bildet der Hainsimsen-Buchenwald ein breites Band unterhalb der Diabaszone der Kuppe und den tiefergründigeren Böden am Unterhang. Den Expositions- und Nährstoffbedingungen entsprechen auch die verschiedenen Untereinheiten des Hainsimsen-Buchenwaldes. Farnreiche Ausbildungen (*Gymnocarpium*-, *Gymnocarpium-Festuca*-Gesellschaft) weisen auf Bodenfrische und Luftfeuchtigkeit, die *Galium*-Gesellschaft auf bessere Nährstoffversorgung hin, während die reine Ausbildung sich am besten an die nährstoffarmen, bodensauren und relativ trockenen Buchen-Traubeneichen-Wälder anschließt. Die größten Flächen am »Staufenberg« nehmen Waldmeister-Buchenwälder (*Galio-Fagetum*, DIERSCHKE 1989) ein, für die das regelmäßige Vorkommen von Arten wie *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Hordelymus europaeus*, *Dentaria bulbifera*, *Mercurialis perennis* u. a. typisch ist. Auch hier beschreiben die verschiedenen Ausbildungen die prägenden Standortsbedingungen gut: die *Luzula-Festuca*- und *Luzula-Gymnocarpium*-Gesellschaft schließen an die anspruchslosere Hainsimsen-Buchenwälder an; die *Gymnocarpium*- und *Gymnocarpium-Impatiens*-Gesellschaft besiedeln die luftfeuchten und bodenfrischen Schatthänge; die *Circaea-Carex*-Gesellschaft sickerfeuchte Unterhänge im Anschluß an Quellfluren und kleinere Rinnsale. Der reine Waldmeister-Buchenwald hat seinen Schwerpunkt am Südhang unterhalb der Kuppe. In ihm fehlen die Trennarten der zuvor genannten Ausbildungen. Syntaxonomisch schwierig einzuordnen sind die buchenreichen Ahorn-Eschenmischwälder, die sich in zwei Ausbildungen von der Kuppe nach Südosten hin erstrecken. Erwähnenswert und in der Vegetationskarte (Abb. 2) auch dargestellte Sonderstandorte bilden am »Staufenberg« die *Cardamine-Chrysosplenium*-Quellfluren an den Unterhängen, *Polypodium*-Felsgesellschaften an den steilen Grauwackebänken sowie *Rubus idaeus*- und *Senecio fuchsii*-Schlagfluren im Bereich größerer Windwurfklüften.

Ein Vergleich mit der bei HARTMANN et al. (1959) veröffentlichten Vegetationskarte zeigt – sieht man einmal von der unterschiedlichen syntaxonomischen Einstufung ab –, daß auch vor 35 Jahren eine entsprechende Verteilung der Waldgesellschaften gegeben war. Dies war auch auf Grund der gegebenen Standortverhältnisse und der fehlenden bzw. naturnahen

Bewirtschaftung der Altholzbestände nicht anders zu erwarten. Verschiebungen in den Vegetationsgrenzen können an Hand dieser Vegetationskarten kaum sicher festgestellt werden, zumal die der früheren Vegetationskartierung zugrundeliegenden Vegetationsaufnahmen leider verschollen sind. Nach Angaben von JAHN (mündl. Mitt.), die die Waldgesellschaften am »Staufenberg« 1953/54 aufgenommen hat, sind Ausbildungen mit *Festuca altissima* heute weiter verbreitet als früher.

3.3 Aufnahme der Waldbodenvegetation auf Dauerflächen

Die im Abstand von 10 bis 20 Jahren erfolgende regelmäßige Aufnahme der Waldbodenvegetation auf exakt eingemessenen Dauerprobeflächen steht im Mittelpunkt der geobotanischen Untersuchung der Naturwälder. Neben langfristigen Veränderungen in der Artenzusammensetzung spielen Verschiebungen in den Mengenanteilen der einzelnen Arten eine herausragende Rolle in der Dokumentation der Vegetationsdynamik. Dies geschieht meist dadurch, daß der Deckungsgrad jeder Art unabhängig von den übrigen Arten

Tab. 3. Beispiel für eine relativ homogene (E 3, *Trientalis-Galium*-Kiefernwaldgesellschaft) und eine relativ heterogene Vegetationsaufnahme (E 5, Kiefernwald mit Sandtrockenrasen-Relikten, Abb. 1) zweier Probekreise von je 400 m² um die Gitternetzpflocke im Naturwald »Meninger Holz«. Angegeben ist der Deckungsgrad in Prozent. N: Art der Borstgrastriften und Zwergstrauchheiden (*Nardo-Callunetea*); S: Art der lockeren Sand- und Felsrasen (*Sedo-Scleranthetea*); V: Art der sauren Nadelwälder (*Vaccinio-Piceetea*); Q: Art der reicheren Laubwälder (*Quercu-Fagetu*)

| Gitternetzpunkt | E 3 | E 4 | |
|-------------------------------|-----|-----|---|
| 1. Baumschicht | | | |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 40 | 25 | |
| 2. Baumschicht | | | |
| <i>Picea abies</i> | + | | V |
| Strauchschicht | | | |
| <i>Pinus sylvestris</i> | | 15 | |
| <i>Betula pendula</i> | | + | |
| <i>Picea abies</i> | | + | V |
| Krautschicht | | | |
| <i>Trientalis europaea</i> | 2 | | V |
| <i>Galium harycinicum</i> | 2 | | |
| <i>Rubus idaeus</i> | 2 | | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 | | |
| <i>Dryopteris carthusiana</i> | + | | |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | 55 | 25 | |
| <i>Deschampsia flexuosa</i> | 30 | 30 | |
| <i>Quercus petraea</i> | + | 1 | |
| <i>Empetrum nigrum</i> | | 10 | N |
| <i>Carex arenaria</i> | | 2 | S |
| <i>Rumex acetosella</i> | | 2 | N |
| <i>Calluna vulgaris</i> | | 2 | N |
| <i>Festuca tenuifolia</i> | | 2 | N |
| <i>Luzula campestris</i> | | + | N |
| <i>Picea abies</i> | | + | V |
| <i>Fagus sylvatica</i> | | + | Q |
| <i>Pinus sylvestris</i> | | 1 | |
| Mooschicht | | | |
| <i>Polytrichum formosum</i> | 2 | | |
| <i>Pleurozium schreberi</i> | 20 | 20 | |
| <i>Dicranum scoparium</i> | | 45 | |
| <i>Cladonia portentosa</i> | | 2 | |

auf der Probefläche geschätzt wird, und zwar als prozentuale Bodenabdeckung einer Art in der Probefläche bei senkrechter Projektion der Pflanzen auf den Boden.

Die für die Erfassung des lebenden und toten Gehölzbestandes gewählte Probekreisflächegröße von 1000 m² (GRIESE 1991 b) bereitet bei der sicheren Bewertung von Mengenanteilen einzelner Arten in einer Waldbodenvegetation mit heterogener Zusammensetzung und unübersichtlicher Bestandesstruktur viele Schwierigkeiten. Gut bewährt haben sich Dauerprobeflächen bis zu 100 m² Größe (DIERSCHKE 1989 b; SCHMIDT 1991 b). Als Kompromiß mit der forstlichen Bestandaufnahme von 1000 m² wurde im »Meninger Holz« und am »Staufenberg« die Waldbodenvegetation auf einer 400 m² großen, ebenfalls kreisförmigen Fläche mit den Gitternetzpflocken im Mittelpunkt erfaßt. Auf dieser Fläche wurde der Deckungsgrad aller Arten – nach Vegetationsschichten getrennt – direkt in Prozent geschätzt. Die Abstufung erfolgte dabei nach der von SCHMIDT (1974, 1981) vorgeschlagenen Skala, so daß die Werte auch jederzeit in die Braun-Blanquet-Skala umgerechnet werden können (Tab. 3, 4).

Tab. 4. Zwei Beispiele für sehr totholzreiche Aufnahmeflächen. Probekreisnahmen (400 m²) um die Gitternetzpunkte H2 (*Rubus*-Kiefernwaldgesellschaft) und N4 (Reiner Japanlärchen-Forst, Abb.1) im Naturwald »Meninger Holz«. Angegeben ist der Deckungsgrad in Prozent

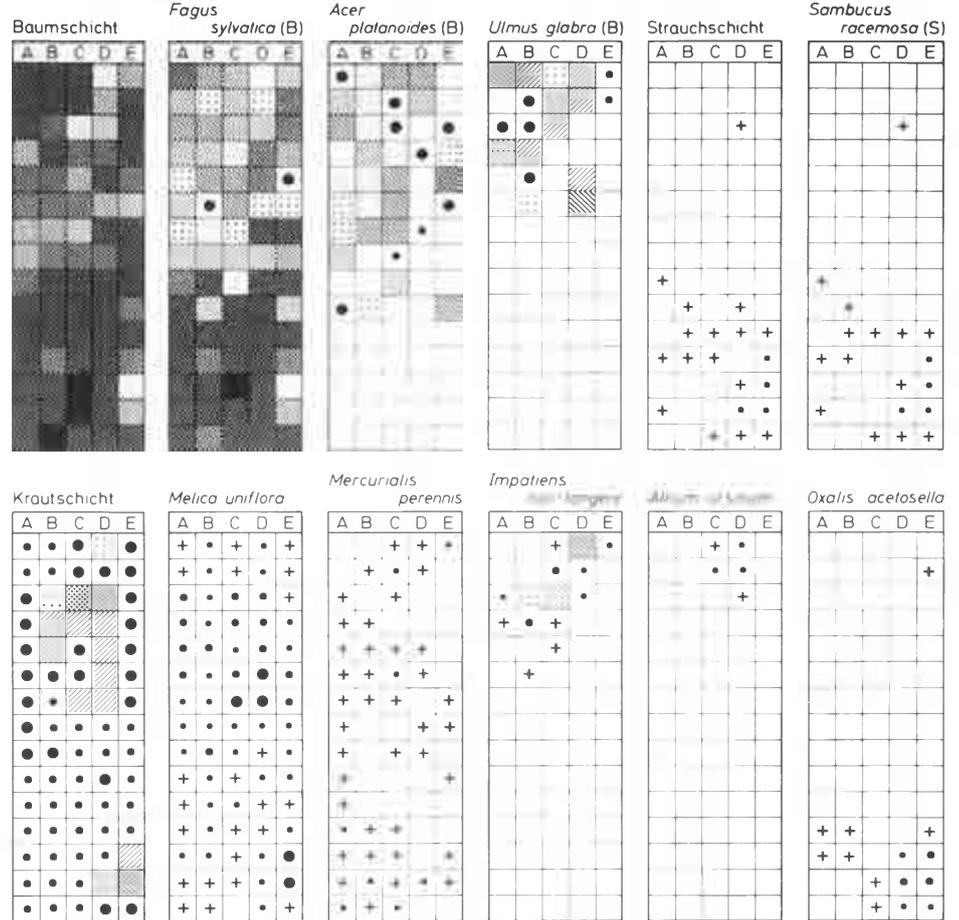
| Gitternetzpunkt | H2 | N4 |
|--------------------------------|----|----|
| 1. Baumschicht | | |
| <i>Pinus sylvestris</i> | 55 | |
| <i>Picea abies</i> | + | |
| <i>Larix kaempferi</i> | | 30 |
| 2. Baumschicht | | |
| <i>Quercus robur</i> | | 2 |
| <i>Picea abies</i> | | + |
| <i>Fagus sylvatica</i> | | + |
| <i>Quercus petraea</i> | | + |
| Strauchschicht | | |
| <i>Picea abies</i> | 1 | |
| <i>Fagus sylvatica</i> | | + |
| <i>Quercus robur</i> | | + |
| Krautschicht | | |
| <i>Dryopteris carthusiana</i> | 2 | |
| <i>Galium harycinicum</i> | 2 | |
| <i>Trientalis europaea</i> | 2 | |
| <i>Epilobium angustifolium</i> | + | |
| <i>Rubus idaeus</i> | + | |
| <i>Rubus fruticosus</i> | + | |
| <i>Fragula alnus</i> | + | |
| <i>Quercus petraea</i> | + | |
| <i>Betula pendula</i> | + | |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | 40 | 45 |
| <i>Deschampsia flexuosa</i> | 30 | 30 |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 1 | + |
| <i>Fagus sylvatica</i> | + | + |
| <i>Larix kaempferi</i> | | + |
| <i>Quercus robur</i> | | 1 |
| Mooschicht | | |
| <i>Pleurozium schreberi</i> | 10 | 2 |
| <i>Polytrichum formosum</i> | 2 | 2 |
| <i>Dicranum scoparium</i> | | 15 |
| <i>Ptilidium ciliare</i> | | 2 |
| <i>Sphagnum fimbriatum</i> | | 2 |

Eine sinnvolle Auswertung der Dauerflächenkreise ergibt sich erst bei ihrer wiederholten Aufnahme im Abstand von Jahrzehnten. Der Vorteil der Probeflächenkreise liegt in ihrer mehr oder weniger objektiven Auswahl und repräsentativen Verteilung über die gesamte Fläche eines Naturwaldes. Allerdings wurden im »Mening Holz« 18 %, am »Staufenberg« (dem ersten verpflochten Naturwald) sogar 49 % der Probeflächenkreise von den Schnittpunkten des 100 × 100 m-Rasters verlegt, da sie aus der Sicht der forstlichen Bestandaufnahme zu stark durch Wege oder andere Störungen beeinflusst waren. Dies scheint nicht notwendig zu sein, da ja auch in Zukunft in den Naturwäldern das Wegenetz verschwinden wird und gerade die Entwicklung von Störstellen viele ökologisch interessante Aspekte bieten kann.

Durch die zufällige Lage der Aufnahmeflächen wird das Augenmerk zwangsläufig auch auf die Entwicklung von Waldgesellschaften gelenkt, die bei bisherigen Untersuchungen kaum beachtet wurden, wie z. B. Jungbestände. Als Beispiel sind in Tabelle 4 zwei totholzreiche Stangenhölzer aus dem »Mening Holz« gegenübergestellt, die auf vergleichbaren Böden vorkommen, sich in ihrer Bodenvegetation aber heute deutlich unterscheiden. Das Kiefernstangenholz enthält u.a. Stickstoffzeiger wie *Epilobium angustifolium* und *Rubus idaeus*, die im Japanlärchenwald fehlen, aber auch auf vergleichbaren Böden des westlich ans Kiefernstangenholz anschließenden Kiefernaltbestandes nur kleinräumig vorkommen (Abb.1, die *Rubus*-Arten und *E. angustifolium* sind Trennarten der *Rubus*-Gesellschaft). Die Dokumentation der weiteren Entwicklung der Bodenvegetation kann klären helfen, welche Faktoren für diese Unterschiede verantwortlich sind.

Aus verschiedenen Gründen war es im »Mening Holz« bisher nicht möglich, lückenlose Transekte vegetationskundlich aufzunehmen. Daher soll hier auf zwei Transekte am »Staufenberg« zurückgegriffen werden, die durch D. GARBITZ 1988/89 erstellt wurden (Abb.3). In beiden Fällen handelt es sich um 50 × 150 m lange Streifen mit einem lückenlosen 10 × 10 m Raster parallel zu den steilen Hängen des Berges. Ausgewählt wurden zwei Bereiche, die sowohl den standörtlich bedingten Übergang zwischen verschiedenen Waldgesellschaften (Abb.2) als auch eine sehr dynamische Entwicklung in der Baumschicht aufweisen. Hier langfristige Veränderungen mit der Verschiebung von Vegetationsgrenzen exakt aufzuzeigen, ist mit Hilfe der üblichen Vegetationskarte (Abb.1, 2) nur selten möglich, nicht zuletzt deshalb, weil im Gelände vielfache Schwierigkeiten in der Abgrenzung der

TRANSEKT SÜD



TRANSEKT WEST

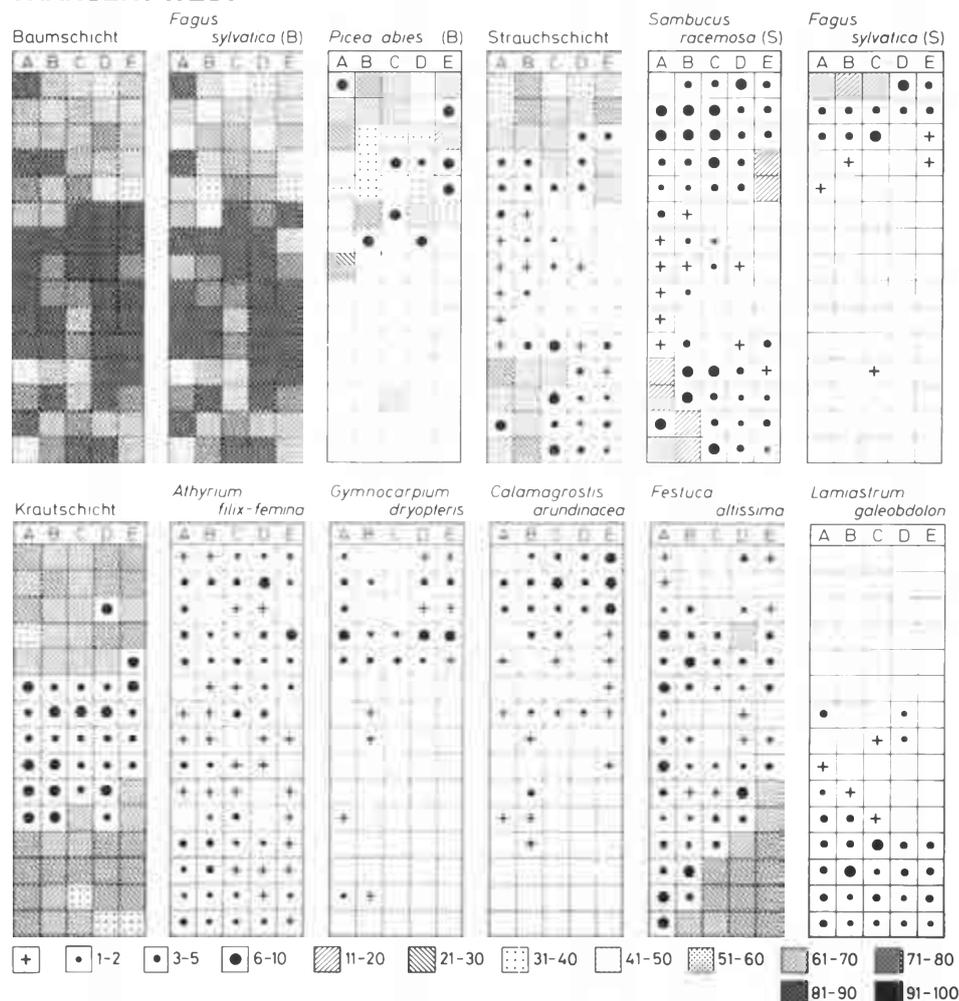


Abb. 3. Deckungsgrade der Baum-, Strauch- und Krautschicht sowie ausgewählter Arten in zwei Transekten mit 10 × 10 m Raster am Süd- und Nordwesthang des Naturwaldes »Staufenberg«. Aufgenommen durch D. GARBITZ (1988/89), gezeichnet durch B. RAUFEISEN.



Einheiten auftreten. Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten bietet sich die Aufnahme eines lückenlosen Transektes an (PFADENHAUER et al. 1986). An den in Abbildung 3 dargestellten Beispielen aus der Baum- und Strauchschicht spiegeln sich vor allem die dynamischen Prozesse, an den Beispielen aus der Krautschicht die standörtlichen Unterschiede in diesem Naturwald wider.

Am Nordwesthang (Hainsimsen- und Waldmeister-Buchenwald-Grenze) leiden die eingestreuten Fichten stark unter dem Einfluß der Schadstoffbelastungen. Kronenverlichtungen und Windwurf sorgen für eine üppigere Entwicklung von *Fagus sylvatica* und *Sambucus racemosa* in der Strauchschicht (Abb. 3). In der Krautschicht dokumentieren beispielhaft *Gymnocarpium dryopteris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Festuca altissima* und *Lamiastrum galeobdolon* die mikroklimatischen und edaphischen Übergänge vom Mittel- zum Unterhang.

Im basenreichen Teil des südlichen Oberhangs (Buchenreicher Ahorn-Eschenmischwald- und Waldmeister-Buchenwald-Grenze) breitet sich das Ulmensterben stark aus und läßt ebenfalls mehr Licht auf den Waldboden gelangen, ohne daß bisher die Strauchschicht hiervon profitieren konnte (Abb. 3). Eventuell verhindert hier das Wild, welches auf der selten begangenen Kuppe einen ungestörteren Einstand vorfindet als am ortsnahen West-Unterhang, ein stärkeres Aufkommen von Gehölzen. Wie im Westtransekt gibt es auch im Südtransekt unter den Waldbodenpflanzen Arten, die durchgehend vorkommen (*Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*), während andere auf Grund ihrer speziellen Standortsansprüche nur in Teilbereichen auftreten (*Impatiens noli-tangere*, *Allium ursinum*, *Oxalis acetosella*).

Eine spätere Aufnahme der im Gelände dauerhaft verpflockten, in das 100 × 100 m

Gitternetzfeld eingepaßten Transektes wird zeigen, welchen Weg die weitere Waldentwicklung nimmt. Zur Zeit können wir nur spekulieren!

Literatur

- ALBRECHT, L., 1988: Ziele und Methoden forstlicher Forschung in Naturwaldreservaten. Schweiz. Z. Forstwes. 139, 373–387.
- DIERSCHKE, H., 1989 a: Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. Ber. d. Reinh. Tüxen-Ges. 1, 107–148.
- 1989 b: Kleinräumige Vegetationsstruktur und phänologischer Rhythmus eines Kalkbuchenwaldes. Verh. Ges. Ökol. 17, 131–143.
- ELLENBERG, H., 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Aufl., 989 S., Stuttgart (Ulmer).
- ELLENBERG, H.; MAYER, R., SCHAUERMANN, J. (Hrsg.), 1986: Ökosystemforschung – Ergebnisse des Sollingprojektes. 507 S., Stuttgart (Ulmer).
- GRIESE, F., 1991 a: Grundzüge und Rahmenbedingungen der Naturwaldforschung. Ber. NNA (im Druck).
- 1991 b: Zu den Bestandesinventuren der Naturwälder »Mening Holz« und »Staufenberg«. Ber. NNA (im Druck).
- HAEUPLER, H.; MONTAG, A.; WÖLDECKE, K.; GARVE, E., 1983: Rote Liste Gefäßpflanzen Niedersachsens und Bremen. 3. Fassung vom 1.10.1983. 34 S., Nieders. Landesverwaltungsamt Hannover.
- HARTMANN, F. K.; VAN EIMERN, J.; JAHN, G., 1959: Untersuchungen reliefbedingter klein-klimatischer Fragen in Geländequerschnitten der hochmontanen und montanen Stufe des Mittel- und Südwestharzes. Ber. Deutsch. Wetterdienstes 50, 1–39.
- HÜBSCHMANN, A. VON, 1982: Über Verbreitung und Häufigkeitsgrad der Laub- und Lebermoose im Nordwestdeutschen Tiefland. Tuexenia 2, 3–11.
- KORNECK, D.; SUKOPP, H., 1988: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenr. Vegetationskunde 19, 210 S.
- KOST, G., HAAS, H., 1989: Die Pilzflora von Bannwäldern in Baden-Württemberg. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vergesellschaftung Höhe-

rer Pilze in einigen süddeutschen Waldgesellschaften. Mitt. Forstl. Versuchs- u. Forschungsanstalt Baden-Württemberg »Waldschutzgebiete Band 4 – Mykologische und ökologische Untersuchungen in Waldschutzgebieten«, 9–182.

- MEISEL-JAHN, S., 1955: Die Kiefern-Forstgesellschaften des norddeutschen Flachlandes. Angew. Pflanzensoziol. 11, 126 S.
- PFADENHAUER, J.; POSCHLOD, P.; BUCHWALD, R., 1986: Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil I. Methodik der Anlage und Aufnahme. Ber. ANL 10, 41–60.
- PHILIPPI, G., 1984: Rote Liste der Moose (Bryophyta). 2. Fassung, Stand April 1983. 4. Aufl., Naturschutz aktuell 1, 148–152.
- SCHMIDT, W., 1974: Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerprobeflächen. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 17, 103–106.
- 1981: Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. Scripta Geobotanica 15, 199 S.
- 1991 a: Die Veränderung der Krautschicht in Wäldern und ihre Eignung als pflanzlicher Bioindikator. Schriftenr. Vegetationskunde 21, 81–100.
- 1991 b: Fluktuation und Sukzession in der Waldbodenvegetation – Beispiele zum Einsatz von Dauerbeobachtungsflächen beim passiven Monitoring. Mitt. Landesanst. f. Umweltschutz Baden-Württemberg (im Druck).
- TÜXEN, R., 1956: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 119 S. Bremen (Gartenbauamt).
- WINTER, K., 1991: Untersuchungen zur Totholz-Insektenfauna in den Naturwäldern »Ehrhorner Dünen« und »Staufenberg«. Ber. NNA (im Druck).
- WIRTH, V., 1984: Rote Liste der Flechten (Lichenisierte Ascomyzeten). 2. Fassung, Stand Ende 1982. 4. Aufl. Naturschutz aktuell 1, 152–162.

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. Wolfgang Schmidt
 Karsten Kohls
 Dipl.-Biol. Dirk Garbitz
 Systematisch-Geobotanisches Institut
 der Universität Göttingen
 Untere Karspüle 2
 3400 Göttingen

Daueruntersuchungen zur Veränderung in der Bodenvegetation in niedersächsischen Naturwäldern

Von Klaus Stetzka

Einleitung

Es liegt zwar eine Vielzahl von Untersuchungen zur Veränderung der Waldbodenvegetation in jüngerer Zeit vor, die Ergebnisse sind jedoch sehr widersprüchlich. Während ein Teil der Forscher überhaupt keine Veränderungen bei Vegetationsvergleichen »Früher und Heute« (BUCKFEUCHT 1986) fand, geht aus anderen Veröffentlichungen eine deutliche Zunahme der Stickstoffzeiger hervor (ELLENBERG, jun., 1983, 1985, 1986 a, b; KOVARIK und SUKOPP 1984 a; KUHN et al. 1987; ROST-SIEBERT 1988; TRAUTMANN et al. 1970).

Wieder andere Forscher berichten über deutliche Versauerungstendenzen (BUTZ-

KE 1981; KOVARIK und SUKOPP 1984 a, b; STEUBING und FANGMEIER 1986; WITTIG 1986; WITTIG et al. 1985; WITTIG und WERNER 1986).

Diese Versauerungstendenzen werden insbesondere am Stammfuß älterer Buchen deutlich, wenn dieser mit stammfernen Kontrollflächen verglichen wird (GLAVAC et al. 1985; JOCHHEIM 1985; NEITE und WITTIG 1985; PAPRITZ 1987; WITTIG und NEITE 1983, 1985).

Bei dem eigenen Forschungsvorhaben (Teilprojekt »Langzeitveränderungen des Vegetationszustandes« im Göttinger Forschungsprojekt »Stabilitätsbedingungen von Waldökosystemen«) wurde zur Aufklä-

rung der oben angeführten Widersprüche ein interdisziplinärer Ansatz gewählt, d. h. neben Vegetationsveränderungen werden auch Boden-, Klima- und Bestandesveränderungen in die Auswertung mit einbezogen. Es werden sowohl Vegetationsveränderungen über einen längeren Zeitraum (30–40 Jahre) als auch kurzfristige Vergleiche (< 10 Jahre) untersucht, beide unter besonderer Berücksichtigung des Sonderstandortes Buchenstammfuß.

Das Thema dieser Abhandlung befaßt sich mit »Daueruntersuchungen zur Veränderung in der Bodenvegetation in niedersächsischen Naturwäldern«. Daher soll an dieser Stelle nicht auf den »Langfristigen

Vegetationsvergleich« eingegangen werden. Die Flächen dieses Arbeitsschwerpunktes liegen zudem im Gegensatz zu den Flächen des »Kurzfristigen Vegetationsvergleichs« nur zu einem geringen Teil in Niedersachsen.

Kurzfristiger Vegetationsvergleich

Der Forschungsansatz sieht beim »Kurzfristigen Vegetationsvergleich« jahresweise Untersuchungen auf dauerhaft markierten Probeflächen über eine vierjährige Periode vor. Dieser Arbeitsschwerpunkt soll zur Klärung beitragen, welche Verände-

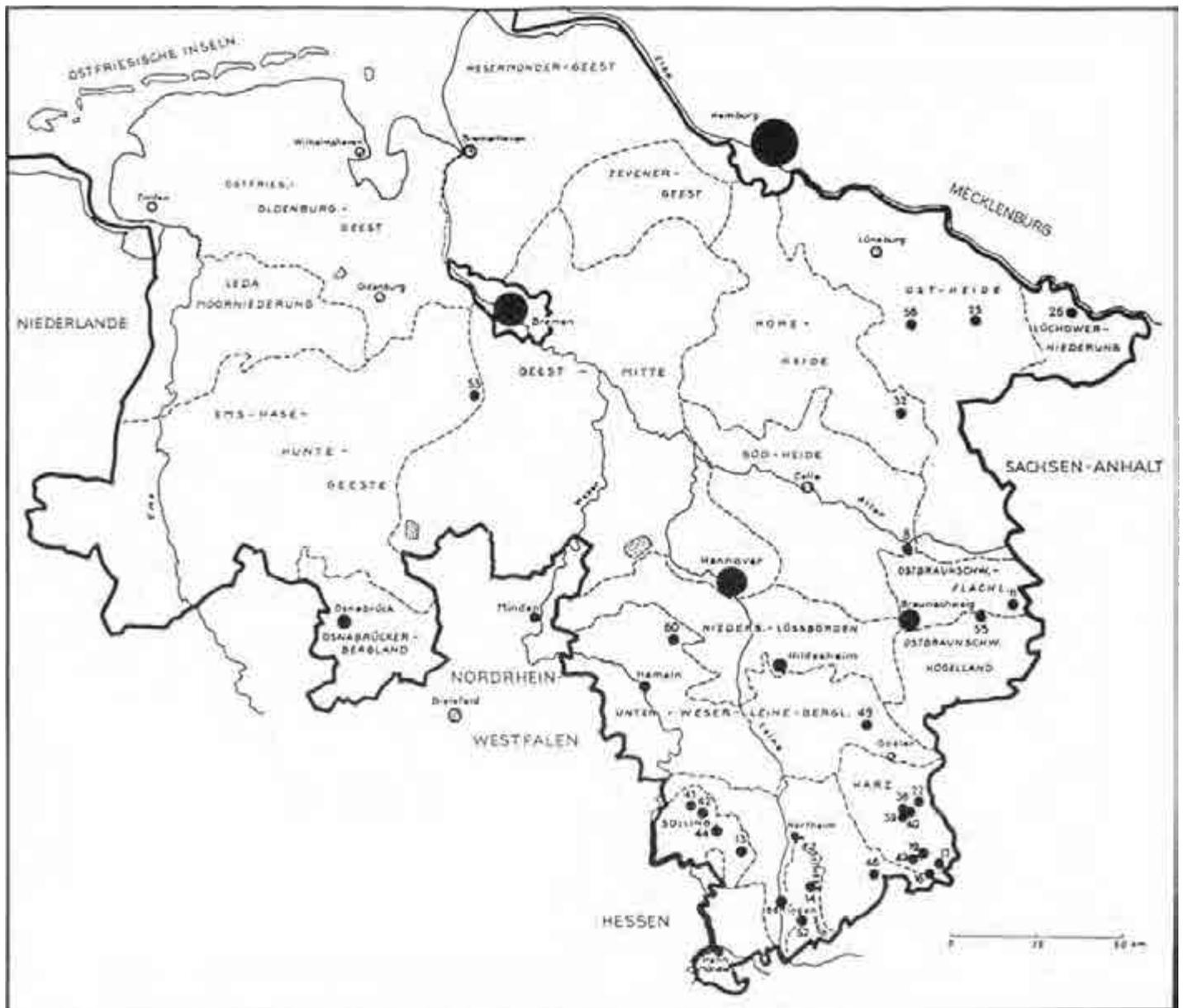
rungen der Bodenvegetation als saisonale jährliche Fluktuationen bzw. als längerfristige Trends zu werten sind. Ferner soll auf geeigneten Flächen dem Wildeinfluß nachgegangen werden.

Bei der Auswahl der Dauerbeobachtungsflächen waren demnach folgende Kriterien zu beachten:

- repräsentativer Querschnitt der in Norddeutschland vorkommenden Waldgesellschaften,
- gezäunte und ungezäunte Flächen in unmittelbarer Nachbarschaft,
- Vorhandensein von vegetationskundlichem Vergleichsmaterial,
- geringe Entfernung von Göttingen.

Diese Vorüberlegungen führten zur »Inanspruchnahme« eines Teiles der niedersächsischen Naturwaldreservate, die sich für vegetationskundliche Untersuchungen geradezu anbieten, da sie z. T. schon seit 1971 aus der forstlichen Bewirtschaftung herausgenommen sind und in der Regel über eine gezäunte Kernfläche verfügen.

In Zusammenarbeit mit Dr. GRIESE von der NFV wurden insgesamt 25 Naturwaldreservate ausgewählt. In der Gesamtflächenzahl von 41 Flächen sind 14 Aufnahmepaare von gezäunten und ungezäunten Flächen in unmittelbarer Nachbarschaft enthalten. Abb. 1 zeigt die regionale Verteilung der in Naturwaldreservaten gelege-



Bezeichnung der untersuchten Naturwaldreservate

- | | | |
|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| 6 Maaßel, FA Peine | 22 Bruchberg, FA Oderhaus | 44 Limker Strang, FA Seelzerturm |
| 11 Walbecker Warte, FA Lappwald | 25 Göhrde-Eichen, FA Göhrde | 46 Königsbuche, FA Radolfshausen |
| 13 Burckhardt, FA Hardeggen | 26 Landwehr, FA Lüchow | 47 Odertal, FA Lauterberg |
| 14 Hünstollen, FA Bovenden | 32 Altes Gehege, FA Sprakensehl | 49 Haringer Berg, FA Lutter |
| 16 Priorteich, FA Walkenried | 38 Harzer Uralt-Fichten, FA St. Andreasberg | 52 Fuchslöcher, FA Reinhausen |
| 17 Großer Staufenberg, FA Walkenried | 39 Sonnenkopf, FA Sieber | 53 Friedeholz, FA Syke |
| 19 Stöberhai, FA Lauterberg | 40 Sonnenberger Moorwald, FA St. Andreasberg | 55 Rieseberg, FA Königsutter |
| | 41 Wolfskuhlen, FA Holzminden | 58 Lohn, FA Medingen |
| | 42 Friedrichshäuser Bruch, FA Dassel | 60 Meinsberg, FA Deister |

Abb. 1. Dauerbeobachtungsflächen in niedersächsischen Naturwäldern (aus: LAMPRECHT et al. 1974, verändert).

| Waldgesellschaften | Anzahl der Aufnahmen |
|---------------------------------|----------------------|
| Melico-Fagetum | 13 |
| Lathyro-Fagetum | 7 |
| Luzulo-Fagetum | 6 |
| Luzulo-Quercu-Fagetum | 5 |
| Fago-Quercetum | 5 |
| Luzulo-Melico-Fagetum | 3 |
| Calamagrostio villosae-Piceetum | 3 |
| Stellario-Quercetum | 2 |
| Stellario-Quercu-Carpinetum | 2 |
| Stellario-Quercu-Fagetum | 2 |
| Fago-Piceetum | 2 |
| Betuletum pubescenti | 2 |
| Carici elongatae-Alnetum | 1 |
| Quercu-Betuletum | 1 |
| Summe: | 54 |

Abb. 2. Waldgesellschaften der Dauerbeobachtungsflächen.

Das Tabellenkalkulationsprogramm »LOTUS 123« verdichtet die 100 Einzelaufnahmen zu einer Geamtaufnahme, d. h. es berechnet den Gesamtdeckungsgrad jeder Art. »VEGBASE« ermöglicht die mathematische Auswertung von Vegetationsaufnahmen mit den von ELLENBERG, sen. (1979) herausgegebenen »Zeigerwerten der Gefäßpflanzen Mitteleuropas«. In Abb. 4 sind beispielhaft die Zeigerwerte des Stechenden Hohlzahns (*Galeopsis tetrahit*) dargestellt, einer Pflanze, die in den letzten Jahren als Störzeiger vermehrt in Wäldern auftritt.

Ergebnisse

Die ersten Ergebnisse beruhen auf der noch unvollständigen Auswertung der 1989 und 1990 erhobenen Daten. Da es sich nur um einen jahresweisen Vergleich handelt und Daten aus anderen Forschungsvorhaben noch nicht vorhanden sind, müssen die Ergebnisse mit der nötigen Vorsicht interpretiert werden.

Veränderungen im Gesamtdeckungsgrad der Bodenvegetation

Betrachtet man die Veränderung des Gesamtdeckungsgrades der Moos- und Krautschicht (Abb. 5), so sieht man, daß in jeweils der Hälfte der Dauerbeobachtungsflächen der Deckungsgrad zu- bzw. abgenommen hat. Bei Abweichungen, die größer als 10 % im Vergleich zum Vorjahr sind, weisen 20 Flächen eine Zunahme, 15 Flächen eine Abnahme und 17 Flächen keine Änderungen auf.

nen Dauerbeobachtungsflächen. Der Schwerpunkt der Flächen liegt im Göttinger Wald, dem Harz, dem Solling und der Heide.

Hinzu kommen 13 Flächen, die seit Mitte der 70er Jahre jährliche Exkursionspunkte des Instituts für Waldbau, Abt. Waldbau der Tropen und Naturwaldforschung, sind. Neben den oben angeführten Naturräumen sind damit auch Flächen aus dem Bramwald und dem hessischen Bergland vertreten.

Abb. 2 zeigt die zahlenmäßige Verteilung der vorhandenen Waldgesellschaften bezogen auf die Gesamtflächenzahl. Der Schwerpunkt der Flächen liegt im Melico-Fagetum, einer Waldgesellschaft, die auf »mittleren Standorten« vorkommt. WITTIG und WERNER (1986) vermuten, daß gerade in Waldgesellschaften auf »mittleren Standorten« die anthropogen bedingten Veränderungen der Vegetation am größten sind.

1990 mußten 2 der Dauerbeobachtungsflächen infolge von Sturmschäden (NWR »Walbecker Warte« / FoA Lappwald) und Bodenbearbeitung (Exkursionspunkt: Bielsein-Plateau / FoA Bovenden) aufgegeben werden.

Methodik

Die Größe einer Dauerbeobachtungsfläche beträgt 10x10m=100m². Die Eckpunkte wurden mit Eisenstäben dauerhaft verpflockt. Um auch bei Verlust der Eckpfosten ein sicheres Wiederauffinden der Fläche gewährleisten zu können, wurden die Entfernungen der Eckpfosten zu den umstehenden Bäumen mittels Bandmaß eingemessen. Für die jährliche Vegetationsaufnahme wird die Dauerbeobachtungsfläche mittels Spanschnüren in 1x1 m Quadrate unterteilt. Die Gesamtvegetationsaufnahme setzt sich also aus 100 Teilaufnahmen zusammen. Die Schätzung des Deckungsgrades der Moos- und Krautschicht erfolgt mittels der Schätzskala von LONDO (1976). Diese dezimale Schätzskala ist in 15 Skalenstufen unterteilt und ermöglicht somit eine genauere Einschätzung des Deckungsgrades als die 7stufige Skala von BRAUN-BLANQUET. Eine

Gegenüberstellung beider Skalen zeigt die Abb. 3.

Der Zeitbedarf liegt je nach Deckungsgrad bzw. Schichtung der Krautvegetation zwischen 1,5 und 6 Stunden pro Aufnahmefläche.

Um sowohl den Frühjahrs- als auch den Sommeraspekt geophytenreicher Waldgesellschaften zu erfassen, werden in den Lathyro-Fageten und einigen Melico-Fageten 2 Aufnahmen pro Jahr gemacht. Da es auf Grund des Arbeitsumfanges nicht möglich ist, jede Dauerbeobachtungsfläche jedes Jahr zum phänologisch gleichen Zeitpunkt aufzusuchen, werden die Flächen jedes Jahr am gleichen Tag aufgenommen. Phänologische Unterschiede werden im Aufnahmeblatt nach dem Schlüssel von DIERSCHKE (1989) vermerkt.

Die Auswertung der Aufnahmedaten erfolgt mit den Computerprogrammen »LOTUS 123« und »VEGBASE«.

| LONDO | | | BRAUN-BLANQUET | |
|-------|------------|--|----------------|---|
| Skala | Deckung | Ergänzung | Skala | Deckung |
| .1 | < 1 % | r = einzelnes Exemplar p = wenige Exemplare | r | sehr selten, sehr wenig deckend |
| .2 | 1 - 3 % | a = zahlreiche Exemplare | + | spärlich, wenig decken |
| .4 | 3 - 5 % | m = sehr zahlreiche Exemp. | 1 | zahlreich, aber weniger als 5 % deckend |
| 1 | 5 - 15 % | 0.7 = 5 - 10 % Deckung 1.2 = 10 - 15 % Deckung | 2 | 5 - 25 % deckend |
| 2 | 15 - 25 % | | | |
| 3 | 25 - 35 % | | 3 | 25 - 50 % deckend |
| 4 | 35 - 45 % | | | |
| 5 | 45 - 55 % | 4.7 = 45 - 50 % Deckung 5.2 = 50 - 55 % Deckung | 4 | 50 - 75 % deckend |
| 6 | 55 - 65 % | | | |
| 7 | 65 - 75 % | | | |
| 8 | 75 - 85 % | | | |
| 9 | 85 - 95 % | | 5 | 75 - 100 % deckend |
| 10 | 95 - 100 % | | | |

Abb. 3. Gegenüberstellung der Schätzungsskalen nach BRAUN-BLANQUET (Minimalprogramm) und LONDO (Intensivprogramm) (aus: SCHMIDT, W., 1974, Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerprobeflächen, in: Mittl. flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft, N. F. 17, Seite 103-106).

| Name | ökolog. Verhalten | | | | | | Lebensform | | | soziol. Verh. |
|--------------------|-------------------|---|---|---|---|---|------------|----|-------|---------------|
| | L | T | K | F | R | N | Leb. | B. | Anat. | Gr. |
| Galeopsis tetrahit | 7 | x | 3 | 5 | x | 7 | T | S | m, hg | 3. |

- L : Lichtzahl (1 = Tiefschattenpflanze bis 9 = Vollichtpflanze)
- T : Temperaturzahl (1 = Kältezeiger bis 9 = extremer Wärmezeiger)
- K : Kontinentalitätszahl (1 = euozeanisch bis 9 = eukontinental)
- F : Feuchtezahl (1 = Starktrockniszeiger bis 9 = Nässezeiger)
- R : Reaktionszahl (1 = Starksäurezeiger bis 9 = Basen/Kalkzeiger)
- N : Stickstoffzahl (1 = stickstoffärmste Standorte bis 9 = übermäßig stickstoffreiche Standorte)
- x : indifferentes Verhalten
- Leb. : Lebensform (T = Therophyt)
- B. : Blattausdauer (S = sommergrün)
- Anat. : Anatomischer Bau (m = mesomorph, hg = hygromorph)
- Gr. : Gruppe (3. = krautige Vegetation oft gestörter Plätze)

Abb. 4. Zeigerwerte von *Galeopsis tetrahit* (aus: ELLENBERG 1979).

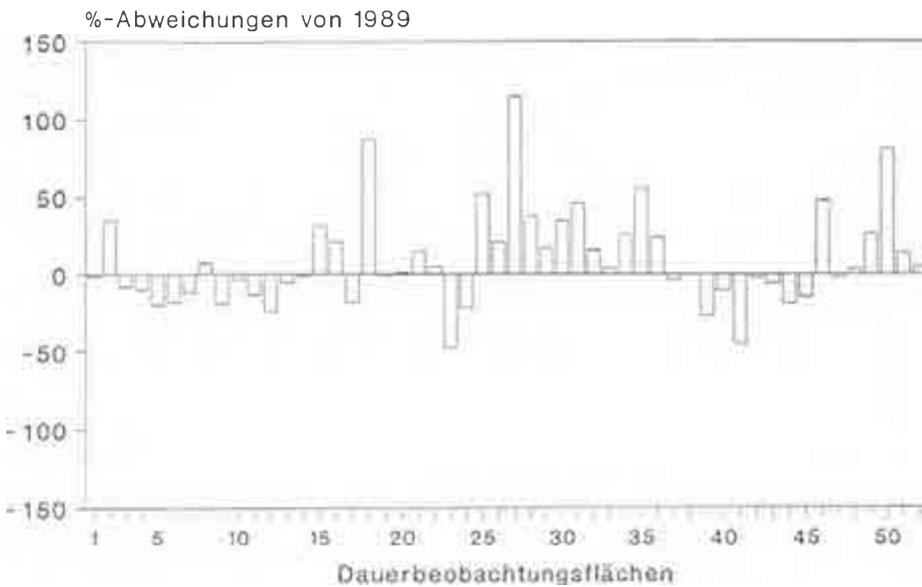


Abb. 5. Veränderung des Deckungsgrades der Moos- und Krautschicht in 52 Dauerbeobachtungsflächen (Vergleich 1989–1990).

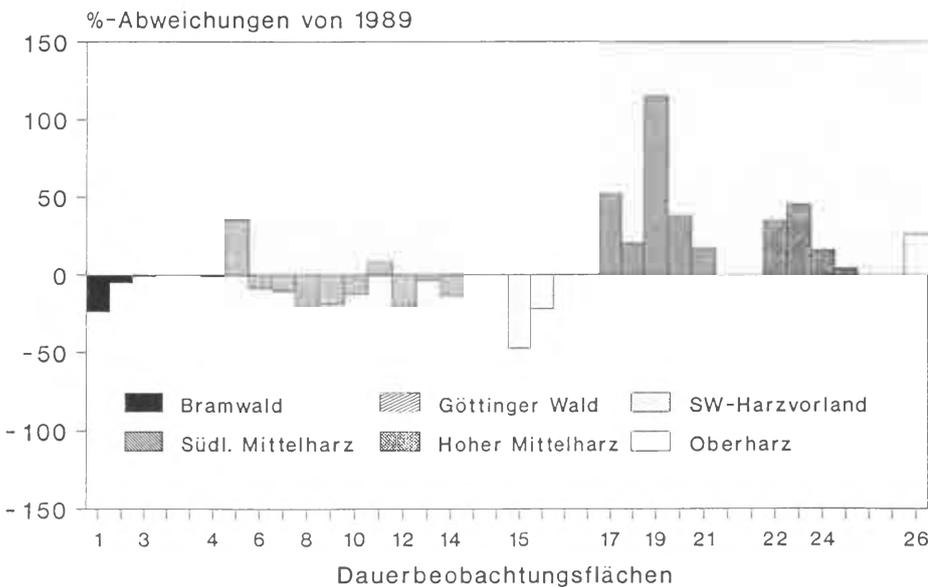


Abb. 6. Veränderung des Deckungsgrades der Moos- und Krautschicht in 6 Wuchsbezirken.

Bezogen auf die Wuchsbezirke Bramwald-Brackenberg, Göttinger Wald, Harzvorland, Südlicher Mittelharz, Hoher Ober- und Mittelharz und Oberharz (insgesamt 26 Flächen) zeigt sich folgendes Bild (siehe Abb. 6): während im Bramwald, Göttinger Wald und Harzvorland der Deckungsgrad bis auf 2 Ausnahmen zurückging, ist im höher gelegenen Harz eine Zunahme des Deckungsgrades zu verzeichnen. Eine Erklärung dafür gibt der Witterungsverlauf der letzten beiden Jahre. 1989 herrschte in allen angeführten Wuchsgebieten eine warme und trockene Witterung. 1990 wiederholte sich dieser Witterungsverlauf im Bramwald, Göttinger Wald und Harzvorland. Im höher gelegenen Harz dagegen lagen die Niederschlagswerte bei normalem Niveau und ermöglichten – bei gleichzeitig hohen Durchschnittstemperaturen in der Vegetationszeit – ein besseres Wachstum in der Krautschicht.

Gefäßpflanzen

Betrachtet man die am häufigsten in den Flächen vorkommenden Säure- und Stickstoffzeiger (Abb. 7 und 8), so ist sowohl bei den Säure- als auch den Stickstoffzeigern eine Zunahme des Deckungsgrades festzustellen. In den Flächen, in denen eine Abnahme dieser Arten festgestellt wurde, handelt es sich zum überwiegenden Teil um ungezäunte Flächen, d. h. das Rehwild hatte hier freien Zugang und konnte den Deckungsgrad dieser Arten – nach KLÖTZLI (1965) und ELLENBERG jun. (1988) beliebte Äsungspflanzen – durch Verbiß beeinflussen. Eine Ausnahme bildet das acidotolerante, lichtliebende Gras *Deschampsia flexuosa*, dessen Rückgang auf einigen Flächen nicht durch Wildverbiß (Beliebtheitszahl 1), sondern durch Änderung im Lichtklima zu erklären ist.

So in der Dauerbeobachtungsfläche »Gahrenberg: Birken/Stieleichenbruch«. Bedingt durch die im Winter 1988/89 durch Eisbruch hervorgerufenen Kronenschäden gelangt mehr Licht auf den Boden. Dieses Mehrangebot an Licht führte schon innerhalb eines Jahres zu deutlichen Veränderungen der anteilmäßigen Zusammensetzung der Krautschicht. Während die konkurrenzstarken und in der Krautschicht herrschenden Arten *Pteridium aquilinum* und *Molinia caerulea* eine deutliche Zunahme im Deckungsgrad verzeichnen, hat *Deschampsia flexuosa*, das unter diesen beiden Arten flach am Boden wächst, im Deckungsgrad abgenommen.

Auch bei *Hedera helix* und der Verjüngung von *Fagus* und *Quercus* (Abb. 9) wurde eine Zunahme des Deckungsgrades festgestellt; in den Flächen, in denen diese Arten zurückgingen, sind die gleichen Gründe wie bei den Säure- und Stickstoffzeigern anzuführen. Der Fall, in dem bei *Fagus sylvatica* der Deckungsgrad trotz gezäunter Fläche abgenommen hat, ist folgendermaßen erklärbar; diese Dauerbeobachtungsfläche ist zwar durch einen wilddichten Zaun geschützt, es befindet sich aber seit mehr als einem Jahr ein Rehbock inner-

| | L | T | K | F | R | N | Bl | B | Su | + | - | = |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|------|---|
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | 5 | x | 5 | x | 2 | 3 | S | 4 | 19 | 13 | 4(4) | 2 |
| <i>Deschampsia flexuosa</i> | 6 | x | 2 | x | 2 | 3 | I | 1 | 17 | 8 | 8(6) | 1 |
| <i>Luzula albida</i> | 4 | x | 4 | x | 3 | 4 | W | 3 | 14 | 9 | 4(4) | 1 |

L-N : ökologische Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979), Erklärung Abb. 4
 Bl : Blattausdauer nach ELLENBERG (1979)
 S = sommergrün, I = immergrün, W = wintergrün
 B : Beliebtheitszahl der Äsungspflanzen des Rehwildes nach KLÖTZLI (1965) und z.T. nach ELLENBERG (1988)
 B 0 = selten oder nie verbissen bis B 4 = regelmäßig stark verbissen
 Su : Summe der Dauerbeobachtungsflächen, in der diese Art vorkommt
 + : Zunahme des Deckungsgrades
 - : Abnahme des Deckungsgrades; Zahlenwert in Klammern = ungezäunte Fläche
 = : keine Änderung des Deckungsgrades

Abb. 7. Deckungsgradänderungen bei Säurezeigern (Vergleich 1989–1990).

| | L | T | K | F | R | N | Bl | B | Su | + | - | = |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----|------|---|
| <i>Rubus idaeus</i> | 7 | x | x | 5 | x | 8 | S | 4 | 20 | 12 | 6(3) | 2 |
| <i>Dryopteris dilatata</i> | 4 | x | 3 | 6 | x | 7 | S | ? | 14 | 10 | 4(2) | - |
| <i>Galeopsis tetrahit</i> | 7 | x | 3 | 5 | x | 7 | S | 3 | 9 | 4 | 3(3) | - |
| <i>Impatiens parviflora</i> | 4 | 6 | 5 | 5 | x | 6 | S | ? | 5 | 3 | 2(2) | - |
| <i>Geranium robertianum</i> | 4 | x | 3 | x | x | 7 | W | 4 | 4 | 3 | 1(1) | - |

Abb. 8. Deckungsgradänderungen bei N-Zeigern (Vergleich 1989–1990). (Erläuterung der Abkürzungen siehe Abb. 7).

| | Bl | B | Su | + | - | = |
|------------------------------|----|---|----|----|------|---|
| <i>Fagus sylvatica</i> | S | 2 | 35 | 27 | 4(3) | 4 |
| <i>Quercus robur/petraea</i> | S | 4 | 14 | 10 | 3(3) | 1 |
| <i>Hedera helix</i> | I | 2 | 11 | 6 | 4(3) | 1 |

Abb. 9. Deckungsgradänderungen bei *Fagus sylvatica*, *Quercus robur/petraea* und *Hedera helix* (Vergleich 1989–1990) (Erläuterung der Abkürzungen siehe Abb. 7).

| | Su | Bäume | Sträucher | Kräuter | Moose |
|------------------------------|------|----------------|---------------|-----------------|----------------|
| Lathyro-Fagetum 7 Flächen | 35,9 | 5,6 (15,6%) | 2,6 (7,2%) | 19,0 (52,9%) | 8,7 (24,2%) |
| Melico-Fagetum 12 Flächen | 30,5 | 4,5 (14,7%) | 1,2 (3,9%) | 18,6 (61,0%) | 6,2 (20,3%) |
| Luzulo-Fagetum 6 Flächen | 20,0 | 2,7 (13,5%) | 0,7 (3,5%) | 8,8 (44,0%) | 7,8 (39,0%) |

Abb. 10. Durchschnittlicher Anteil der Moose an der Gesamtartenzahl (Su) in den anteilmäßig häufigsten Waldgesellschaften.

Waldgesellschaft : Fago-Piceetum
 Gesamtartenzahl : 30
 Artenzahl Gefäßpflanzen: 10 (43% Anteil am Gesamtdeckungsgrad)
 Artenzahl Moose : 20 (57% " " " ")

| Standort | Humus +Erde | Tot- holz | lebende Rinde | Stein |
|-----------|----------------|--------------|------------------|-------|
| Artenzahl | 5 | 4 | 1 | 10 |

Abb. 11. Standorte der Moose im NWR »Sonnenkopf« (Zaun).

halb des Gatters, der sich nun mit dem Äsungsangebot von einem Hektar Fläche zufrieden geben muß.

Moose

Moose haben, im Vergleich zu den Gefäßpflanzen, bisher in der Vegetationskunde eine untergeordnete Rolle gespielt.

Einer der von Vegetationskundlern angeführten Gründe, Moose würden fast nur auf Sonderstandorten wachsen und seien deshalb nur eingeschränkt zur Bestimmung der natürlichen Waldgesellschaft der zu untersuchenden Flächen geeignet, hat zwar unter diesem Gesichtspunkt seine Berechtigung, wird aber den Anforderungen, die heute an die Vegetationskunde gestellt werden, nicht mehr gerecht. In einer Zeit, in der die Menschheit mit selbstverursachten Umweltkatastrophen wie dem Waldsterben und einer möglichen globalen Klimaveränderung konfrontiert wird, ist es eine der Hauptaufgaben der Vegetationskunde, die durch diese Umweltbedingungen bedingten Vegetationsveränderungen zu dokumentieren und zu interpretieren.

Bei dieser Aufgabe leisten die Moose wertvolle Hilfe, gerade da ihr Vorkommen oft auf Sonderstandorte beschränkt ist.

Außerdem gibt es seit 1990 neben den Zeigerwerten für Gefäßpflanzen nach dem Ellenberg'schen Vorbild auch Zeigerwerte für Moose, mit denen nun auch Berechnungen der Reaktionszahl, der Stickstoffzahl etc. für die Mooschicht möglich sind. Diese von DÜLL (1990) herausgegebenen Zeigerwerte sind als erster Versuch zu werten; eine Überprüfung bzw. Verbesserung dieser Zeigerwerte ist im Rahmen dieser Arbeit vorgesehen.

Aus diesen Gründen wurde 1990 in allen Dauerbeobachtungsflächen eine Vollaufnahme der gesamten Moosflora gemacht, da neben den Erdmoosen auch die Moose auf Steinen, Totholz und Rinde wertvolle Informationen über den Zustand des Ökosystems Wald geben.

So ist in den letzten Jahren der Rückgang vieler anspruchsvoller Epiphyten (z. B. *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum spec.*) und deren Ersatz durch anspruchslosere Arten (z. B. *Brachythecium rutabulum*, *Orthodicranum montanum*) zu beobachten. Andere Arten, wie das Lebermoos *Metzgeria frucata*, wachsen nur noch in einer Streißform (*Metzgeria frucata* var. *ulvula*) (vgl. KOPERSKI 1986).

Auch bei der Bewältigung der in Zukunft wichtiger werdenden, aber immer noch ungeklärten methodischen Fragen zur Totholzaufnahme in Naturwaldreservaten können Moose wertvolle Hilfe leisten. So können nach SERANDER (1936) und ARNBORG (1943) allein anhand der Artenzusammensetzung bis zu acht Zersetzungsgrade des Totholzes unterschieden werden.

Betrachtet man den durchschnittlichen Anteil der Moosarten an der Gesamtartenzahl der häufigsten Waldgesellschaften,

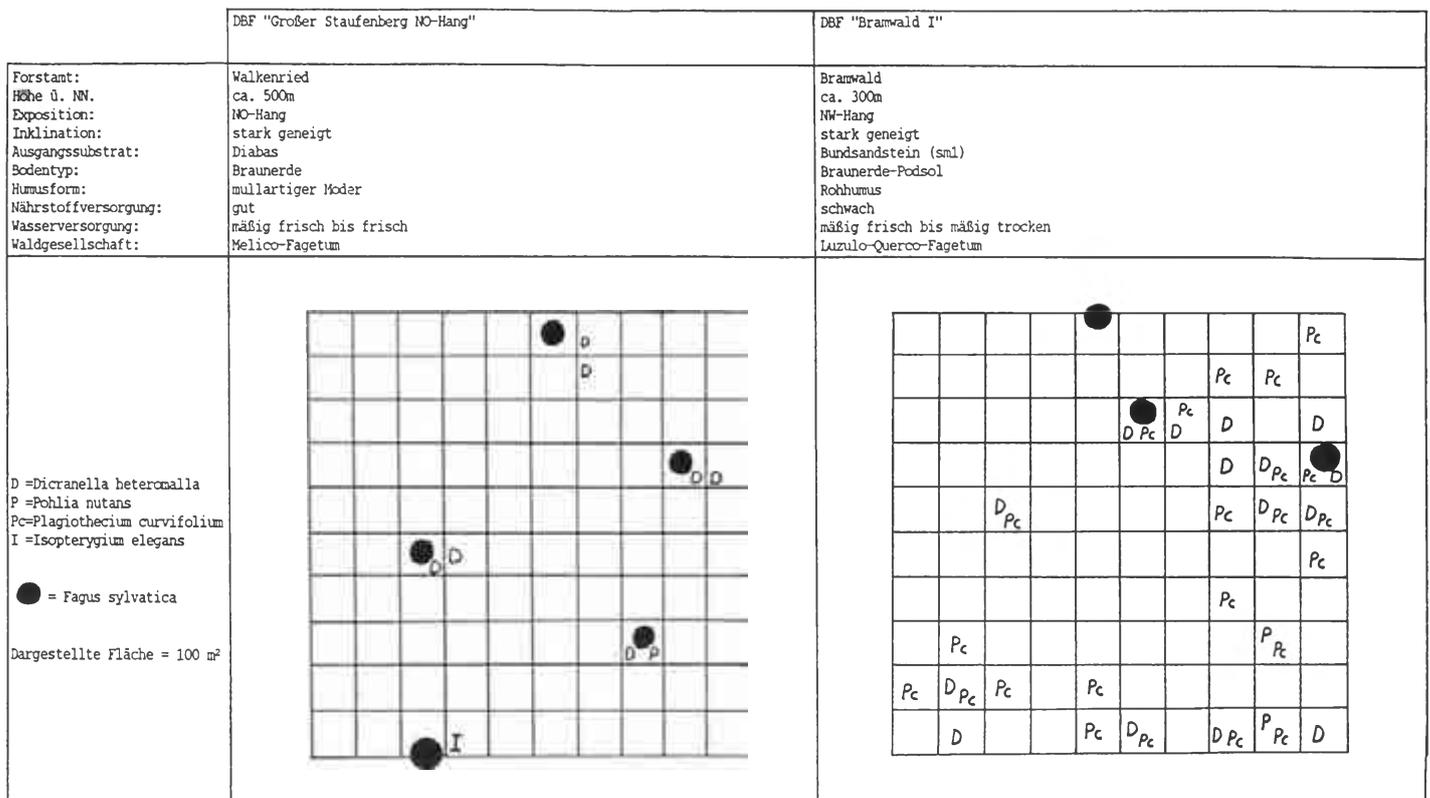


Abb. 12. Verteilung acidophiler Erdmoose in 2 Dauerbeobachtungsflächen (DBF) mit unterschiedlicher Nährstoffversorgung.

bezogen auf die Dauerbeobachtungsflächen (Abb. 10), so erkennt man, daß selbst in den krautreichen Lathyro- und Melico-Fageten der Anteil der Moose an der Gesamtartenzahl noch über 20 % liegt. Im ärmeren Luzulo-Fagetum steigt der Anteil der Moosarten sogar bis auf knapp 40 % der Gesamtartenzahl an.

Einen Überblick über die Standortsverteilung der Moose im NWR »Sonnenkopf/ Zaun« im Harz gibt Abb. 11. Die Moose nehmen in der Fläche mit 54 % im Vergleich zu den Gefäßpflanzen mit 43 % einen höheren Anteil am Gesamtdeckungsgrad ein. Mit 10 Arten weist der Standort »Stein« den größten Artenreichtum auf, gefolgt vom Standort »Humus/Erde«.

Die Untergliederung der Aufnahmeflächen in 100 1m²-Flächen ergibt einen guten Überblick über die räumliche Verteilung der Arten in der Fläche. Gerade die Moose, die mit ihren nur wenige mm ins Substrat eindringenden Rhizoiden die beginnende Oberflächenversauerung besser als Gefäßpflanzen anzeigen, sind mit besonderer Aufmerksamkeit zu beachten. Betrachtet man die Verteilung acidophiler Erdmoose in den Dauerbeobachtungsflächen »Großer Staufenberg NO-Hang« und »Bramwald I« (Abb. 12), so erkennt man, daß das Auftreten dieser Säurezeiger auf gut mit Nährstoffen versorgten Standorten bis jetzt nur auf den Sonderstandort Buchenstammfuß beschränkt ist. Auf sauren Standorten liegt dagegen ein unregelmäßiges Verteilungsmuster vor, bedingt durch das Ausgangssubstrat der Bodenbildung.

Abschließend sei noch erwähnt, daß diese intensive Beschäftigung mit einer sonst

eher vernachlässigten Abteilung des Pflanzenreiches auch dahingehend belohnt wurde, daß neben einigen seltenen Moosen der Wiederfund von 2 Arten gelang, die nach der »Roten Liste der Moose für Niedersachsen« (HÜBSCHMANN, A. von, 1982) seit 1930 in Niedersachsen als verschollen galten. Es handelt sich um das Dicknervige Spitzblattmoos (*Cirriphyllum crassinervium* Loeske und Fleisch.) und das Gewellte Neckermoose (*Neckera crispata* Hedw.). Der Wiederfund dieser beiden Moose bestätigt den Wert der Naturwaldreservate, in denen bei gründlicher Suche bestimmt noch manche botanische Seltenheit gefunden werden kann.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Teilprojektes »Langzeitveränderungen des Vegetationszustandes« werden Vegetationsveränderungen über einen längeren Zeitraum (30–40 Jahre) und kurzfristige Vergleiche (< 10 Jahre) untersucht.

Der erste jahresweise Vergleich der Dauerbeobachtungsflächen (»Kurzfristiger Vegetationsvergleich«) zeigte, daß selbst innerhalb eines Jahres Änderungen des Deckungsgrades von über 100 % möglich sind. Gründe für derartige Deckungsgradänderungen sind in erster Linie im Witterungsverlauf zu suchen, aber auch der Rehwildverbiß und Änderungen in der Belichtung haben einen starken Einfluß auf die Vegetation. Inwieweit anthropogene Einflüsse für die Zunahme der Säure- und Stickstoffzeiger verantwortlich sind, kann noch nicht mit Sicherheit gesagt werden. Mit besonderer Aufmerksamkeit werden

die Moose beachtet, da sie u. a. beginnende Oberflächenversauerung besser als die Gefäßpflanzen anzeigen.

Literatur

ARNBORG, T., 1943: Granberget, en växtbiologisk undersökning av ett Sydappländskt granskogsområde med särskild hänsyn till Nordländskt Handbibl. 14, 1–282. Uppsala et Stockholm.

BUCK-FEUCHT, G., 1986: Vergleich alter und neuer Vegetationsaufnahmen im Forstbezirk Kirchheim unter Teck. Mitt. Ver. Forstl. Standortsk. u. Forstpfl.züchtung 32, 43–49.

DIERSCHKE, H., 1989: Symphänologische Aufnahme- und Bestimmungsschlüssel für Blütenpflanzen und ihre Gesellschaften in Mitteleuropa. Tuexenia 9, 477–484.

DÜLL, R., 1990: Exkursionstaschenbuch der Moose. 3. Aufl. IDH-Verlag Bad Münstereifel, 335 S.

ELLENBERG, H. sen., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Scripta Geobotanica 9, 1–133.

ELLENBERG, H. jun., 1983: Gefährdung wildlebender Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Versuch einer ökologischen Betrachtung. Forstarchiv 54, 127–133.

– 1985: Veränderung der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen. Schweiz. Zeitschr. Forstwesen 136, 19–39.

– 1986a: Immissionen – Produktivität der Krautschicht – Populationsdynamik des Rehwildes: ein Versuch zum Verständnis ökologischer Zusammenhänge. Natur und Landschaft 61, 335–340.

– 1986b: Veränderungen von Artenspektren unter dem Einfluß von düngenden Immissionen und ihre Folgen. AFZ 41, 466–467.

– 1988: Eutrophierung – Veränderungen der Waldvegetation – Folgen für den Reh-Wildverbiß und dessen Rückwirkung auf die Vegetation. Schweiz. Z. Forstwes. 139, 261–282.

- GLAVAC, V., et al., 1985: Einfluß des Stammablaufwassers auf den Boden im Stammfußbereich von Altbuchen in unterschiedlich immissionsbelasteten Gebieten. *AFZ* 40, 1397–1398.
- HÜBSCHMANN, A. von, 1982: Über Verbreitung und Häufigkeitsgrade der Laub- und Lebermoose im norddeutschen Tiefland. Eine »Rote Liste« der Moose für Niedersachsen. *Tuexenia* 2, 3–11, Göttingen.
- JOCHHEIM, H., 1985: Der Einfluß des Stammablaufwassers auf den chemischen Bodenzustand und die Vegetationsdecke in Altbuchenbeständen verschiedener Waldbestände. *Ber. d. Forschungszentr. Waldökosysteme/Waldsterben* 13, 225 S.
- KLÖTZLI, F., 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung. Rübél*, 38, 186 S.
- KOPERSKI, M., 1986: Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. III. Beitrag: »Epiphyten-reiche« Betonwände. *Gött. Flor. Rundbr.*, 20, 150–154.
- KOWARIK, I.; SUKOPP, H., 1984a: Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf die Bodenvegetation von Wäldern, Heiden und Mooren. *AFZ* 39, 292–293.
- 1984b: Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf die spontane Vegetation (Farn- und Blütenpflanzen). *Angew. Bot.* 58, 157–170.
- KUHN, N., et al., 1987: Veränderungen in der Waldbodenvegetation der Schweiz infolge Nährstoffanreicherungen aus der Atmosphäre. *Allg. Forst- und Jagdztg.* 158, 77–84.
- LAMPRECHT, H., et al., 1974: Naturwaldreservate in Niedersachsen. *Aus dem Walde* 23, 233 S.
- LONDO, G., 1976: The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio* 33, 61–64.
- NEITE, H.; WITTIG, R., 1985: Korrelation chemischer Bodenfaktoren mit der floristischen Zusammensetzung der Krautschicht im Stammfußbereich. *Oecol. Plant.* 6, 375–385.
- PAPRITZ, A., 1987: Veränderung der Bodeneigenschaften im Stammfußbereich von Waldbäumen. *Schweiz. Z. Forstwes.* 138, 945–962.
- ROST-SIEBERT, K., 1988: Ergebnisse vegetationskundlicher und bodenkundlicher Vergleichsuntersuchungen zur Feststellung immissionsbedingter Veränderungen während der letzten Jahrzehnte. *Ber. d. Forschungszentr. Waldökosysteme/Waldsterben, Reihe B*, 8, 158 S.
- SERNANDER, R., 1936: Granskär och Fiby urskog. *Acta Phytogeogr. Suec.* 8, 1–273. Uppsala.
- SCHMIDT, W., 1974: Die vegetationskundliche Untersuchung von Dauerbeobachtungsflächen. *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft*, N. F. 17, 103–106.
- STEBING, L.; FANGMEIER, A., 1986: Immissions-situation der Waldbodenvegetation: Immissionsbelastung. *AFZ* 41, 469–471.
- TRAUTMANN, W., et al., 1970: Veränderungen der Bodenvegetation in Kiefernforsten als Folge industrieller Luftverunreinigungen im Raum Mannheim-Ludwigshafen. *Schr. Reihe Vegetationskde.* 5, 193–207.
- WITTIG, R., 1986: Acidification Phenomena in Beech (*Fagus sylvatica*) Forests of Europe. *Water, Air and Soil Pollution* 31, 317–323.
- WITTIG, R.; NEITE, H., 1983: Sind Säurezeiger im Stammfußbereich der Buche Indikatoren für immissionsbelastete Kalk-Buchenwälder? *AFZ* 38, 1232–1233.
- WITTIG, R., et al., 1985: Der Vergleich alter und neuer pflanzensoziologischer Aufnahmen: Eine geeignete Methode zum Erkennen von Bodenversauerung? *VDI-Bericht* 560, 21–33.
- WITTIG, R.; WERNER, W., 1986: Beiträge zur Belastungssituation des Flattergras-Buchenwaldes der Westfälischen Bucht – eine Zwischenbilanz. *Düsseldorfer Geobot. Kolloq.* 3, 33–70.

Anschrift des Verfassers

Klaus Stetzka
 Institut für Forstbotanik
 der Universität Göttingen
 Büsgenweg 2
 3400 Göttingen

Zur Arthropodengemeinschaft zweier Naturwälder im Forstamt Sellhorn

Von Klaus Kretschmer und Jürgen Schauer mann

1. Einleitung

Während in vielen Naturwäldern schon kurz nach ihrer Ausweisung vegetationskundliche Bestandesaufnahmen durchgeführt wurden, sind Arbeiten zur Erfassung der Tiere in Waldschutzgebieten bisher nur wenig erfolgt. Mit den Untersuchungen zur Makrofauna der Naturwälder Ehrhorner Dünen und Meninger Holz sind erstmals umfangreichere Arbeiten über die Zönosen bodenlebender Wirbelloser in niedersächsischen Naturwäldern durchgeführt worden. Die Arbeiten sollten in erster Linie die Fauna vergleichend analysieren und Aufschluß über folgende Fragen bringen: 1. Aus welchen Großgruppen setzt sich die Zönose der beiden Naturwälder zusammen? 2. Durch welche Arten werden die beiden Standorte charakterisiert? 3. Was für eine Struktur haben die Populationen? 4. Welche Unterschiede bestehen zwischen beiden Waldtypen? Weiter wurde versucht, anhand der untersuchten Fauna eine Aussage über die Naturnähe der beiden Wälder zu machen sowie die Möglichkeiten und Grenzen der angewendeten Erfassungsmethoden für eine Forschung in Naturwäldern aufzuzeigen.

Artenvielfalt, schwere Bestimmbarkeit und Beweglichkeit der Tiere erfordern Einschränkungen sowohl hinsichtlich der bearbeiteten Tiergruppen als auch der Größe der untersuchten Flächen. So wurden nur die Großgruppen der Makrofauna, der Di-

ptera (Zweiflügler) und der Coleoptera (Käfer) bearbeitet. Der Untersuchungsraum wurde auf je eine gezäunte Kernfläche in jedem Naturwald beschränkt.

2. Untersuchungsgebiete

Die Ehrhorner Dünen und das Meninger Holz befinden sich in dem 40 km südlich von Hamburg gelegenen Naturschutzgebiet Lüneburger Heide und gehören zu den Flächen des Forstamtes Sellhorn. Beide Reservate liegen am Beginn eines Endmoränenzuges des Drenthe-Stadiums der Saalevereisung. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt im Untersuchungsgebiet etwa +8,4°C, der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt für die Niederschlagsstation Sellhorn bei 861 mm (HANSTEIN et al. 1986).

Die untersuchte Kernfläche der Ehrhorner Dünen ist durch im jüngeren Holozän entstandene, nährstoffarme und wenig vom Grundwasser beeinflusste Binnendünen charakterisiert. Die sich in einer Sukzession befindende Vegetation wird durch einen 150–200 Jahre alten Kiefernwald (*Pinus sylvestris*) bestimmt, der teils autochton, teils durch Bepflanzung entstanden ist. Während die Baumschicht stark von der Kiefer beherrscht wird, sind in der Strauchschicht neben der Kiefer auch Birke (*Betula pendula*), Eiche (*Quercus petraea*), Fichte (*Picea abies*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Faulbaum (*Frangula*

alnus) vorhanden. In der Streu beträgt das C/N-Verhältnis 28,4 und der pH-Wert liegt bei 3,8.

Die standörtlichen Verhältnisse im Meninger Holz sind bereits von GRIESE sowie KOHLS und SCHMIDT (in diesem Heft) ausführlich beschrieben worden. Die Kernfläche, in der unsere Untersuchungen durchgeführt wurden, befindet sich im Osten des Naturwaldes und wäre nach KOHLS und SCHMIDT (in diesem Heft) als Trientalis-Traubeneichen-Buchenwald zu bezeichnen. Das C/N-Verhältnis der Streuschicht liegt etwa bei 26,6, der pH-Wert im Mittel bei 4,1.

3. Methoden

Grundlage der Untersuchungen bildete das Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse (GRIMM et al. 1974). Es basiert auf einem kombinierten Einsatz von Boden-Photoelektroskop (FUNKE 1971), Baum-Photoelektroskop (FUNKE 1971, modifiziert von SCHAUERMANN und JORDAN 1982) und Bodenprobe (HEYDEMANN 1958). Handauslesen in der Bodenstreu und unter Totholz sowie Klopfschüttelproben in der Vegetation mit einem Klopfrichter dienten zur ergänzenden Erfassung des Arteninventars.

Photoelektroskope arbeiten als Lichtfallen. Sie dunkeln einen Raum ab, an dessen oberen Ende sich eine lichtdurchlässige Fangdose befindet, in der sich die positiv

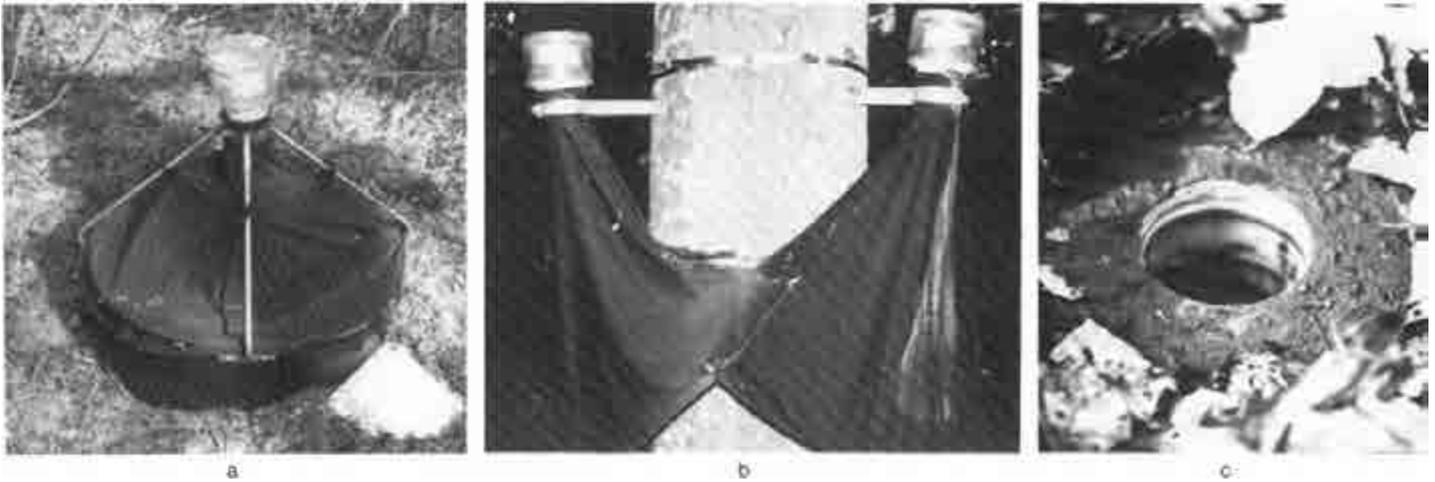


Abb. 1. Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse; Fangautomaten Boden-Photoelektor (a), Baum-Photoelektor (b) und ein Beispiel einer Bodenfalle (c) (Fotos: Verf.).

phototaktisch und negativ geotaktisch verhaltenden Wirbellosen beim Wechsel von den unteren (z. B. Boden) in die oberen (z. B. Kronenraum) Straten fangen. Die Boden-Photoelektoren (Abb. 1a) hatten einen Durchmesser von 62 cm (Stellfläche von 0,30 m²). Eine in jedem Boden-Photoelektor eingesetzte Bodenfalle diente zum Wegfang epigäischer Räuber. Die Baum-Photoelektoren (Abb. 1b) wurden in einer Höhe von 1,5 m an einem Baumstamm befestigt.

Als Bodenfallen (Abb. 1) wurden 12 cm tiefe, zylindrische Gläser mit einem Durchmesser von 5,5 cm benutzt. Am Oberrand der Falle befand sich eine Kragenmanschette, die verhindern sollte, daß zuviel Schmutz in die Falle gerät, bzw. eine ideale Übergangsangleichung zum umgebenden Boden ermöglicht. Die Fallen wurden deckungsgleich mit der Bodenoberfläche im Boden eingegraben. Ein Gitterkäfig mit durchsichtiger Kunststoffabdeckung diente dazu, größere Säugetiere davon ab-

zuhalten, an die Fallen zu gehen, und verhinderte, daß die Fallen mit Regenwasser volliefen.

In jedem Naturwaldreservat wurden 6 Boden-Photoelektoren, 6 Bodenfallen und ein Baum-Photoelektor eingesetzt. Die Boden-Photoelektoren und die Bodenfallen hatten einen Abstand von etwa 10 m. Die Baum-Photoelektoren waren in den Ehrhorner Dünen an einer etwa 120 Jahre alten Kiefer und im Meninger Holz an einer etwa 130 Jahre alten Buche befestigt.

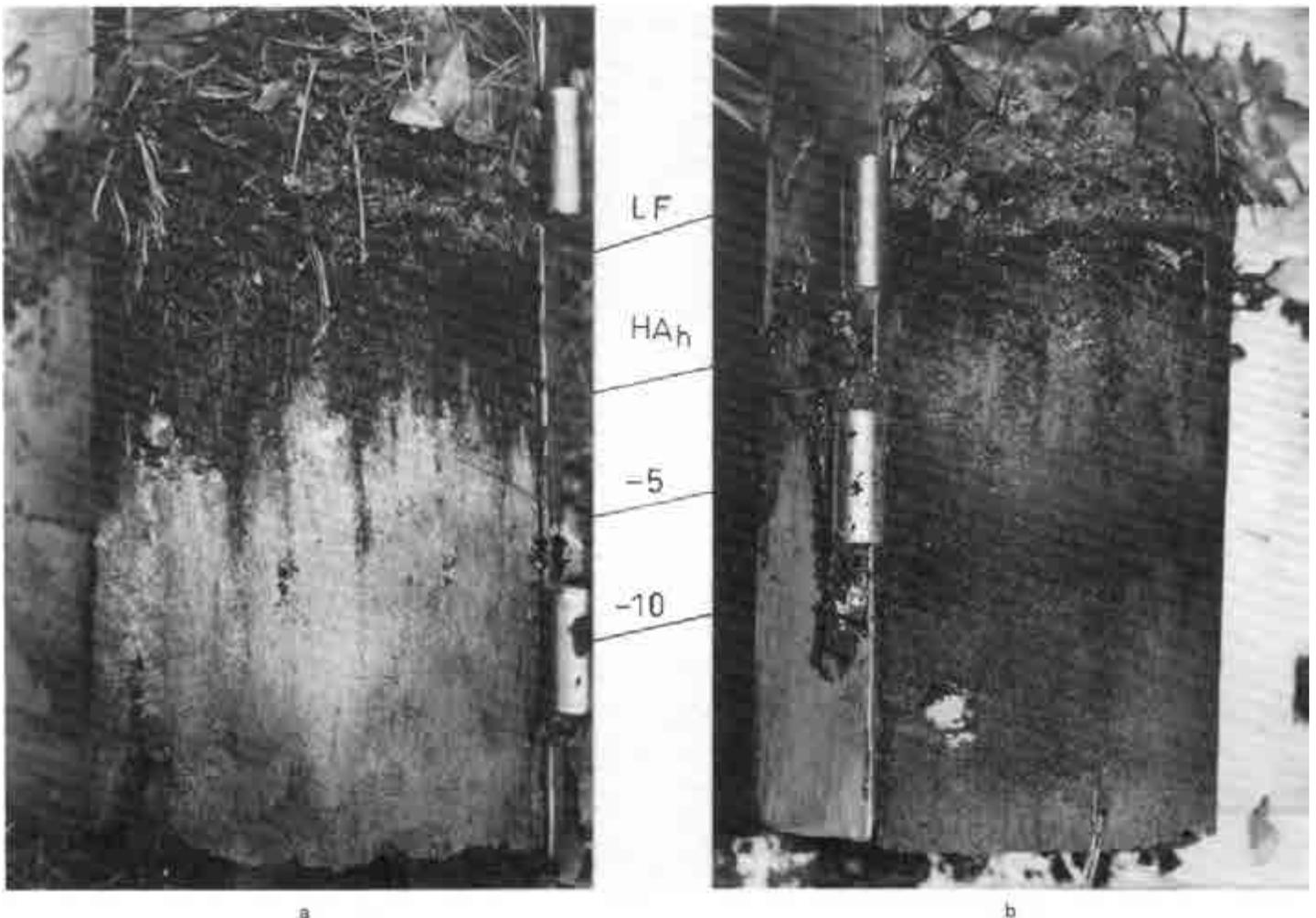


Abb. 2. Geöffnete Stechzylinder mit Bodeneinstichen aus den Ehrhorner Dünen (a) und dem Meninger Holz (b).

Als Ergänzung des Minimalprogramms zur Ökosystemanalyse wurden mit einem Stechzylinder Bodenproben entnommen und nach der von SCHAUERMANN (1982) modifizierten KEMPSON-Methode extrahiert. Mit dieser Methode läßt sich die Makrofauna der Streu und der oberen Bodenschichten qualitativ und bei vielen Tiergruppen auch quantitativ erfassen. Der benutzte Stechzylinder hatte einen Durchmesser von 15 cm. An jedem Standort wurden pro Probenahmetermin 12 Boden-Einstiche entnommen. Von jedem Einstich wurden LF-Schicht und HA_n-Schicht abgetrennt und extrahiert. Jeder vierte Bodeneinstich lieferte zwei weitere Horizonte (-5) und (-10). Abb. 2 zeigt Bodeneinstiche aus den Naturwäldern und die Unterteilung der Bodenschichten.

4. Ergebnisse

4.1 Überblick Makrofauna

Abb. 3 und 4 zeigen die aus den Boden-Photoelektro- und Kempsonfängen ermittelten Dominanzverhältnisse der Makrofauna beider Naturwaldreservate. Bezogen auf die Jahressumme der mit Boden-Photoelektoren gefangenen Tiere lebten im Jahr 1988 in den Ehrhorner Dünen weniger Makroarthropoden (≈ 5150 Ind./m²) als im Meninger Holz (≈ 5800 Ind./m²). In beiden Untersuchungsgebieten haben die Diptera die größte Abundanz.

Die Araneida (Spinnen), Opilionida (Weberknechte), Thysanoptera (Fransenflügler), Rhynchota (Schnabelkerfe), Hymenoptera (Hautflügler) und Brachycera (Fliegen) erreichen in den Ehrhorner Dünen höhere Siedlungsdichten als im Meninger Holz. Umgekehrt haben die Gastropoda (Schnecken), Lumbricidae (Regenwürmer), Isopoda (Asseln), Diplopoda (Tausendfüßer), Coleoptera und Nematocera im Meninger Holz höhere Siedlungsdichten. Die Abundanzen der Pseudoscorpionida (Pseudoskorpione), Lithobiomorpha (Hundertfüßer), Geophilomorpha (Erdläufer), Psocoptera (Staubläuse), Trichoptera (Köcherfliegen) und Lepidoptera (Schmetterlinge) sind in beiden Standorten etwa gleich.

4.2 Diptera

Die Zweiflüglerzönose der beiden Naturwälder unterscheidet sich sowohl qualitativ als auch quantitativ. Die Tabelle 1 informiert über die Abundanzverhältnisse in den einzelnen Familien. In den Ehrhorner Dünen wurden ≈ 4900 (2710 Ind./m²) und im Meninger Holz ≈ 7670 (4230 Ind./m²) Dipterenimagines gefangen. Damit sind die Diptera in beiden Naturwaldreservaten die individuenreichste aller untersuchten Tiergruppen.

Insgesamt wurden 26 Familien in beiden Untersuchungsgebieten gefunden. Dazu kommt ein »Restkörper« mehrerer acalyptrater Familien, die nicht näher bestimmt wurden. Nach der Dominanzklassifizie-

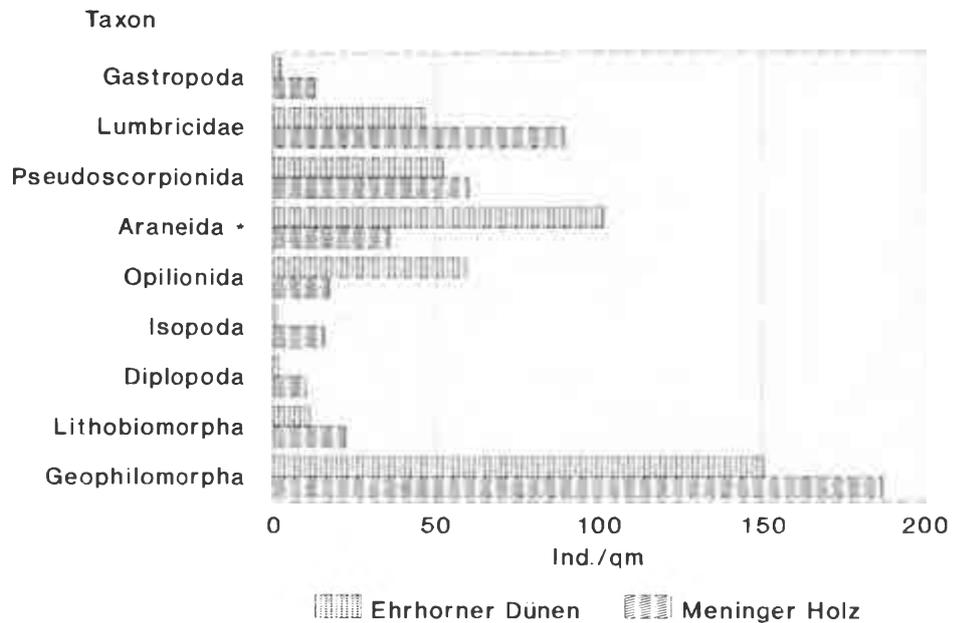


Abb. 3. Siedlungsdichten der wirbellosen Makrofauna ohne Insekten in den Ehrhorner Dünen und dem Meninger Holz 1988 (* = 1/10 der wirklichen Siedlungsdichte; Erfassungsmethode Kempsonextraktion).

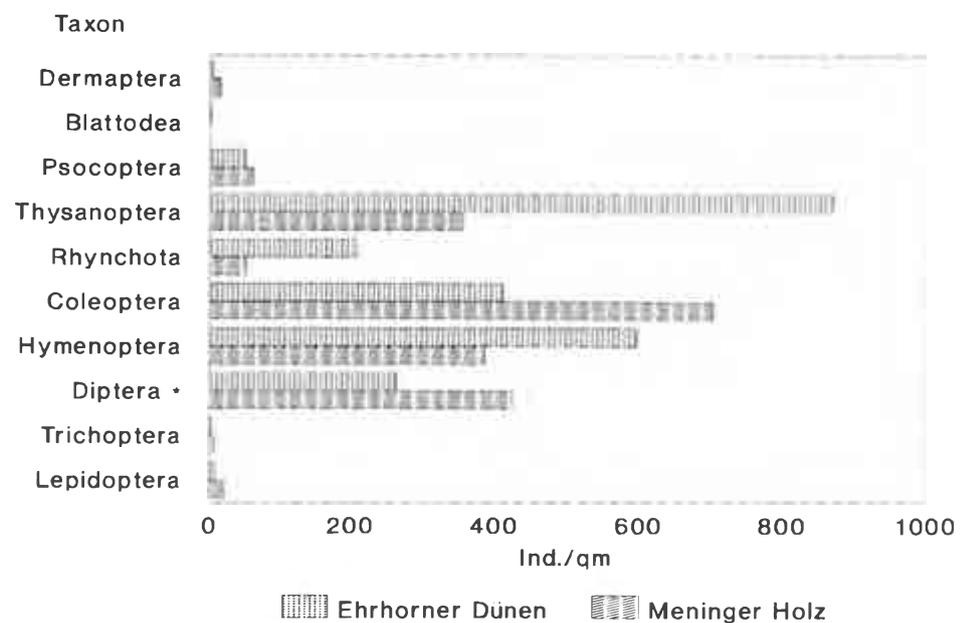


Abb. 4. Siedlungsdichten der Insekten in den Ehrhorner Dünen und dem Meninger Holz 1988 (* = 1/10 der wirklichen Siedlungsdichte; Erfassungsmethode für Coleoptera Kempsonextraktion, sonst Boden-Photoelektoren).

rung von ENGELMANN (1978) sind in beiden Reservaten die Sciaridae (Trauermücken) eudominant. Dominant sind im Meninger Holz die Cecidomyiidae (Gallmücken) und in den Ehrhorner Dünen zusätzlich die Chironomidae (Zuckmücken). Subdominant sind die Mycetophilidae (Pilzmücken) im Meninger Holz und die Empididae (Tanzfliegen) in den Ehrhorner Dünen. Alle anderen Familien sind subrezent bis sporadisch.

11 Familien wurden repräsentativ bis auf Artniveau ausgewertet (bis auf Tipulidae und Limoniidae nur Tiere aus Boden-Photoelektorproben). 41 Arten wurden im Kiefernwald und 43 im Buchenwald gefunden. In beiden Naturwäldern sind nach den bisherigen Untersuchungen die Empididae am artenreichsten. Innerhalb der

einzelnen Familien sind in beiden Wäldern die Arten *Tipula scripta* (Tipulidae), *Limonia nubeculosa* (Limoniidae), *Tetragoneura sylvatica* (Mycetophilidae), *Rhagio vitripennis* (Rhagionidae), *Tachypeza nubila* (Empididae), *Lonchoptera lutea* (Lonchopteridae) und *Fannia polychaeta* (Fanniidae) dominant oder eudominant. In den Ehrhorner Dünen erreichen zusätzlich *Dicranomyia dumetorum* (Limoniidae), *Euthyneura myrtilli* (Empididae) und *Sapromyza hyalinata* (Lauxaniidae) eine hohe relative Abundanz. Im Meninger Holz dominiert neben den genannten Arten *Tipula nubeculosa* (Tipulidae), *Phronia basalis* (Mycetophilidae), *Trichina elongata* (Empididae), *Sciapus platypterus* (Dolichopodidae), *Chalarus spurius* (Pipunculidae) und *Lyciella platycephala* (Lauxaniidae).

Tab. 1. Abundanzen A und Artenzahl N der Diptera (Imagines) in den Naturwäldern Ehrhorner Dünen und Meninger Holz 1988 (Boden-Photoelektorfänge = EN = Ind./m², Baum-Photoelektorfänge = BEN = Ind./Baum, Bodenfallenfänge = BON = Ind./Falle. Die Artenzahlen beziehen sich mit Ausnahme der Tipulidae und Limoniidae nur auf die mit Boden-Photoelektoren erfaßten Imagines)

| Taxa | Abundanzen und Artenzahlen | | | | |
|-------------------|----------------------------|-----------------|----|---------------|----|
| | | Ehrhorner Dünen | | Meninger Holz | |
| | | A | N | A | N |
| Nematocera | | | | | |
| Trichoceridae | BON | 3,5 | nb | 2,7 | nb |
| Tipulidae | EN | 7,7 | 2 | 4,4 | 6 |
| | BEN | 20,0 | | 227,0 | |
| | BON | 1,8 | | 4,5 | |
| Limoniidae | EN | 47,5 | 3 | 22,1 | 7 |
| | BEN | 42,0 | | 26,0 | |
| | BON | 1,7 | | 6,3 | |
| Psychodidae | EN | 0,6 | nb | | |
| Chironomidae | EN | 329,9 | nb | 81,7 | nb |
| | BEN | 84,0 | | 65,0 | |
| | BON | 1,8 | | 5,0 | |
| Anisopodidae | BEN | 12 | nb | 5 | nb |
| | BON | | | 1,0 | |
| Bibionidae | BEN | 1,0 | nb | 2,0 | nb |
| | BON | 0,3 | | | |
| Cecidomyiidae | EN | 591,1 | nb | 619,8 | nb |
| | BEN | 418,0 | | 133,0 | |
| | BON | 18,5 | | 4,3 | |
| Sciaridae | EN | 1455,8 | nb | 3005,5 | nb |
| | BEN | 86,0 | | 242,0 | |
| | BON | 74,0 | | 193,8 | |
| Mycetophilidae | EN | 15,5 | 6 | 272,1 | 12 |
| | BEN | 204,0 | | 59,0 | |
| | BON | 6,3 | | 81,2 | |
| Ceratopogonidae | EN | | nb | 3,3 | nb |
| Brachycera | | | | | |
| Rhagionidae | EN | 8,8 | 1 | 8,3 | 1 |
| | BEN | 18 | | 6 | |
| | BON | 0,2 | | 2,3 | |
| Empididae | EN | 110,4 | 18 | 78,9 | 15 |
| | BEN | 15 | | 54 | |
| | BON | 5,5 | | 9,0 | |
| Dolichopodidae | EN | | 1 | 30,4 | 1 |
| | BEN | 6 | | 4 | |
| | BON | 0,2 | | 2,2 | |
| Lonchopteridae | EN | 4,4 | 1 | 7,2 | 2 |
| | BEN | 2 | | 2 | |
| | BON | 8,2 | | 8,0 | |
| Phoridae | EN | 37,0 | nb | 47,5 | nb |
| | BEN | 27 | | 194 | |
| | BON | 20,0 | | 37,2 | |
| Pipunculidae | EN | 5,5 | 3 | 9,9 | 1 |
| Syrphidae | EN | | nb | 2,2 | nb |
| | BEN | 6 | | | |
| | BON | 0,2 | | | |
| Lauxaniidae | EN | 3,3 | 2 | 22,6 | 3 |
| | BEN | 1 | | 1 | |
| | BON | 0,5 | | 0,5 | |
| Spheroceridae | EN | 8,3 | 3 | 1,7 | 2 |
| | BON | 13,7 | | 3,3 | |
| übr. Acalyptata | EN | 14,3 | nb | 2,2 | nb |
| | BEN | 11 | | 6 | |
| | BON | 2,8 | | 0,6 | |
| Scatophagidae | BON | 2,3 | nb | 1,8 | nb |
| | BEN | 1 | | | |
| Anthomyiidae | BON | | | 0,5 | nb |
| | BEN | | | 3 | |
| Muscidae | EN | 1,7 | nb | | nb |
| | BEN | 4 | | 4 | |
| | BON | 5,2 | | 13,5 | |
| Fanniidae | EN | 6,1 | 2 | 9,9 | 1 |
| | BEN | 2 | | 2 | |
| | BON | 0,7 | | 0,2 | |
| Sarcophagidae | BEN | | nb | 1 | nb |
| Tachinidae | EN | 0,6 | nb | 2,2 | nb |
| | BEN | 1 | | 1 | |

4.3 Coleoptera

Verglichen mit den Diptera, erreichen die Coleoptera eine geringere Siedlungsdichte (Abb. 4). Insgesamt wurden 36 Familien nachgewiesen (Tab. 2). Fast alle Individuen wurden bis zur Art bestimmt. 126 Arten traten in den Ehrhorner Dünen und 108 im Meninger Holz auf. Die höchsten Individuenzahlen erreichten die Familien Carabidae (Laufkäfer), Staphylinidae (Kurzflügler), Elateridae (Schnellkäfer), Scolytidae (Borkenkäfer) und Curculionidae (Rüsselkäfer). In der Streu des Buchenwaldes sind zusätzlich die Ptiliidae (Federflügler) häufig zu finden. Besonders artenreich sind die Familien Staphylinidae, Curculionidae und Carabidae.

Die relativen Abundanzen der Familien sind im Vergleich der angewendeten Erfassungsmethoden zum Teil unterschiedlich (Abb. 3 und 4). Hier zeigt sich die Präferenz der Arten der Familien für bestimmte Habitate innerhalb der Wälder. In beiden Wäldern erreichen *Carabus violaceus*, *Pterostichus oblongopunctatus* (beide Carabidae), *Philonthus decorus*, *Othius myrmecophilus* (beide Staphylinidae), *Rhagonycha lignosa* (Cantharidae), *Athous subfuscus* (Elateridae), *Geotrupes stercorarius* (Scarabaeidae), *Strophosoma melanogrammum* und *S. capitatum* (beide Curculionidae) hohe Individuenzahlen. *Catops tristis* (Catopidae), *Cephenium thoracium* (Scydmaenidae), *Myrrha octodecimguttata* (Coccinellidae), *Hylurgops palliatus* (Scolytidae), *Hylobius abietis* und *Brachonyx pineti* (beide Curculionidae) traten nur in den Ehrhorner Dünen mit größeren Individuenzahlen auf. Im Meninger Holz waren zusätzlich *Carabus hortensis* (Carabidae) und *Xyloterus domesticus* (Scolytidae) dominant.

4.4 Biotopbindung der Arten

Die meisten der in den Naturwäldern gefundenen Arten sind als indigene Waldbewohner einzustufen. Es kommen von der eurytopen, fast in jedem Waldtyp zu findenden Art bis zur stenotopen, an spezifische Lebensverhältnisse gebundenen Art alle Übergänge vor. Die Arten der beiden Standorte haben z.T. unterschiedliche Biotopansprüche.

In den Ehrhorner Dünen sind einige Arten thermophil. Sie kommen in anderen Wäldern nur auf Lichtungen oder in ähnlichen Biotopen vor (z. B. *Notiophilus biguttatus*). Vegetationsbedingt leben in den Ehrhorner Dünen viele für Kiefernwälder charakteristische Arten, z. B. *Dromius angustatus*, *Medon piceus*, *Harmonia quadripunctata* und *Hylobius abietis*. Die Vorkommen von Bewohnern offener Lebensräume (*Stenus geniculatus*, *Loricera pili-cornis*) in den Ehrhorner Dünen könnten Relikte aus früheren waldfreien Sukzessionsstadien dieses Standortes sein. Im Meninger Holz leben viele, an kühle und schattige Laubwälder gebundene Arten (Diptera: *Phronia basalis*, *Sciapus platypterus*, Coleoptera: *Abax ovalis*) und eini-

Tab. 2. Abundanzen A und Artenzahl N der Coleoptera in den Naturwäldern Erhorer Dünen und Meninger Holz 1988 (Kempsonfänge = KEM = Ind./m². Die Artenzahlen beziehen sich auf alle Erfassungsmethoden, nb = nicht bearbeitet. Weitere Erläuterungen siehe Tab. 1)

| Taxa | Abundanzen und Artenzahlen | | | | |
|----------------|----------------------------|-----------------|----|---------------|----|
| | | Ehrhorner Dünen | | Meninger Holz | |
| | | A | N | A | N |
| Carabidae | EN | 8,3 | 17 | 4,4 | 15 |
| | BEN | 24 | | 9 | |
| | BON | 29,8 | | 104,2 | |
| | KEM | 2,3 | | 3,6 | |
| Silphidae | BEN | | 3 | 1 | 2 |
| | BON | 2,5 | | 0,7 | |
| Leptinidae | BON | 1,2 | 1 | | |
| Catopidae | EN | 1,1 | 5 | 1,7 | 3 |
| | BON | 24,0 | | 1 | |
| | KEM | | | 1,2 | |
| Lioididae | EN | 1,1 | 4 | 1,7 | 5 |
| | BEN | 1 | | | |
| | BON | 1,0 | | 1,0 | |
| | KEM | 6,1 | | 2,1 | |
| Scydmaenidae | EN | 7,2 | 3 | 2,2 | 2 |
| | BEN | | | 3 | |
| | BON | 5,8 | | 1 | |
| Ptiliidae | KEM | 31,6 | | 3,5 | |
| | EN | 7,7 | nb | 59,1 | nb |
| | BON | 4,2 | | 10,7 | |
| Staphylinidae | KEM | 2,4 | | 191,4 | |
| | EN | 65,5 | 34 | 64,0 | 25 |
| | BEN | 12 | | 212 | |
| | BON | 35,5 | | 82,2 | |
| Pselaphidae | KEM | 170,5 | | 83,1 | |
| | BON | 0,2 | 1 | | |
| | EN | 3,9 | 3 | 18,2 | 5 |
| Cantharidae | BEN | 2 | | | |
| | BON | 0,3 | | | |
| | EN | 4 | 2 | | |
| Cleridae | BEN | | 2 | | |
| Lymexylonidae | BON | | | 0,2 | 1 |
| Elateridae | EN | 10,5 | 5 | 11,6 | 5 |
| | BEN | 19 | | 160 | |
| | BON | 1,3 | | 1,2 | |
| Elater. Larven | KEM | 190,8 | | 421,5 | |
| Throscidae | BEN | | | 1 | 1 |
| Helodidae | EN | 2,2 | 3 | | |
| | BEN | 5 | | | |
| | BON | 0,7 | | | |
| Ostomidae | EN | 0,6 | 1 | | |
| Nitidulidae | EN | 1,1 | 3 | 1,2 | 2 |
| | BEN | 3 | | 1 | |
| | BON | | | 4 | |
| Rhizophagidae | EB | 2,8 | 1 | 2,8 | 2 |
| | BEN | 1 | | 4 | |
| | BON | 1 | | 3,8 | |
| | KEM | 1,2 | | | |
| Cryptophagidae | EN | 1,7 | nb | 1,1 | nb |
| | BEN | 1 | | 3 | |
| | BON | 1 | | 1 | |
| Lathridiidae | EN | 0,6 | 3 | 1,1 | 3 |
| | BEN | 4 | | 1 | |
| Colydiidae | EN | 0,6 | 1 | | |
| Coccinellidae | EN | 0,6 | 8 | | 8 |
| | BEN | 55 | | 29 | |
| | BON | 0,2 | | | |
| Aspidiphoridae | EN | | | 0,6 | 1 |
| Ptiniidae | BEN | | | 1 | 1 |
| Pythidae | EN | 0,6 | 1 | | 1 |
| | BEN | 6 | | 4 | |
| | KEM | 1,2 | | | |
| Mordellidae | BEN | | 1 | 3 | 1 |
| Lagriidae | BON | 0,2 | | | |
| Scarabaeidae | EN | 1 | 1 | | |
| | BEN | 1,1 | 3 | | 3 |
| | BON | 2 | | 11 | |
| Cerambycidae | BON | 6,3 | | 10 | |
| | BEN | 2 | 4 | 5 | 4 |
| Chrysomelidae | BON | 0,3 | | | |
| | BEN | | 2 | 2 | 2 |
| Anthribidae | BEN | | | 1 | |
| Scolytidae | EN | 4,5 | 5 | 8,5 | 5 |
| | BEN | 6 | | 29 | |
| | BON | 2,5 | | 0,7 | |
| Curculionidae | EN | 11,7 | 11 | 21,5 | 11 |
| | BEN | 87 | | 271 | |
| | BON | 0,7 | | 6,6 | |

ge für Buchen obligatorische Arten (z. B. *Rhynchaenus fagi*).

In den Wäldern wurden zwei Carabiden gefunden (*Carabus auronitens* und *Abax ovalis*), die mit der Entwaldung des norddeutschen Raumes sowie der Niederlande und Belgiens im Mittelalter fast gänzlich aus den genannten Lebensräumen verdrängt wurden. Während sich *C. auronitens* nach der vielerorts erfolgten Wiederbewaldung bereits wieder im nördlichen Mitteleuropa ausbreitet (HOCKMANN et al. 1989), ist das Vorkommen von *A. ovalis* auf Gebiete mit alten Laubwaldbeständen beschränkt (TURIN und HEIJERMANN 1988).

4.5 Manigfaltigkeit

Um die Manigfaltigkeit oder auch Diversität einer Lebensgemeinschaft aufzuzeigen, können verschiedene Indices berechnet werden. Die folgenden Diversitäten wurden nach den Indices von SHANNON-WIENER (H_S, zit. in SOUTHWOOD 1978; für Kempson- und Boden-Photoelektroproben) und BRILLOUIN (H_B, zit. in MÜHLENBERG 1989, Baum-Photoelektro- und Bodenfallenproben) berechnet. Zusätzlich ist die Evenness (E) oder Äquität angegeben, die sich aus der Division von errechneter Diversität durch maximal mögliche Diversität ergibt.

Summarisch ergeben sich für auf Artbasis bearbeitete Diptera in beiden Untersuchungsgebieten etwa die gleichen Diversitäts- und Evennesswerte (Tab. 3). Obwohl die Diptera im Buchenwald deutlich individuenreicher vertreten sind als im Kiefernwald (bei fast identischer Artenzahl), wirkt sich dies nicht auf den Diversitätsindex aus. Die Mannigfaltigkeit der Coleoptera ist in den Ehrhorner Dünen durchweg höher.

4.6 Verteilungsmuster

Eine Berechnung der Aggregation erfolgte nach dem Ballungsindex von LLOYD (1967). Der Index gibt an, wie eine Population im Raum verteilt ist. Werte um eins deuten auf eine zufällige, Werte über eins auf eine geklumpfte und Werte unter eins auf eine gleichmäßige Verteilung hin. Die Verteilung wurde nur für die individuenreichen Dipterenfamilien und für die Summe aller Coleoptera durchgeführt. Aus Tabelle 4 geht hervor, daß die Tiere in den Ehrhorner Dünen weniger aggregiert verteilt sind als im Meninger Holz. (Ausnahme Empididae und Phoridae). Im Kiefernwald leben fast alle Dipterenfamilien signifikant aggregiert, im Buchenwald dagegen nur wenige. Die Coleoptera sind in beiden Reservaten zufällig verteilt.

5. Diskussion

5.1 Charakterisierung der Standorte

Anhand der gefundenen Tiergemeinschaften läßt sich das Meninger Holz eindeutig als Moderbuchenwald einstufen. Es gibt

Tab. 3. Diversität und Evenness der Diptera und Coleoptera in den Naturwäldern Ehrhorner Dünen und Meninger Holz 1988 (Boden-Photoelektor- und Kempsonproben = Index von SHANNON-WIENER, Baum-Photoelektor- und Bodenfallenproben = Index von BRILLOUIN; S = Zahl der Arten, Σ = Summe aller Individuen)

| Naturwald | Ehrhorner Dünen | | | | Meninger Holz | | | |
|----------------------|-----------------|------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| | S | ΣN | H_S/H_B | E_S/E_B | S | $E\Sigma$ | H_S/H_B | E_S/E_B |
| Diptera | 41 | 394 | 2,76 | 0,69 | 43 | 915 | 2,77 | 0,74 |
| Coleoptera | | | | | | | | |
| Boden-Photoelektoren | 47 | 163 | 3,32 | 0,85 | 33 | 118 | 2,96 | 0,85 |
| Kempsonproben | 20 | 247 | 1,88 | 0,62 | 11 | 324 | 0,59 | 0,25 |
| Baum-Photoelektoren | 50 | 193 | 2,94 | 0,79 | 51 | 562 | 2,20 | 0,56 |
| Bodenfallen | 63 | 613 | 3,00 | 0,67 | 50 | 1178 | 2,24 | 0,61 |

viele Übereinstimmungen in der Zusammensetzung der Zönose mit anderen untersuchten derartigen Buchenwäldern, wie z. B. dem Solling (SCHAUERMANN 1981, 1983), dem Stadtwald Ettlingen (BECK 1989) und dem Burgholz (KOLBE 1981). Die Ehrhorner Dünen lassen sich durch einen Vergleich mit diversen Kiefernwäldern (FELDMANN 1988; OLECHOWICZ 1986; PERSOON 1980 und WINTER et al. 1980, 1983) wenig charakterisieren. Die geringe Übereinstimmung der Ehrhorner Dünen mit anderen Kiefernwäldern ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß sich die Ehrhorner Dünen in einem fortgeschrittenen Sukzessionsstadium befinden. Neben den typischen Kiefernwaldarten leben in den Ehrhorner Dünen sowohl Arten früherer (waldfreier) Sukzessionsstadien als auch Arten zu erwartender Entwicklungsstufen (Laubwald).

Beim Vergleich der untersuchten Naturwälder untereinander zeigt sich nur eine geringe Ähnlichkeit in der Zusammensetzung und der Struktur der Zönosen. Die Gegensätze zwischen beiden Waldtypen werden letztlich gut durch einen geringen SCHOENER-Index¹ (0,35) beschrieben. Die Unterschiede beruhen auf verschiedenen Gründen.

Die höhere Diversität der Tiergemeinschaften im Kiefernwald ist auf die höhere Artenzahl in diesem Wald zurückzuführen. Die Tiergruppen, die im Buchenwald artenreicher sind, erreichen dort meist auch die höhere Diversität. Durch die starke Strukturierung der Ehrhorner Dünen, sowohl in bezug auf die Vegetation als auch durch den geologischen Bau, bietet dieser Wald offenbar mehr Arten einen Lebensraum als der vergleichsweise monotone Buchenwald. Die hohe Aggregation der Bodentiere im Kiefernwald läßt vermuten, daß auch der Boden in den Ehrhorner Dünen stärker in Mikrohabitate kompartimentiert ist als der Boden im Meninger Holz.

Bei den geringen Übereinstimmungen der Zönosen beider Waldtypen ist bemerkenswert, daß sich in bezug auf die dominanten Arten der untersuchten Naturwälder nur wenig Gegensätze ergeben. Die Tatsache, daß viele der genannten dominanten Arten (z. B. *Tetragoneura sylvatica*, *Othius myrmecophilus* und *Athous subfuscus*) auch in anderen, weiter entfernt liegenden, Wäldern zu den dominanten Arten gehören, könnte darauf zurückzuführen sein, daß es

sich bei den betreffenden Arten um »Generalisten« handelt, die in jedem Wald erfolgreich sind. Andererseits ist ebenso möglich, daß aufgrund der Sukzession in den Ehrhorner Dünen sich dort bereits typische Laubwaldarten durchgesetzt haben. Die im Vergleich zu anderen Kiefernwäldern geringe Abundanz des Schnellkäfers *Dalopius marginatus*, der nach SCHAEFFENBERG (1942) als typische Art der Kiefernstreu einzustufen ist, und die Präsenz einiger eher für Laubwälder typische Carabidae, wie *Abax parallelus*, in den Ehrhorner Dünen unterstützen diese Hypothese. Langfristig wird erwartet, daß die Zönose der Ehrhorner Dünen der des Meninger Holzes immer ähnlicher wird.

5.2 Naturnähe der Naturwaldreservate

Eine Aussage über die Naturnähe der untersuchten Naturwälder anhand der Ergebnisse aus diesen Untersuchungen ist schwierig. Artenreichtum, Mannigfaltigkeit und Strukturierung können nur begrenzt als Maß für die Naturnähe dieser Biotope herangezogen werden. WEIGMANN (1987) hat den Aussagewert faunistischer Artenlisten und Diversitätsangaben untersucht. Eine Beurteilung von Ökosystemen kann danach nur durch einen Vergleich von belasteten und unbelasteten Ökosystemen gleichen Typs erfolgen. Dementsprechend muß eine Beurteilung der Naturnähe der Naturwaldreservate durch den Vergleich mit ihnen ähnlichen »Nicht-Naturwäldern« erfolgen. Ein solcher Vergleich ist schwierig. Es gibt kaum mit den Naturwäldern vergleichbare Wälder (s. obige Zitate). Eine geringere anthropogene Belastung in den Reservaten ist ebenso schwer nachzuweisen, denn auch die oben zitierten Vergleichswälder unterliegen keiner forstwirtschaftlichen Nutzung, und äußere Einwirkungen, wie etwa Immissionen, wirken auf Naturwälder genauso ein wie auf Nicht-Naturwälder. Somit lassen sich aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen auch nur begrenzt Angaben zur Naturnähe der Standorte machen.

Wegen ihrer Mannigfaltigkeit und reichen Strukturierung sind nach den Ergebnissen dieser Untersuchungen die Ehrhorner Dünen naturnäher als der Kiefernwald, den WINTER et al. (1980, 1983) als Referenzfläche zu einem verbrannten Kiefernwald

Tab. 4. Aggregation (Lloyd-Index) der Diptera und Coleoptera in den Naturwäldern Ehrhorner Dünen und Meninger Holz 1988

| Taxon | Ehrhorner Dünen | Meninger Holz |
|----------------|-----------------|---------------|
| Diptera | 1,44 | 1,18 |
| Nematocera | 2,68 | 1,19 |
| Limoniidae | 4,52 | 1,55 |
| Cecidomyiidae | 1,02 | 1,01 |
| Chironomidae | 2,33 | 1,64 |
| Sciaridae | 1,77 | 1,33 |
| Mycetophilidae | 2,67 | 1,10 |
| Brachycera | 1,06 | 1,02 |
| Empididae | 1,36 | 1,03 |
| Phoridae | 1,23 | 1,08 |
| Dolichopodidae | – | 1,10 |
| Lauxaniidae | – | 1,23 |
| Coleoptera | 1,0 | 0,94 |
| Staphylinidae | 0,91 | 1,07 |

nutzten. Möglich ist, daß trotz der Luft-Immissionen eine natürliche Sukzession in den Ehrhorner Dünen erfolgte, welche eine reiche Strukturierung und Artenmannigfaltigkeit bedingte. Das Meninger Holz ist ein anderer Moderbuchenwäldern ähnlicher Buchenwald. Indiz für eine Naturnähe des Meninger Holzes ist eine große Anzahl von mit den Bodenfallen erfaßten Laufkäfern der Gattung *Carabus*. Nach LOHSE (1981) »läßt sich sehr wohl sagen, daß die *Carabus*-Arten durchaus als Bioindikatoren für die Qualität eines Standortes angesehen werden können; zwar nicht nach ihrer Artenzahl, wohl aber nach ihrer Individuendichte« (gemeint ist die Aktivitätsdichte nach Bodenfallen).

5.3 Methoden

Die verwendeten Methoden zeichnen sich überwiegend durch besonders hohe Effizienz bei der Artenerfassung und Bestimmung der Siedlungsdichten aus (GRIMM et al. 1974). Die sehr häufig eingesetzte Bodenfalle hat jedoch relativ ungünstige Eigenschaften. Zwar wurden in den Naturwäldern rund 25 % aller Arten allein mit dieser Technik gefangen, doch bei Verwendung von Boden-Photoelektoren mit 1 m² Stellfläche werden nur noch 2 % des Arteninventars mit Bodenfallen erfaßt (GRIMM et al. 1974). Dabei wird zusätzlich eine Sogwirkung der Falle wirksam, die über große Entfernung Tiere auch aus andere ferner liegenden Geländeauschnitten mit einfängt (ADIS und KRAMER 1975). Hohe Fangzahlen z. B. an Laufkäfern beweisen die Fähigkeit zum Leerfang großer Flächen von bestimmten Lebensformtypen der Arthropoden durch die Bodenfalle. Es siedeln nie mehr als 2–3 Laufkäfer auf einem Quadratmeter Bodenoberfläche (ELLENBERG et al. 1986).

Die höchste qualitative und quantitative Effizienz bei geringem – klar umrissenem

¹ Der SCHOENER-Index ist ein Maß für die Übereinstimmung im Artenbestand und in den Dominanzverhältnissen von zwei Tiergemeinschaften. Der Index nimmt Werte zwischen Null und Eins an; je höher er ist, desto ähnlicher sind sich die untersuchten Tiergemeinschaften.

Flächeneingriff – weist der Boden-Photoeklektor auf. Mehr als 40 % aller Arten werden ausschließlich und bis zu 80 % aller Arten werden insgesamt mit diesem Gerät erfaßt. Die Voraussetzungen für eine beliebig spätere Wiederholung von Messungen an gleicher Stelle sind in diesem Fall ideal. Teilweise lassen sich auch Sondersubstrate – wie Totholz – mit dieser Technik bearbeiten.

Eine ideale Ergänzung der Boden-Photoeklektormethode mit ebenfalls klarem Flächenbezug – durch die Stammdichte auf einer Fläche – ist der Baum-Photoeklektor. Allein mit diesem Gerät werden 7 % der Arten erfaßt (GRIMM et al. 1974). Darunter sind das Ökosystem durchwandernde oder ausschließlich in der Vegetationsschicht lebende Arten.

Mit direkt entnommenen Bodenproben werden auch nur 7 % der Arten nach Behandlung mit speziellen Labor-Austreibetechniken gewonnen. Jedoch nach den Gesichtspunkten von Dominanz und Funktion im Lebensraum werden viele Schlüsseltierarten nur mit diesen Techniken quantitativ und qualitativ korrekt erfaßt.

Einzeluntersuchungen für spezielle Lebensformtypen, die mit den genannten Methoden nicht erfaßt werden, erfordern meist sehr intensive Eingriffe, z. B. durch sehr häufige Flächenbegehungen. Die negativen Folgen sind in diesen Fällen viel größer als bei automatisch fangenden Einrichtungen. Für eine stufenweise Steigerungsmöglichkeit der Auswertungsintensität steht dort jederzeit ein einmal erfaßter Gesamtfang zur Verfügung.

Als Fixierungsflüssigkeit in Fangdosen hat sich eine wässrige Pikrinsäurelösung als ideal erwiesen. Wenn Sicherheitsgründe im weitesten Sinne es erfordern, kann auf das weniger giftige, sehr teure Diethylen-glykol zurückgegriffen werden.

6. Ausblick

Die aufgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß es möglich ist, bei geringem Eingriff und Aufwand die für das Ökosystem Naturwald bedeutenden Wirbellosen zumindest in größeren Teilbereichen reproduzierbar zu analysieren. Wenn auch die Populationen vieler Arten im Laufe der Jahre starken Dichteschwankungen unterliegen, so können doch aufgrund der Fülle der erfaßten Tiergruppen die vorhandenen Zönosen zufriedenstellend charakterisiert werden. Eine Zuschneidung der Metho-

den auf die speziellen, für Naturwälder gegebenen Verhältnisse (z. B. größere Eklektoren, keine Bodenfallen, Untersuchung von Sonderstandorten) ist noch möglich. Durch ergänzende Arbeiten, wie z. B. die Totholzuntersuchungen von WINTER (in diesem Heft), läßt sich das erfaßte Artenspektrum ideal vervollständigen. Ein Schwachpunkt der vorliegenden Ergebnisse ist, daß diese nur für bestimmte Vegetationsformen (den Kiefernwald in den Ehrhorner Dünen und den Buchen- und Eichenwald im Meninger Holz) zutreffend sind und somit all die anderen Vegetationsformen in den beiden Reservaten unberücksichtigt bleiben. Dieser Mangel läßt sich nur durch einen entsprechenden personellen und materiellen Mehraufwand ausgleichen. Um eine Aussage über die Naturnähe der Standorte zu machen, wäre die Einbeziehung einer »Nullfläche« in die Untersuchungen sinnvoll.

7. Literatur

- ADIS, J.; KRAMER, E., 1975: Formaldehyd-Lösung attrahiert *Carabus problematicus* (Coleoptera, Carabidae). Ent. Germ. 2, 121–125.
- BECK, L., 1989: Lebensraum Buchenwaldboden. 1. Bodenfauna und Streuabbau – eine Übersicht. Verh. Ges. Ökologie XVII, 47–54.
- ENGELMANN, H.-D., 1978: Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. Pedobiologia 18, 378–380.
- ELLENBERG, H.; MAYER, R.; SCHAUEREMANN, J., 1986: Ökosystemforschung: Ergebnisse des Sollingprojektes. Stuttgart (Ulmer), 507 S.
- FELDMANN, R., 1988: Vergleichende Untersuchungen zur Bodenmakrofauna des Lennebergwaldes unter besonderer Berücksichtigung der Dipteren. Diplomarbeit, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.
- FUNKE, W., 1971: Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. Ecol. Studies 2, 81–93.
- GRIMM, R.; FUNKE, W.; SCHAUEREMANN, J., 1974: Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse: Untersuchungen an Tierpopulationen in Waldökosystemen. Verh. Ges. Ökol. II, 77–87.
- HANSTEIN, U.; STURM, K.; JAHN, G., 1986: Waldbiotopkartierung im Forstamt Sellhorn – Naturschutzgebiet Lüneburger Heide –. Aus dem Walde Heft 40 (Mitteilungen der Niedersächsischen Landesforstverwaltung).
- HEYDEMANN, B., 1958: Erfassungsmethoden für die Biozönosen der Kulturbiotope. In: BALLOW, J. (Hrsg.), Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akad. Verlag Berlin.
- KOLBE, W., 1981: Die Arthropoden-Fauna im Staatswald Burgholz in Solingen, ermittelt mit Boden- und Baum-Photoeklektoren (Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse): eine Jahresübersicht. Decheniana 134, 87–90.
- LLOYD, M., 1967: Mean crowding. J. Anim. Ecol. 36, 1–30.
- LOHSE, A. G., 1981: Bodenfallenfänge im Naturpark Wilseder Berg mit einer kritischen Beurteilung ihrer Aussagekraft. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 34, 43–47. Coleoptera Carabidae.
- MÜHLENBERG, M., 1989: Freilandökologie. UTB, Stuttgart.
- OLECHOWICZ, E., 1986: Density and biomass of soil macrofauna from different forest ecosystems of the Kampinos forest. Ecol. Pol. 34 (4), 689–710.
- PERSSON, T.; BAATH, E.; CLARHOLM, M.; LUNDKVIST, H.; SÖDERSTRÖM, B.-E.; SOHLENIUS, B., 1980: Trophic structure, biomass dynamics and carbon metabolism of soil organisms in a scots pine forest. In: PERSSON, T. (ed.) (1980): Structure and Function of Northern Coniferous Forests – An Ecosystem Study. Ecol. Bull. (Stockholm) 32, 419–459.
- SCHAERFENBERG, B., 1942: Die Elateridenlarven der Kiefernwaldstreu. Z. Angew. Entomol. 29, 85–115.
- SCHAUEREMANN, J., 1977: Zur Abundanz und Biomassendynamik der Tiere in Buchenwäldern des Solling. Verh. Ges. Ökologie V, 113–123.
- 1981: Die Rolle der Käferfauna im Ökosystem Sauerhumus-Buchenwald. Jber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 34, 16–22.
- 1982a: Verbesserte Extraktion der terrestrischen Bodenfauna nach KEMPSON und MACFAYDEN. Kurzmitteilungen aus dem SFB 135; Ökosysteme auf Kalkgestein 1, 47–50.
- SCHAUEREMANN, J.; JORDAN, E., 1982b: Schnellspanntechnik für Photoeklektoren an Bäumen. Kurzmitteilungen aus dem SFB 135; Ökosysteme auf Kalkgestein 1, 51–54.
- SOUTHWOOD, T. R., 1978: Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Chapman & Hall, 2nd ed. London.
- TURIN, H.; HEIJERMANN, T., 1988: Ecological classification of forest-dwelling Carabidae (Coleoptera) in the Netherlands. Tijds. Entomol. 131, 65–71.
- WEIGMANN, G., 1987: Fragen der Auswertung und Bewertung faunistischer Artenlisten. Mitteil. der Biolog. Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin 234, 23–33.
- WINTER, K.; SCHAUEREMANN, J.; SCHAEFER, M., 1980: Sukzession von Arthropoden in verbrannten Kiefernforsten. I. Methoden und allgemeiner Überblick. Forstw. Cbl. 99, 324–340.
- WINTER, K.; DÜWEKE, P.; SCHAEFER, M.; SCHAUEREMANN, J., 1983: Sukzession von Arthropoden in verbrannten Kiefernforsten der Südheide. Verh. Ges. Ökologie X, 57–61.

Anschrift der Verfasser

Dipl.-Biol. Klaus Kretschmer
Dr. Jürgen Schauerermann
II. Zoologisches Institut der Universität
Berliner Straße 28
3400 Göttingen

Untersuchungen über die xylobionte Käferfauna in Niedersachsen

Von Klaus Winter

Einleitung

Mehrere Gründe haben mich dazu veranlaßt, Untersuchungen über die Insektenfauna an Totholz zu beginnen:

1. Die Einrichtung von Naturwaldreservaten und die Seltenheit einiger xylobionter Käferarten (»Urwaldrelikte«)

Vor knapp 20 Jahren wurden in Niedersachsen Naturwaldreservate für Lehre und Forschung, aber auch für den Naturschutz angelegt. Die meisten dieser Flächen werden z. Z. vergrößert und in Waldnaturschutzgebiete (= Naturwälder) umgewandelt. Damit bietet sich die Möglichkeit, in unbewirtschafteten Waldflächen Untersuchungen über die Sukzession von Tiergemeinschaften zu starten, die in Wirtschaftswäldern nur noch reliktiert vorkommen.

Immerhin leben über 1000 Käferarten, das sind 25 % aller unserer Käferarten, in Rinde und Holz verschiedener Zerfallstadien und an Holzpilzen. Ca. 60 % dieser xylobionten Arten sind in ihrem Bestand gefährdet oder ausgestorben, das ist mit Abstand der höchste Gefährdungsgrad aller Insektengruppen (GEISER 1984).

2. Der Mangel und Bedarf an Daten und reproduzierbaren Methoden für die zoologische Naturwaldforschung

Die Naturwälder – ehemals Naturwaldreservate – können aus wissenschaftlicher Sicht als Freilandlabors mit Dauerbeobachtungsflächen angesehen werden. Hauptziel der Forschung sollte die langfristige Untersuchung der natürlichen Entwicklung – der Sukzession – sein. Daraus ergeben sich notwendige Teilziele:

- die Zustandserfassung, d. h. die aktuelle qualitative und quantitative Erfassung der Fauna mit geeigneten und reproduzierbaren Methoden;
- eine langfristige, in bestimmten Abständen zu wiederholende Bestandaufnahme mit den gleichen Methoden;
- die Vernetzung der zoologischen Daten mit denen anderer Disziplinen zu Modellen, die für die Praxis anwendbar sind, z. B. in der Forstwirtschaft oder im Naturschutz.

3. Fehlende Konzepte für die Naturwaldforschung in Niedersachsen

Während in einigen anderen Bundesländern Konzepte bereits bestehen oder solche diskutiert werden, steht Niedersachsen damit noch am Anfang. Über die Einstellung eines Sachbearbeiters an der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsan-



Abb. 1. Stammeklektor an liegender toter Kiefer ohne Rinde (Fotos: Verf.).

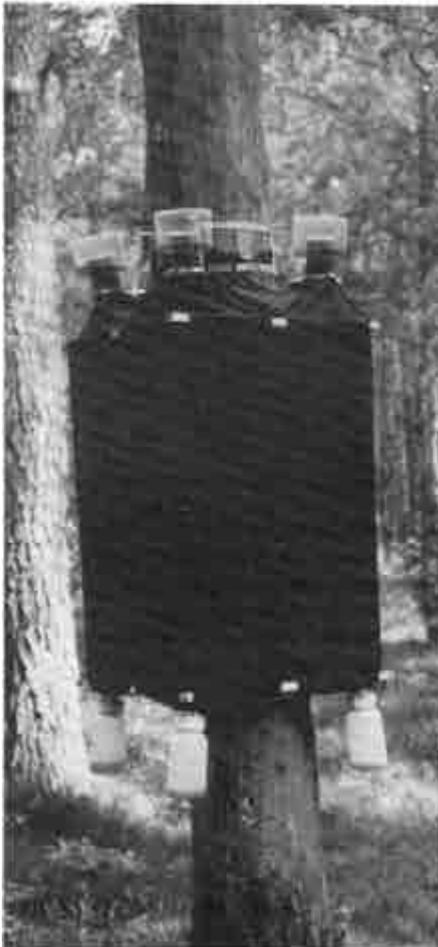


Abb. 2. Stammeklektor an stehender toter Kiefer ohne Rinde.

stalt hinaus werden planmäßige öffentliche Mittel nicht zur Verfügung gestellt. Ohne Forschung bleiben Konzepte jedoch Makulatur. Forschungsarbeiten in Naturwäldern, die durch wissenschaftliche Institute im Rahmen ihrer Aufgaben selbst finanziert werden können, sind daher z. Z. wichtige Beiträge zur Erarbeitung von Konzepten zur Naturwaldforschung in Niedersachsen.

In diesem Sinne bin auch ich mit einem Projekt beteiligt, in dem Methoden zur Erfassung von Insekten an Alt- und Totholz geprüft werden. Bei der Auswertung habe ich mich auf die Käfer beschränkt.

Methoden

Es wurden Stamm-Photoeklektoren¹ für stehende und liegende Stämme verwendet (Abb.1,2). Die Eklektoren schließen eine Stammfläche mit 1 m Länge ein. In durchsichtigen Kopfdosen oben und PVC-Flaschen unten werden die innerhalb des Eklektors aus Rinde oder Holz schlüpfenden Insekten abgefangen und fixiert. Insgesamt wurden 9 Eklektoren verwendet: 4 für liegende, 5 für stehende Bäume. Mangels anderer Kriterien wurde zur Charakterisierung des Holzzustandes ein Pilodyn-Holzprüfgerät eingesetzt, mit dem die Rohdichte des Holzes bestimmt werden kann (LEWARK und GIEFING 1983).

Untersuchungsgebiete waren die Naturwaldreservate Ehrhorner Dünen (Staat-

¹ Hersteller: ecotech, Siemensstr. 8, D-5300 Bonn.



Abb. 3. NWR Ehrhorer Dünen, StFoA Sellhorn, NSG Lüneburger Heide.

liches Forstamt Sellhorn) und Staufenberg (Staatliches Forstamt Walkenried) (Abb. 3,4; Tab.1). Die Auswahl der Eklektorbäume richtete sich nach dem Vorkommen von liegenden oder stehenden toten Bäumen, nach deren Eignung für die Eklektoren und nach ihrer Zugänglichkeit.

Tab. 1. Totholzfauna: Untersuchungsflächen

| | |
|-----------------------|--|
| Ehrhorer Dünen | |
| Forstamt: | Sellhorn |
| Wuchsbezirk: | Hohe Heide |
| Höhenlage: | 75–85 m |
| Boden: | Flugsand über Geschiebelehm |
| Klima: | humid, atlantisch |
| Bestand: | Waldgesellschaft: Moos-Kiefernforst; im Oberstand Kiefer, ca. 200jährig, im Unterstand Birke, Fichte, in der Strauch- und Krautschicht Eberesche, Eiche, Faulbaum, Stechpalme, Späte Traubenkirsche u. a. |
| Staufenberg | |
| Forstamt: | Walkenried |
| Wuchsbezirk: | Südlicher Mittelharz |
| Höhenlage: | 450 m |
| Boden: | Braunerde über Grauwacke und Tonschiefer |
| Klima: | submontan/montan |
| Bestand: | Waldgesellschaft: Perlgras-, im Untersuchungsgebiet Hainsimsen-Buchenwald, Buche (130jährig) vorherrschend, gleichaltrige Fichte beigemischt, Strauchschicht überwiegend mit Brombeere, Himbeere, Bergahorn, Eberesche, Holunder u. a. |

Tab. 2. Totholzfauna: Methoden und untersuchte Stämme

| | | | | | |
|---|---------------------|---------------|---------------|-----------|-----------|
| 1. Methoden | | | | | |
| Geschlossene Baumstamm-Photoektoren für liegende (BEL) und stehende Bäume (BES), 1 m lang, Fanggefäße mit 70 %iger Pikrinsäure als Fixierlösung | | | | | |
| Fangzeitraum | | | | | |
| Ehrhorer Dünen: 15. 06. 1988 – 16. 08. 1989; monatliche Leerung | | | | | |
| Staufenberg: 15. 06. 1989 – Juni 1990; monatliche Leerung | | | | | |
| Ausgewertet: 13. 06. 1989 – 18. 09. 1989 | | | | | |
| 2. Untersuchte Stämme | | | | | |
| Ehrhorer Dünen | | | | | |
| | Kiefer | | | | |
| | liegend | stehend | stehend | lebend | |
| Ekl. Nr. | BEL 10 | BES 11 | BES 12 | BES 13 | |
| tot seit | 18 J. | 5 J. | 5 J. | – | |
| d/Stamm (cm) | 27,0 | 34,7 | 30,2 | 31,8 | |
| Fangfläche Stamm (m ²) | 0,85 | 1,09 | 0,95 | 1,00 | |
| Einschlagtiefe Pilodyn (mm) | 70 | 40,2 | 32,4 | 45,0 | |
| Rinde | o. R. | o. R. | 10 % locker | + | |
| Bodenkontakt | Basis + Krone | + | + | + | |
| Staufenberg | | | | | |
| | Bu liegend | Fi liegend | Fi liegend | Fi lebend | Bu lebend |
| Ekl. Nr. | BEL 1 | BEL 2 | BEL 3 | BES 4 | BES 5 |
| tot seit | 8 J. | 8 J. | 8 J. | – | – |
| d/Stamm (cm) | 33,1 | 41,7 | 31,8 | 39,8 | 30,2 |
| Fangfläche Stamm (m ²) | 1,04 | 1,31 | 1,00 | 1,25 | 0,95 |
| Einschlagtiefe Pilodyn (mm) | 40,2 | 55,6 | 47,8 | 48,8 | 39,2 |
| Rinde | 100 % fest | 100 % locker | 100 % locker | + | + |
| Bodenkontakt | Wurzel + 3 m, Krone | Wurzel, Krone | Wurzel, Krone | + | + |

In Ehrhorn fanden sich 2 stehende Kiefern und ein liegender Kiefernstamm, in Staufenberg 2 liegende Fichten und eine liegende Buche. Mangels geeigneter stehender Bäume wurden hier eine lebende Fichte und eine lebende Buche mit Eklektoren versehen, in Ehrhorn eine lebende, offenbar absterbende Kiefer. Nähere Angaben dazu gibt Tabelle 2. Auswahlkriterien, Anzahl, Alter und Zersetzungsgrad der untersuchten Bäume sind also zufallsbedingt, nicht repräsentativ für die Gesamtfläche und daher statistisch nicht verwertbar.

Ergebnisse

Alle Käfer, die während des angegebenen Zeitraumes (s. Tab. 2) in den Eklektoren gefangen wurden, wurden bestimmt² und getrennt nach Eklektoren und Fangdaten ausgewertet.

In beiden Flächen wurden vereinzelt Arten mit erfaßt, die nicht der Totholzfauna angehören. Arten, die ihre Entwicklung nicht vollständig in Holz oder Rinde durchlaufen, sich aber regelmäßig an Stämmen aufhalten, wie z. B. *Dromius*-Arten, wurden ohne besondere Kennzeichnung in die Listen aufgenommen. Gleiches gilt für die Bewohner von Baumpilzen.

Insgesamt fanden sich in beiden Flächen 120 Arten mit 858 Individuen aus 25 Familien (Tab. 3, 4). 18 Arten kommen in beiden Flächen vor.

Im Naturwald *Ehrhorner Dünen* wurden an Kiefer 71 Käferarten mit 401 Individuen gefangen (Tab. 3). Wenigstens 5 Arten gehören nicht zur Xylobionten-Fauna und sind Zufallsfunde: die Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus* und *P. angustatus*, die Weichkäfer *Cantharis decipiens* und *Malthinus frontalis*, der Schnellkäfer *Athous subfuscus* und der Blattkäfer *Cryptocephalus punctiger*. Nur 3 Arten sind nach der Roten Liste (GEISER 1984) gefährdet: *Dromius angustatus* und *Cryptocephalus punctiger* (Gefährdungskategorie 3) und *Gammoplectus spinolae* (2). Häufigste Art ist der Kurzflügler *Phloeonomus pusillus*.

Im Naturwald *Staufenberg* wurden an Fichte und Buche 66 Arten mit 457 Individuen gefangen (Tab. 4), von denen wenigstens 4 Arten nicht zur Totholzfauna gehören: der Laufkäfer *Carabus problematicus*, der Siebenpunkt *Coccinella septempunctata*, der Grünrüßler *Phyllobius argentatus* und der Buchenspringrüßler *Rhynchaeus fagi*. Hier gelten 4 Arten als bestandesbedroht: *Cis dentatus* (2), *Xylita laevigata* (2), *Zilora sericea* (2) und *Tetropium fuscum* (3). Nach dem Zottigen Fichtenborkenkäfer (*Dryocoetes autographus*) ist auch hier *Phloeonomus pusillus* häufigste Art. Er lebt räuberisch unter Rinde und frißt u. a. auch Borkenkäferlarven. An Fichte wurden Käfer von 47 Arten gefangen, an Buche nur 3 Arten.

Tab. 3. Artenliste der Käfer im Naturwald »Ehrhorner Dünen«, Stammeklektoren 1988/89

| Familie | Gattung / Art | Summe |
|--------------------------------|--|-----------------|
| Carabidae | [<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>] | 1 |
| | [<i>Pterostichus angustatus</i>] | 2 |
| | <i>Dromius agilis</i> | 6 |
| | <i>Dromius angustus</i> | 4 |
| | <i>Dromius quadrinotatus</i> | 6 |
| Histeridae | <i>Plegaderus vulneratus</i> | 25 |
| Liodidae | <i>Anisotoma humeralis</i> | 8 |
| | <i>Agathidium seminulum</i> | 1 |
| Scydmaenidae | <i>Cephennum thoracicum</i> | 7 |
| | <i>Neuraphes elongatulus</i> | 1 |
| | <i>Stenichnus collaris</i> | 1 |
| | <i>Stenichnus bicolor</i> | 6 |
| Orthoperidae | <i>Orthoperus atomus</i> | 1 |
| Ptiliidae | <i>Pteryx suturalis</i> | 7 |
| | <i>Smicrus filicornis</i> | 1 |
| Staphilinidae | <i>Phloeocharis subtilissima</i> | 11 |
| | <i>Phyllodrepa ioptera</i> | 1 |
| | <i>Phloeonomus monilicornis</i> | 1 |
| | <i>Phloeonomus lapponicus</i> | 2 |
| | <i>Phloeonomus pusillus</i> | 91 |
| | <i>Nudobius lentus</i> | 1 |
| | <i>Xantholimus laevigatus</i> | 3 |
| | <i>Gabrius splendidulus</i> | 1 |
| | <i>Quedius fuliginosus</i> | 1 |
| | <i>Sepedophilus testaceus</i> | 5 |
| | <i>Sepedophilus marshami</i> | 7 |
| | <i>Placusa tachyporoides</i> | 1 |
| | <i>Anomognathus cuspidatus</i> | 2 |
| | <i>Leptusa pulchella</i> | 1 |
| | <i>Leptusa fumida</i> | 2 |
| | <i>Leptusa ruficollis</i> | 2 |
| <i>Geostiba circellaris</i> | 3 | |
| <i>Atheta crassicornis</i> | 4 | |
| <i>Atheta paracrassicornis</i> | 2 | |
| <i>Phloeopara testacea</i> | 1 | |
| <i>Phloeopara corticalis</i> | 1 | |
| <i>Oxyopoda annularis</i> | 1 | |
| Pselaphidae | <i>Bibloporus bicolor</i> | 23 |
| | <i>Euplectus ? karsteni</i> | 4 |
| | <i>Euplectus piceus</i> | 1 |
| | <i>Euplectus sanguineus</i> | 2 |
| | <i>Gammoplectus spinolae</i> | 21 |
| | | |
| Cantharidae | [<i>Cantharis decipiens</i>] | 1 |
| | [<i>Malthinus frontalis</i>] | 2 |
| Cleridae | <i>Thanasimus formicarius</i> | 2 |
| Elateridae | <i>Ampedus balteatus</i> | 1 |
| | <i>Ampedus sanguineus</i> | 1 |
| | <i>Ampedus pomorum</i> | 1 |
| | [<i>Athous subfuscus</i>] | 1 |
| Dermestidae | <i>Anthrenus museorum</i> | 2 |
| Rhizophagidae | <i>Rhizophagus depressus</i> | 18 |
| | <i>Rhizophagus dispar</i> | 7 |
| | <i>Rhizophagus bipustulatus</i> | 1 |
| Crytophagidae | <i>Crytophagus populi</i> | 1 |
| | <i>Crytophagus dentatus</i> | 7 |
| | <i>Crytophagus dorsalis</i> | 18 |
| | <i>Crytophagus scanicus</i> | 1 |
| Lathridiidae | <i>Enicmus rugosus</i> | 17 |
| | <i>Corticaria impressa</i> | 2 |
| Colydiidae | <i>Cerylon histeroideum</i> | 1 |
| | <i>Cerylon ferrugineum</i> | 13 |
| Mordellidae | <i>Anaspis thoracica</i> | 4 |
| | <i>Anaspis rufilabris</i> | 10 |
| Cerambycidae | <i>Criocephalus rusticus</i> | 4 |
| | <i>Rhagium inquisitor</i> | 1 |
| | <i>Leptura rubra</i> | 1 |
| Chrysomelidae | [<i>Cryptocephalus punctiger</i>] | 1 |
| Anthribidae | <i>Anthribus nebulosus</i> | 17 |
| Scolytidae | <i>Xyloeborus saxeseni</i> | 1 |
| | <i>Xyloterus domesticus</i> | 2 |
| Summe | Arten: 71 | Individuen: 401 |

Zeichenerklärung:

St: auch in Staufenberg vorkommend; RL: Rote-Liste-Art; []: nicht an Holz oder Rinde gebunden

² Herrn Dr. Dr. h. c. G. A. Lohse, Hamburg, sei für die Determination herzlich gedankt.

Tab. 4. Totholzfauna: Artenliste der Käfer im Naturwald »Staufenberg«, Stammeklektoren 1989

| Familie | Gattung / Art | Fi | Bu | Summe |
|---------------|----------------------------------|----|-----------------|-------|
| Carabidae | <i>Carabus problematicus</i> | | [x] | 1 |
| Liodidae | <i>Agathidium confusum</i> | x | | 3 |
| Scydmaenidae | <i>Stenichnus godarti</i> | x | | 1 |
| Orthoperidae | <i>Sericoderus lateralis</i> | | (x) | 1 |
| | <i>Orthoperus spec.</i> | x | | 1 |
| Ptiliidae | <i>Ptenidium pusillum</i> | x | | 1 |
| | <i>Smicrus filicornis</i> | x | | 1 |
| | <i>Acrotichis ? intermedius</i> | | x | 1 |
| Staphilinidae | <i>Phloeocharis subtilissima</i> | ED | (x) | 1 |
| | <i>Eusphalerum stramineum</i> | x | | 1 |
| | <i>Eusphalerum signatum</i> | x | (x) | 2 |
| | <i>Eusphalerum rectangulum</i> | x | (x) | 4 |
| | <i>Phyllodrepa pygmaea</i> | x | | 1 |
| | <i>Phloeonomus pusillus</i> | ED | x | 59 |
| | <i>Anthophagus angusticollis</i> | | (x) | 12 |
| | <i>Nudobius lentus</i> | ED | x | 11 |
| | <i>Gabrius splendidulus</i> | ED | x | 2 |
| | <i>Quedius xanthopus</i> | x | | 3 |
| | <i>Quedius plagiatus</i> | x | | 1 |
| | <i>Placusa tachyporoides</i> | ED | x | 1 |
| | <i>Leptusa fumida</i> | ED | (x) | 5 |
| | <i>Leptusa ruficollis</i> | ED | x | 12 |
| | <i>Bolitochara obliqua</i> | x | | 15 |
| | <i>Amischa analis</i> | x | | 1 |
| | <i>Amischa spec.</i> | x | | 1 |
| | <i>Atheta nigricornis</i> | x | | 1 |
| | <i>Atheta cauta</i> | x | | 1 |
| | <i>Phloeopara testacea</i> | ED | x | 1 |
| Pselaphidae | <i>Bibloporus bicolor</i> | ED | x | 5 |
| | <i>Euplectus ? karsteni</i> | ED | x | 1 |
| | <i>Plectophloeus nitidus</i> | x | | 3 |
| | <i>Bryaxis nodicornis</i> | | x | 1 |
| Cantharidae | <i>Cantharis rufa</i> | | (x) | 1 |
| Cleridae | <i>Thanasimus formicarius</i> | ED | x | 1 |
| Elateridae | <i>Melanotus castanipes</i> | x | | 14 |
| Rhizophagidae | <i>Rhizophagus dispar</i> | ED | x | 23 |
| | <i>Rhizophagus simplex</i> | x | x | 41 |
| Lathridiidae | <i>Lathridius nodifer</i> | x | x | 5 |
| | <i>Cartodere elongata</i> | x | x | 10 |
| | <i>Cartodere separanda</i> | | (x) | 3 |
| | <i>Corticaria impressa</i> | ED | (x) | 1 |
| | <i>Corticaria ? linearis</i> | | (x) | 1 |
| | <i>Corticarina similata</i> | x | | 1 |
| | <i>Corticarina fuscula</i> | | (x) | 1 |
| | <i>Enicmus rugosus</i> | ED | x | 1 |
| Colydiidae | <i>Cerylon histeroideum</i> | ED | x | 1 |
| | <i>Cerylon ferrugineum</i> | ED | (x) | 2 |
| Coccinellidae | <i>Coccinella septempunctata</i> | | [x] | 1 |
| Cisidae | <i>Cis fagi</i> | x | | 1 |
| | <i>Cis dentatus</i> | RL | x | 1 |
| Phytidae | <i>Rhinosimus spec.</i> | x | | 1 |
| Mordellidae | <i>Anaspis rufilabris</i> | ED | x | 1 |
| | <i>Anaspis flava</i> | x | | 1 |
| Serropalpidae | <i>Xylita laevigata</i> | RL | x | 1 |
| | <i>Zilora sericea</i> | RL | x | 1 |
| Cerambycidae | <i>Tetropium castaneum</i> | | x | 37 |
| | <i>Tetropium fuscum</i> | RL | x | 2 |
| Scolytidae | <i>Hylurgops palliatus</i> | x | x | 2 |
| | <i>Crypturgus cinereus</i> | x | | 7 |
| | <i>Crypturgus hispidulus</i> | x | | 1 |
| | <i>Crypturgus pusillus</i> | x | | 1 |
| | <i>Dryocoetes autographus</i> | x | x | 130 |
| | <i>Xyloterus domesticus</i> | ED | (x) | 3 |
| | <i>Xyloterus lineatus</i> | x | | 2 |
| | <i>Pityogenes chalcographus</i> | | (x) | 1 |
| Curculionidae | <i>Phyllobius argentatus</i> | | [x] | 1 |
| | <i>Rhynchaenus fagi</i> | | [x] | 1 |
| Summe | Arten: 66 | | Individuen: 457 | |
| | nur Fi: 47 | | | |
| | nur Bu: 3 | | | |
| | Bu u. Fi: 6 | | | |
| | Rote Liste: 4 | | | |

Zeichenerklärung:

ED: auch in Ehrhorn vorkommend; RL: Rote-Liste-Art; (): nur an stehenden Bäumen gefunden
[]: nicht an Holz oder Rinde gebunden

Wenn man von den wenigen bedrohten Arten absieht, enthält die Artenliste keine Besonderheiten (LOHSE, mündl. Mittlg.). Die weitaus meisten Arten sind mit nur wenigen Individuen vertreten. Die Hauptmasse wird in Ehrhorn von 4 Arten, in Staufenberg von 5 Arten gestellt (Tab. 5). Von den dominanten Arten kommt nur *Phloeonomus pusillus* auf beiden Flächen vor, jeweils an abgestorbenem, berindetem Nadelholz. Entsprechend der höheren Artenzahl (71 gegenüber 66 in Staufenberg) ist die Diversität in Ehrhorn höher als in Staufenberg. Das überrascht zunächst, da in Staufenberg 2 Baumarten (Fi und Bu) untersucht wurden. Der Anteil der an Buche gefangenen Käfer ist allerdings relativ gering.

Tabelle 6 zeigt, an welchen Stämmen sich die Käfer bevorzugt aufhielten. In Ehrhorn fingen sich die meisten Arten an stehender, abgestorbener Kiefer mit Rinde, in Staufenberg an liegender, abgestorbener Fichte mit Rinde.

Eine Habitatbindung läßt sich aus den Fangdaten für nur wenige Arten ablesen (Tab. 7). In Ehrhorn sind es 2 Arten (*Sepe-dophilus marshami* und *Euplectus karsteni*), die nur an stark zersetztem Kiefernholz vorkommen, in Staufenberg 8 Arten nur an abgestorbener, liegender Fichte. Eine Bindung an Buche war bei keiner Art festzustellen.

Diskussion

Die knapp dargestellten Ergebnisse sind weder repräsentativ für die Gesamtfläche, noch sind die Flächen untereinander vergleichbar. Für den jeweils untersuchten Baum liefern sie jedoch im Untersuchungszeitraum eine brauchbare Datengrundlage seiner Fauna. Eine vollständige Erfassung auch nur eines Baumes vom Zeitpunkt seines Absterbens bis zur Humifikation kommt wegen des hohen Aufwandes für ein Erfassungsprogramm nicht in Frage. Untersuchungen wie diese, die sich nach dem wenigen, wenn überhaupt schon vorhandenen Totholz ausdrücken mußten, sind ebenfalls wenig geeignet, räumlich und zeitlich vergleichbare Daten zu erhalten. Wir sollten m. E. jedoch auf keinen Fall auf die Erfassung der xylobionten Käferfauna in Naturwäldern verzichten – aus drei Gründen:

1. Die in Holz und Rinde absterbender Bäume lebenden Insekten haben für die Zersetzung des Baumes wichtige ökologische Funktionen und repräsentieren eine für den Naturwald typische Fauna. Das gilt insbesondere für die Käfer als eine artenreiche und relativ gut untersuchte Gruppe.
2. Die Totholzfauna ist durch die Forstwirtschaft stark zurückgedrängt, z. T. ausgerottet worden. Die Einrichtung von Naturwäldern gibt wenigstens einem Teil der Arten die Chance des Überlebens oder einer Regeneration ihrer Populationen.

Tab. 5. Totholzfauna: Dominante Käferarten mit Häufigkeiten > 5 %

| Ehrhorner Dünen | | | | |
|--|-----|----|----------------|------------|
| Arten | n | % | Hauptvorkommen | |
| | | | Eklektor | Fangmonate |
| <i>Phloeonomus pusillus</i> (Staph.) | 91 | 23 | 12 | VI–VIII |
| <i>Plegaderus vulneratus</i> (Hist.) | 25 | 6 | 12 | VIII |
| <i>Bibloporus bicolor</i> (Psel.) | 23 | 6 | 10 | VI–VIII |
| <i>Grammoplectus spinolae</i> (Psel.) | 21 | 5 | 10 | VIII |
| 4 Arten | 160 | 40 | | |
| + 67 Arten | 241 | 60 | | |
| Diversität (nach SHANNON-WIENER) $H_S = 1,486$ | | | | |
| Staufenberg | | | | |
| Arten | n | % | Hauptvorkommen | |
| | | | Eklektor | Fangmonate |
| <i>Dryocoetes autographus</i> (Scol.) | 130 | 28 | 2, 3, 4 Fi | VI–IX |
| <i>Phloeonomus pusillus</i> (Staph.) | 59 | 13 | 2, 3 Fi | VI, VIII |
| <i>Rhizophagus simplex</i> (Rhizoph.) | 41 | 9 | 1, 2, 3 Bu, Fi | VI, IV |
| <i>Tetropium castaneum</i> (Ceramb.) | 37 | 8 | 2, 3, 4 Fi | VI, VIII |
| <i>Rhizophagus dispar</i> (Rhizoph.) | 23 | 5 | 2, 3 Fi | VIII, X |
| 5 Arten | 290 | 63 | | |
| + 61 Arten | 167 | 37 | | |
| Diversität (nach SHANNON-WIENER) $H_S = 1,162$ | | | | |

Tab. 6. Totholzfauna: Habitatpräferenz

| Ehrhorner Dünen | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|-----|
| | Falle bzw. Stamm-Nr. | | | | | |
| | 10 Kiliegend o. R. | 11 stehend o. R. | 12 stehend m. R. | 13 stehend lebend | S | |
| Artenzahl | 21 | 27 | 37 | 31 | 71 | |
| % | 30 | 38 | 52 | 43 | | |
| Individuen | 77 | 42 | 216 | 75 | 411 | |
| % | 19 | 10 | 53 | 18 | 100 | |
| Staufenberg | | | | | | |
| | Falle bzw. Stamm-Nr. | | | | | |
| | 1 Bu liegend | 2 Filiegend | 3 Filiegend | 4 Fistehend | 5 Bu stehend | S |
| Artenzahl | 9 | 40 | 24 | 10 | 19 | 66 |
| % | 14 | 61 | 36 | 15 | 29 | |
| Individuen | 23 | 169 | 200 | 30 | 35 | 457 |
| % | 5 | 37 | 44 | 6 | 8 | 100 |

Tab. 7. Totholzfauna: Habitatbindung (nur Arten, die in allen Fällen mit 3 und mehr Exemplaren gefangen wurden)

| Ehrhorner Dünen | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|----|----|----|---|
| Art | Falle bzw. Stamm-Nr. | | | | |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| <i>Pleg. vulneratus</i> | – | 1 | 23 | 1 | |
| <i>Ani. humeralis</i> | – | – | 8 | – | |
| <i>Ce. thoracicum</i> | – | – | 6 | 1 | |
| <i>Pter. suturalis</i> | 6 | 1 | – | – | |
| <i>Sep. marshami</i> | 7 | – | – | – | |
| <i>Eupl. karsteni</i> | 4 | – | – | – | |
| <i>Gramm. spinolae</i> | 19 | 1 | – | 1 | |
| <i>Rhiz. depressus</i> | – | – | 17 | 1 | |
| <i>Crypt. dorsalis</i> | – | – | – | 18 | |
| <i>Crio. rusticus</i> | – | 4 | – | – | |
| S (Arten) | 4 | 1 | 4 | 1 | |
| 2 Arten an Ki, morsches Holz | | | | | |
| 1 Art an Ki, festeres Holz | | | | | |
| 1 Art an Ki, tot Holz und Rinde | | | | | |
| 1 Art an Ki, lebend | | | | | |
| Staufenberg | | | | | |
| Art | Falle bzw. Stamm-Nr. | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Agat. confusum</i> | – | 3 | – | – | – |
| <i>Phloe. pusillus</i> | – | 24 | 35 | – | – |
| <i>Nudob. lentus</i> | – | 9 | 2 | – | – |
| <i>Lept. ruficollis</i> | – | – | – | 6 | 4 |
| <i>Bolit. obliqua</i> | – | 15 | – | – | – |
| <i>Bibl. bicolor</i> | – | 2 | 3 | – | – |
| <i>Mel. castanipes</i> | – | 11 | 3 | – | – |
| <i>Rhiz. dispar</i> | – | 4 | 19 | – | – |
| <i>Tetr. castaneum</i> | – | 5 | 23 | 9 | – |
| <i>Crypt. cinereus</i> | – | 7 | – | – | – |
| S (Arten) | – | 8 | 5 | 2 | 1 |
| 8 Arten an Fi lieg., tot | | | | | |
| 1 Art an Bu und Fi, lebend | | | | | |
| 0 Art an Bu | | | | | |

Tab. 8. Vergleich einiger Methoden zur Erfassung der Käferfauna im Naturwald Ehrhorner Dünen 1989

| | geschlossene Stammeklektoren (1) | Bodenelektoren, Baumeklektoren, Bodenproben (2) |
|---|--|---|
| Arten | 71 | 180 |
| Individuen | 411 | 1216 |
| gemeinsame Arten | (4,6 %) | 19 (1,6 %) |
| (1) Totholzprogramm WINTER | | |
| (2) Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse KRETSCHMER | | |



Abb. 4. NWR Staufenberg, StFoA Walkenried, Südharz.

3. Für bestimmte Arten könnten Schutzprogramme und Wiedereinbürgerungsmaßnahmen notwendig werden. Das setzt einen aktuellen Kenntnisstand der Totholzfauna voraus.

Die eingesetzten Methoden (Photoeklektoren für liegende und stehende Stämme) sind grundsätzlich für die qualitative und quantitative Erfassung wohl der meisten Arten geeignet. Wünschenswert sind allerdings Verbesserungen, die a) einen schnelleren Aufbau am stehenden Stamm, b) die Nutzung auch geneigter Stämme ermöglichen.

Bei der Auswahl der zu untersuchenden Bäume sollten nur solche verwendet werden, die bestimmte Kriterien erfüllen:

- ganze Bäume mit Mindeststammdurchmesser (ca. 25 cm);
- Baumarten, die zu den Hauptbaumarten des Naturwaldes gehören;
- bekanntes Absterbe-, Wurf- oder Bruchdatum;
- Eignung zum Anbringen eines Eklektors;
- gute Zugänglichkeit.

Die geschlossenen Stammeklektoren liefern Fangdaten von Insekten nur innerhalb des Eklektors. Neubefall durch Einwanderung ist i. d. R. nicht möglich. Da größere, holzbewohnende Käferarten 2 und mehr

Jahre für ihre Entwicklung benötigen, müßte ein Eklektor pro Baum wenigstens 3 Jahre fängisch bleiben, oder es müßten mehrere Eklektoren pro Baum zeitlich versetzt angebracht werden.

Aus den bisherigen Erfahrungen mit der Stammeklektormethode möchte ich für ein Minimalprogramm zur Erfassung der xylobionten Käfer folgende Vorschläge machen:

In wenigen, für die niedersächsischen Verhältnisse repräsentativen Naturwäldern (z. B. Flachland mit Buche, Eiche, Kiefer, Bergland mit Buche und Fichte) wird an drei liegenden Stämmen je ein geschlossener Stammeklektor angebracht. Die Stämme sollten zu unterschiedlichen Zeitpunkten abgestorben bzw. gefallen, ein Stamm möglichst frisch, mindestens jedoch 6 Monate abgestorben sein. In gleicher Weise wird mit 1–3 stehenden Stämmen verfahren. Die Eklektoren werden im Frühjahr ca. Ende April oder im Herbst angebracht, in zweiwöchigen Abständen geleert und nach Ablauf eines Jahres abgebaut. Nach 3–5 Jahren wird die Prozedur an anderer Stelle derselben Stämme wiederholt, im Idealfall solange, bis einer der Stämme zersetzt ist. Zusätzlich könnte je liegender Fangstamm noch ein offener Eklektor als »Dauersteher« angebracht werden.

Die Realisierung eines solchen Totholzprogramms setzt neben der personellen und finanziellen Ausstattung die Bereitschaft eines Spezialisten zur Bestimmung der Käferarten voraus.

Einen nahezu vollständigen Überblick über die Käferfauna eines Naturwaldes erhält man, wenn zusätzlich ein »Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse« (GRIMM et al. 1974) mit Boden-Photoeklektoren, Baumelektoren und Auslese von Bodenproben installiert wird. Dieses kann jedoch ein Totholzprogramm nicht ersetzen, wie der Vergleich beider Methoden im Naturwald Ehrhorner Dünen 1989 zeigt (Tab. 8). Weniger als 2% der von KRETSCHMER (1990) gefangenen Käferarten tauchten auch in den Totholzfängen auf. Nur in wenigen Naturwäldern wird es möglich sein, beide Eklektorprogramme über die Erfassung der Käfer hinaus (z. B. Haut- und Zweiflügler, Schmetterlinge, Spinnen) zu bearbeiten.

Barberfallen, wie sie ALBRECHT (1988) vorschlägt, sollten in der Naturwaldforschung nicht verwendet werden, da die frei im Boden eingegrabenen Fallen auf viele Arthropoden attraktiv wirken dürften, Laufkäfer sogar über größere Entfernungen durch die Fixierlösung anlocken und abtöten (ADIS 1979). Das aber ist aus der Sicht des Naturschutzes meines Erachtens nicht zu verantworten. Es muß besonders bei den zoologischen Forschungsbeiträgen der Grundsatz gelten, die Störungen und Zerstörungen im Naturwaldreservat so gering wie möglich zu halten.

Literatur

- ADIS, J., 1979: Problems of Interpreting Arthropod Sampling with Pitfall Traps. Zool. Anz. 202, 177–184.
- ALBRECHT, L., 1988: Ziele und Methoden forstlicher Forschung in Naturwaldreservaten. Schweiz. Z. Forstwes. 139, 373–387.
- GEISER, R., 1984: Rote Liste der Käfer (Coleoptera); in: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Hrsg. von J. Blab, E. Nowak, W. Trautmann, H. Sukopp (1984). Greven: Kilda-Verlag.
- GRIMM, R.; FUNKE, W.; SCHAUERMANN, J., 1974: Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse. Untersuchungen an Tierpopulationen in Waldökosystemen. Verh. Ges. Ökol., Erlangen, 77–87.
- KRETSCHMER, K., 1990: Die Makrofauna (Coleoptera, Diptera) von Laub- und Nadelwäldern in Naturwaldreservaten im Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Diplomarbeit, Göttingen.
- LEWARK, S.; GIEFING, D., 1983: Erste Erfahrungen bei der Rohdichtebestimmung mit dem Pilodyn-Holzprüfgerät an Buche und Fichte. Der Forst- und Holzwirt 20, 517–521.
- WINTER, K., 1988: Altholz und Totholz. AFZ 43 (24), 686–688.

Anschrift des Verfassers

Dr. Klaus Winter
Niedersächsische Forstliche
Versuchsanstalt
Grätzelstraße 2
3400 Göttingen

Anmerkungen zum Umgang mit Naturwäldern

Welche Aufgaben stellen sich dem Förster im Naturwald?

Von Hans-Jürgen Kelm

Die Betreuung der Naturwälder (NW) und die Mitwirkung bei deren wissenschaftlicher Bearbeitung gehören zu den Dienstpflichten der Forstämter und Förstereien. Die ständige Präsenz gewährleistet am besten die Überwachung des Gebietes und ermöglicht dessen intensive Beobachtung. Die sorgfältige und vollständige Betreuung erfordert mindestens den gleichen Aufwand wie die Betreuung von Wirtschaftswald. Eigene Forschungen im Naturwald können auch ein Mehrfaches des sonst üblichen Zeitaufwandes pro Flächeneinheit bedeuten. Die Mitarbeit bei der Naturwaldforschung eröffnet darüber hinaus neue Perspektiven und vermittelt neue Erfahrungswerte, die eine erhebliche Bereicherung der dienstlichen Tätigkeit im Walde bedeuten. Von der Beobachtung des Zerfalls einer 5 Festmeter starken

Windbruch-Eiche über Verjüngungsaufnahmen bis zu langfristigen Vegetationsaufnahmen oder Vogelbestandsaufnahmen reicht der Aufgabenrahmen. Die Aufgaben der Forstamts- und Revierleiter werden in einem in Vorbereitung befindlichen Merkblatt der Nieders. Landesforstverwaltung präzisiert. Hierauf beruhen im wesentlichen die nachfolgenden Ausführungen. Oberstes Prinzip ist die Vermeidung jeglicher Störungen.

Schutz, Überwachung und Grenzsicherung

Die Grenzen des Naturwaldes müssen im Gelände klar erkennbar sein. Alle im Revier tätigen Personen, besonders Waldarbeiter, Rucker, Jäger etc., müssen über Lage und Bedeutung informiert sein.

Maßnahmen in Nachbarbeständen

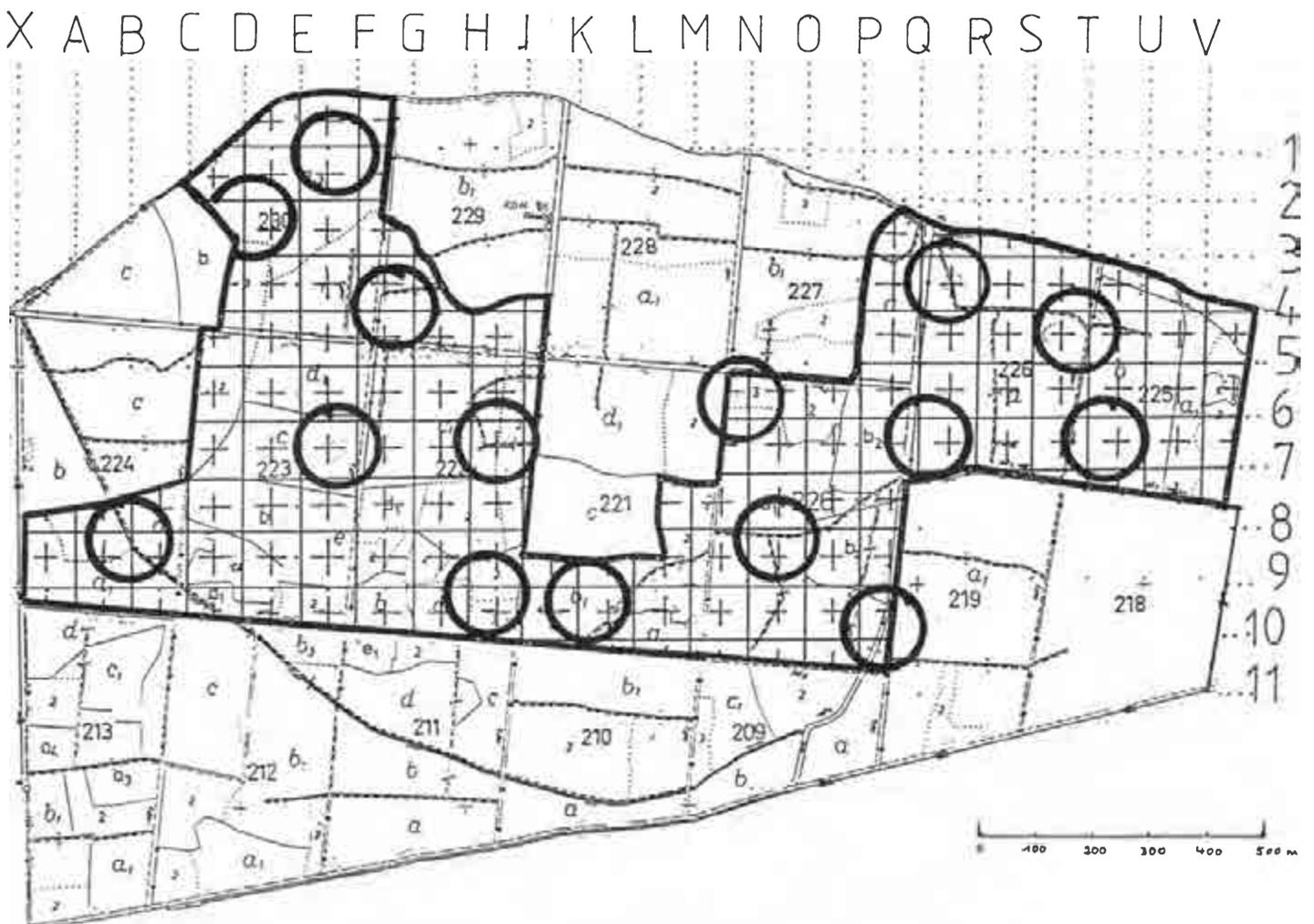
Fäll- und Rückearbeiten im angrenzenden Wirtschaftswald dürfen den Naturwald nicht beeinträchtigen.

Fällt ein Stamm in den NW hinein (oder hinaus), ist auf der Grenze der Trennschnitt zu führen. Das im NW liegende Holz bleibt liegen, außerhalb liegendes kann verwendet werden.

Holz darf nicht im NW oder an dessen Rändern gelagert werden.

Zäune

Entgegen dem generellen Prinzip des Nichteingreifens finden aus Forschungsgründen (z. B. Wildeinfluß) in Absprache mit der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt Zäunungen statt.





Die gründliche Unterweisung von Holzrückern und Selbstwerbern ist unerlässlich, um ein Befahren von Naturwäldern zu verhindern (Foto: Griese).

Der Zaunbau muß auf möglichst schonende Weise (Jahreszeit, Materialtransport etc.) erfolgen. Auch zu diesem Zweck dürfen die Bestände nicht befahren werden. Die Gatter müssen regelmäßig auf Wildreinheit kontrolliert werden.

Wege

Für jeden Naturwald wird ein Wegekonzept entwickelt, in welchem künftige Nutzungen bzw. Stilllegungen festgelegt werden. Nicht mehr zu nutzende Wege müssen durch geeignete Maßnahmen dauerhaft gesperrt werden. Die Verkehrssicherungspflicht an öffentlichen Straßen bleibt bestehen.

Schneisen, Bestandesränder

Abteilungslinien, Schußschneisen u. ä. innerhalb des Naturwaldes werden nicht freigeschnitten.

Behandlung der Umgebung

Stärkere Veränderungen, wie Kahlschläge, Wegebauten, Entwässerungen sollen in der unmittelbaren Umgebung vermieden werden.



Die regelmäßige Beobachtung des Zerfalls einer starken Eiche kann vorzugsweise vom Revierleiter vorgenommen werden (Foto: Griese).

Forstschutz

Bei Gefahr bedrohlicher Insektenkalamitäten ist die NFV zu informieren.

Lockstofffallen sollen mind. 50 m vom NW Abstand halten.

Nisthilfen sind im NW unerwünscht, ggf. müssen sie entfernt werden.

Jagd

Wildarten, die die Eigendynamik des NW nicht negativ beeinflussen oder sonst keiner scharfen Bejagung bedürfen, sind im NW zu schonen. In der Regel ist im NW die Bejagung des Schalenwildes notwendig.

Ansitze sind an natürliche Schußschneisen bzw. offene Wege zu stellen. Im NW darf nicht gefüttert oder gekirrt werden. Zur Bergung erlegten Wildes darf nicht in die Bestände gefahren werden.

Überwachung des Betretungsverbot

Der NW darf außerhalb der dafür vorgesehenen Wege von Unbefugten nicht betreten werden.

Soweit es sich um ein ausgewiesenes Naturschutzgebiet handelt, ist die Verordnung nach §24 NNatG Rechtsgrundlage, in allen übrigen Fällen ist die Sperrung nach §5, Ziffer 3, FFOG vom zuständigen Forstamt vorzunehmen.

Die Überwachung ist Dienstaufgabe der Forstbeamten.

Mitwirkung bei der wissenschaftlichen Arbeit

Die regelmäßige, intensive Beobachtung der Geschehnisse im Naturwald und deren Aufzeichnung ist ein wichtiger Stützpfiler der Naturwaldforschung. Diese Aufgabe kann nur der zuständige Revierleiter wahrnehmen.

In jedem NW sind jährlich mindestens zwei Begänge durchzuführen (Mai und Oktober), über die ein Protokoll angefertigt werden muß.

Festgehalten werden besondere Beobachtungen wie z. B. Baumbüte, Fruktifikation, Auftreten oder Absterben von Keimlingen, Schäden z.B. durch Windwurf, Vitalitätsveränderungen, Absterben von Bäumen, Veränderungen der Bodenvegetation, Auftreten besonderer Tierarten, Kalamitäten, Besonderheiten im Wasserhaushalt und sonstige Umwelteinflüsse.

Überprüft werden Markierungen, Beschilderungen; unzulässige Beeinträchtigungen (z. B. Holzentnahme, Fahrspuren) werden protokolliert und der Verursacher ermittelt.

Die Protokolle der Begänge und sonstige Vorkommnisse im NW werden zu einem jährlichen Bericht an die NFV zusammengefaßt.

Zusammenarbeit mit Forschern u. a. Fachleuten

Auch von der Revirebene ist die Anregung zusätzlicher Forschungen – gleichzeitig aber auch deren Überwachung und Lenkung – möglich, jeweils in Abstimmung mit der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt bzw. dem Naturschutzdezernat der zuständigen Bezirksregierung.

Einbindung regionaler, ortskundiger Fachleute (»Hobbyforscher«), die u. U. seit langem im Gebiet arbeiten bzw. hierfür gewonnen werden können.

Zeitliche und räumliche Koordination von Untersuchungen, die störend auf empfindliche Arten (Wespenbussard, Schwarzstorch, Kranich u. a.) wirken können. Hierzu ist die jeweilige aktuelle Kenntnis der Brutvorkommen dieser Arten notwendig.

»Strategische« Unterstützung von Forschungen durch die Revierförster

- Bereitstellung von Hilfskräften, Material
- Bereitstellung von Unterkünften (Hütte, Bauwagen)

Die in den vorherigen Ausführungen angesprochene Mitwirkung des Revierleiters/der Revierleiterin kann sich je nach Vermögen und zur Verfügung stehender Zeit

auch auf eigene Forschungsbeiträge erstrecken, jeweils in Absprache mit der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt. Beispielhaft seien hierzu einige Stichworte aufgeführt:

Wild, Wald und Jagd

- Kartierung bevorzugter Wildlebensräume wie Wechsel, Einstände, Suhlen etc.
- Erfassung des Wildverbisses (Verbißgutachten)
- Dokumentation von Wildbeobachtungen (Bestandsschätzung) und Abschüssen

Säuger-Erfassung

Dokumentation von z. B.

- Mäuseprobenfängen (außerhalb des NW)
- Fledermausbeobachtungen (z. B. beim Ansitz)

- Raubsäugervorkommen (Fuchsbauten etc.)
- Eichhörnchenrevieren (s. Karte)

Vogel-Beobachtungen

- Bestandsaufnahme einzelner bekannter Arten (z. B. Greifvogelbruten, Spechte, Stare...)
- Siedlungsdichte aller Brutvogelarten (Zeitaufwand: ca. 1 Std/ha und Jahr für Außenaufnahmen)

Amphibien

Laich- und Sommervorkommen

Insekten

Zum Beispiel:

- Kartierung von Eichenwicklerkahlfraß
- Artenerfassung z. B. von Schmetterlingen
- Kartierung von Ameisennestern

Vegetationsbeobachtungen

- Verbreitung und Häufigkeit von Pflanzenarten
- Pflanzensoziologische Aufnahmen
- Pilzbeobachtungen

Bei allen Aktivitäten ist der Schutz und die Wahrung größtmöglicher Ungestörtheit oberstes Gebot.

Viele Einsichten und Erkenntnisse aus dem Naturwald lassen sich bei der Bewirtschaftung des übrigen Reviers einbringen und können so naturnähere Wirtschaftsweisen auf ganzer Waldfläche verwirklichen helfen.

Anschrift des Verfassers

FOI Hans-Jürgen Kelm
Försterei Pretzetze
3139 Grippel

Kann man einen Naturwald wirklich schützen?

Persönliche Anmerkungen zu einem vielseitigen Thema, zusammengetragen bei »dienstlichen Spaziergängen«

Von Fritz Griese

Wir weisen Naturwälder aus, um sie ohne jeden weiteren Eingriff der natürlichen Sukzession zu überlassen und um sie wissenschaftlich beobachtend zu erforschen. Dabei soll die einzige »Maßnahme« zum Schutz der Naturwälder das konsequente »Nichts-Tun« sein. Das Vermeiden jeglichen Eingriffs in die natürlichen Prozesse ist das oberste Gebot, dem wir uns streng verpflichtet haben. Aber ist – z. B. auch im Hinblick auf die gegenwärtigen und sicherlich noch längere Zeit andauernden Umweltveränderungen – ein sicherer Schutz der Naturwälder durch strikte Passivität, durch ein »Nichts-Tun« oder durch ein »Sich um nichts mehr kümmern« überhaupt zu erreichen?

Ich möchte mich zu dieser Frage äußern, indem ich zunächst von einem kleinen »dienstlichen Spaziergang« durch einen bestehenden Naturwald berichte. Dabei ließ sich allerhand beobachten.

Kaum hat man den ersten Schritt in den Naturwald getan, wird man von einem neuen, freundlichen Schild mit der Aufschrift »Loipe« begrüßt und zu einer zünftigen Langlaufski-Partie durch den Naturwald eingeladen. Hier haben – wie später zu erfahren war – Forstamt und Naturschutzbehörde in seltener Eintracht erfolgreich zusammengearbeitet und für die Anlage einer Loipe im Naturwald gesorgt. Hierzu hat man auch vor Erdbewegungen nicht zurückgeschreckt, und wo ein Baum im Wege war, wurde er bodengleich abgetrennt und sorgsam aufgearbeitet. Außerhalb des Naturwaldes war man besonders um die Schonung der Natur bedacht und hat dort die Loipe um die Bäume herumgelegt.

Es ist zwar sehr zu begrüßen, daß Naturschutz- und Forstverwaltung eng und vertrauensvoll zusammenarbeiten, allerdings stimmt dieses Resultat doch recht betrüblich. Loipen und jede andere Art von Erholungseinrichtungen gehören streng genommen nicht einmal in die Nähe eines Naturwaldes.

Verläßt man die Loipe und stößt weiter ins Innere dieses Naturwaldes vor, so kann man sich bald am Anblick eines mit Pilzkonsolen besetzten, vom Sturm gebrochenen Baumstammes erfreuen. Die Freude währt jedoch nicht lange, denn bald muß man entdecken, daß zwar der stehengebliebene Erdstamm vorhanden ist, der abgebrochene Teil dieses Baumes jedoch fehlt. Hier dürfte jemand wohl auf der Suche nach Brennholz und in Unkenntnis der besonderen Funktion dieser Waldfläche fündig geworden sein. Aber wäre das nicht zu verhindern gewesen?

Wieder ein Stück weiter trifft man auf eine nicht ganz schmale Schneise, die quer durch den Naturwald verläuft. Es ist ein Pirschweg. Damit ist das Thema »Jagdausübung in Naturwäldern« angesprochen. Es ist doch klar: wenn eine natürliche Eigendynamik ablaufen soll, ist eine weitere Bejagung der Naturwaldfläche unerlässlich. Allerdings sollte dieses nur für solche jagdbaren Arten gelten, die tatsächlich zu Schaden gehen, und das ist im wesentlichen das Schalenwild, dessen Bejagung im Naturwald und im weiteren Umfeld eher verstärkt durchgeführt werden sollte. Alle anderen Arten sollten zumindest im Naturwald jagdlich tabu sein. Zur Jagdausübung muß das Gebiet betreten werden,

hierzu ist ein einfacher kleiner Pirschweg sicherlich in Einzelfällen notwendig, die Anlage sollte sich jedoch auf das unumgängliche Mindestmaß beschränken.

Der Pirschweg führt zu einem überdachten Hochsitz, der im Naturwald aufgebaut ist. Bau und Unterhaltung solcher Jagdeinrichtungen sind zur Jagdausübung auf das Schalenwild unerlässlich. Im Einzelfall sollte allerdings überlegt werden, ob nicht



Abb. 1. Loipen gehören nicht in einen Naturwald! (Alle Fotos: Griese).



Abb. 2. Die Krone ist spurlos verschwunden.

eine einfachere Ansitzleiter schon ausreicht. Da es bei diesem Naturwald um die Bejagung des Rotwildes gehen muß, kann es gegen diesen aufwendigeren Hochsitz keinerlei Einwände geben. Wie sieht es aber in der Umgebung des Hochsitzes aus? Hier wurde, wie man leider sehen muß, eine Salzlecke eingerichtet. Sie wird stark frequentiert, was man daran erkennen kann, daß die Bodenoberfläche im näheren Umkreis vom Schalenwild total zertreten ist. Wenn übermäßiger Schalenwildeinfluß im Naturwald durch Jagdausübung vermieden werden soll, dann dürfen natürlich auf der anderen Seite nicht noch zusätzliche Attraktionen für das Wild geschaffen werden. Die Einrichtung dieser Salzlecke ist mit dem besonderen Status der Fläche unvereinbar.

Der Naturwald ist in der Nähe des Hochsitzes und der Salzlecke stark verlichtet. Wie nicht anders zu erwarten, ist die Naturverjüngung gerade an dieser Stelle total verbissen, wegen des übermäßig starken Wilddruckes, wo doch gerade hier ein be-

sonders hoher Jagddruck herrschen sollte. Hier wird dem Beobachter eindrucklich vor Augen geführt, wie es in Naturwäldern aussehen würde, wenn die Bejagung vernachlässigt oder gänzlich unterlassen wird.

Eine andere Möglichkeit, den Wildeinfluß wenigstens auf Teilflächen auszuschalten, ist der Bau von Gattern. In diesem Naturwald waren zwei Gatter von je 1 ha Größe vorhanden, die man jedoch irrtümlicherweise abgebaut hat, nachdem die Fläche zum Naturschutzgebiet erklärt worden ist. Das zog fatale Folgen nach sich: In den Gattern hatte sich neben Buche und Fichte vor allem die Eberesche sehr gut verjüngt. Sie überragte die Buchen- und Fichtenverjüngung teilweise um ein Mehrfaches. Aber gerade diese Ebereschenverjüngung wurde innerhalb nur eines Jahres vom Rotwild durch Fegen total zerstört.

Hierbei war nun jedoch noch eine weitere Besonderheit zu beobachten: die jungen Ebereschen wurden durch das Fegen



Abb. 3. Salzlecke in einem Naturwald. Solche jagdlichen Einrichtungen sind hier unzulässig.

nicht nur entrinde, sondern viele von ihnen sind dabei einfach umgefallen. Dadurch wird uns nun eine noch viel schwerwiegendere Schädigung des Naturwaldes offenbar, die alles bisher Geschilderte bei weitem in den Schatten stellt: die starke Bodenversauerung durch die Schadimmissionen, die es der Naturverjüngung aller Baumarten verunmöglicht, sich mit ihren Wurzeln im Waldboden tief und fest zu verankern. Die am Boden liegenden Ebereschen wiesen einen absolut flachen Wurzelteiler auf, der ihnen schon jetzt keinerlei festen Halt verschaffte. Die gesamte Naturverjüngung in diesem Naturwald kann nur im obersten Humushorizont wurzeln. Sie hat bei Fortbestand der gegenwärtigen Verhältnisse keine Chance, jemals einen solchen Altbestand zu bilden, wie er z. Z. noch über ihr steht. Die jungen Bäume werden bereits in jungem Alter bei geringfügigen Anlässen umfallen, falls sie bis dahin nicht ohnehin schon abgestorben sind. Dieses Beispiel zeigt – meine ich – besonders deutlich, daß ein Schutz der Naturwälder, der sich auf ein kurzsichtiges »Nichts-Tun« beschränkt, ins Leere geht und im Grunde wirkungslos ist. Wir dürfen uns nicht der Illusion hingeben, daß wir durch »Nichts-Tun« unter solchen Umständen wieder eine »heile Welt« erreichen könnten, etwa nach dem Motto: »Mutter Natur wird's schon richten«. Eine solche Haltung verkörpert die simple Verdrängung dieses sehr schwerwiegenden Problems. Wir kommen also nicht umhin, uns mit der Frage zu befassen, ob wir unter bestimmten Umständen Kalkungsmaßnahmen auch in Naturwäldern durchführen sollten oder nicht. Die Meinungen werden in dieser Frage wohl stets geteilt bleiben, weil es gute Argumente sowohl dafür als auch dagegen gibt.

Der »dienstliche Spaziergang« in diesem Naturwald neigt sich dem Ende entgegen. Durch vorangegangene Beobachtungen schon hinreichend ernüchtert, stößt man zum Abschluß auf eine weitere Eigentümlichkeit: hier wurde nach einem Eingriff in den benachbarten Jungbestand der Schlagabraum im Naturwald aufgetürmt. Sicher ist es ein wesentliches Ziel der Naturwaldausweisung, mehr Totholz im Walde zu erhalten, aber doch nicht auf eine solche Art und Weise . . .

Verlassen wir nun diesen Naturwald und schauen uns in einigen anderen Gebieten um.

Besonders augenfällig tritt dem Beobachter dabei immer wieder die Wirkung des Wildverbisses entgegen, spätestens dann, wenn ein Zaun gezogen und wilddicht gehalten worden ist. Dabei ist es nicht nur das unterschiedliche Höhenwachstum der Gehölzverjüngung, das uns die Verbißwirkung anzeigt, sondern es lassen sich nicht selten auch in der Dichte und Artenzusammensetzung der Bodenvegetation Unterschiede erkennen. So läßt sich z. B. auf reichen Standorten mit der Zeit eine flächendeckende Ausbreitung des Efeus innerhalb gezäunter Flächen beobachten. Nicht selten erkennt

man auf ärmeren Standorten, daß die Heidelbeere im Zaun wesentlich höher aufwachsen kann als außerhalb. Ausgewählte Teilflächen sollten daher grundsätzlich in jedem Naturwald dauerhaft gezäunt sein. Beim Bau dieser Zäune muß allerdings auf die besondere Zweckbestimmung der Waldfläche geachtet werden.

Selbst Schwarzwild kann, wenn es in hoher Dichte vorkommt, einen Naturwald in seiner Entwicklung stark stören. So konnte in einem Gebiet beobachtet werden, daß Schwarzwild den Waldboden flächendeckend umgebrochen hatte, soweit das Auge reichte. Sämtliche Bodenvegetation war vernichtet, Gehölzverjüngung ebenso. Bei hohen Schwarzwildichten ist eine Gatterung im allgemeinen wirkungslos. Nur eine sehr scharfe Bejagung könnte Abhilfe schaffen. Ob sie im geschilderten Beispiel wohl stattfindet?

Es braucht hier nicht verschwiegen zu werden, daß hier und da durch irgendwelche Umstände versehentlich Holz aus einem Naturwald entnommen wird. Fragt man nach, stellt sich als Ursache meist mangelnde Information der im Walde tätigen Personen heraus. Nicht selten sind es Selbstwerber, die bei der Aufarbeitung von Brennholz unbewußt in den Naturwald »geraten«. Genauere Einweisung und ggf. bessere Aufsicht könnten Abhilfe schaffen.

Als »Standardproblemchen« ist die Holzlagerung im Randbereich von Naturwäldern gelegentlich zu beobachten. Auch die Beeinträchtigung der Randzone ist eine Beeinträchtigung des Naturwaldes und muß daher vermieden werden. Eine entsprechende Rücksichtnahme erscheint ebenso durch bessere Einweisung und Aufsicht ohne allzu große Umstände realisierbar.

Straßen, Wege, Freizeitwege und Verkehrssicherungspflicht sind Dinge, die sich in Zusammenhang mit Naturwäldern als ausgewachsenes Problem darstellen. Waldtotalreservate auszuweisen im dichtbesiedelten Mitteleuropa, in Wäldern, die schon lange Erholungsfunktion erfüllen müssen, zwingt zu Kompromissen. Dennoch sollten alle Anstrengungen unternommen werden, um dafür zu sorgen, daß Freizeiteinrichtungen von Naturwäldern ferngehalten werden, wo immer das möglich ist. Keinesfalls dürfen Wege im Naturwald neu entstehen. Hier ist äußerste Wachsamkeit geboten. Wege ziehen immer Verkehrssicherungspflichten nach sich, und das bedeutet wiederum Eingriffe vorzunehmen, um gefahrenträchtige Situationen zu entschärfen. So sind Waldflächen, die intensiv für Erholungszwecke genutzt werden und von Wegen durchzogen sind, im allgemeinen für eine Ausweitung als Naturwald ungeeignet, was leider viel zu wenig beachtet wird.

Wie sollen Naturwälder im täglichen Forstbetrieb Beachtung finden können, wenn deren Grenzen – womöglich am Schreibtisch – so gezogen werden, daß sie im Gelände von niemandem nachvollzogen werden können? Nicht selten sind Naturwaldgrenzen quer durch Bestände gelegt wor-



Abb. 4. Bodenvegetation nur im Zaun: der Einfluß des Wildes ist augenfällig.

den oder entlang von zusammenfließenden Bestandesgrenzen. Hier wird schon bei der Ausweisung ein schwerer Fehler begangen. Über die Grenzen von Naturwäldern muß Klarheit herrschen. Sie müssen im Walde von jedermann zweifelsfrei und ohne Suchen identifiziert werden können. Naturwaldgrenzen sollten daher unbedingt entlang sichtbarer und eindeutig nachvollziehbarer Schneisen verlaufen. Ebenso ist es ein schwerwiegender Mangel, wenn Naturwälder nicht oder falsch in die gültigen Forstbetriebskarten eingetragen sind.

Als ein Problem besonderer Art stellt sich die Nutzung der Naturwaldflächen bei militärischen Übungen dar. Meist fehlt wohl ei-

ne Eintragung in die militärischen Kartenwerke, die erst vorgenommen werden kann, wenn eine Fläche formal zu einem Naturschutzgebiet erklärt worden ist.

Regelmäßig ist zu beobachten, daß in Naturwäldern Nisthilfen insbesondere für Höhlenbrüter angebracht worden sind, wo doch gerade hier für diese Arten genügend »Wohnraum« sich entwickeln kann wie sonst nirgends. Gerade in Naturwäldern sind sie besonders überflüssig und im Grunde auch unzulässig. Naturwälder sind keine Flächen, in denen gezielter Artenschutz betrieben werden soll, wenn es auch noch so gut gemeint ist.

Aber auch bei der Forschungsarbeit gilt es, strenge »Spielregeln« einzuhalten. Na-



Abb. 5. Brennholznutzung durch Selbstwerber im Naturwald – genaue Einweisung hätte dies verhindert.



Abb. 6. Durch Holzlagerung kann der Randbereich eines Naturwaldes erheblich beeinträchtigt werden.

turwälder können nicht für jedes beliebige Forschungsprojekt erhalten. In den Naturwäldern soll die natürliche Eigendynamik ablaufen, und so soll auch nur diese der Gegenstand der Forschungsarbeit sein. Untersuchungen über das Wanderverhalten von Erdkröten z. B. brauchen nicht in einem Naturwald vorgenommen zu werden, und auch die künstliche Anlage eines Laichgewässers für Erdkröten und deren Umsiedlung läßt sich mit dem Prinzip des strengen Eingriffsverbots nicht mehr in Einklang bringen.

Nun habe ich eine ganze Reihe bemerkenswerter Beobachtungen aus Naturwäldern angesprochen. Es soll jedoch nicht der Eindruck entstehen, als würde ich selbst mich frei von Fehlern fühlen. So habe ich selbst einmal der Fällung einiger Bäume im Randbereich eines Naturwaldreservates meine Zustimmung gegeben, obwohl mir aus heutiger Sicht diese Maßnahme bei gründlicher Überlegung als vermeidbar hätte erscheinen müssen.

Die hier aufgeführten Anmerkungen geben beileibe kein repräsentatives Bild der Verhältnisse wieder. Es wäre ein Leichtes, mit der Schilderung positiver Beispiele nun weitere Seiten zu füllen. Ausgewogenheit war jedoch nicht das Ziel, sondern es sollte gezeigt werden, daß es im allgemeinen nicht ausreicht, sich im Hinblick auf die Naturwälder auf ein »Nichts-Tun« zu beschränken oder sich über diese Flächen einfach keine Gedanken mehr zu machen. Schon die Auswahl und Anlage eines Waldtotalreservates muß gründlich überlegt sein, und es gibt viele Möglichkeiten einer unbeabsichtigten Beeinträchtigung dieser Flächen.

Wenn wir in diesen Wäldern der Natur ihren Lauf lassen wollen, dann müssen alle Beteiligten gemeinsam und konsequent aktiv dafür sorgen, daß dieses Ziel erreicht werden kann. Nur dann werden wir von den Bäumen die zutreffende Antwort auf die Frage erhalten, wie sie denn nun wachsen wollen.



Abb. 8. Grundlagenforschung zum Wanderverhalten von Amphibien muß nicht in einem Naturwald durchgeführt werden.



Abb. 7. Starke anbrüchige Buche an einem Waldweg – hier kommt die Verkehrssicherungspflicht zum Tragen.

Die Frage, ob man Naturwälder wirklich schützen kann, möchte ich beantworten mit: »Ja, aber . . . nur dann, wenn die Naturwälder dauerhaft und sachgerecht betreut werden und die Umweltveränderungen sich begrenzen lassen.«

Daher

- müssen wir ständig, z. B. im Forschungsbetrieb wie im Forstbetrieb, die Belange der Naturwälder berücksichtigen;
- benötigen wir weiterhin eine rigorose Bejagung des Schalenwildes in den Naturwäldern und in weitem Umkreis um sie herum;
- müssen besondere Anstrengungen unternommen werden, damit Erholungsnutzung nicht zu unnötiger Beeinträchtigung führt;
- müssen wir uns dem gegenwärtig unlösbar erscheinenden Problem der Schadimmissionen einschließlich des Stickstoffeintrages widmen und ggf. nach Möglichkeiten der Linderung suchen.

Die Anstrengungen lohnen sich!

Anschrift des Verfassers

Dr. F. Griese
Nieders. Forstliche Versuchsanstalt
Grätzelstraße 2
3400 Göttingen

Veröffentlichungen aus der NNA

NNA-Berichte

Band 1 (1988)

- Heft 1: Der Landschaftsrahmenplan
75 Seiten, Preis: 9,- DM*
- Heft 2: Möglichkeiten, Probleme und Aussichten der Auswilderung von Birkwild (*Tetrao tetrix*); Schutz und Status der Rauhfußhühner in Niedersachsen
60 Seiten, Preis: 9,- DM*

Band 2 (1989)

- Heft 1: Eutrophierung – das gravierendste Problem im Umweltschutz?
70 Seiten, Preis: 9,- DM*
- Heft 2: 1. Adventskolloquium der NNA
56 Seiten, Preis: 11,- DM*
- Heft 3: Naturgemäße Waldwirtschaft und Naturschutz
51 Seiten, Preis: 10,- DM*

Band 3 (1990)

- Heft 1: Obstbäume in der Landschaft/Alte Haustierrassen im norddeutschen Raum
50 Seiten, Preis: 10,- DM*
- Heft 2: Extensivierung und Flächenstilllegung in der Landwirtschaft / Bodenorganismen und Bodenschutz
56 Seiten, Preis: 10,- DM*
- Heft 3: Naturschutzforschung in Deutschland
70 Seiten, Preis: 10,- DM*

Sonderheft

- Biologisch-ökologische Begleituntersuchung zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen – Endbericht
124 Seiten

Band 4 (1991)

- Heft 1: Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung fremdländischer Pflanzen – Florenverfälschung oder ökologisch bedenkenlos?; Naturschutz im Gewerbegebiet

Mitteilungen aus der NNA**

1. Jahrgang (1990)

- Heft 1: Seminarbeiträge zu den Themen
- Naturnahe Gestaltung von Weg- und Feldrainen
 - Dorfökologie in der Dorferneuerung
 - Beauftragte für Naturschutz in Niedersachsen: Anspruch und Wirklichkeit
 - Bodenabbau: fachliche und rechtliche Grundlagen (Tätigkeitsbericht vom FÖJ 1988/89)
- Heft 2: Beiträge aus dem Seminar
- Der Landschaftsrahmenplan: Leitbild und Zielkonzept, 14./15. März 1989 in Hannover

- Heft 3: Seminarbeiträge zu den Themen
- Landschaftswacht: Aufgaben, Vollzugsprobleme und Lösungsansätze
 - Naturschutzpädagogik
- Aus der laufenden Forschung an der NNA
- Belastung der Lüneburger Heide durch manöverbedingten Staubeintrag
 - Auftreten und Verteilung von Laufkäfern im Pietzmoor und Freyerner Moor
- Heft 4: (vergriffen)
Kunstaustellungskatalog »Integration«
- Heft 5: Helft Nordsee und Ostsee
- Urlauber-Parlament Schleswig-Holstein Bericht über die 2. Sitzung am 24./25. November in Bonn

2. Jahrgang (1991)

- Heft 1: Beiträge aus dem Seminar
- Das Niedersächsische Moorschutzprogramm – eine Bilanz
23./24. Oktober 1990 in Oldenburg
- Heft 2: Beiträge aus den Seminaren
- Obstbäume in der Landschaft
 - Biotopkartierung im besiedelten Bereich
 - Sicherung dörflicher Wildkrautgesellschaften
- Einzelbeiträge zu besonderen Themen
- Die Hartholzaue und ihr Obstgehölzanteil
 - Der Bauer in der Industriegesellschaft
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Das Projekt Streuobstwiese 1988–1990
- Heft 3: Beiträge aus dem Fachgespräch
- Feststellung, Verfolgung und Verurteilung von Vergehen nach MARPOL I, II und V
- Beitrag vom 3. Adventskolloquium der NNA
- Synethie und Alloethie bei Anatiden
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Ökologie von Kleingewässern auf militärischen Übungsflächen
 - Untersuchungen zur Krankheitsbelastung von Möwen aus Norddeutschland
 - Ergebnisse des »Beached Bird Survey«
- Heft 4: Beiträge aus den Seminaren
- Bodenentsiegelung
 - Naturnahe Anlage und Pflege von Grünanlagen
 - Naturschutzgebiete: Kontrolle ihrer Entwicklung und Überwachung
- Heft 5: Beiträge aus den Seminaren
- Naturschutz in der Raumplanung
 - Naturschutzpädagogische Angebote und ihre Nutzung durch Schulen
 - Extensive Nutztierhaltung
- Beitrag aus der Fachtagung
- Wegraine
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Fledermäuse im NSG Lüneburger Heide

* Bezug über NNA; die Preise verstehen sich zuzüglich einer Versandkostenpauschale.

** Bezug über die NNA; erfolgt auf Einzelanforderung in der Regel kostenlos.

