Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 139 (1988)

Heft: 5

Artikel: Ziele und Methoden forstlicher Forschung in Naturwaldreservaten

Autor: Albrecht, Ludwig

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-766709

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ziele und Methoden forstlicher Forschung in Naturwaldreservaten

Von *Ludwig Albrecht*
(Lehrstuhl für Landschaftstechnik, Universität München, D-8000 München 40)

Oxf.: 524.61:228.8:907.12

1. Vorbemerkung

Die folgenden Ausführungen wurden anlässlich der Forstlichen Hochschulwoche in München am 30. Oktober 1987 vorgetragen und beruhen auf Ergebnissen eines Forschungsprojekts, das sich in erster Linie mit methodischen Fragen der Zustandserfassung in Naturwaldreservaten beschäftigt. Das mit Forschungsmitteln der Bayerischen Staatsforstverwaltung finanzierte Projekt wird unter der Federführung des Lehrstuhls für Landschaftstechnik in Abstimmung mit anderen Lehrstühlen der Forstlichen Fakultät (Universität München) sowie in enger Zusammenarbeit mit der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt München durchgeführt. Daneben bestehen enge Kontakte zu anderen Forschungsstellen, freien Wissenschaftlern und zur Forstpraxis. Das Projekt ist damit bereits vom Ansatz her auf Querschnittsforschung ausgerichtet.

2. Übergeordnete Ziele der Forschung

2.1 Aufgaben von Naturwaldreservaten

In Bayern existiert ein Netz von 135 natürlichen und naturnahen Waldungen im Staatswald, die seit 1978 offiziell den Status «Naturwaldreservate» besitzen. Sie umfassen – umgebende Schutzzonen nicht eingerechnet – insgesamt rund 4400 ha, bei einer durchschnittlichen Grösse von rund 30 ha. (Die Fläche der meisten Reservate liegt zwischen 10 und 50 ha.) Nahezu alle Wuchsgebiete und alle regionalen, natürlichen Waldgesellschaften werden durch Naturwaldreservate repräsentiert. Bayern verfügt damit über ein gut abgewogenes System von Reservaten und bietet günstige Voraussetzungen für künftige vergleichende Untersuchungen in den Reservaten (*Trautmann* 1976).

Naturwaldreservate sind Zeugen ursprünglicher Wälder und haben in dieser Eigenschaft das landeskulturelle und naturschützerische Ziel der langfristigen Erhaltung standorttypischer Waldlebensgemeinschaften, also ihrer naturnahen Pflanzen- und Tierwelt. Gleichzeitig sind sie Anschauungs- und Lehrobjekte für die Öffentlichkeit und bewahren auch für spätere Generationen den Eindruck des «Urwaldes», auch wenn sie selbstverständlich kein Urwald im engeren Sinn sind.

Naturwaldreservate sind von ihrer Zweckbestimmung her «Freilandlabors», in denen in erster Linie die Natur experimentieren sollte, in denen aber auch die Wissenschaft als Beobachter zugelassen ist. Sie sind soweit unbeeinflusst, wie dies bei terrestrischen Lebensräumen heute überhaupt noch möglich ist — man denke beispielsweise an Emissionswirkungen und Wildverbiss. Sie erfüllen damit wichtige Aufgaben als inselartige Bezugsflächen, als unbewirtschaftete «Dauerbeobachtungsflächen» in einer vom Menschen weitgehend veränderten Landschaft; sie dienen der Grundlagenforschung, also der Erforschung naturnaher Waldlebensgemeinschaften, ihrer Böden, Vegetation, Waldstruktur und Fauna gleichermassen wie der angewandten Forschung, der Ableitung von Erkenntnissen für die Waldbaupraxis.

2.2 Übergeordnete Ziele und Grundsätze der Forschung

Die übergeordneten Ziele der Forschung in Naturwaldreservaten sind:

I. Die Zustandserfassung, das heisst eine umfassende Erhebung des aktuellen Zustands mit der Möglichkeit, die erhobenen Daten zum Boden, zur Vegetation und zum Waldbestand sowie zur Fauna miteinander zu vernetzen und Quervergleiche zwischen Reservaten anzustellen *(Abbildung 1)*.
II. Eine langfristige wissenschaftliche Beobachtung und Dokumentation der natürlichen Entwicklungen und anthropogener Belastungen *(Abbildung 2)*. Grundlegende Voraussetzung hierfür ist die Erfüllung von Ziel I., also eine vorausgehende «Beweissicherung des status quo».
III. Die Anwendung für die Waldbau- und Forstbetriebspraxis durch Ableitung von Erkenntnissen für die Behandlung von Wirtschaftswäldern und zum Arten- und Biotopschutz im Wald *(Abbildung 3)*.

Die genannten Oberziele bedingen die Einhaltung folgender Forschungsgrundsätze:

1. Vergleichbarkeit und Vernetzbarkeit der Daten untereinander, innerhalb des Reservates, zwischen Reservaten und auch länderübergreifend im Anhalt an bestehende bundesweite Vereinbarungen.
2. Reproduzierbarkeit der angewandten Forschungsmethoden über längere Zeiträume und Kontinuität in der Forschung durch eine exakte Dokumentation der erhobenen Daten (Zeiten, Orte, Methoden) und durch eine zentrale Koordination.

I. Zustandserfassung („Beweissicherung")

- Umfassende Erhebung des aktuellen Zustands.
- Vernetzung der erhobenen Daten u. Quervergleich zwischen Reservaten.

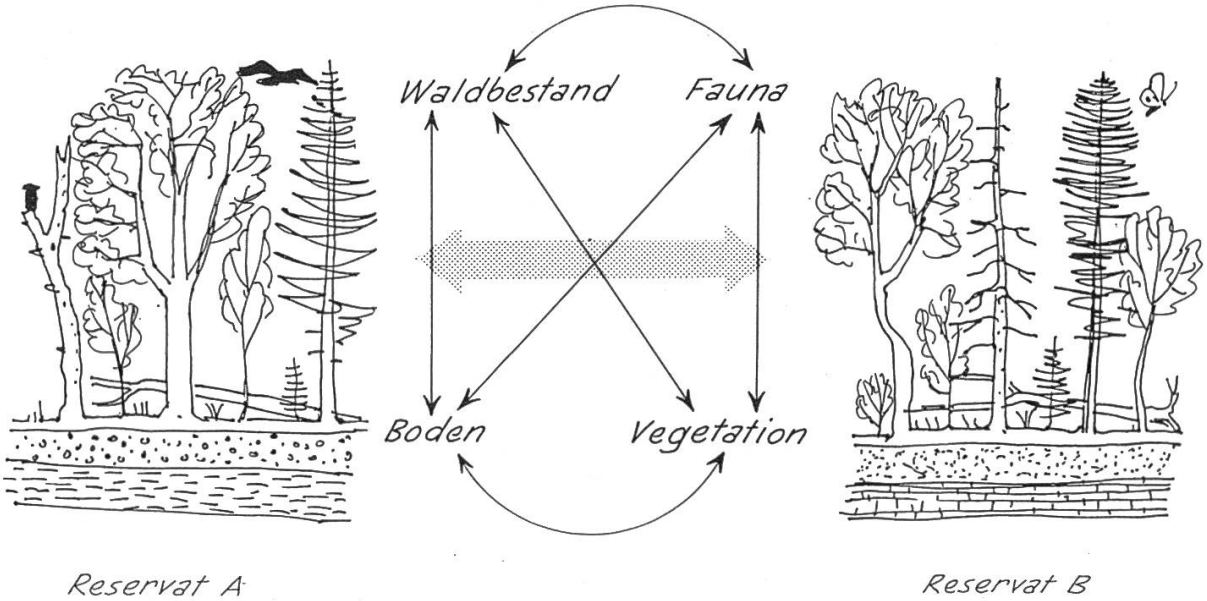

Abbildung 1. Forschungsziel I, Zustandserfassung in Naturwaldreservaten.

II. Dauerbeobachtung

- Langfristige wissenschaftliche Beobachtung u. Dokumentation der natürlichen Entwicklungen u. antropogenen (biosphärischen) Belastungen.

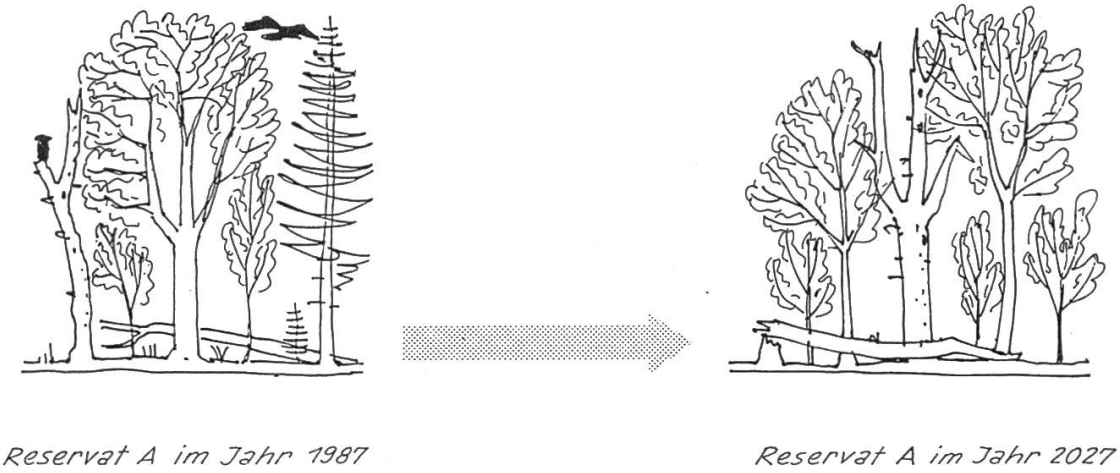

Abbildung 2. Forschungsziel II, Dauerbeobachtung in Naturwaldreservaten.

III. Anwendung

- Ableitung von in der Praxis verwertbaren Erkenntnissen für die Behandlung von Wirtschaftswäldern
- Ableitung von Erkenntnissen zum Arten- u. Biotopschutz im Wald

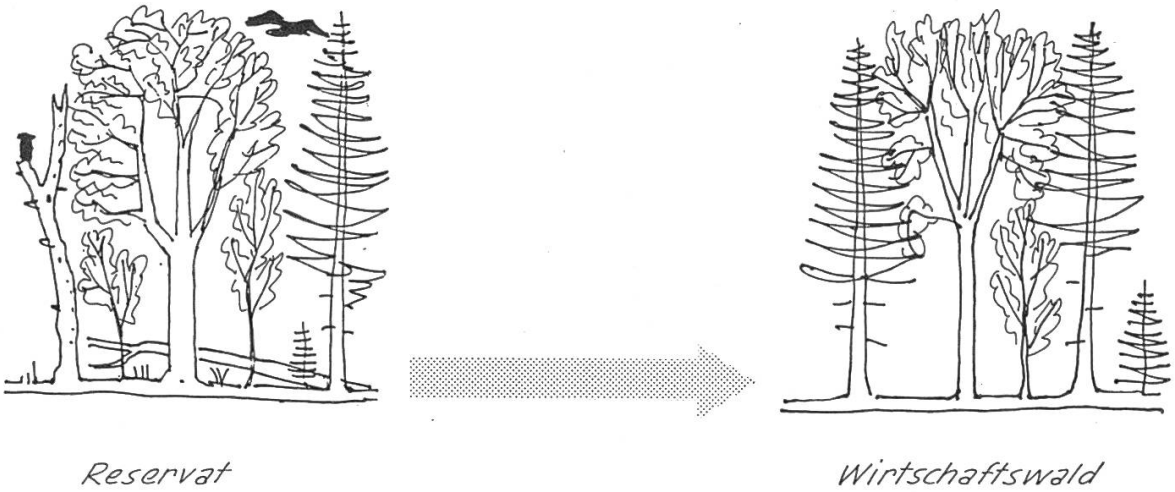

Abbildung 3. Forschungsziel III, Praktische Anwendung der Reservatsforschung.

3. Nicht zuletzt muss die Forschung sich dem Schutzcharakter der Naturwaldreservate unterordnen und nur mit schonenden, weitgehend zerstörungsfreien Geländemethoden arbeiten. Dies gilt insbesondere für die Repräsentationsflächen innerhalb der Reservate.

2.3 Probeflächengestaltung

Die genannten Grundsätze der Forschung bedingen eine Kombination unterschiedlicher Probeflächentypen. Sie sind in *Abbildung 4* am Beispiel des Naturwaldreservates Seeben, Forstamt Krumbach, dargestellt, das als das kleinste der von uns bearbeiteten Reservate auch im weiteren als Anschauungsobjekt dient.

Das «Probeflächendesign» lehnt sich dabei an das badenwürttembergische Vorbild an (*Kätzler* 1984) und bemüht sich somit bereits im Ansatz um länderübergreifende Vergleichbarkeit:

1. Quadratische Gitterfelder mit 100 m Seitenlänge, die das Reservat in Nord—Süd- und Ost—West-Ausrichtung schachbrettartig aufteilen. Sie dienen beispielsweise bei vogelkundlichen Untersuchungen als Bezugseinheiten zur Herleitung von Gitterfeldhäufigkeiten (Rasterfrequenzen).

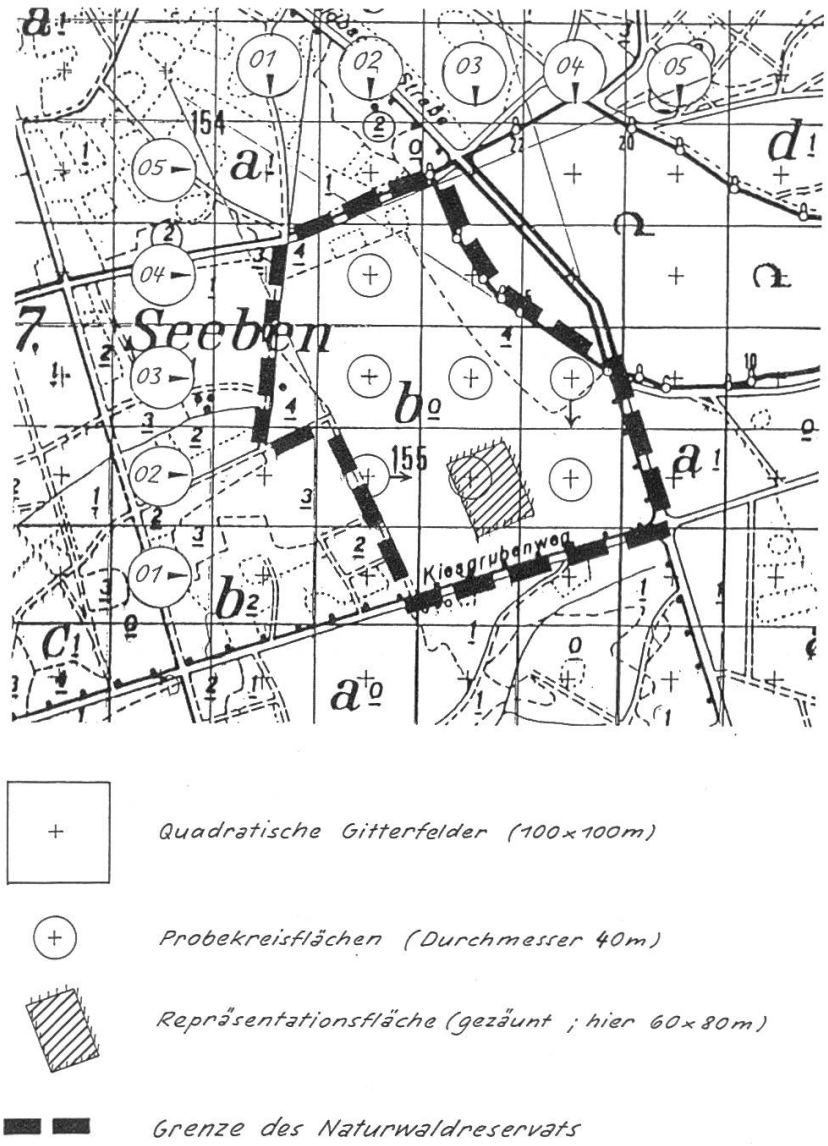

Abbildung 4. Gestalt und Verteilung der Probeflächen, dargestellt am Beispiel des Naturwaldreservates Seeben, Forstamt Krumbach.

Eine Detaillierung dieses Grundmusters in 50 x 50 m-Quadrate bis herab zu 10 x 10 m-Feldern – etwa für geobotanische Dauerbeobachtungsflächen (*Pfadenhauer et al.* 1986) – ist ohne Verlust an späterer räumlicher Zuordnung von Daten möglich und macht das System flexibel.

2. Probekreisflächen mit einem festen Durchmesser von 30 bis 40 m liegen im Zentrum der Quadrate. Der Mittelpunkt, der mit einem Stein dauerhaft im Gelände vermarkt wird, ist punktidentisch mit den Aufnahmepunkten bzw. permanenten Stichprobenpunkten der im Rahmen der Forsteinrichtung durchgeführten Waldinventur und bildet damit eine Schnittstelle zu Forsteinrichtungsdaten.
   Die festen Probekreise haben einerseits die Funktion von Stichprobenflächen zur Hochrechnung auf die Gesamtfläche. Andererseits stellen sie räumlich festgelegte Dauerbeobachtungsflächen dar, die langfristig auch für sich allein betrachtet werden können.

Auf den Probekreisflächen konzentriert sich ein Grossteil der verschiedenen Forschungsarbeiten; hier findet die räumliche Koordination von Standort-, Vegetations- und Waldkunde sowie Faunistik statt.

3. Eine Repräsentationsfläche von 1 ha (0,5 bis 2 ha) ist in nahezu jedem Naturwaldreservat als besonders typische Ausprägung der dominierenden Waldgesellschaft ausgeschieden und meist dauerhaft gezäunt.
   Die Repräsentationsflächen standen entsprechend den meisten bisherigen Empfehlungen im Zentrum wissenschaftlicher Untersuchungen. Sie weisen jedoch folgende Nachteile auf:
   a) sie repräsentieren nur einen sehr kleinen Ausschnitt des Reservates und sind insbesondere für faunistische Fragestellungen zu kleinflächig;
   b) sie verdienen einerseits als gezäuntes «Herzstück» des Reservates ganz besonderen Schutz; andererseits müsste sich auf ihrer Fläche ein Grossteil des Forschungsprogramms konzentrieren. Dieser Zielkonflikt ist nicht befriedigend lösbar.

   Die Repräsentationsflächen werden dennoch als eigenständige Dauerbeobachtungsflächen beibehalten und in das System der übrigen Probeflächen eingegliedert. Auf ihnen soll in erster Linie ertragskundlichen Fragestellungen nachgegangen werden mit hohen Ansprüchen an die Messgenauigkeit und damit hohem, auf der Vielzahl der Probekreisflächen nicht erbringbarem Arbeitsaufwand. Darüber hinaus darf die Weiserflächenfunktion der wilddicht gezäunten Repräsentationsflächen zur Anschätzung des tatsächlichen Verjüngungspotentials nicht aufgegeben werden.

3. Ziele und Methoden der einzelnen Forschungsbereiche

3.1 Standort

Ziel der Standortuntersuchungen ist eine verfeinerte Zustandserfassung der Standorte mit einer Humusformenkartierung.

Die Standortaufnahme wird nach dem in Bayern praxisüblichen Verfahren durchgeführt (*Arbeitsgemeinschaft Standortskartierung* 1980). Eine Vielzahl von Parametern wird dabei ermittelt: Exposition, Neigung, Substrattypen, Nährelementversorgung, Mächtigkeit des Humusmineralbodens, Wasserhaushalt usw. Die Daten werden aufbereitet, verschlüsselt und können gezielt nach Aufnahmepunkten abgerufen werden. Zusätzlich wird auf den Probekreisen eine Standortfeinkartierung und Humusformenkartierung durchgeführt.

Abbildung 5 zeigt beispielhaft die Humusformenkarte des Naturwaldreservates Seeben.

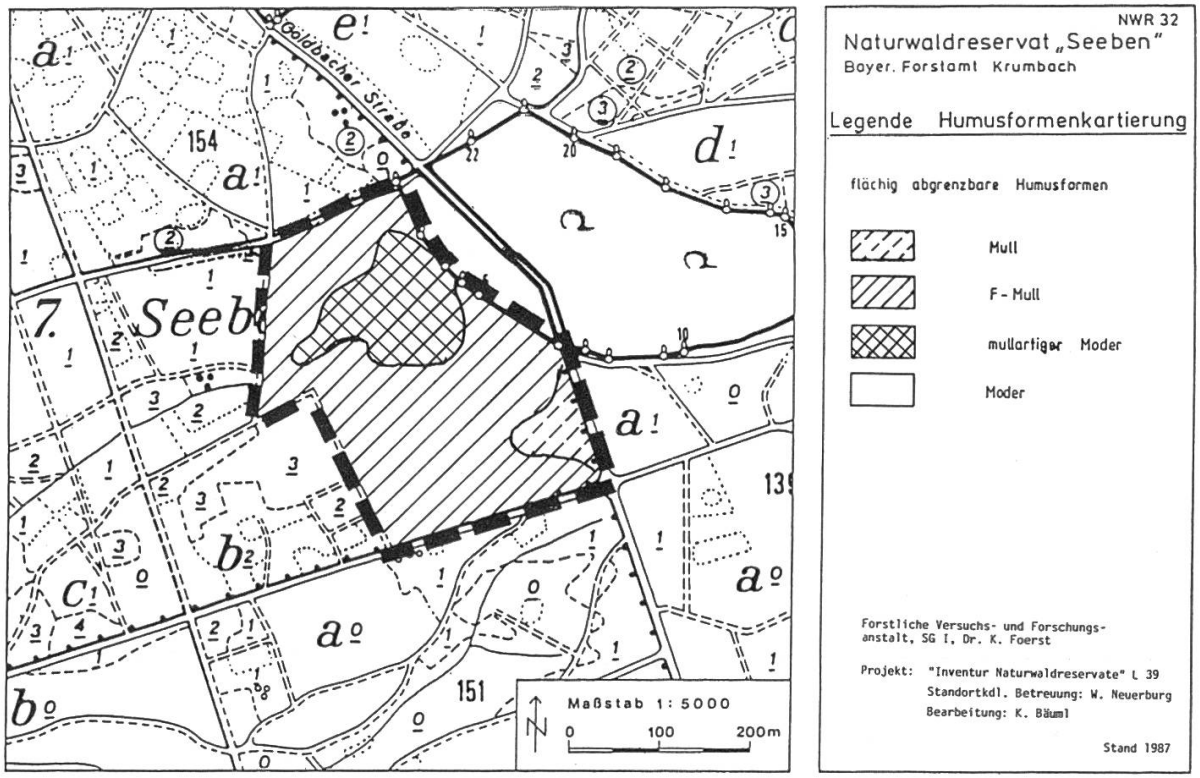

Abbildung 5. Humusformenkartierung, Naturwaldreservat Seeben, Forstamt Krumbach.

3.2 Vegetation

Ziele der vegetationskundlichen Untersuchungen sind:

- die Erfassung des Arteninventars der Gefässpflanzen,
- die Erfassung und Dokumentation der aktuellen Struktur und Zusammensetzung von Waldgesellschaften auf exakt im Gelände eingemessenen Probeflächen (nach Möglichkeit direkt auf den Probekreisflächen zur Dauerbeobachtung),
- die Gliederung der Waldbestände nach pflanzensoziologischen Kriterien und Zuordnung zu Waldgesellschaften als Grundlage für überregionale Vergleiche,
- die vegetationskundliche Kartierung der gesamten Reservatsfläche im Massstab 1 : 5000,
- die Herstellung von Querverbindungen, wie die Beziehung von Waldgesellschaften zu Standortsbedingungen, die Beobachtung von Wuchsdynamik und Konkurrenz insbesondere im Hinblick auf die Waldverjüngung.

Als weiteres Ziel ist die Stichprobenerfassung und fotografische Dokumentation von Flechten der Baumrinde zu nennen, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann.

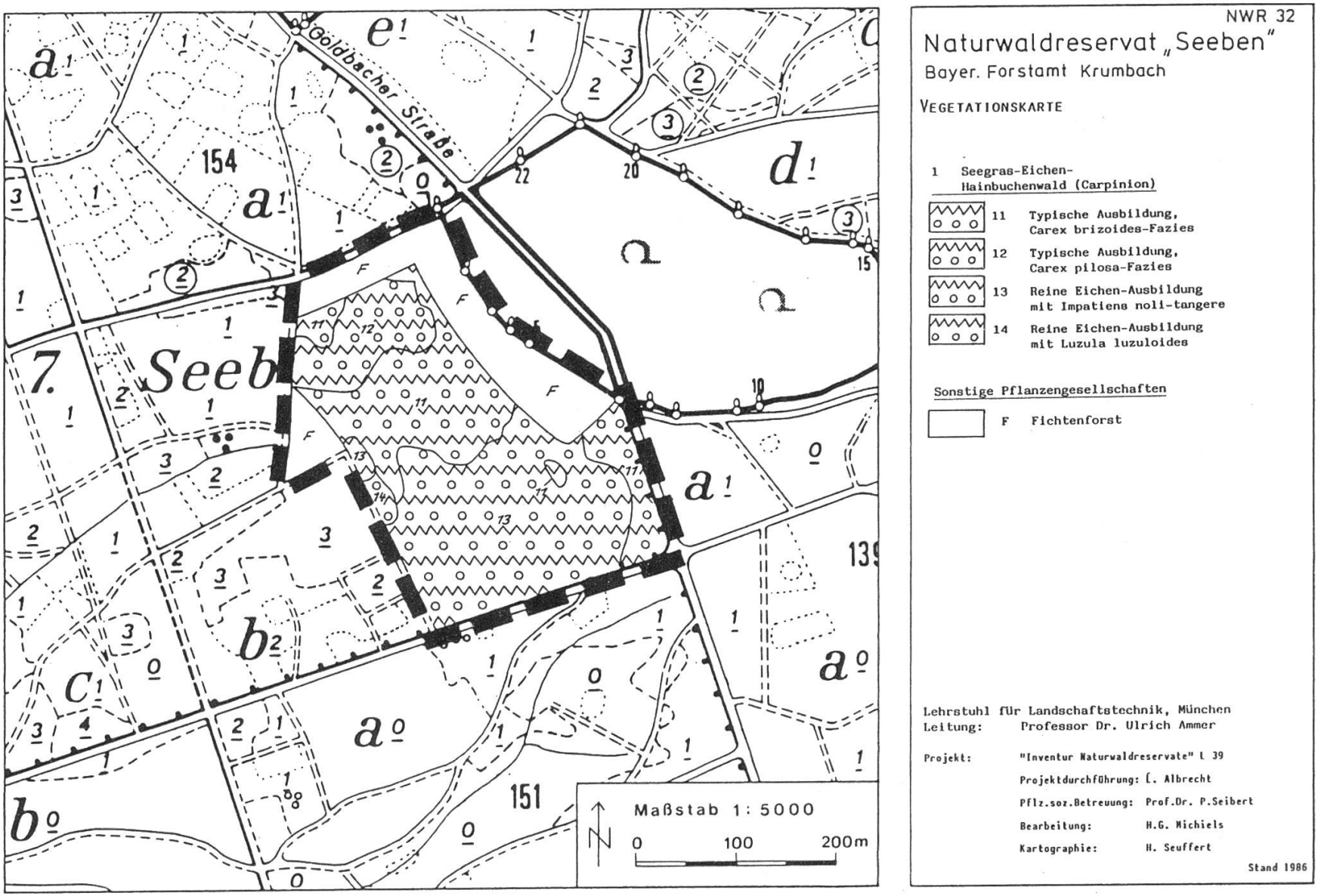

Abbildung 6. Vegetationskarte des Naturwaldreservates Seeben, Forstamt Krumbach.

Die Vegetationsaufnahmen werden nach einer modifizierten Braun-Blanquet-Methode in räumlicher Zuordnung zu den Probekreisen durchgeführt.

Die Vegetationskarte des Naturwaldreservates Seeben veranschaulicht das Ergebnis *(Abbildung 6)*.

3.3 Waldkunde

Ziele der waldkundlichen Aufnahme sind:

- die Erstellung eines zuverlässigen Bildes des aktuellen Zustandes der Waldbestände auf Grundlage waldkundlicher Grunddaten,
- die Erstellung von Zeitreihen zur Verfolgung der Entwicklungsdynamik der Waldgesellschaften (als langfristiges Ziel),
- die Dokumentation der Horizontal- und Vertikalstruktur in Statistiken, Grafiken, auf Luftbildern und Panoramafotografien,
- die Festlegung von Dauerbeobachtungsflächen, also den Probekreisen und Repräsentationsflächen,
- die Ermittlung des Totholzvorrates nach Zustandstypen, Stärkeklassen und Zersetzungsgraden als Mass für die «Reife» (gegebenenfalls auch den Schädigungsgrad) des Naturwaldreservates.

Bei der Erfassung der biometrischen Grunddaten werden die für ertragskundliche Aufgaben üblichen Praxismethoden angewendet: Stammfusseinmessung, Durchmesser- und Höhenmessungen, Kronenablotungen usw. Die Aufnahmen werden in festen Probekreisen von 30 bzw. 40 m Durchmesser (mit je 2 Satellitenkreisen für die Verjüngungsansprache) und in der jeweiligen Repräsentationsfläche durchgeführt. Die Beispiele aus dem Naturwaldreservat Seeben *(Abbildungen 7* bis *9)* zeigen einen Ausschnitt der möglichen Ergebnisse (*Kölling* und *Otter* 1987).

Besonders zu nennen sind an dieser Stelle die Möglichkeiten der fotografischen Dokumentation, mit deren Hilfe eine Fülle von Informationen exakt festgehalten werden kann, deren Bedeutung zum Zeitpunkt der Aufnahme noch nicht einmal bekannt sein muss. Man denke dabei nur an Rindenstrukturen oder Verzweigungsmuster, die anders als auf fotografischem Weg kaum festgehalten werden können.

3.4 Fauna

Die faunistischen Untersuchungen dienen folgenden Zielen:

- die Erstellung einer faunistischen Kurzcharakteristik anhand geeigneter Tierartengruppen (*Kneitz* 1980),

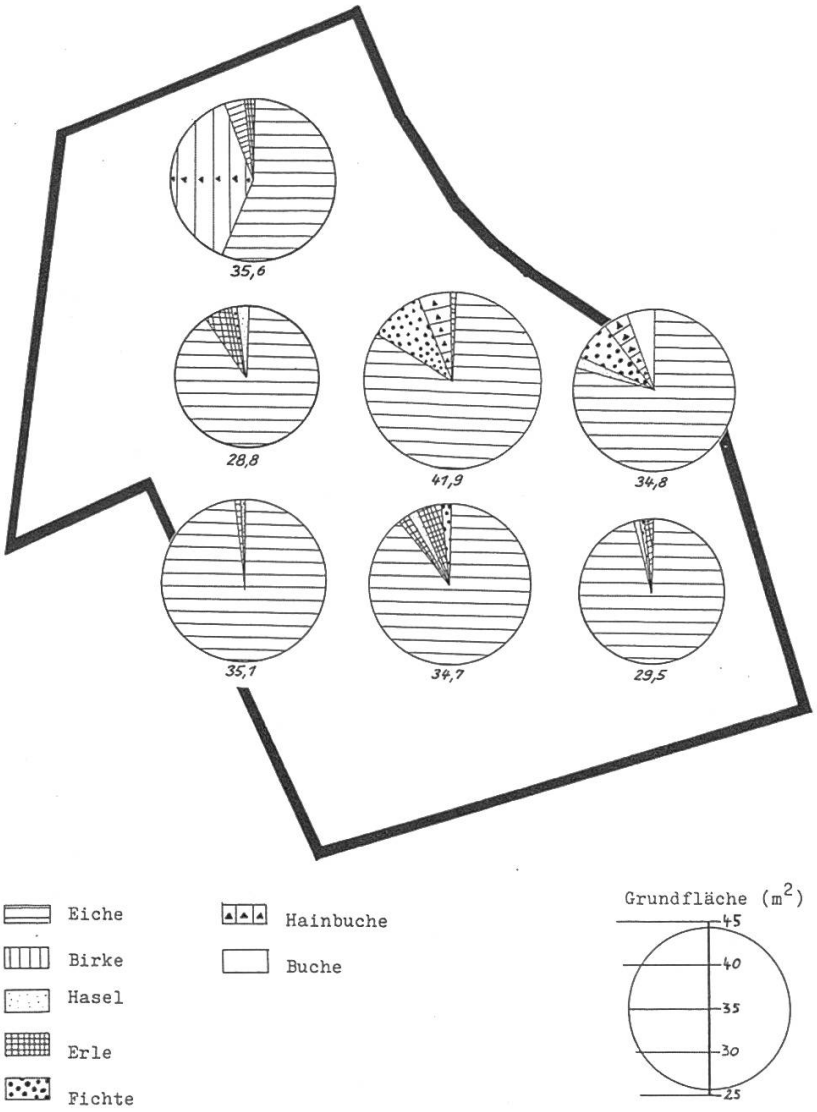

Abbildung 7. Bestandsgrundflächen der Probekreise nach Baumarten, Naturwaldreservat Seeben, Forstamt Krumbach.

- die Prüfung der Wechselbeziehungen zwischen Waldstruktur und Fauna,
- die Beobachtung von Faunenveränderungen in Zeitreihen und vergleichende Betrachtung verschiedener Naturwaldreservate,
- die Ableitung von Artenschutzmassnahmen im Wald,
- die Bewertung der Schutzeignung und Schutzwirkung von Naturwaldreservaten für Tierarten.

Die faunistische Erfassung muss sich auf ausgewählte Tierarten beschränken. Die Eignung von Artengruppen wird nach ökologischen und erfassungsmethodischen Kriterien beurteilt:

- nach der Bedeutung der Artengruppe im Ökosystem (zum Beispiel Biomasse)

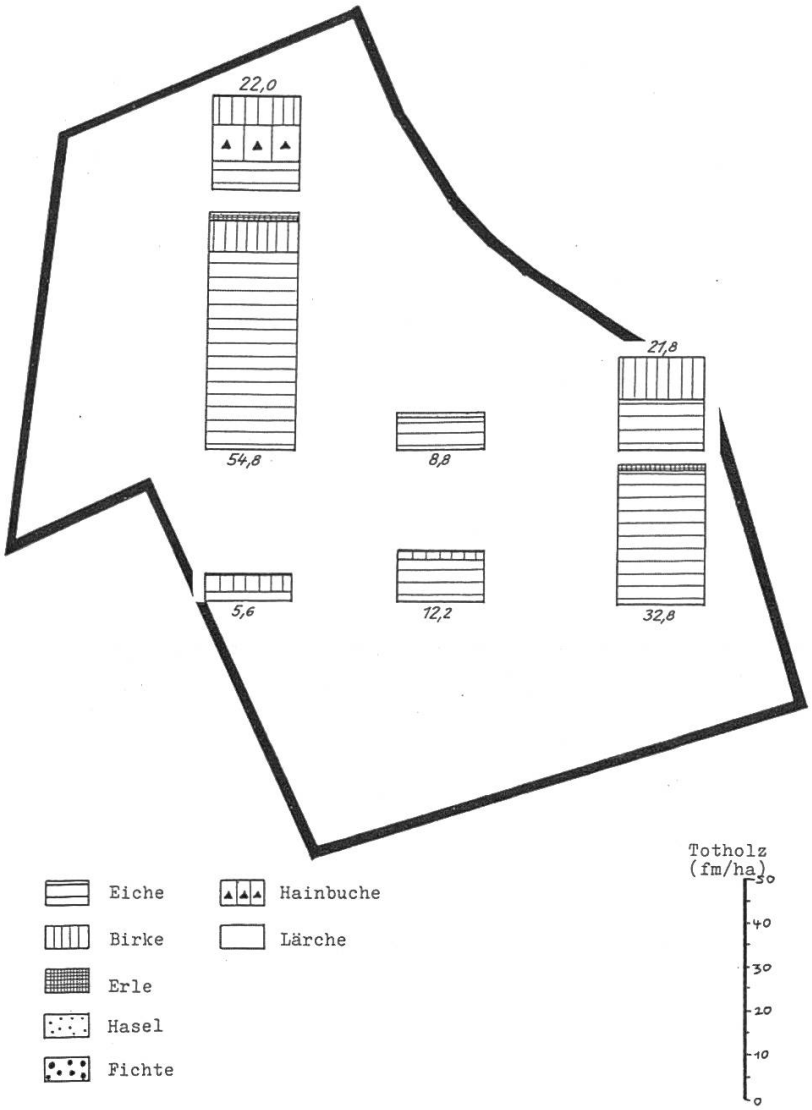

Abbildung 8. Totholzvorräte der Probekreisflächen nach Baumarten, Naturwaldreservat Seeben, Forstamt Krumbach.

- nach der Grössenordnung des Lebensraumanspruches,
- nach der «forstlichen Bedeutung»,
- nach dem Ausmass natürlicher Populationsschwankungen

sowie

- nach der Bestimmbarkeit der Arten,
- nach der Störung des Systems durch die Erfassung,
- nach dem technischen und zeitlichen Aufwand der Erfassung,
- nach der Bestimmbarkeit der Populations- oder Aktivitätsdichte,
- nach der Reproduzierbarkeit der Erfassung,
- nach dem Vorhandensein von Spezialisten(-wissen).

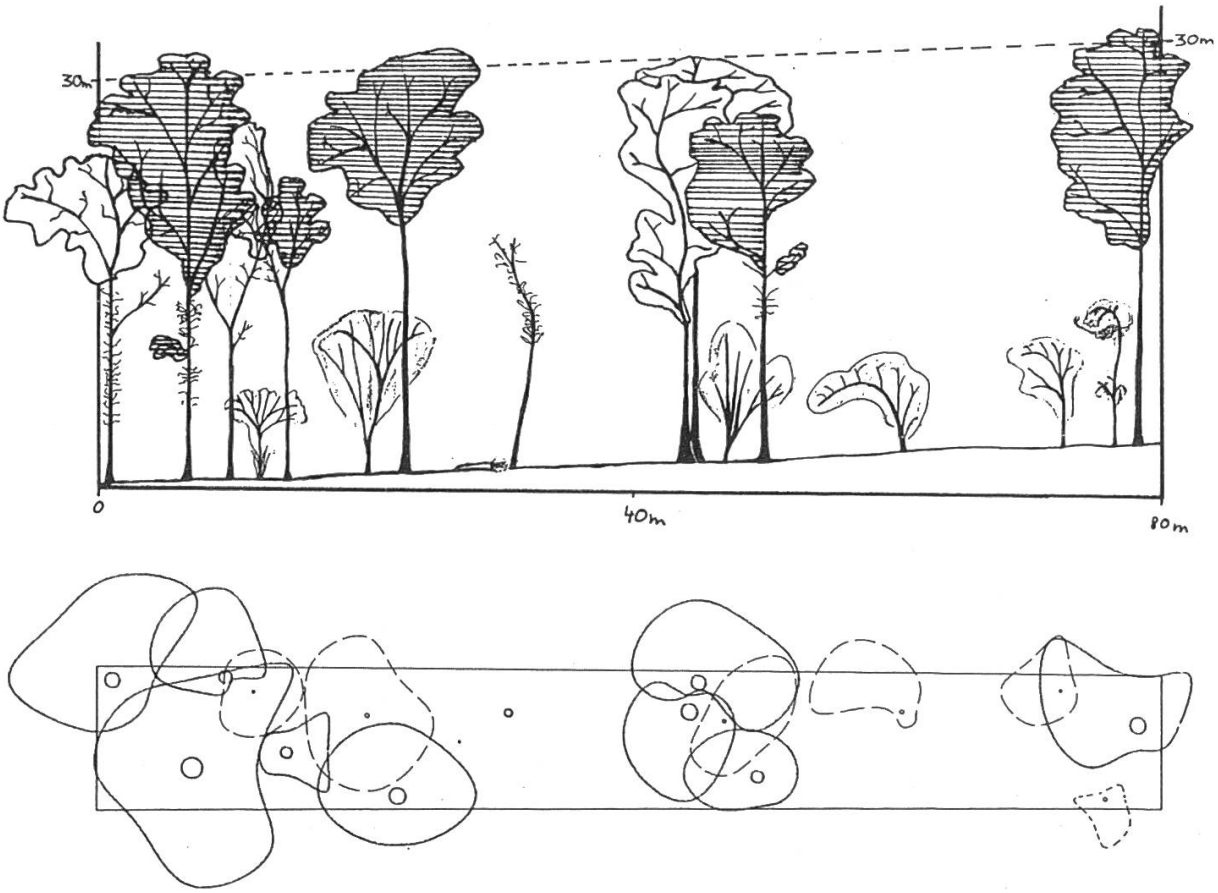

Abbildung 9. Bestandsprofil und Kronenkarte aus der Repräsentationsfläche, Naturwaldreservat Seeben, Forstamt Krumbach; *Oberstand:* Alteichen, *Unterstand:* Haselbüsche.

Dies führt zur Auswahl folgender Tierartengruppen und Erfassungsmethoden; die Tierartengruppen sind nach dem Grad ihrer Eignung aufgereiht:

Spechte:	Revierlaute, Höhlenkartierung
Singvögel:	Reviergesang
(Klein-)Eulen:	Revierlaute, Höhlenkartierung
Ameisen:	Nestersuche, systematisches Auszählen von Probequadraten
Schnecken:	Auszählen von Probequadraten
Totholzbewohnende Käfer:	Fang in speziellen Totholzeklektorfallen
«Barberfallenfauna»:	Fang in sogenannten Barberfallen[1],

[1] Vorzustellen als im Waldboden versenkte, oben offene Joghurtbecher, in die laufaktive Bodentiere (Laufkäfer, Kurzflügler, Spinnen, Weberknechte, Asseln usw.) hineinstürzen können. Die Barberfallen werden innerhalb der Probekreise aufgestellt und exakt eingemessen.

Grossschmetterlinge: (Schwärmer, Spinner, Spanner, Eulen)	Lichtfang,
Fledermäuse:	Höhlenspiegelung,
Wühl-/Langschwanzmäuse:	Fang-Wiederfangmethoden,
Regenwürmer:	Bodenaustreibung.

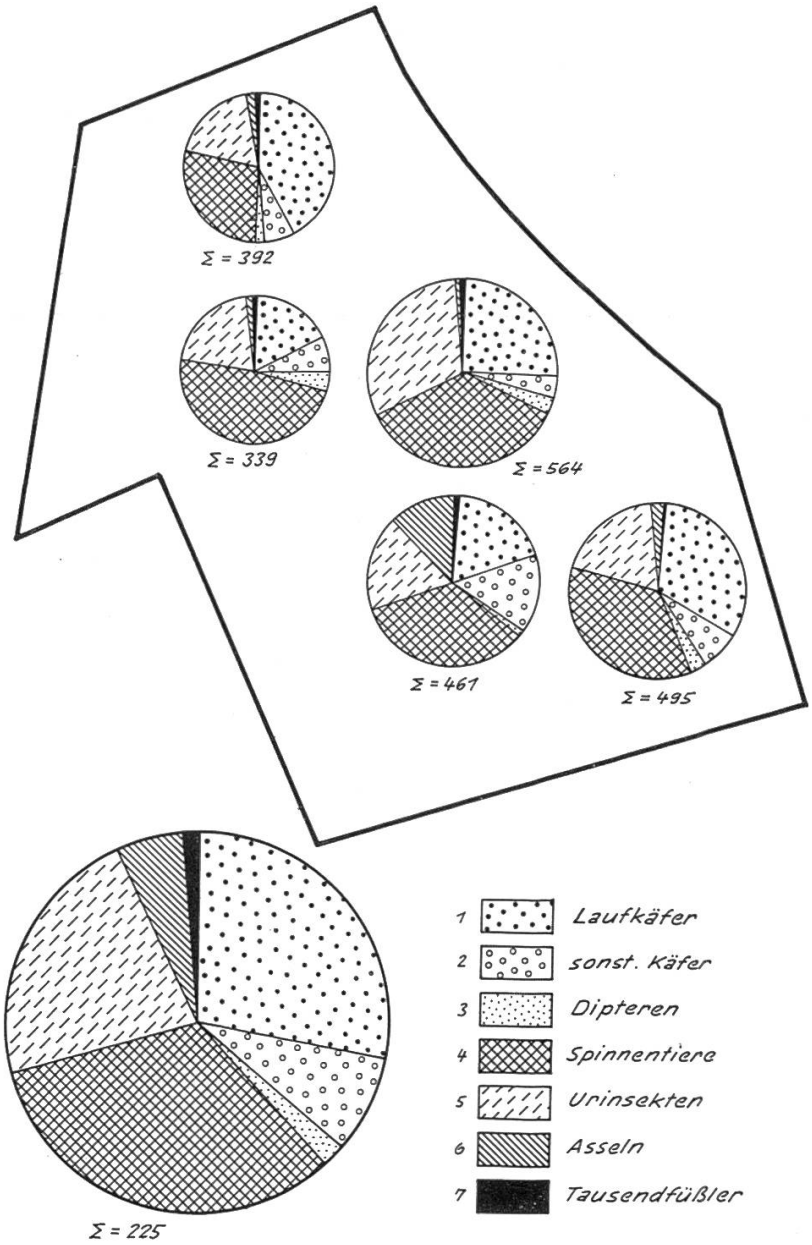

Abbildung 10. Ergebnisse der Barberfallenfänge 8/86 bis 10/86, Naturwaldreservat Seeben, Forstamt Krumbach (Σ = Individuenzahl).

Abbildung 10 zeigt die Ergebnisse der Barberfallenfänge in 5 Probekreisen des Naturwaldreservats Seeben vom Herbst 1986: Laufkäfer und Spinnentiere dominieren bei der Zahl gefangener Individuen. Hier wird der Vorteil der räumlich exakten Zuordnung der Ergebnisse zu Standorts-, Vegetations- und Waldbestandsdaten deutlich sichtbar.

4. Zusammenschau und Folgerungen

Der zuletzt dargestellte Forschungsbereich «Fauna» macht besonders deutlich, dass der gesteckte Anspruch einer «umfassenden Inventur» nur auf dem Weg der Beschränkung, der Schwerpunktsetzung und Bildung von Intensitätsstufen möglich ist.

Wie dieser Weg aussehen könnte, zeigt *Abbildung 11:* Auf der Seite der Inventurmethoden wäre dies ein «Minimalprogramm», das den Bereich der waldkundlichen Aufnahme – als forstlich wichtigsten Bereich – relativ hoch gewichtet, demgegenüber bei der aufwendigen Faunistik erhebliche Abstriche macht. Dieses Programm umfasst für die «Standard»-Reservate die wichtigsten und gängigsten Methoden.

Die nächst höhere Intensitätsstufe erweitert das Minimalprogramm um einige Methoden, die aufgrund der mit ihnen verbundenen hohen Betreuungsintensität nur in Schwerpunktreservaten angewendet werden können.

Schliesslich wird das Methodenset noch ergänzt, um Sonderuntersuchungen, die zusätzlich oder für sich allein in Reservaten bzw. Reservatteilen mit besonderer Fragestellung angewendet werden können.

Dieses vorläufige Konzept, das sicher noch der Verfeinerung bedarf, soll aufzeigen, mit welcher Intensität und in welchem Rahmen Naturwaldreservatforschung sich in Zukunft bewegen könnte.

	Untersuchungen zu				135 Naturwaldreservate
	STANDORT	VEGETATION	WALDKUNDE	FAUNA	
Minimalprogramm	Standort-gliederung Standort-kartierung	Artenliste Pflanzensoziolog. Aufnahme Vegetations-kartierung	Probekreisaufn. Repräsentations-flächenaufnahme -Baumartenanteile -Grundfläche, Vorrat -Totholzvorrat -Verbißsituation Fotodokumentation	Barberfallenfänge Fensterfallenfänge Ameisenerfassung Vogelkartierung (Höhlenkartierung) Verbißkartierung	"STANDARD"-RESERVATE
Erweitertes Untersuchungsprogramm	Standort-feinkartierung Humusformen-kartierung *	Vegetations-feinkartierung* ("Geobotanische Dauerbeobach-tungsflächen")	Kronenkartierung Bestandsaufriß	Totholzeklektor-fänge (xylobionte Käfer) Regenwurm-austreibung Kleinsäugerfänge	"SCHWERPUNKT"-RESERVATE
Sonder-untersuchungen	Grundwasser-untersuchungen Geländenivelle-ment Erosionskartie-rung	Flechten-(foto-)dokumentation Erfassung von Spezialisten-gesellschaften	Waldschadens-ansprache	Fledermaus-kartierung Gehäuseschnecken-erfassung	RESERVATE MIT BESONDERER FRAGESTELLUNG (z.B. Auwald, Berg-wald, Moorwald)

* auf Probeflächen

Abbildung 11. Schema der Intensitätsstufenbildung bei der forstlichen Forschung in Naturwaldreservaten.

Résumé

Buts et méthodes de la recherche dans les réserves forestières naturelles

Cet article présente en introduction les résultats principaux d'un projet de recherche orienté sur les questions méthodiques du relevé de l'état actuel, de l'observation continue et de la recherche sur des transects dans les réserves forestières naturelles de Bavière.

Outre leur vocation paysagère et leur rôle pour la protection de la nature, les réserves forestières sont des objets d'admiration, convoités par le public («forêt vierge»). Elles possèdent également une très grande importance pour la recherche fondamentale et les sciences forestières appliquées, entre autre pour l'étude des stations, la phytosociologie, la production forestière, la sylviculture ainsi que pour l'étude de la faune.

Les surfaces d'observation uniformes et pragmatiques représentent la condition sine qua non permettant la comparaison entre les différents domaines de la recherche. Il est essentiel que ces surfaces de référence s'appuient sur un concept, visant à en faire des «points de suture» communs: réseaux à mailles carrées, échantillons circulaires et surfaces représentatives.

A l'exemple d'une réserve forestière modèle, les domaines de recherche précités sont présentés, de même que leurs objectifs, les méthodes utilisées et divers résultats. Le recensement de la faune s'avère particulièrement problématique, il n'est réalisable qu'en fixant certaines priorités et en limitant les observations à certains groupes d'espèces délibérément choisis.

Un concept (provisoire) est présenté en conclusion, résumant les dispositions écosystémiques de la recherche dans les réserves forestières naturelles et les ordrant selon leur degré d'intensité.

Traduction: *P. Junod*

Literatur

Arbeitsgemeinschaft Standortskartierung der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung. 1980. Forstliche Standortsaufnahme.

Kätzler, W. 1984. Zur forstlichen Aufnahme der Bannwälder in Baden-Württemberg (unter Mitarbeit von H. Weishaar und W. Reinhardt). Mitt. Forstl. Vers. u. Forsch.anst. Bad.-Württ., *108* (1984), S. 123–130.

Kneitz, G. 1980. Möglichkeiten der Erfassung der Fauna in Naturwaldreservaten. Natur und Landschaft, *55.* (1980), Heft 4, S. 156–158.

Kölling, C., A. Otter 1987. Waldkundliche Aufnahme von Naturwaldreservaten (am Beispiel des Naturwaldreservates Seeben, Forstamt Krumbach). Unveröff. Manuskript am Lehrstuhl für Landschaftstechnik, LMU München.

Pfadenhauer, J., P. Poschlod, R. Buchwald 1986. Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil I. Methodik der Anlage und Aufnahme. Ber. Akad. Nat.sch. u. Landsch.pfl. Laufen Nr. 10 (1986), S. 41–60.

Trautmann, W. 1976. Stand der Auswahl und Einrichtung von Naturwaldreservaten in der Bundesrepublik Deutschland. Natur und Landschaft *51,* H. 3.