

Grundlagen der botanischen Forschung im Nationalpark – Rückblick und Ausblick

Groundwork of the botanical research at the National Park – Retrospect and prospekt

Von **Uwe Wegener**

S u m m a r y : It is desirable to keep a National Park free from human influences in order to give way to its own special dynamic processes of development, these processes are an important part of the botanical research.

During the first years however the drawing up of an inventory of the phanerogames, lichens, mosses and mushrooms dominated.

In the following years more and more attention was put on biomonitoring and the efficiency control of conversions by means of the vegetation.

A survey of plant communities and the completion of a vegetation map indicated a progress in quality, for it will be later a good base for the valuation of natural dynamic processes.

Another important main point of our work is always the monitoring of the structural dynamics of the mountain spruce forest. At present 117 monitoring areas exist in the N.P. which are continually evaluated by employes and trainees of the N.P.

37 botanical research tasks were obtained in the N.P. from 1990–2005. The percentage of geobotanical research is 39% of the total amount of research. This part will be reduced in favour of the monitoring and the research work concerning environmental education.

Relations between the exponent b of the potency funktion competition-distance and the component height P abs. (natural spruce forests of different stages of development)

Einleitung

Nationalparks sind die Schatzkästchen eines Landes, und die Wissenschaft trägt ganz erheblich dazu bei, diese Schätze zu heben, sie emotional und physisch nutzbar zu machen, sie aber gleichzeitig vor der Vernutzung zu bewahren.

Insofern sind wir auch heute noch der Forstverwaltung Sachsen-Anhalts Anfang der neunziger Jahre, namentlich Hans EPPERLEIN, dem ehemaligen Landesforstchef, dankbar, dass mit dem Nationalpark Hochharz nicht nur eine neue Verwaltungseinheit geschaffen wurde, sondern auch eine wissenschaftliche Einrichtung zur Forschung, zur Koordinierung und zur Nutzbarmachung dieser Forschung.

Die geobotanische Forschung möchte ich dabei als wichtigste Grundlage sehen. Ohne sie sind weder die Inventarisierung, auch im zoologischen Bereich, noch ein umfassendes Monitoring möglich.

1. Forschungsstrategie im Nationalpark

Nur in Nationalparks und wenigen Kernzonen der Biosphärenreservate verbinden sich die Merkmale Eigendynamik ohne direkten Einfluss des Menschen und Großräumigkeit als Grundlage für eine botanische Forschung. Die Untersuchungen in Nationalparks sind überwiegend schutzzielorientiert, sie sollen beispielsweise die Umwandlung von Forsten in naturnähere Strukturen unterstützen. Das betrifft die Phasen der Bestandesentwicklung mit besonderer Formbarkeit und der Entwicklung naturnaher Strukturen in diesen Phasen. Aber die Forschung im Nationalpark stellt auch ein Bindeglied zwischen angewandter Forschung und Grundlagenforschung dar. Denn wir haben die Pflicht, uralte Ökosysteme, die es nur in den Kernzonen von Nationalparks noch gibt, für die Wissenschaft zu öffnen. Dieser Wissensvorlauf in den naturnahen Ökosystemen befruchtet auch wieder die angewandte Forschung.

Dem Botaniker bietet der Naturwald

- die einmalige Struktur,
- sichtbare dynamische Vorgänge,
- Langfristigkeit,
- den Ausschluss wirtschaftlicher Prozesse,
- eine Zerfallsphase, die es im Wirtschaftswald nicht gibt und
- zahlreiche bestandesbedrohte Arten im Fichtenbergwald, überwiegend Moose und Flechten.

Allerdings sind Untersuchungen immer mit Eingriffen verbunden, mit der Kennzeichnung und der Begehung des Gebietes. Natur – Natur sein lassen bedeutet auch für den Wissenschaftler, sich als Gast im Gebiet zu bewegen, die Begehungen und den apparativen Aufwand auf ein Minimum zu beschränken und auf Untersuchungen, welche die Wasser-, Moor- oder Bodenqualität schädigen, ganz zu verzichten. Bei der Untersuchung eines Moores muss man beispielsweise zugunsten weniger aussagefähiger, jedoch störungsarmer Bohrungen auf die Anlage einer Profilcatena verzichten.

Die Nationalparkverwaltung verfügt über eine flexible geobotanische Forschungskonzeption, in der die Bereiche Inventarisierung, Monitoring, Grundlagenforschung (z. B. Strukturdynamik) und Prognose einen festen Platz haben. Diese Konzeption ist jedoch so beweglich, dass neue Themen der Universitäten oder Forschungszentren, soweit sie nur im Nationalpark behandelt werden können, Berücksichtigung finden.

2. Bedeutung der Inventarisierung

Das Gebiet des Hochharzes war seit 1961 geobotanisch nur sporadisch erfasst. Hauptaufgabe der ersten Nationalparkjahre war es deshalb, das Gebiet im Wissensstand nicht nur der gut erkundeten Umgebung anzugleichen, sondern es ganz entscheidend voran zu bringen. Dazu waren die Erfahrungen der „Altvorderen“

zu nutzen und kritisch zu überprüfen, was vom ehemaligen Pflanzenbestand, insbesondere auf der Brockenkuppe, noch geblieben ist. Hilfsmittel der Inventarisierung waren die Biotopkartierung 1991 und 1992 (UMWELTMIN. 1992), die Kartierungen zur Flora des Nordharzes (vgl. HERDAM u. a. 1993), zahlreiche Diplomarbeiten und Einzelprojekte, insbesondere der Universitäten Göttingen und Halle.

Tab. 1. Übersicht der botanischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Nationalpark Hochharz 1990–2004. F/E = Forschung und Entwicklungsarbeit, D = Diplomarbeit

Name, Institution	Untersuchungsinhalt, Fachgebiet	Beginn	Abschluss
1. KISON, KARSTE, WEGENER	Botanische Inventarisierung Hochharz (F/E)	1990	lfd.
2. KARSTE, STOHR, SCHUBERT, EBEL	Botanische Inventarisierung Brockengarten (F/E)	1990	1991
3. WEGENER	Bestandesanalyse vom Kleinen Zweiblatt (<i>Listera cordata</i>) im Hochharz	1990	lfd.
4. WEGENER	Untersuchungen zur Vergrasung von Bergfichtenwäldern und Matten im Hochharz (F/E)	1985	2000
5. BÖHM	Vegetationskundliche Untersuchungen im mittleren und unteren Eckertal (LSA) (D)	1990	1994
6. KISON, ULLRICH † SCHOLZ	Untersuchung der Flechtenvegetation des Hochharzes (F/E)	1990	lfd.
7. KARSTE	Erfassung des Bestandes indigener Gefäßpflanzen des Brockens (F/E)	1990	1991
8. KARSTE, WEGENER	Biotoptypenkartierung (F/E)	1991	1992
9. KARSTE	Erfassung der Reproduktionsrate der Brockenanemone (<i>Pulsatilla micrantha</i>) (F/E)	1991	lfd.
10. KARSTE, SCHUBERT	Untersuchung subalpiner Zwergstrauchheiden auf dem Brocken (F/E)	1991	lfd.
11. DAMM, (UNIV. GÖTTINGEN)	Bestandesanalyse gefährdeter Pflanzenarten auf dem Brocken (D)	1991	1993
12. HLAWATSCH	Möglichkeiten einer EDV-gerechten Biotopkartierung (F/E)	1991	1992
13. KARSTE	Anlage und Komplettierung der Brockengartenkartei (F/E)	1992	lfd.
14. TACKENBERG, KARSTE	Untersuchungen zur Kompensation des niederschlagsbedingten Nährstoffeintrages durch Biomasseentzung (D)	1992	1993
15. STÖCKER	Ökosystemmonitoring im NLP Hochharz (F/E)	1992	2003
16. WEGENER	Mitarbeit am Landschaftsrahmenprogramm LSA (F/E)	1992	1993
17. ELLWANGER (UNIV. GÖTTINGEN)	Vegetationsuntersuchungen in den Brockenmooren (D)	1994	1995
18. WEGENER	Bergwiesenuntersuchungen im Nationalpark Hochharz	1994	1997
19. KARSTE, SCHUBERT	Erfassung und Auswertung von Brandflächen am Brocken (F/E)	1994	lfd.
20. KISON	Vegetationskundliche Untersuchungen im Eckertal (F/E)	1995	1996
21. KISON	Untersuchung von Bärlappvorkommen im Hochharz (F/E)	1997	1998
22. KARSTE, KISON	Bestandesentwicklung indigener und seltener Pflanzenarten auf dem Brocken (F/E)	1997	1998

23. HORN, KISON	Bestandesentwicklung von Flachbärlapparten im NLP Hochharz (F/E)	1997	1998
24. WEGENER	Vegetation und Klima in der Brockenregion	1998	1999
25. KARSTE, KISON, WEGENER	Vegetationskartierung im NLP Hochharz (F/E)	1998	2003
26. REINECKE	Untersuchungen zur Algenflora in den Harzbächen und Mooren	1998	lfd.
27. BAUMANN (UNIV. GÖTTINGEN)	Untersuchungen zur Dynamik und Ökologie von Kleinseggenrieden im Hochharz (D)	1998	1999
28. KARSTE, KISON, WEGENER, HERDAM, RUNGE, DAMM	Vegetationskartierung (erweitert) und im neuen Gebiet um Ilsenburg (F/E)	2001	2003
29. WEGENER, KARSTE	Sukzessionsuntersuchungen Mattengarten	1982	2003
30. KISON	Biogeografische Inventarisierung – Pflanzen (F/E)	2000	lfd.
31. UHLEMANN (TU DRESDEN)	Inventarisierung und Dokumentation der Taraxacum-Arten des Hochharzes	2003	2004
32. KISON, WERNECKE	Kommentierte Artenliste aller Phanerogamen im NLP Hochharz	2000	2004
33. SCHUBERT, KOPERSKI	Kartierung Moosgesellschaften im Hochharz	2004	2005
34. SCHULTZ	Zusammenfassende Untersuchung der Pilzfauna des Hochharzes	1990	2004
35. GEIBEL	Vorschlag für ein Flechtenmonitoring auf Moderholz (D)	1999	2005
36. HARDER	Vegetationskundliche Bestandsaufnahme u. Maßnahmen zur Renaturierung von Fließgewässern (D)	2004	2004
37. NIEBER	Vegetationsentwicklung auf Skihängen im Harz (D)	2004	2005

So gelang es im Laufe von 15 Jahren:

- die Phanerogamen vollständig zu erfassen. Hier nenne ich u. a. die Namen KISON, KARSTE, HERDAM, ELLWANGER, DAMM, BAUMANN, BÖHM und WEGENER. Beredter Ausdruck dieser erfolgreichen Arbeit ist die kommentierte Artenliste von H.-U. KISON & J. WERNECKE (2004).
- Bei der Erfassung kritischer Gattungen unterstützten uns: *Hieracium*-Arten: S. BRÄUTIGAM, *Taraxacum*-Arten: I. UHLEMANN, Lycopodiaceen: K. HORN.
- Auch bei der Flechtenflora sind wir dank der intensiven Arbeit unseres hochverehrten H. ULLRICH, jedoch auch durch die Erfassungen von KISON, SCHOLZ, SCHUBERT, KLEMENT u. a., auf einem guten Stand.
- Bei der Erfassung der Moose ist durch die Arbeiten von L. MEINUNGER, W. SCHUBERT, R. SCHUBERT, M. KOPERSKI u. a. ein Anfang gemacht.
- Ähnlich sieht es bei der Erfassung der Algenflora in den Harzbächen und Mooren aus, die wir H. REINECKE aus Goslar zu verdanken haben.
- Systematisch wird seit 15 Jahren die Pilzflora erfasst und in einer Datenbank zusammengestellt (T. SCHULTZ, vgl. Tab. 1). Erfreulich war der Erkenntnisgewinn bei den phytoparasitischen Kleinpilzen (Roste, Brände). Die Arbeiten sind Teil der landesweiten Kartierung durch H. JAGE sowie D. und P. HANELT.

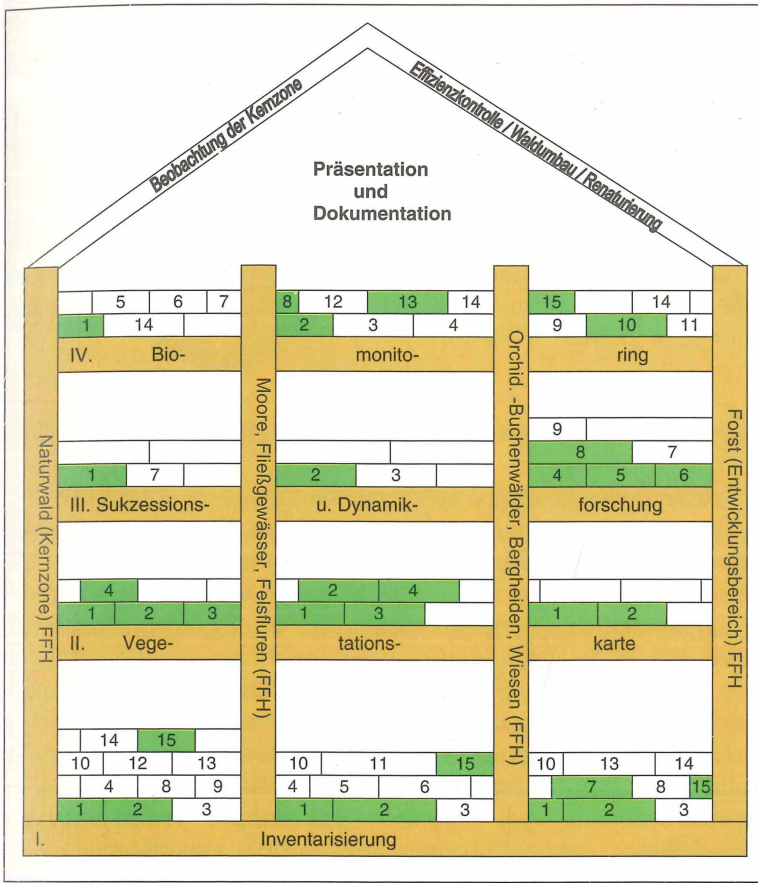


Abb. 1. „Wissenschaftsgebäude“.
 Entwurf:
 U. Wegener

Tab. 2 zu Abb. 1. Übersicht der geobotanischen Forschungsprojekte (in der Abb. 1 grün gekennzeichnet)

I. Inventarisierung

1. Höhere Pflanzen
2. Flechten und Moose
7. Orchideenerfassung
15. Erfassung der Pilze

II. Vegetationskarte

1. Pflanzengesellschaften des Gebietes
2. Feinkartierung Moore
3. Feinkartierung Flechten an Felsen und Totholz
4. Feinkartierung Moose

III. Sukzessionsforschung; Erfassung der Walddynamik

1. Dauerbeobachtungsflächen (DBF) Bergfichtenwald
2. DBF Moore

4. DBF Bergheiden

5. DBF Bergwiesen

6. DBF Forsten und Umwandlungsbereiche

8. DBF Flechten- und Moosflächen

IV. Biomonitoring, Ökosystemanalyse

1. Bergfichtenwald (Nährstoff-Input; Output, Rindenproben, Strukturvergleiche)
2. Moorforschung (Niederschlags- u. Nährstoffkomponenten)
8. Untersuchungen an der Gattung *Sphagnum*
10. Untersuchungen an der Gattung *Diphasiastrum*
13. Untersuchungen an der Art *Calluna vulgaris*
15. Untersuchungen an der Art *Pulsatilla micrantha*.

Diese Übersicht zeigt, dass die relativ kleine wissenschaftliche Kapazität der Nationalparkmitarbeiter durch ein Netzwerk eng verknüpft ist mit Universitäten, Fachhochschulen, anderen wissenschaftlichen Einrichtungen und Spezialisten. Diese Kooperation wurde auch mit Laboreinrichtungen, Werkstätten und Versorgungseinrichtungen für den wissenschaftlichen Bedarf aufgebaut, um die finanziellen und geistigen Ressourcen so gut wie möglich zu nutzen.

Stark vereinfacht lässt sich die Forschung in einem Nationalpark als Fachwerkhaus darstellen, in dem die tragenden Säulen von den Lebensräumen gebildet werden und die verschiedenen Etagen und Zwischendecken unsere Forschungsschritte sind. In den einzelnen „Gefachen“ sind die jeweiligen Projekte und Aufgaben untergebracht (Abb.1/Tab. 2).

3. Biomonitoring und die Erfassung der Umweltbeziehungen

Das Biomonitoring findet im Nationalpark auf folgenden Ebenen statt (Abb. 2):

- Einzelarten; z. B. Leitarten und Zeigerpflanzen wie *Pulsatilla micrantha*, *Hieracium nigrescens*, *Arnica montana*, *Lycopodium clavatum*, *Carex pauciflora*.
- Populationsebene; z. B. *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, *Diphasiastrum*-Arten.
- Ebene der Pflanzengesellschaften, als Grundlage dient die Vegetationskarte (vgl. KARSTE in diesem Heft).

Der große Vorzug des Biomonitoring im Nationalpark ist es, sowohl in ungestörten bzw. wenig gestörten Lebensräumen arbeiten zu können und dabei ständige Vergleiche zu Forstökosystemen nach unterschiedlichen Eingriffen bzw. nach der Auflassung zu haben. In Zehnjahresschritten lässt sich hier unmittelbar die Abnahme der Hemerobie bestimmen (vgl. SCHUBERT 1985). Auf diese Weise kann das Monitoring auch der Effizienzkontrolle von Waldumbaumaßnahmen dienen.

Verständlicherweise lassen sich die naturnahen Bedingungen im Nationalpark, das vorhandene Forschungspotential und das Potential der nachgeordneten Einrichtungen besonders günstig für das Biomonitoring nutzen, wie die Untersuchungen von KARSTE, SCHUBERT & WEGENER (2001) beispielhaft zeigen. Dabei wurden hier lediglich 10 Probeflächen für das Biomonitoring ausgewertet. Weitere 107 Dauerbeobachtungsflächen stehen jedoch für die Lösung der unterschiedlichsten Fragen bereit und gewinnen mit zunehmender zeitlicher Entfernung von der Anlage an Wert, wie die Untersuchungen von MENDE (1996) zeigten.

Folgende gefährdende Faktoren lassen sich aufwandsarm über die Veränderung der Vegetation erfassen:

- Klimaveränderungen, welche die Kampfzone zwischen Fichte und Buche weiter nach oben verschieben,
- Stickstoffeinträge aus der Atmosphäre,
- die Versauerung des Oberbodens,
- die Veränderung des Al- und Fe-Haushaltes der sorptionsschwachen Böden,
- die Vorkommen von Spurenelementen und Schwermetallen,
- Eintrag von Fremdmaterial von Grenzbefestigungen und dem Wegebau.

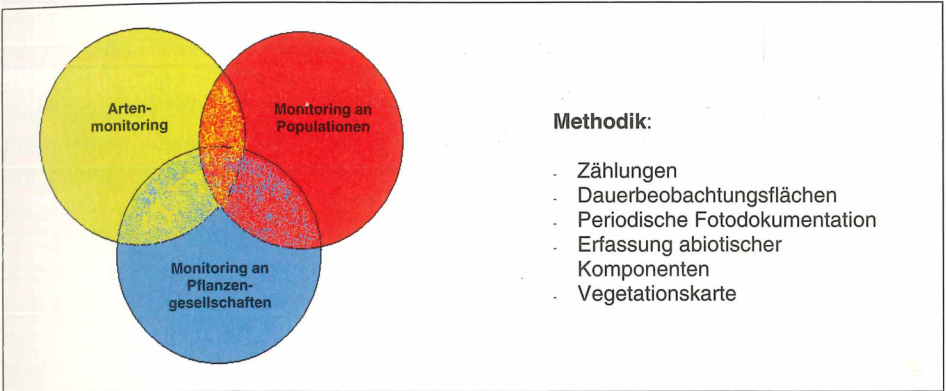


Abb. 2. Schematische Darstellung des Biomonitorings im Nationalpark.

4. Vergleich des Forschungsprofils mit anderen Waldnationalparks

Von SCHERFOSE (BfN) wurde im Jahre 2004 eine Analyse der Forschung in den Waldnationalparks Müritzer, Harz, Hochharz, Hainich und Sächsische Schweiz durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Forschungsgrundsätze in den genannten Parks sehr ähnlich sind, was nach den internen Erfahrungsaustauschen und der koordinierenden Rolle von EUROPARC auch nicht anders sein konnte.

In allen Parks stand zunächst die Inventarisierung im Vordergrund, dann zunehmend die Sukzessionsforschung und schließlich die sozialwissenschaftliche Forschung als Grundlage für akzeptanzfördernde Maßnahmen, der Lenkung der Besucher und der Umweltbildung.

Nach der Analyse (Abb. 3) ist die eigentliche Vegetationsforschung im NLP Hochharz mit 7 % vertreten, das entspricht der Spannweite der übrigen Parke (5-10 %). Allerdings steckt die Vegetationsforschung auch in den Bereichen Wald/Totholz (13 %), Artengruppen (32 %) und Monitoring (7 %).

Mit der Untersuchung einzelner Artengruppen liegt der Hochharz an der Spitze, was auf die gute Besetzung mit zwei Botanikern, zahlreichen Werkverträgen in botanischer Richtung, der Wirksamkeit des Brockengartens und den engen Kooperationsbeziehungen zu den botanischen Einrichtungen der Universitäten in Halle und Göttingen sowie anderen Botanischen Gärten zurückzuführen ist.

Zukünftig wird sich dieser Schwerpunkt in Richtung Monitoring verlagern, wo bisher lediglich 7 % erreicht werden, was aber ebenfalls dem vergleichbaren Niveau entspricht (4 – 8 %).

Die Untersuchungsspektren der Nationalparke Harz, Hochharz und Hainich liegen am dichtesten beieinander. Neben der Zunahme des Biomonitorings erwartet SCHERFOSE eine Zunahme im Forschungskomplex Wälder. Nach seiner Meinung ist die Ökosystemforschung noch unterentwickelt, was für den Hochharz so nicht zutrifft, da die Waldforschung recht fundiert als Ökosystemforschung betrieben wurde und auch die Erstellung einer Vegetationskarte sowie das Biomonitoring der Öko-

systemforschung zuzurechnen sind (vgl. Kap. 6 und Beitrag von W. GLUCH). Da mehr als 1,5 Millionen Besucher jährlich den Hochharz besuchen, sollte die Forschung im touristischen Bereich insbesondere inhaltlich verstärkt werden. Das gilt auch für die Umweltbildung.

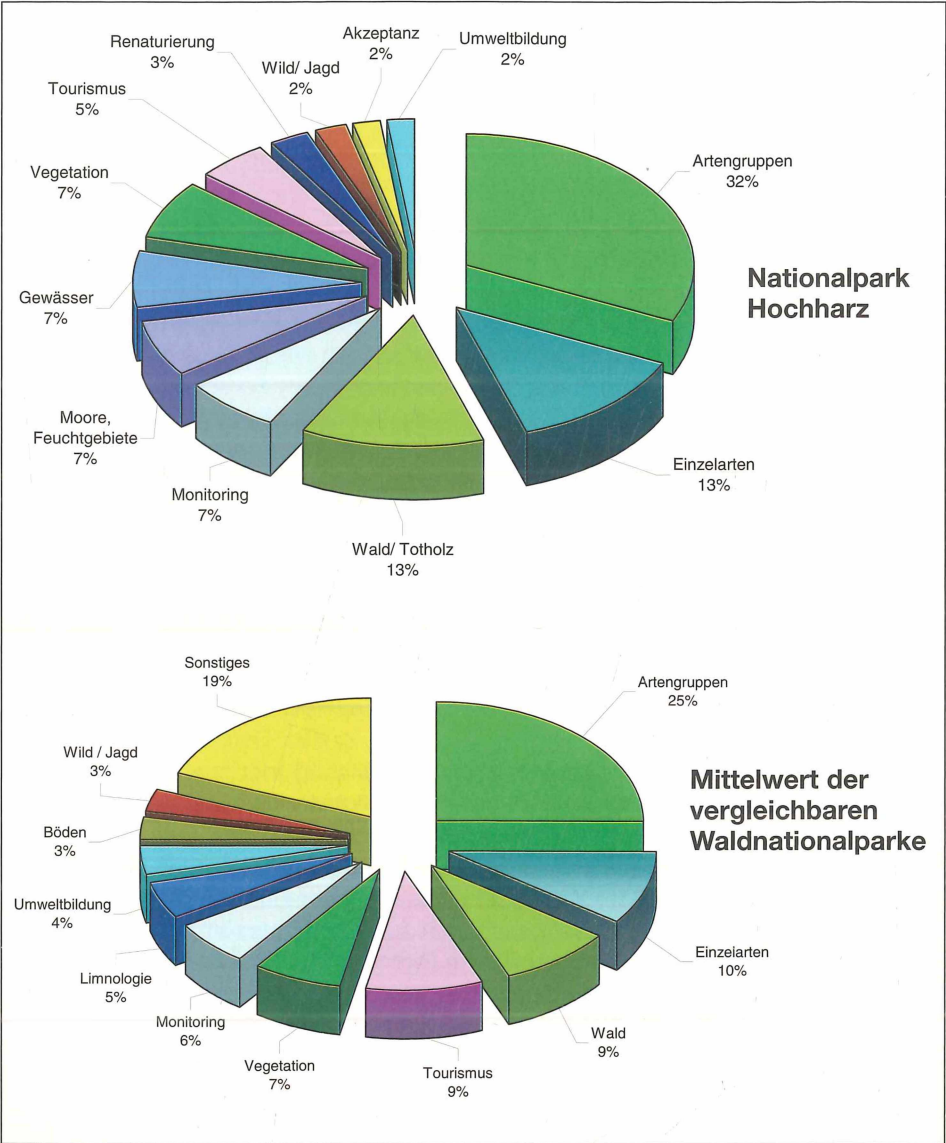


Abb. 3. Vergleich der Forschungsspektren des Nationalparks Hochharz (arithmetische Mittelwerte der prozentualen Anteile der Forschung) mit fünf Waldnationalparken (SCHERFOSE 2004).

5. Vegetationskarte als neue Qualität der botanischen Erfassung und als Monitoringinstrument der Nationalparkerkundung

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Biotopkartierung und der forstlichen Einrichtung sowie der ins Auge gefassten Kartierung der Mosaiktypen gingen wir auf Anraten und mit ständiger Unterstützung von R. SCHUBERT dazu über, eine Vegetationskarte für das Nationalparkgebiet zu schaffen.

Diese Karte ist einmal Teil der Inventarisierung von Pflanzengesellschaften. Zum anderen wird sie jedoch auch zu einem wichtigen Arbeitsmittel und ergänzt bzw. ersetzt letztlich die Forsteinrichtung in der Kernzone. Auf der Grundlage der periodischen Aktualisierung der Vegetationskarte wird die Dynamik im Nationalpark erst deutlich sichtbar (Abb. 4).

An der Karte arbeiteten neben G. KARSTE, H.-U. KISON und R. SCHUBERT in der Federführung vor allem H. HERDAM, C. DAMM, C. RUNGE, U. WEGENER; an der Digitalisierung der Daten A. ROMMERSKIRCHEN, P. STAGGE und M. BRÜNING mit.

Es ist vorgesehen, die Vegetationskarte in Abständen von 10 Jahren zu aktualisieren – fallen die Veränderungen geringer aus, lassen sich größere Abstände wählen. Veränderungen ergeben sich verständlicherweise auch durch die ständige Arbeit mit der Vegetationskarte.



Abb. 4. Bergfichtenwald am Brocken-Nordhang 2003, ein wichtiges Objekt der Grundlagenforschung.
Foto: U. Wegener.

6. Stand der Forschungen zum Bergfichtenwald-Ökosystem

An dieser Stelle sollte ein eigener Vortrag zur botanischen Waldforschung durch Dr. sc. Gerhard STÖCKER stehen. Der Tod riss ihn Ende des Jahres 2003 viel zu früh aus unserer Mitte (vgl. Beitrag W. GLUCH in diesem Heft).

Lassen Sie mich nur einige Grundzüge dieser Forschung der letzten 40 Jahre zusammenfassen.

Standen Anfang der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts vegetationskundliche Studien im Vordergrund (STÖCKER1963), so waren es im folgenden Jahrzehnt bei der



Abb. 5. Der Weg vom schlagweisen Hochwald (rechts) zum Naturwald (links) am Renneckenberg 2004 bedarf Zeit und einer begleitenden Forschung im Nationalpark. Die auf dem Bild sichtbare Schneise wurde 1966 angelegt, erweiterte sich mehrfach durch Stürme und schließt sich jetzt nach 40 Jahren zum Teil auch mit gepflanzten Fichten und in einer interessanten Strukturierung. Foto: U. Wegener.

Anlage von Bestockungsprofilen bereits Struktur- und Altersuntersuchungen im Bergfichtenwald, bei denen gezeigt werden konnte, dass trotz der ungünstigen Umwelteinflüsse die Entwicklung in naturnahen Ökosystemen relativ kontinuierlich verläuft (SCHAUER & STÖCKER 1976). Das folgende Jahrzehnt diente der Untersuchung des Stickstofffaktors in Bergfichtenwäldern (STÖCKER 1978) und war verknüpft mit speziellen Untersuchungen zur Erfassung der Stabilität und Belastbarkeit von Ökosystemen (STÖCKER & BERGMANN 1977). In den achtziger Jahren ging es angesichts umfangreicher Waldschäden bei der Fichte um die Sicherung des genetischen Materials der autochthonen Hochharzfichte (STÖCKER 1989), die mit einer aufwändigen Beerntung vor Ort verbunden war.

Bei diesen Arbeiten erwies sich Gerhard STÖCKER als ein herausragender Theoretiker, der immer wieder versuchte, das Phänomen der Waldentwicklung auf Naturgesetzmäßigkeiten zurückzuführen, die eine Modellierung dieses komplizierten Ökosystems ermöglichen. Er schätzte aber auch die praktische Seite der Arbeit und suchte selbst die autochthonen Fichten aus dem Bestand heraus und schleppte das gewonnene Fichten-Saatgut aus dem unwegsamen Naturwald zur nicht selten kilometerweit entfernten Sammelstelle.

Die Gründung des Nationalparks Hochharz stellte auch für die Forschung im Bergfichtenwald einen Glücksfall dar. So begann er Anfang der neunziger Jahre mit Untersuchungen zum Alter der autochthonen Fichten und zur Dauer des Fichtenwaldzyklus (STÖCKER 1994). Es folgte im Jahr 1995 die Einrichtung mehrerer Dauerbeobachtungsflächen zur Untersuchung der Struktur und räumlichen Verteilung von Phasen der natürlichen Regenerationsdynamik (STÖCKER 1995).

Da dem Totholz eine wichtige Rolle bei der Besiedlung mit Insekten, Flechten und Moosen zukommt, es außerdem unabdingbar für die Regeneration des Fichtenbergwaldes ist, folgte in den Jahren 1997 bis 1999 die Erarbeitung einer Methode zur Klassifizierung von Totholzstadien (STÖCKER 1998, 1999). Die Forschungen der letzten Jahre waren bestimmt durch Untersuchungen zur Wachstumsdynamik, zur Einschätzung der Vitalität der Fichtenbestände, zu Wuchsflächenmustern der Fichte und zur Verjüngung des Bergfichtenwaldes (STÖCKER 2002, 2003; STÖCKER & ROMMERSKIRCHEN 2002, 2004; WEGENER u. a. 2003).

Die Totholzuntersuchungen waren jedoch auch eine wichtige Grundlage für die Inventarisierung der Totholzinsekten durch V. NEUMANN u. P. SACHER. Immer wieder interessant und aktuell ist die Frage, wann Forstgesellschaften nach Ende der Eingriffe zu einer natürlichen Dynamik übergehen. Auf der Grundlage seiner Beobachtungen in Karelien, in Finnland, Schweden, im Uralgebirge und in Kanada schätzt STÖCKER(2002) die Zeiträume auf ca. 60 Jahre (Abb. 5).

Diese Forschungen, insbesondere von G. STÖCKER, stellen für uns eine ganz wichtige Basis dar, um auf der einen Seite die Kompartimente dieses Bergfichten-Ökosystems tiefeschürfender zu untersuchen, auf der anderen Seite die einzelnen Kompartimente in einer Synthese wieder zusammenzufügen, wie es G. STÖCKERS Wunsch im Jahre 2003 war.

7. Ausblick

Nachdem die meisten botanischen Gefache unseres „Forschungs-Fachwerkhauses“ (Abb. 1) innerhalb von 15 Jahren gut gefüllt sind, könnte man zum Ergebnis kommen: alles ist wohl getan, den Rest der Arbeiten übernehmen ein Archivar und der Hausmeister. Jeder, der in biologischen oder forstlichen Wissenschaften gearbeitet hat, weiß aber, dass jede Lösung neue Fragen aufwirft, die sowohl in die Tiefe gehen als auch der Bereicherung der Kenntnisse über die vorhandenen Ökosysteme einer Synopse dienen.

Insbesondere die jetzt vorgesehene Fusion der zwei Harz-Nationalparks bietet neue Möglichkeiten, aber auch neue Herausforderungen für die Forschung. Das bereits bewährte Netzwerk muss neu geknüpft werden. Die überwiegend auf Fremdleistungen basierende wissenschaftliche Arbeit im Nationalpark Harz-Oderhaus kann durch eigene Forschungsleistungen befruchtet werden. Die Weiterführung der Vegetationskarte für den Nationalpark in Niedersachsen als wichtigste Arbeitsgrundlage, stellt eine Herausforderung für die Botaniker und Forstleute im Nationalpark dar.

Wir sind stolz darauf, dass in dieser ersten Periode des Nationalparks, praktisch noch in der Ausgangssituation, 117 Monitoring-Flächen eingerichtet wurden. Einzelne Dauerbeobachtungsflächen werden auch zukünftig noch hinzukommen. Die Hauptaufgabe der künftigen Forschung wird aber in der periodischen Aufnahme und immer besseren Auswertung bestehen. Die Ergebnisse haben sowohl den Aspekt des Erkenntnisgewinns für die Ökosystemforschung, sie führen jedoch auch zu praktischen Erkenntnissen der besseren Waldumwandlung in der Entwicklungszone.

Die Kontinuität der Forschung im Nationalpark sichert die Erfassung von Langzeitwirkungen der Eutrophierung bzw. der Klimaveränderungen auf die Vegetation im Rahmen des Biomonitorings.

Gerade hinsichtlich der Umwandlung von Forstgesellschaften in „Naturwälder“ bleiben auch zukünftig viele Fragen offen und sollten zum Gegenstand der Forschung werden, z. B.:

- Wie und wann wandert verstärkt Laubholz in die Fichtenbestände ein?
- Wie ist die Prognose der Borkenkäferentwicklung in den aufgelassenen Fichtenbeständen?
- Haben die Buchenvoranbauten eine wirkliche Chance im Vergleich zur Sukzession zum Laubmischwald unter den Bedingungen der natürlichen Dynamik?
- Wie wirken sich die weiter fortschreitenden Klimaveränderungen auf die Walddynamik aus?

Wir konzentrieren unsere Waldforschung der nächsten Jahre sowohl auf die Fortsetzung des Programms im Sinne von Gerhard STÖCKER als auch auf weitere Untersuchungen zur Effizienz der Eingriffe in der Entwicklungszone.

Die Vegetationskarte für den Hochharz ist sowohl Arbeitsmittel als auch weiterer Forschungsgegenstand. Auch hier sind eine Reihe von Fragen zu lösen:

- In welcher Weise differenzieren sich die Forstgesellschaften vegetationskundlich bei unterschiedlich starken Eingriffen bzw. bei der vorgesehenen Nutzungsauffassung?
- Wie puffern die Vegetationseinheiten des naturnahen Bergfichtenwaldes und der Moore die weiter anhaltende Stickstoffbelastung aus der Luft ab?

- Ist es in der Vegetationskarte gelungen, eine Einheit von Stammvegetation und Bodenvegetation herzustellen?
- In welcher Weise lassen sich Standortformen und Vegetationseinheiten zur Deckung bringen?

Mehr als bisher sollte es uns gelingen, die botanische Forschung als eine wichtige Basis, eine wissenschaftliche Grundlage für den Naturschutz darzustellen. Das betrifft u. a. das Aufzeigen von Wirkungsketten, die zwangsläufig bei bestimmten Umweltkonstellationen eintreten müssen. Es ist vom Naturschutz im Sinne der Gesamtzielstellung des Nationalparks zu entscheiden, welche Veränderungen biologischer Systeme toleriert werden können, hingenommen werden müssen oder mit Hilfe eines Managements – in Nationalparks nur in der Entwicklungszone – beschleunigt, abgebremst oder verhindert werden können.

Es bleibt also auch weiterhin viel zu tun, und wir erwarten, dass mit der Fusion der Nationalparks wenigstens die derzeitige Forschungskapazität und das enge Zusammenwirken mit Universitäten, Fachhochschulen und anderen Bildungseinrichtungen erhalten bleibt, so dass auch die zweifellos vorhandenen Synergieeffekte der Zusammenlegung genutzt werden können. Die Forschungsergebnisse des Nationalparks sind die wichtigste Grundlage der Umweltbildung, die jährlich an Umfang und Tiefe zunimmt. So gehören die Nationalparks schon heute zu den wichtigsten Bildungseinrichtungen der Bundesländer.

Vom zukünftig vereinten Fachbereich Naturschutz/Forschung wurden bereits in den vorangegangenen Jahren ganz entscheidende Vorleistungen zur Nationalparkfusion gebracht. Dazu gehörten die grenzübergreifende Betreuung von Dissertationen, Diplom- und Belegarbeiten genau so, wie die Einrichtung eines gemeinsamen wissenschaftlichen Beirates im Jahre 1996.

Auch die fachliche Kooperation im Brockengarten mit den Universitäten in Halle und Göttingen zählt zu den gut gelungenen Aufgaben im wissenschaftlichen Bereich.

8. Literatur

- HERDAM, H., et al. (1993): Neue Flora von Halberstadt. Botanischer Arbeitskreis Nordharz e. V. (Hrsg.). Quedlinburg.
- KARSTE, G. (2005): Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Hochharz. Mskr., (48 S.).
- KARSTE, G., R. SCHUBERT & U. WEGENER (2001): Vegetationsentwicklung nach Sanierung des Militärgeländes auf der Brockenkuppe im Nationalpark Hochharz. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. **40**: 29-57.
- KISON, H.-U., & J. WERNECKE (2004): Die Farn- und Blütenpflanzen des Nationalparks Hochharz. Forschungsbericht, Wernigerode (184 S.).
- MENDE, D. (1996): Bestockungsanalysen naturnaher Bergfichtenwälder im Nationalpark Hochharz durch Wiedereinrichtung und Aufnahme (2. Wiederholung) von zwei Dauerbeobachtungsflächen. Dipl.-Arb. FH Eberswalde, 47 S. und Anhang.
- NEUMANN, V. (2003): Bestandeserfassung xylobionter Käfer (Coleoptera) am Osthang des Brockens (Nationalpark Hochharz). Forschungsbericht, Wernigerode (19 S.).
- SCHERFOSE, V. (2004): Forschung und Monitoring in fünf Wald-Nationalparks Deutschlands. Unveröff. Manuskript BfN (9 S.).
- SCHAUER, W., & G. STÖCKER (1976): Bestockungsanalysen und Dauerbeobachtungsflächen in Naturschutzgebieten naturnaher Berg-Fichtenwälder. Beitr. Forstwirtsch. **10**: 147-153.

- SCHUBERT, R. (Hrsg., 1985): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. Jena (Gustav Fischer).
- (2004): Moosgesellschaften von Fließgewässern im Nationalpark Hochharz. Forschungsbericht, Wernigerode (19 S, Karten, Tab. und Bildteil).
 - & KLEMENT, O. (1961): Die Flechtenvegetation des Brocken-Blockmeeres. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. **1**: 18-38.
- SCHULTZ, T. (2004): Tabellarische Zusammenstellung der Pilzflora (Makromyceten) im Nationalpark Hochharz. Forschungsbericht, Wernigerode (15 S.).
- STÖCKER, G. (1963): Der Karpatenbirken-Fichtenwald des Hochharzes – eine vegetationskundlich-ökologische Studie. Diss. A., Martin-Luther-Univ. Halle, Math.-Nat. Fak.
- (1978): Untersuchungen über den Stickstoff als ökologischer Faktor naturnaher Berg-Fichtenwälder. Diss. B., Martin-Luther-Univ. Halle, Math.-Nat. Fak.
 - (1989): Erhaltung und Nutzung genetisch wertvoller Hochlagenfichten im NSG Oberharz. Naturschutzarb. Bez. Halle Magdeburg **26** (2): 33-41.
 - (1994): Natürliche Dynamik der Berg-Fichtenwälder im Nationalpark Hochharz. S. 38-45 in: Nationalpark Hochharz: Wald und Waldentwicklung – Belastungen und Chancen im Nationalpark: Zweite wissenschaftliche Arbeitstagung. Berichte der Tagung vom 14. und 15. Januar 1994 in Schierke. Wernigerode (Nationalparkverwaltung Hochharz).
 - (1995): Naturwaldreservate in Sachsen-Anhalt. Bearbeitungsstand, Defizite, Entwicklungsbedarf, Planungsgrundlagen. F/E-Bericht Landesamt für Umweltschutz Halle.
 - (1995): Untersuchungen zur Struktur und räumlichen Verteilung von Phasen der natürlichen Regenerationsdynamik in Berg-Fichtenwäldern des Nationalparks Hochharz. Unveröff. F/E-Bericht Nationalpark Hochharz, Wernigerode.
 - (1998): Typisierung von Zerfallsstadien des stehenden Totholzes in Alters- und Zerfallsphasen naturnaher und urwaldartiger Fichten- und Kiefernwälder. Beitr. Forstwirtsch. Landschaftsökol. **32** (1): 1-6.
 - (1998): Merkmale und Typisierung von liegendem Totholz in Urwäldern und Naturwäldern mit Fichte und Kiefer. Unveröff. F/E-Bericht Nationalpark Hochharz, Wernigerode (59 S.).
 - (1999): Wachstumsdynamik der Fichte [*Picea abies* (L.) KARSTEN] in naturnahen Fichtenwald-Ökosystemen des Nationalparks Hochharz. Unveröff. F/E-Bericht Nationalpark Hochharz, Wernigerode (42 S.).
 - (2002): Einschätzung der Vitalität unterschiedlich strukturierter Bergfichtenwälder. Unveröff. F/E-Bericht Nationalpark Hochharz, Wernigerode (36 S.).
 - (2002): Wachstumsdynamik der Fichte (*Picea abies* (L.) KARST.) in naturnahen Fichtenwald-Ökosystemen des Nationalparks Hochharz. 2. Klimax-, Alters- und Zerfallsphasen. Forstwiss. Cbl. **121**: 109-127.
 - (2003): Wuchsflächenmuster der Fichte (*Picea abies* (L.) KARSTEN) in naturnahen Fichtenwäldern und Fichten-Forstgesellschaften. Beitr. Forstwirtsch. Landschaftsökol. **37** (1): 1-10.
 - & A. BERGMANN (1977): Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung, Modellrealisierung, Dominanzklassen. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. **17**: 1-26.
 - & A. BERGMANN. (1977): Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 2. Bioindikation, allgemeine Ergebnisse. – Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. **17**: 89-118.
 - & A. ROMMERSKIRCHEN (2002): Beiträge zur Strukturanalyse natürlicher und forstlich bestimmter Fichten-Ökosysteme im Nationalpark Hochharz. Beitr. Forstwirtsch. Landschaftsökol. **36** (1): 6-13.
- UHLEMANN, I. (2003/04): Inventarisierung und Dokumentation der *Taraxacum*-Arten des Hochharzes als Teil der phytogenetischen Ressourcen des Gebietes. Teil I 2003; Teil II 2004. Forschungsbericht., Wernigerode (15 S. u. Herbar).
- Umweltministerium NIEDERSACHSEN (1992): Nationalparkplanung im Harz: Bestandesaufnahme Naturschutz. (69 S., 4 Karten).
- WEGENER, U., M. LEHMANN, G. STÖCKER & G. KARSTE. (2003): Zustandsanalyse autochthoner Fichten (*Picea abies* (L.) Karst.) am Brocken. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. **42**: 65-81.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte aus dem Museum
Heineanum](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [SH 7 1](#)

Autor(en)/Author(s): Wegener Uwe

Artikel/Article: [Grundlagen der botanischen Forschung im
Nationalpark - Rückblick und Ausblick 45-58](#)