

# BRYOLOGISCHE RUNDBRIEFE

No. 20

Informationen zur Moosforschung in Deutschland

März 1995

## Auswirkungen von Kalkungsmaßnahmen auf die Moosvegetation in Wäldern.

von Bernd H. Inselmann

Es wurden Auswirkungen von Kalkungsmaßnahmen auf Waldbodenmoose ökophysiologisch und vegetationskundlich untersucht.

Der postulierte negative Einfluß hoher Ca-Konzentrationen im Substrat auf das Wachstum unterschiedlich calcifuger Moosarten konnte in Kultivierungsversuchen zwar nicht signifikant im Massenwachstum nachgewiesen werden, jedoch waren vor allem im Längenwachstum deutliche Tendenzen sichtbar. Aus pulverisierten Blattfragmenten angezogene Pflanzen (*Pohlia nutans*, *Mnium hornum*, *Dicranum scoparium* und *Leucobryum glaucum*) zeigten nach 11-13 Wochen unter der geringsten Ca-Konzentration in der Nährlösung die größte Vitalität. Um die Verteilung der Nährelemente nach ihrer physiologischen Bedeutung im Moosgewebe besser beurteilen zu können, wurde ein Extraktionsverfahren angewandt, wonach die Elementgehalte der Moose interzellulär, an den Austauschern der Zellwand und intrazellulär bestimmt werden konnten.

Anhand der Elementanalysen wurde die in der Literatur aufgestellte Hypothese, daß ein Überschuß an Calcium im Substrat calcifuger Moose die Aufnahme anderer Nährionen wie Magnesium oder Kalium vermindert und dadurch diese dort gegenüber Calcicolen im Wachstum benachteiligt werden, überprüft. So fanden sich bei den streng calcifugen *Pohlia nutans* und *Leucobryum glaucum* in Nährlösungen mit erhöhten  $\text{CaCl}_2$ -Konzentrationen in der Tat geringere K-Gehalte als bei den weniger calcifu-

gen Arten *Dicranum scoparium* und *Mnium hornum*. Aufgrund des unterschiedlich starken Pilzbefalls der Kulturen sind die Ergebnisse allerdings nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse im Freiland übertragbar. Elementanalysen von *Polytrichum formosum*-, *Dicranum polysetum*- und *Pleurozium schreberi*-Proben aus langjährig angelegten forstlichen Kalkungsversuchsflächen ergaben eine ähnliche Verteilung der Elemente, wobei Calcium im Moosgewebe vornehmlich an den Austauschern der Zellwand sitzt, Kalium hauptsächlich intrazellulär vorliegt und Magnesium zwischen diesen Fraktionen ungefähr gleich verteilt ist. Im Gegensatz zum Kultivierungsversuch waren hier die Kalium-Gehalte der gekalkten Proben in der physiologisch wichtigen intrazellulären Fraktion nicht auffällig erniedrigt.

Die Auswirkung der Kalkdüngung zeigte sich bei Moosproben aus forstlichen Versuchsflächen in erhöhten Ca- und Mg-Gehalten auch noch 10-12 Jahre nach der Kalkungsmaßnahme.

In einem weiteren Versuch wurden aus Wäldern entnommene Moospolster auf Rohhumus mit dolomitischem Kalk bestreut und drei Monate unter Freilandbedingungen kultiviert; hier erwiesen sich ebenfalls *Leucobryum glaucum* und *Pohlia nutans* mit deutlich makroskopisch sichtbaren Schädigungen im Vergleich zu ungekalkten Exemplaren als die empfindlichsten der untersuchten Arten.

Verschiedene Zeigerarten, die nach Kalkung in Wäldern schwächer oder stärker auftreten, konnten anhand des

### INHALT:

Hedwigia stellata.....	3
Herbar Datenbanken.....	4
Objektmikrometer.....	5
Einschlußmittel.....	5
Frühjahrs exkursion.....	5
IAB.....	5
Neue Bücher.....	5
PH-Messungen.....	6
Postkarten.....	7
Suche.....	7
Neue deut. bryol. Lit.....	7

Vergleichs der Moosvegetation auf ungekalkten und gekalkten forstlichen Versuchsflächen sowie Angaben aus der Literatur ermittelt werden.

Dabei fiel auf, daß nach Kalkungen i. a. Moose mit plagiotroper Wuchsform gefördert und akrokarpe (orthotrope) Moose benachteiligt werden. Die Reaktionszahlen für Moose eigneten sich im Gegensatz zu denen für Gefäßpflanzen weniger gut, um die Auswirkungen der Kalkungen auf die Vegetation zu überprüfen.

Es wurden weitere mögliche Ursachen für Veränderungen in der Moosvegetation nach Kalkungen diskutiert. Besonders wichtig erscheint es, die Abhängigkeit des Wachstums von der bei Moosen noch kaum untersuchten Stickstoffversorgung zu klären, da nach Kalkungen die Nitratbildung und nährstoffliebende Moosarten (vor allem *Brachythecium rutabulum*) gleichermaßen gefördert werden.

### Auswahl an Literatur:

BASILE, D. V. (1975): A comparison of some macronutrient media used to culture bryophytes. The Bryologist 78: 403-413.

<u>Kalkdüngungszeiger</u>	<u>Kurzfristig empfindliche Arten mit sichtbarer verminderter Vitalität</u>	<u>Langfristig unterdrückte Arten</u>
<b>Brachythecium rutabulum</b>	<b>Bazzania trilobata</b> (im Bergland)	<b>Dicranella heteromalla</b>
Hypnum cupressiforme	Leucobryum glaucum	Dicranum scoparium
Herzogiella seligeri	Pohlia nutans	Dicranum polysetum
Eurhynchium praelongum	Selagin acutifolium	Tetraphis pellucida
Lophocolea bidentata		Mnium hornum
Atrichum uncinatum		
Brachythecium venustum		
Plagiochila asplenioides		
Plagiomnium undulatum		

BATES, J.W. (1992): Mineral nutrient acquisition and retention by bryophytes. *J. Bryol.* 17: 223-240.

BÜSCHER, P., N. KOEDAM & D. VAN SPEYBROECK (1990): Cation-exchange properties and adaptation to soil acidity in bryophytes. *New Phytol.* 115: 177-186.

DIETERICH, H. (1965): Veränderungen in der Waldbodenvegetation durch Düngungsmaßnahmen. *Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung* Nr. 15: 44-46.

GEHRMANN, J. (1990): Auswirkungen der Bestandeskalkung auf die Kraut- und Strauchschicht in einem bodensauren Fichten- und Buchenwald.- Ökosystem. *Forsch. und Beratung Reihe C*, Heft 48: 242-266.

GRABHERR, W. (1942): Bodenkundlich-nährstoffökologische und pflanzensoziologische Beiträge zur Frage der Waldbodendüngung. *Mitt. Forstwirtschaft. u. Forstwiss.*, Heft 3: 248-278.

HARTMANN, F.K. & G. JAHN (1959): Über die Wirkung von Kalkungen auf Waldböden verschiedenen Nährstoff- und Basengehaltes in soziologisch-ökologischer Betrachtung. In: *Der Wald braucht Kalk*, 3. Aufl.: 30-44.

HOFMANN, G. (1972): Vegetationsveränderungen in Kiefernbeständen durch Mineraldüngungen und Mög-

lichkeiten zur Nutzanwendung der Ergebnisse für biologische Leistungsprüfungen. *Beiträge f.d. Forstwirtschaft*, Heft 4: 29-36

KOEDAM, N. & P. BÜSCHER (1983): Studies on the possible role of cation exchange capacity in the soil preference of mosses. *Plant and Soil* 70: 77-93.

LOHWASSER, W. (1953): Kalkdüngungsversuche im Eggegebirge und Hunsrück. *Forstarchiv* 24: 213-223.

MARKERT, B. & V. WECKERT (1989): Fluctuations of element concentrations during the growing season of *Polytrichum formosum* (Hedw.). *Water, Air and Soil pollution* 43: 177-189.

MARKERT, B. & W. WTOROVA (1992): Inorganic chemical investigations in the Forest Biosphere Reserve near Kalinin, USSR. III. Comparison of the multielement budget with a forest ecosystem in Germany- aspects of rejection, indication and accumulation of chemical elements. *Vegetatio* 98: 43-58.

MATTERN, G. (1992): Vergleichende Kompensationskalkung in Rheinland-Pfalz, Auswirkungen der Kalkungsmaßnahmen auf die Bodenvegetation (Höhere Pflanzen, Moose) von Fichtenforsten. *Mitt. Forst. Versuchsanstalt Rheinl.-Pfalz* 21/92: 99-112.

MATZNER, E. (1988): Auswirkungen

von Kalkung und Düngung auf den Elementumsatz in Waldökosystemen. *AFZ* 43: 1143-1147.

MCQUEEN, C.B. (1991): Laboratory and Greenhouse Cultures and the experimental taxonomy of bryophytes. *Methods of cultivating bryophytes*. In: *Advances in bryology* 4: 103ff.

RICHARDSON, D.H.S. (1981): *The biology of mosses*. Oxford, 220 S.

RIELEY, J.O., P.W. RICHARDS, A.D.L. BEBBINGTON (1979): The ecological role of bryophytes in a North Wales woodland. *J. Ecology* 67: 497-527.

RINCON, E. (1988): The effects of herbaceous litter on bryophyte growth. *J. Bryol.* 15: 209-217.

RODENKIRCHEN, H. (1991): Entwicklung der Waldbodenvegetation auf den Versuchsflächen des Höglwald-Experiments im Beobachtungszeitraum 1983 bis 1989. *Forstwiss. Forsch.* Heft 39: 74-86.

RUNGE, M. & M.W. RODE (1991): Effects of soil acidity on plant association. In: ULRICH, B. & M.E. SUMNER (Hrsg.): *Soil acidity*. Springer, Berlin, S. 183-199.

SCHLÜTER, H. (1966): Untersuchungen über die Auswirkung von Bestandeskalkungen auf die Bodenvegetation in Fichtenforsten. *Die Kulturpflanze* 14: 47-60.

SCHMIDT, W. (1992): Der Einfluß von

Kalkungsmaßnahmen auf die Waldbodenvegetation. Z. Ökologie u. Naturschutz 1: 79-88.

SCHORNICK, O.-K. (1990): Änderung der Bodenvegetation in Waldbeständen als Folge einer künstlichen Düngung. KFK Karlsruhe-PEF 63.

SHAW, J. (1986): A new approach to the experimental propagation of bryophytes. Taxon 35(4): 671-684.

TAMM (1953): Growth, yield and nutrition in carpets of a forest moss (*Hylocomium splendens*). Medd. Stat. Skogsforskningsinstitut 43: 1-140.

THUM, J. (1969): Vegetationskundliche Auswertung eines Meliorationsversuches auf Unterem Buntsandstein im Revier Schwarza StFB Schmalkalden. Arch. Forstwesen, Bd. 18: 259-281.

VAN TOOREN, B.F., VANDAM, & H.J. DURING (1990): The relative importance of precipitation and soil as sources of nutrients for *Calliergonella cuspidata* in a chalk grassland. Func. Ecol. 4: 101-107.

WEIHS, U. & U. LANGHORST (1993): Auswirkungen unterschiedlicher Düngungsmaßnahmen auf die Waldbodenvegetation typischer Harzhochlagenstandorte. Forst u. Holz 7: 172-177.

WENZEL, B. (1989): Kalkungs- und Meliorationsexperimente im Solling: Initialeffekte auf Boden, Sickerwasser und Vegetation. Ber. Forsch. Waldökosysteme A 51: 274 S.

WILPERT VON, K., E.E. HILDEBRANDT & T. HUTH (1993): Ergebnisse des Praxis- Großdüngungsversuches. Mitt. Forstl. Vers.- u. Forsch. Baden Württemberg 171, 133 S.

Anschrift des Verfassers:  
Bernd H. Inselmann  
Auf der Wessel 20  
37085 Göttingen

## Hedwigia stellata Hedenäs in Deutschland

von Jan-Peter Frahm

Nach seinen vielen Neubeschreibungen von Arten aus den Amblystegiaceen hat Hedenäs (1994) sich nun der Gattung *Hedwigia* in Schweden angenommen. Er teilt dabei *Hedwigia ciliata* in *Hedwigia ciliata* s.str. und die neu von ihm beschriebene Art *H. stellata* auf. *Hedwigia stellata* ist makroskopisch durch zurückgekrümmte Glashaare (wie bei *Racomitrium elongatum*) gekennzeichnet, mikroskopisch durch Laminazellen mit 1-2 Papillen und eine glatte oder nur zweispitzige Endzelle des Glashaares. *Hedwigia ciliata* s.str. hat gerade Glashaare, Laminazellen mit 1-4 Papillen und eine Endzelle des Glashaares mit 2-5 Papillen in der Spitze.

Beide Arten sollen sich ökologisch nicht unterscheiden, sie kommen sogar in Mischrasen vor. In Schweden ist *Hedwigia stellata* eine südliche Art, die nur bis Mittelschweden reicht, während *H. ciliata* bis Nordschweden geht.

Der Autor hat sich bei seiner Bearbeitung auf Schweden beschränkt, erwähnt die Art aber auch von Dänemark, Norwegen und Finnland. Eine Durchsicht von 25 Proben von "*Hedwigia ciliata*" aus meinem Herbar erbrachte 2 Nachweise für Deutschland:

Bayern, Rhön, an der Milseburg, Juli 1905 leg. W. Mönkemeyer. Bauer, Musci europaei exsiccati 838.

Schleswig-Holstein, Kr. Rendsburg, Gut Emkendorf, erratischer Block am Rande eines Eichenwaldes, Frahm 30.4.72.

Außerdem konnte *H. stellata* in Material aus Portugal (Serra de Estrella), Frankreich (Vogesen) und Belgien (Ardennen) festgestellt werden.

Ogleich Hedenäs schreibt, die Art sei "always easy to distinguish", hatte ich Probleme bei der makroskopischen Ansprache. Es gibt auch in Rasen von

*H. ciliata* s.str. Blätter mit zurückgekrümmten Blattspitzen, und ebenso sind wohl auch nicht alle Blattspitzen von *H. stellata* zurückgekrümmt. Man muß da also bei der Beurteilung etwas generalisieren und sich besser auf die mikroskopische Bestimmung stützen. Bei der Betrachtung der Papillen beschränkt man sich vielleicht besser auf die ventrale Blattseite, da dort die Papillen niedriger und nicht gegabelt und daher besser ersichtlich sind. Probleme machten ferner Proben, die makroskopisch kaum zu *H. stellata* gestellt worden wären, aber die charakteristischen mikroskopischen Merkmale aufweisen. *Hedwigia stellata* variiert in demselben Maße wie *H. ciliata*. Unter dem durchgesehenen Herbar material waren dünne, zarte Formen (z.Tl. mit einseitwendiger Beblätterung) als auch "mastige" Formen, grünliche, bräunliche oder auch graue Färbungen. Auch die Länge des Glashaars variiert wie bei *H. ciliata*. In einem Mischrasen von *H. ciliata* mit *H. stellata* aus den Vogesen hatte *H. stellata* Glashaare, die 2/5 bis fast 1/3 so lang wie die Blattfläche waren.

Es besteht die berechtigte Frage, ob *H. ciliata* in ihrem taxonomischen Rang nicht überbewertet ist und diese genannten Unterschiede im Verein mit der fehlenden ökologischen Differenzierung eine neue Art gerechtfertigen. Jedoch ist in den letzten Jahren die Verwendung infraspezifischer Taxa völlig "aus der Mode" gekommen.

Hedenäs, L. 1994. The *Hedwigia ciliata* complex in Sweden, with notes on the occurrence of the taxa in Fennoscandia. J. Bryol. 18: 139-157.

## Herbar- und Kartierungsdatenbanken

von Jan-Peter Frahm

Inzwischen haben sich Computer als Schreibmaschinenersatz auf breiter Front durchgesetzt. Auf diese Weise lassen sich z.B. Herbaretiketten schneller, einfacher und schöner mit dem Computer erstellen (vgl. der Beitrag in No. 12:5). Jedoch läßt sich die Information, die in einem Herbaretikett steckt, nicht so ohne weiteres weiterverwerten, sie ist nur als Text gespeichert. Damit der Computer Fragen beantworten kann, welche Arten in welchem Meßtischblatt gefunden worden sind, welche Arten in welchen Höhenlagen vorkommen, oder welche Arten auf morschem Holz, vor 1970 oder kombiniert, welche Arten zwischen 1970 und 1980 im MTB 4024 epiphytisch beobachtet wurden, braucht man ein Datenbankprogramm. In eine Datenbank können dann alle Kartierungsdaten eingegeben werden. Für Herbarbelege lassen sich außerdem noch Herbaretiketten mit diesen Daten drucken.

Prinzipiell ist die Einrichtung eines beliebigen Datenbankprogrammes eine einfache Sache: Man definiert die Struktur seiner Datenbank (die "Eingabemaske"), indem man Felder für Art, Land, Kreis, MTB, Höhe, Fundort, Standort, Sammler, ggf. noch für Bemerkungen, Bestimmer, Geologie o.ä. von ausreichender Länge definiert. Dann kann man die Datenbank aufrufen, Daten eingeben und abfragen. Was aber für eine Adressendatei, eine Sammlung von CD's oder Videobändern unproblematisch ist, hat für Herbarzwecke bestimmte Tücken.

1. Kommt man z.B. von einer Exkursion nach Hause und will seine Beobachtungen vielleicht vom Diktiergerät in den Computer übertragen, so ist man mit dem Problem konfrontiert, daß man für jeden Datensatz die Angaben neu eintippen muß. Dabei genügt eigentlich, daß man einmal die Fundortangaben eingibt und dann die Arten,

ggf. auch einmal den Standort überschreibt. Unter modernen Windows-Datenbanken kann man einen solchen Datensatz kopieren und in den nächsten Datensatz einfügen, um dann die entsprechenden Felder zu überschreiben. Das ist einfach gesagt, kann jedoch je nach benutztem Programm unterschiedlich umständlich sein. Man muß dafür z.B. die Maus benutzen und Pull-down Menüs öffnen, Duplizieren anklicken, Einfügen anklicken, dann kommen ggf. noch zwischendurch "Sicherheitsabfragen" ("Wollen Sie den geänderten Datensatz speichern"), die bestätigt werden wollen. Das erlaubt kein zügiges Eingeben von zahlreichen Daten. Manche Programme erlauben die Verwendung von Tastenkürzeln (Alt-Ctrl-Return), damit man nicht zwischendurch die Hand von der Tastatur nehmen braucht.

2. Zum Ausdruck von Herbaretiketten lassen sich alle Felder beliebig zusammenstellen oder auch mit Titelzeilen ("Herbar NN") oder Fußnoten versehen. Bei modernen Windows-Datenbanken hat man dazu die Möglichkeit, alle Druckerfonts in allen Größen und Stilen (kursiv, fett etc.) zu benutzen, um sehr anspruchsvolle Ausdrücke zu bekommen. Beim Ausdruck von Herbaretiketten können die meisten Datenprogramme jedoch entweder nur die ganze Datenbank drucken oder nur einen Datensatz einmal drucken. Man kann nicht von dem einen Beleg drei Doubletten machen und vom nächsten vier.

3. Die Abfragen (alle Arten von einer Lokalität, Höhe oder eines Meßtischblattes) sind sehr unterschiedlich kompliziert. Mit älteren klassischen Datenbankprogrammen muß man eine Abfragesyntax beherrschen (copy to herbar.txt fields Art, Höhe for MTB = 4024, oder: use herbar, set alternate to herbar.txt, set alternate on, list feldb, feld1 for feld5 = 4024). Das ist kein Problem, wenn man es beherrscht, aber

sicher nicht jedermanns Sache. Mit Windows Datenbanken lassen sich solche Abfragen einfacher durch Anklicken der Felder und Bedingungen durchführen.

Diese kleinen Einschränkungen führen vielfach dazu, daß solche Datenbankmöglichkeiten nicht genutzt werden. Dabei gibt es Auswege. Der Ausweg heißt Datenbankprogrammierung. Hierbei werden alle notwendigen Befehle vorgegeben und abgearbeitet. Man starte einfach die Anwendung in dem Datenbankprogramm und statt der Eingabe von Befehlen gibt man aus einer Liste von Optionen einfach eine Nummer an. Außerdem sind diese Anwendungen speziell den besonderen Anforderungen von Moossammlern angepaßt.

Diese Anwendungen bedienen sich des klassischen Datenbankprogrammes dBase III+, welches zu diesem Zweck vorhanden sein muß. Von speziell für Moossammler programmierten Anwendungen sind zu erwähnen:

1. Kartbase. Eine Kartierungsdatenbank, die nur Felder für Art, Fundort, Standort, Höhe, MTB, Beobachter und Daten besitzt. Ein Menü bietet die folgenden Optionen: Daten anfügen, ändern, löschen, durchblättern. Druck aller Arten, aller Arten eines Kartenblattes, aller in einem Kartenblatt noch nicht gesammelten Arten, aller Fundorte einer Art und Ausgabe der Anzahl der Nachweise für jede Art. Als Besonderheiten bietet dieses Programm: die Eingabe der Daten ist besonders schnell und einfach, es wird immer der letzte Datensatz automatisch kopiert und für den nächsten übernommen. D.h., man füllt einmal einen Datensatz aus, die Angaben werden automatisch in den nächsten übernommen, in dem man nur die Art oder ggf. den Standort zu überschreiben braucht. Dann sind die Abfragen (s.o.) automatisiert und erfolgen auf

Knopfdruck.

Die Benutzung dieses Programmes macht ein Feldbuch beinahe überflüssig. Man kann einfach die Daten direkt vom Diktiergerät in den Computer eingeben.

Kartbase wurde vom Verfasser programmiert und ist erhältlich in der IAB Software Library.

2. Herbar. Diese Anwendung wurde bereits 1986/87 von R. May in Duisburg programmiert und ist in der Folgezeit weiterentwickelt und um Abfragen ergänzt worden. Es enthält Felder für alle Herbaraten (Art, Land, Kreis, Fundort, Höhe, Standort, Geologie, Bemerkungen, Sammler, Bestimmer, Datum, Lokalitätsnummer, Sammelnummer) und erlaubt die Eingabe neuer Daten, die Änderung alter Daten oder die Übernahme der zuletzt eingegebenen Daten. Aus diesen Menüs oder einem separaten Menü kann man Etiketten in verschiedenen Größen (zum Aufkleben oder gleich auf eine Herbarkapsel) in beliebiger Anzahl drucken. Nachteil ist die Qualität der Ausdrucke, die nur eine Großschrift (Courier) und eine Kleinschrift (Lineprinter) erlaubt. Dieses Programm ermöglicht, größere Datenmengen effektiv zu verwalten. Mit Hilfe dieses Programmes wurden z.B. die Aufsammlungen meiner Tropenreisen als auch der BRYOTROP Expedition nach Zaire und Rwanda verwaltet. Auch hierbei wird ein Feldbuch überflüssig. Im Gegenteil läßt sich mit Hilfe des Programmes eine saubere Übersicht aller an einem Platz gesammelten Arten ausdrucken. Das Programm ist als no. 378 in der IAB Software Library erhältlich.

3. Labels3 ist ein entsprechendes Programm in Englisch, welches am Herbar der University of Michigan in Ann Arbor entwickelt wurde. Im Gegensatz zu dem vorigen Programm wurde dieses später an den Ausdruck mit Laserdruckern angepaßt und kann ansprechende Etiketten zweiseitig ausdrucken. Es ist als No. 37 in der IAB software Library erhältlich.

Die Programme Herbar als auch Labels3 erfordern die Verwendung des Programms dBase III+.

4. PLlabel. Im Gegensatz zu den vorigen Programmen ist dieses englischsprachige und in Mexiko erstellte Programm

"kompiliert", d.h. es läuft auch ohne dBase. Es ist ebenfalls in der IAB Software Library erhältlich.

5. WinHerbar ist die Umsetzung des Programms "Herbar" (No. 2) unter Windows, ist daher komfortabler zu bedienen und liefert bessere Herbaretiketten unter Verwendung aller unter Windows zur Verfügung stehenden Druckerfonts. Das Programm ist zum Preis von DM 30.-- (Scheck) erhältlich von Michael Neuhaus, Opperhusener Str. 76, 58769 Nachrodt-Wiblingwerde.

Die Programme aus der IAB Software Library werden für IAB Mitglieder unentgeltlich gegen Einsendung einer 5,25" DD Leerdiskette kopiert, Nichtmitglieder zahlen eine Gebühr von DM 10.—.

### Einschlußmittel

Das bereits früher in den Rundbriefen als wasserlösliches Einschlußmittel für Mikropräparate empfohlene Polyvinylactophenol der Fa. Chroma ist nach Auskunft der Herstellerfirma nicht mehr lieferbar, da für dieses Produkt ein umständliches und teures Genehmigungsverfahren nötig geworden ist. (In den USA wird das Mittel als Giftstoff nur unter bestimmten Auflagen verkauft). Offenbar war vorher schon die Rezeptur verändert worden, denn manche der Bezieher klagten in letzter Zeit über eine unzureichende, sehr langsame Aushärtung. Als weiteres, ebenfalls wasserlösliches Mittel war ebenfalls in den Rundbriefen "Hydro-Matrix" angegeben worden. Für dieses Mittel war eine Erstarrungszeit von 20 Minuten angegeben. Erste Tests durch Dr. Boecker (Univ. Bonn) ergaben, daß dies durchaus zutrifft und das Mittel daher als sogar besserer Ersatz für Polyvinylactophenol empfohlen werden kann. "Besser" ist leider auch der Preis: 30 ml kosten incl. Versandkosten DM 55.—. Bezug durch Micro Tech Lab, A-8047 Graz, Postfach 30.

### Frühjahrssexkursion

Die diesjährige "voorjaarsexkursie" der niederländischen Bryologen geht vom 5.-7.5.95 zum Kalkrieserberg NO von Osnabrück. Treffen 9 Uhr Camping Kronensee. Unterkunft auf dem Campingplatz. Hotelreservierung bei Frau Ingrid Möllenkamp, Bramsche, Tel. 05461/5754. Interessenten wenden sich bitte an Fred Bos, Bochooltsestraat 49, NL 7102 BT Winterswijk, Tel. Holland-5430-15341.

### IAB

In No. 16 der Rundbriefe wurde auf die Vergünstigungen hingewiesen, die für Mitglieder der International Association of Bryologists u.a. bei Bücherkäufen bestehen. Wie mich Dr. Strobel (Bad Liebenzell) aufmerksam machte, war keine Kontaktadresse angegeben. Anmeldungen sind zu richten an Dr. D.H. Vitt, Dept. of Botany, University of Alberta, Edmonton, Kanada T6G 2E9. Aufnahmeanträge können auch vom Herausgeber der BR bezogen werden.

### Neue Bücher

**Bhatla, S.C. 1994.** Moss *Protonema* Differentiation. 314 S. £ 51.—. Beziehb. von John Wiley & Sons, Baffins Lane, Chichester, West Sussex, PO19 1UD, England.

**Stetzka, K.M. 1994.** Die Waldbodenvegetation als Bioindikator für Umweltbelastungen unter besonderer Berücksichtigung der Moosflora. *Dissertationes Botanicae* 232, 412 S. Preis DM 140.—. Eine begrenzte Anzahl von Exemplaren ist vom Autor zum Sonderpreis von DM 84.— erhältlich. Anschrift: Dr. Klaus Stetzka, Institut für Forstbotanik, Auf der Piener Str. 7, Postfach 10, 01735 Tharandt.

## pH-Messungen von Eichenborken in Kalk- und Silikatgebieten

von

JAN-PETERFRAHM

**Vergleichende pH-Messungen von Eichenborken mit unterschiedlichem Besatz von Moosen im Kalk- und Silikatgebiet am SW-Rand der Vogesen ergaben nur geringfügige Unterschiede, die darauf hindeuten, daß Staubimprägnierung keine ausreichende Erklärung für das Vorkommen basiphiler Moosarten wie *Anomodon viticulosus* an der sauren Eichenborke ist, sondern vielmehr die Besiedlungsmöglichkeiten aus der umgebenden epipetrischen Moosflora.**

In der Literatur wird von bestimmten Präferenzen epiphytischer Moosarten (und Moosgesellschaften) für bestimmte Bäume ausgegangen ("host specificity", vgl. BARKMAN 1959). Daß dies zumindestens in manchen Gebieten nicht zutrifft und daher nicht verallgemeinert werden kann, wurde in einer früheren Studie aus den Vogesen gezeigt (FRAHM 1992). Hier ist generell keine Bindung von Moosarten an bestimmte Trägerbäume feststellbar. Der Grund dafür wird in der hohen Feuchtigkeit vermutet, die dazu führt, daß im Extremfall sogenannte kalkliebende Arten wie *Ctenidium molluscum*, *Fissidens dubius* oder *Tortella tortuosa* in der Umgebung von Wasserfällen (Saut du Bouchout, Cascade de Tendon) an der Borke von Eichen vorkommen, die nach eigenen Messungen (in Wasser) in demselben Gebiet einen pH von um 5,0 hat.

In solchen Fällen des Vorkommens basiphiler Arten an Trägerbäumen mit saurer Borke wird vielfach mit Staubimprägnierung argumentiert (BARKMAN 1959: 101). Zur Überprüfung dieser Hypothese gibt es in den Vogesen eine interessante Gelegenheit. Am Südwestrand der Vogesen bei Luxeuil im Dept. Haute-Saone kommen

bestandsbildend Traubeneichen (*Quercus petraea*) in völlig verschiedenen Pflanzengesellschaften auf völlig verschiedenem geologischem Untergrund vor. Es handelt sich einmal in den unteren Berglagen bei 400 m Meereshöhe auf nährstoffarmen, sauren Graniten und Hornfelsen um ein vielfach durch frühere Nutzung als Lohwälder und intensiven Holzeinschlag stark ausgehagertes *Quercetum petraea*. Im Unterwuchs stehen entsprechend *Deschampsia flexuosa*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus* u.a., an Moosen sind *Leucobryum glaucum*, *Campylopus flexuosus*, *Dicranum scoparium* und *Polytrichum formosum* vorherrschend. In nur einigen Kilometern Entfernung außerhalb der Vogesen schließt sich zum anderen ein Muschelkalkgebiet an, in dem ebenfalls Eichen, hier in einem *Quercus-Carpinetum* stehen. Dieser Wald stockt auf Mergel und weist einen Unterwuchs aus *Anemone nemorosa*, *Pulmonaria obscura*, *Arum maculatum*, *Adoxa moschatellina*, *Primula officinalis* etc. auf, an Moosen sind *Eurhynchium striatum* und *Fissidens taxifolius* vorherrschend. Der Besatz mit epiphytischen Moosen in beiden Beständen ist weitgehend verschieden. Im sauren *Quercetum petraea* kommen an Eichenborke vor: *Hypnum mamillatum*, *Frullania tamarisci*, *Dicranum scoparium*, *Orthodicranum montanum*; im basischen *Quercus-Carpinetum* finden sich ebenfalls an Eichenborke *Anomodon viticulosus*, *Porella platyphylla*, *Homalia trichomanoides*, *Leucodon sciuroides*, *Isothecium myosuroides*, *Hypnum mamillatum*, *Frullania dilatata*, *Homalothecium sericeum* und *H. lutescens*. Insbesondere die bis in die Baumkronen reichenden Besätze von *Anomodon viticulosus* an Eiche (!) liessen die Frage nach den Gründen für die

Unterschiede in der Artenzusammensetzung der Eichenbestände auf saurem und basischem Untergrund aufkommen. Ist das ungewöhnliche Vorkommen von *Anomodon viticulosus* auf einem Trägerbaum mit ansonsten saurer Borke durch Staubimprägnierung hervorgerufen, die den pH der Eichenborke auf ein für *Anomodon viticulosus* entsprechend hohen Wert anhebt? Oder spielt die Verbreitungsmöglichkeit eine Rolle und wächst *Anomodon* nur deswegen an solchen Stellen auf Eichenborke, weil es dort in der Umgebung auf Steinblöcken vorkommt? Richtet sich also die Zusammensetzung der epiphytischen Moosarten auf derselben Baumart in Gebieten mit unterschiedlichem geologischem Untergrund nach dem pH-Wert oder nach den verfügbaren Arten, also *Dicranum scoparium* im Bereich mit saurem Waldboden oder *Anomodon viticulosus* und *Homalothecium lutescens* im Bereich mit basischem Untergrund?

Zur Überprüfung dieses Phänomens wurde der pH-Wert von Borkenproben aus beiden Gebieten im März 1992 elektrometrisch in Wasser (zur Methodik siehe FRAHM 1992) bestimmt (n=6):

1. Grand Bois du Corneillet südlich Saulx zwischen Luxeuil und Vesoul ca. 300 msm. Werte zwischen 5,0 und 5,3.
2. Eichenwald bei Faucogney nordöstlich Luxeuil ca. 400 msm. Werte schwanken zwischen 4,5 und 4,8.

Aus den Resultaten läßt sich ablesen, daß der pH-Wert der Eichenborke im Kalkgebiet zwar erhöht ist, jedoch nur leicht und um 0,5 Werte. Staubimprägnierung spielt somit eine Rolle, aber nur eine geringe. Nichtsdestotrotz bleibt die Eichenborke sauer. In diesem Gebiet dürften auch die vergleichsweise höheren Niederschläge (genaue Werte liegen dem Autor nicht vor) zu einer Auswaschung von basischen

Staubimprägnierungen führen. Das dürfte ein entscheidender Unterschied zu kontinentalen Gebieten sein. Man muß also davon ausgehen, daß (zumindestens hier) die Besiedlungsmöglichkeiten von Moosarten (zumindestens die nicht obligat epiphytischen) eine wesentlich größere Rolle spielen und die unterschiedliche Artenzusammensetzung im wesentlichen auch ein Ergebnis der zur Verfügung stehenden Arten ist. Generell ist jedoch damit die Erklärung der Staubimprägnierung für das Vorkommen sog. basiphiler Arten an Trägerbäumen mit ansonsten niedrigem pH der Borke widerlegt.

Weitere tiefgreifende Unterschiede in dem Epiphytenbesatz bestehen zwischen dem Ast- und dem Stammbereich. Zwischen beiden Standortbereichen bestehen Unterschiede in der Wasserversorgung (rein atmosphärisches Wasser im Astbereich, ablaufendes Wasser am Stammbereich). Dementsprechend ist auch die Nährstoffversorgung eine unterschiedliche. Zudem bestehen bei vielen Baumarten Unterschiede in der Skulpturierung (glatte Äste bzw. gefurchte Stämme), die wiederum die Wasserkapazität beeinflussen. Um zu überprüfen, wieweit der pH-Wert eine Rolle spielt, wurde der pH von Borkenproben von *Juglans regia* aus dem Ast und Stammbereich bestimmt und verglichen. Herkunft: Frankreich Dept. Haute-Saone, La Montagne 645 m. Stammbereich 5,9-6,0, Astbereich 5,8-6,0. Zwischen Ast- und Stammbereich bestehen also hinsichtlich des Chemismus keine Unterschiede. Hier sind Unterschiede zwischen Nußbäumen aus verschiedenen Gegenden gravierender. Messungen aus Westhalten im Elsaß (n=4) ergaben Werte zwischen 5,0 und 5,6. Dieses Gebiet liegt über Kalk, und es zeigt sich, daß hier wiederum eine mögliche Imprägnierung der Borke mit kalkhaltigen Stäuben keinerlei Rolle spielt. Im Gegenteil waren hier im Kalkgebiet die pH-Werte niedriger!

Der Einfluß des pH-Wertes der Borke auf epiphytische Moose läßt sich insgesamt folgendermaßen summieren:

1. Die Art der Borkenprobenaufbereitung vor der elektrometrischen Messungen ergeben Abweichungen von  $\pm 0,3$  pH (BISANG 1985).
2. Die Entnahmestelle am Stamm (Wetterseite, Regenablauftrinnen, bewachsene vs. unbewachsene Bereiche) ergeben Abweichungen von  $\pm 0,5$  pH (FRAHM 1992).
3. Zweige und Stämme weisen keinen Unterschied auf, desgleichen Borke alter und junger Bäume. Hier spielt der pH-Wert keine Rolle, sondern eher die unterschiedliche Oberflächenstruktur bzw. die unterschiedliche Nährstoffversorgung.
4. Die Messungen an Borke der gleichen Baumart von weit auseinanderliegenden, auf anderer geologischer Unterlage (Kalk vs. Silikat) oder unterschiedlich hoch gelegenen Standorten ergeben Unterschiede von 0,5 pH. Alle diese Unterschiede sind relativ sehr geringfügig, es zeigt sich daraus, daß selbst Zufallsmessungen zwar nicht unbedingt statistisch abgesichert, aber doch immerhin nicht verfälschende und ökologisch sinnvoll zu interpretierende Werte liefern.

#### Literatur

- BARKMAN, J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen.
- BISANG, I. 1985. Zur Verbreitung und Ökologie der Frullania-Arten in der Schweiz. Bot. Helvetica 95: 247-278.
- FRAHM, J.-P. 1992. Untersuchungen zur epiphytischen Moosvegetation der Vogesen. Herzogia 9: 213-228.

#### Neuerscheinung

**Frey, W., Frahm, J.-P., Fischer, E., Lobin, W. Die Moos- und Farnpflanzen Europas. Kleine Kryptogamenflora Bd. IV, 6., völlig neu bearbeitete Auflage. 426 S., 149 Tafeln, Stuttgart 1995, Plastik-Hardcover, ISBN 3-437-30756-8. Preis 78.--**

#### Postkarten

Die ersten Moospostkarten sind erhältlich. Die British Bryological Society hat einen Satz mit 16 Moosfotos von beeindruckender Qualität herausgegeben, die aus 186 Einsendungen ausgewählt worden sind. Ein Satz kostet nur £ 3.45 incl. Versand (50 Pfennige pro Stück). Bestellungen sind zu richten an Dr. Sean Edwards, Manchester Museum, Manchester University, Oxford Road, Manchester M13 9PL, England. Bezahlung per Euroscheck zahlbar an die British Bryological Society.

#### SUCHE

Suche zukaufen: GANGULEE, Mosses of Eastern India and adjacent regions, möglichst komplett, sowie VITT, A revision of the genus Orthotrichum in North America, North of Mexico, Bryophytorum Bibl. 1, 1973. A. Schäfer-Verwimp, Mittlere Letten 11, 88634

#### Neue deutsche bryologische Publikationen

- Ahrens, M. 1993.** *Gymnostomum viridulum* Brid., ein für Süddeutschland neues Laubmoos im Kraichgau und an der Bergstraße. *Carolinea* 51: 75-82.
- Ahrens, M., Grüttner, A. & Peintinger, M. 1993.** Seltene Moose in den Mooren und Seerieden des westlichen Bodenseegebietes. *Herzogia* 9: 339-371.
- Boecker, M. 1993.** Untersuchungen zur Moosflora (Bryophyta) des Naturschutzgebietes "Ahrschleife bei Altenahr". *Beitr. Landespflege Rheinland-Pfalz* 16: 195-251.
- Fischer, E. 1992.** Beitrag zur Kenntnis der Moosvegetation des Naturschutzgebietes "Koppelstein" bei Lahnstein mit einer Auflistung dortiger Flechten. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz, Beih.* 8: 99-118.
- Frahm, J.-P. 1993.** Vorkommen und Kennzeichen von *Hypnum resupina*

tum in Deutschland. *Herzogia* 9: 373-379.

**Ludwig, G. 1992.** Methodischer Vorschlag für eine bundesweite Mooskartierung und deren Auswertung für Rote Listen. Schriftenreihe Vegetationskunde 23: 165-66.

**Ludwig, G. 1992.** Synopse der Roten Listen Moose der Bundesländer und der Nachbarstaaten der BRD. Schriftenreihe Vegetationskunde 23: 61-68.

**Marstaller, R. 1993.** Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. *Herzogia* 9: 513-541.

**Marstaller, R. 1991.** Bemerkenswerte Moosgesellschaften im Gebiet des Hohnkammes und der Zeterklippen im Oberharz, Kreis Wernigerode. *Tuexenia* 11: 435-447.

**Marstaller, R. 1983.** Zur Soziologie von *Dicranum tauricum* Sap. 10. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Hercynia* N.F. 20: 89-98.

**Marstaller, R. 1983.** Zur Kenntnis des *Grimmium tergestinae* Smarda 1947. 9. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Feddes Repertorium* 94: 125-135.

**Marstaller, R. 1982.** Die Moosgesellschaften der Ordnung *Rhacomitrietalia heterostichi* Philippi 1956. 8. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Feddes Repertorium* 93: 443-479.

**Marstaller, R. 1979.** Die Moosgesellschaften der Ordnung *Ctenidietalia mollusci* Hadac und Smarda 1944. 1. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Feddes Repertorium* 89: 629-661.

**Marstaller, R. 1992.** Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes "Hohe Lehde" bei Dorndorf, Kreis Jena. 53. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Arch. f. Nat.-Lands.* 32: 59-79.

**Marstaller, R. 1993.** Moosgesellschaften SS. 190-235 in: Westhus, W. et al., Die Pflanzengesellschaften Thüringens - Gefährdung und Schutz. *Naturschutzreport* 6(1).

**Marstaller, R. 1993.** Moosgesellschaften. SS. 343-349 in: Heinrich, W. et al., Bibliographie der pflanzensoziologischen und vegetationsökologischen Literatur Thüringens. *Naturschutzreport* 6(2).

**Müller, F. 1993.** Moose und Flechten in zwei Naturwaldreservaten (Totalreservaten) im östlichen Deutschland. *Herzogia* 9: 543-572.

**Nebel, M. 1994.** Anmerkungen zur Moosflora des Schwäbisch-Fränkischen Waldes und angrenzender Gebiete (Deutschland: Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde ser. A* Nr. 515: 1-32.

**Philippi, G. 1993.** Die Wassermoosvegetation am mittleren und unteren Main und seinen Nebenflüssen. *Herzogia* 9: 475-511.

**Sauer, E., Mues, R. 1994.** Liste der Moose des Saarlandes und angrenzender Gebiete mit Bemerkungen zu kritischen Taxa. *Delattinia* 21: 107-143.

**Schumm, F. 1993.** Flechten und Moose ausgewählter Xerothermbiotop im mittleren Remstal. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 76: 75-89.

**Stetzka, K.M. 1993.** Moose als Zeigerpflanzen für Umweltveränderungen: Anwendungsmöglichkeiten von ökologischen Zeigerwerten. *Forstarchiv* 64: 226-232.

**Stetzka, K.M. 1994.** Die Waldbodenvegetation als Bioindikator für Umweltbelastungen unter besonderer Berücksichtigung der Moosflora. *Dissertationes Botanicae* 232. 412 S.

**Tremp, H. 1993.** Ein einfacher Nach-

weis der unterschiedlichen Säuretoleranz bei Wassermoosen. *Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim* Heft 2: 281-186.

**Tremp, H., Kohler, A. 1993.** Wassermoose als Versauerungsindikatoren. Praxisorientierte Bioindikationsverfahren mit Wassermoosen zur Überwachung des Säurezustandes von pufferschwachen Fließgewässern. Veröffentlichungen Projekt "Angewandte Ökologie" Band 6, 126 S. Karlsruhe: Landesanstalt für Umweltschutz.

**Werner, J. 1992.** Die Moosflora des Buntsandsteingebietes nördlich von Trier (Rheinland-Pfalz). *Herzogia* 9: 115-139.

**Werner, J. 1993.** Zum Wiederfund von *Tortula cuneifolia* (With.) Turn. (Musci) in Deutschland und einige weitere Moosbeobachtungen im Unteren Moseltal (Rheinland-Pfalz). *Decheniana* 146: 127-130.

**Werner, J., Holz, I. 1994.** Einige bemerkenswerte Moose aus dem Osburger Hochwald (Westlicher Hunsrück, Rheinland-Pfalz). *Decheniana* 146: 120-126.

**Werner, J., Sauer, E. 1994.** Oekologie und Soziologie von *Leptodontium gemmascens* (Mitt. ex Hunt) Braithw. (Musci) im Luxemburger Oesling und im Saarland. *Dumortiera* 55-57: 2-9.

**Wächter, H.J. 1993.** Zum Vorkommen von Torfmoosen in Quellen der Kalkgebiete. *Crunoecia* 2: 65-68.

#### IMPRESSUM

Die Bryologischen Rundbriefe erscheinen viermal jährlich. Sie sind für ein Jahr erhältlich gegen Einsendung von DM 15.— auf das Konto No. 2243 93-430 Postgiro Essen (BLZ 360 100 43). © Jan-Peter Frahm

Herausgeber: Prof. Dr. Jan-Peter Frahm, Botanisches Institut der Universität, Meckenheimer Allee 170, 53115 Bonn, Tel. 0228/733700, Fax /733120 Redaktion: S. Risse (Literatur), J. Eggers (Schlußredaktion). Regionale Mitarbeiter: Dr. Chr. Berg (Mecklenburg-Vorpommern), Dr. W. Borsdorf (Sachsen), H. Hofmann (Hessen), J. Klawitter (Berlin/Brandenburg), Dr. M. Koperski (Bremen/Niedersachsen), H. Lauer (Rheinland-Pfalz), Dr. R. Lübenau (Allgäu), Dr. H.-J. Zündorf (Thüringen).

Beiträge sind an die Redakteure oder den Herausgeber zu senden. Falls möglich sollen diese als Textfile auf Diskette geschickt werden (in MS-DOS Format 5,25" oder 3,5" als ASCII file in Apple Macintosh oder Atari ST Format.). Andere Manuskripte werden gescannt: bitte schreibmaschinengeschrieben (keine Proportionschrift) in doppeltem Zeilenabstand, ohne Unterstreichungen oder handschriftliche Korrekturen oder Einfügungen. An Abbildungen können Strichzeichnungen bis zum Format DIN A sowie kontrastreiche SW-Fotos aufgenommen werden.