

# BRYOLOGISCHE RUNDBRIEFE

Informationen zur Moosforschung in Deutschland

*Über 12 Jahre lang wurde im Rahmen des DFG-Projektes BRYOTROP die Geographie, Ökologie, Soziologie und Systematik tropischer Regenwaldmoose untersucht. Die Ergebnisse wurden auf 1525 Seiten in 91 Publikationen veröffentlicht. Diese Arbeit wurde seit 1997 an der FU Berlin und der Universität Bonn an temperaten Regenwäldern der Südhemisphäre fortgesetzt. 1998 fanden dazu erste Geländearbeiten auf Neuseeland statt. Dieser Bericht gibt einen Eindruck der dort untersuchten Themen und bisherigen Ergebnisse.*

## BRYO AUSTRAL:

### Diversität, Anpassungs- und Lebensstrategien und Evolution der Bryoflora und -vegetation südhemisphärischer temperater Regenwälder

Jan-Peter Frahm, Wolfgang Frey

#### 1 Ziele des Projektes

Das BRYO AUSTRAL Projekt hat das Ziel, im Anschluß an die weltweite Bearbeitung der Moosflora und -vegetation ausgewählter Höhen transekte in tropischen Regenwäldern der äquatorialen Breiten (BRYOTROP) vergleichbare Untersuchungen in temperaten Regenwäldern der Südhemisphäre durchzuführen um damit auch einen Vergleich der tropischen und temperaten Regenwälder zu ermöglichen. In einem neuen und besonderen Aspekt soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit die Moosarten gondwanaländischen Ursprungs und auch die Vergesellschaftungen dieser Arten in diesen temperaten Regenwäldern der Südhemisphäre als Relikte aufzufassen sind und

die andauernde Kontinentalverschiebung unverändert überdauert oder inwieweit diese Arten in diesem Zeitraum evolutive oder adaptative Veränderungen durchgemacht haben.

Das Projekt umfaßt im Einzelnen:  
- Analysen zur Diversität der Moosfloren der Untersuchungsgebiete: Artenzahlen, Gattungs- und Familienspektren, Lebensformen, Vergleich der Flächen entlang eines Transektes (Höhengradient) und verschiedener Transekte (Breitenkreisgradient), Vergleich mit den Verhältnissen in den Innertropen und den temperaten Gebieten der Nordhemisphäre.

- Ökologische Charakterisierung der Moosvegetation der Untersuchungsflächen: Phytomasse, Wasserspeicherkapa-

#### INHALT:

|   |   |
|---|---|
| BRYO AUSTRAL.....                         | 1 |
| Neue deutsche bryologische Literatur..... | 2 |
| Festschrift Dr. Sauer.....                | 4 |
| Ehrung.....                               | 4 |
| BLAM-Exkursion.....                       | 4 |
| Neue Publikationen.....                   | 4 |

zität, Standortfaktoren.

- Pflanzensoziologische Untersuchungen von epiphytischen und ausgewählten terrestrischen Moosgesellschaften.
- Bestimmung der genetischen Distanz von Gondwanasippen durch Basensequenzierung. Klärung der Frage, inwieweit morphologisch nicht unterscheidbare Arten in Neuseeland - Tasmanien - Südchile molekularbiologisch differenzierbar sind, inwieweit sich hier eine seit 100 Millionen Jahren andauernde räumliche Trennung der Sippen auswirkte, d.h. eine genetische Weiterdifferenzierung in den disjunkten Arealen stattgefunden oder nicht stattgefunden hat.

Durch die Verbindung unterschiedlicher Fragestellungen und durch die Zusammenarbeit zweier Antragsteller sollte eine möglichst komplexe Behandlung und syn-

*Forts. S. 5*

## Neue deutsche bryologische Literatur

von Jan-Peter Frahm

In den früheren Nummern 1-23 der "Bryologischen Rundbriefe" fand sich die Kolumne "Neue deutsche bryologische Literatur", die über neu erschienene Publikationen unterrichtet. Diese Kolumne ist mit No. 24 wieder begonnen worden. Um die Lücke der Jahre 1995-1999 zu füllen, in denen keine "Rundbriefe" erschienen, ist hier eine Liste der mir durch Zusendung von Sonderdrucken bekannt gewordenen Titel zusammengestellt. Ergänzungen sind willkommen. Es ist beabsichtigt, in einer der folgenden Nummern der "Rundbriefe" eine komplette Bibliographie 1990 ff. zu veröffentlichen oder ggf. später auch online zur Verfügung zu stellen. Bereits jetzt ist es als Vorteil der elektronischen Version der "Rundbriefe" möglich, einzelne Zitate oder die gesamte Bibliographie herauszukopieren und auszudrucken sowie nach einzelnen Worten mit Hilfe des Acrobat Reader zu suchen. Und das alles umsonst, wo gibt es dann so etwas?

**Ahrens, M. 1995.** Das Laubmoos *Barbula nicholsonii* Culm. am nördlichen Oberrhein und am Neckar (Südwestdeutschland). *Carolinaea* 53:229-241.

**Ahrens, M. 1995.** Einfluß der Waldkalkung auf die Moosflora und die Moosvegetation des Nordschwarzwaldes. Veröff. Naturschutz

Landschaftspflege Bad.-Württ. 70: 455-496.

**Auer, C., Hanck-Huth, E., Anton, H., Lion, U., Mues, R. 1998.** Chromosomenzahlen heimischer Moose, *Delattinia* 24: 11-24.

**Berg, Ch. 1997.** Die mecklenburg-vorpommersche Wunder-Moosflora. AG Geobotanik Mecklenburg-Vorpommern.

**Biermann, R. & Daniels, F. J. A. 1997.** Changes in a lichen-rich dry sand grassland vegetation with special reference to lichen synusia and *Campylopus introflexus*. *Phytocoenologia* 27(2): 257-273.

**Borsdorf, W. 1996.** Verbreitungskarten sächsischer Moose II. *Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot., NF* 15. 127-149.

**Drehwald, U. 1997.** Die Moosflora und -vegetation im Nationalpark-Harz. *Ber. Naturhist. Ges. Hannover, Heft* 139: S. 219 – 230.

**Dunk von der, K. 1995.** *Orthodontium lineare* - ein Moos erobert Europa.. *Mikrokosmos* 84: 49-55.

**Dunk, von der K. & Hertel, E. 1996.** Zur Epiphytenvegetation im Fichtelgebirge. *Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth* 23.

**Düll, R. 1998.** Moose auf Basalt-Blockhalden in der Eifel und ihr Beziehungsinventar, mit besonderer Berücksichtigung

ihrer Verbreitung, ihrer Lebensform und des ökologischen Zeigerwertes, *Delattinia* 24: 57-68.

**Erzberger, P. 1995.**

*Hedwigia stellata*  
HEDENÄS (Musci: Hedwigiaceae) in Brandenburg *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* 128: 257-260.

**Erzberger, P. 1996.** Moose Mecklenburg-Vorpommerns VIII: *Hedwigia stellata* HEDENÄS. *Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern* 29: 147-152.

**Gerund, L., Timmermann, T. 1995.** *Buxbaumia aphylla* Hedw., Wiederfund in Hamburg nach 90 Jahren. *Ber. Bot. Verein Hamburg* 16: 33-35.

**Hans, F. 1998.** Beitrag zur Kenntnis der Ökologie, Soziologie und Verbreitung des Laubmooses *Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. im Saarland und den angrenzenden Gebieten. *Delattinia* 24: 75-80

**Holz, I., Caspari, S. 1998.** Provisorischer Bestimmungsschlüssel für die in SW-Deutschland (Rheinland-Pfalz, Saarland, Baden-Württemberg) nachgewiesenen Arten der Laubmoos-Gattung *Schistidium*. *Delattinia* 24: 119-126.

**Homm, T. 1998.** Zum aktuellen Vorkommen einiger ausgewählter epilithischer Moose

- (Bryophyta) im Weser-Ems-Gebiet (Nordwestdeutschland). *Drosera* 98.
- Homm, T., Eckstein, L. & de Bruyn, U. 1995.** Neue und interessante Moosfunde aus dem Weser-Ems Gebiet (Nordwestdeutschland). *Drosera* 96: 163-176.
- Koperski, M. 1998.** Moose im Osnabrücker Hügelland Teil 2: Laubmoose, Gattungen A-E. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 24.
- Koperski, M. 1995.** Veränderungen der Moosflora am Silberberg bei Osnabrück. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 20/21: 387-398.
- Koperski, M. 1996.** Zur Kenntnis der Moosflora in Sandgruben des Bremer Umlandes. Abh. Naturw. Verein Bremen 43:515-529.
- Koperski, M. 1996.** Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen IV. Beitrag: Friedhöfe. Flor. Rundbr. 30(2): 163-173.
- Koperski, M. 1997.** Moose im Osnabrücker Hügelland. Teil 1: Lebermoose, Torfmoose Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen, 23: 169-185.
- Korneck, D. 1997.** *Bartramia stricta* und *Targionia hypophylla* im Maifeld, Mosel- und Lahntal. *Decheniana* 150: 27-34.
- Manzke, W. 1998.** Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Ulota bruchii* Hornsch. ex Brid. und *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. (Musci) im Frankfurter Wald. Hessische Floristische Rundbriefe 47(2/3).
- Lauer, H. 1998.** Höhlenmoosgesellschaften in der Pfalz. *Delattinia* 24: 151-158.
- Marstaller, R. 1997.** Bemerkenswerte Moosgesellschaften eines Steinbruches am Nordwesthang des Großen Beerberges bei Oberhof (Mittlerer Thüringer Wald) 68. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Rudolfstädter nat. hist. Schri.* 7: 312.
- Marstaller, R. 1996.** Bryozoologische Studien im Naturschutzgebiet Schwarzatal bei Bad Blankenburg. 72. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Gleditschia* 24: 45-88.
- Marstaller, R. 1994/95.** Die Moose und Moosgesellschaften des Gossitzfelsens bei Saalfeld. Veröff. Museum Gera, Naturwiss. Reihe 21/22: 113-130.
- Marstaller, R. 1996.** Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Dohlenstein bei Kahla. 70. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Beitr. Ökol.* 2: 130-159.
- Marstaller, R. 1996.** Zur Kenntnis der Moosgesellschaften der Teufelskanzel bei Ziegenbrück (Saale-Orla-Kreis) 71. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Gleditschia* 24: 29-44.
- Marstaller, R. 1995.** Zur Kenntnis der Moosvegetation des Naturschutzgebietes Veronikaberg bei Martinroda, Ilmkreis (Ilmenau). *Gleditschia* 23: 201-220.
- Marstaller, R. 1995.** Zur Kenntnis der Solorio-Distichietum capillacei Reimers 1940. *Tuexenia* 15: 513-522.
- Marstaller, R. 1995.** Zur Kenntnisnahme der Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Burgberg mit Baldrichstein und Kräuterwiese“ bei Waltershausen, Kreis Gotha. Veröff. Naturkundemuseum Erfurt 1995:112-125.
- Meinunger, L. & Müller, F. 1997.** Arten- u. Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt, Landschaftsprogramm Harz: Moose. Ber. d. Landesamtes f. Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 4/1997.
- Müller, F. & Rätzel, S. 1995.** Bemerkenswerte Moosfunde aus Brandenburg. *Verh. Bot. Berlin Brandenburg* 128: 247-256.
- Müller, F. 1996.** Beitrag zur Kenntnis der Moosflora von Sachsen. *Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. NF* 15: 151-191.
- Müller, F. 1996.** Beitrag zur Moosflora der Moor- und Feuchtgebiete im Südostteil der Dübener Heide. *Naturw. Beiträge Museum Dessau* 9: 67-84.
- Müller, F. 1996.** Bemerkenswerte Moosfunde aus Mecklenburg-Vorpommern. Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern.
- Philippi, G. 1996.** Das Laubmoos *Plagiothecium latebricola* B.S.G. in Südwestdeutschland und angrenzenden Gebieten *Carolinaea* 54:45-52.
- Philippi, G. 1998.** Bemerkenswerte Moosfunde aus dem Schwarzwald und dem angrenzenden Oberrheingebiet. *Carolinaea* 56: 63-78.
- Rätzel, St., Meinunger, L., Müller, F., Ote, V. & Schröder, W. 1997.** Bemerkenswerte Moosfunde aus Brandenburg II. *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* 130:

221 – 246.

**Röller, O. & de Bruyn, U.**

**1997.** Streuobstwiesen in der Gemarkung Eußertal (südlicher Pfälzerwald) - wertvolle Lebensräume für epiphytische Moos- und Flechtenarten. Pfälzer Heimat 4: 117-121.

**Röller, O. 1995.** Die Moosflora der Alt-Gemeinde Hude. Drosera 95(2): 155-162.

**Röller, O. 1996.** Die Moosflora exponierter Kalkstandorte im Landkreis Südliche Weinstraße in der Pfalz: *Fissidens bambergensis* - Ein Neufund (Erstnachweis) in Rheinland-Pfalz Mitt. Pollichia 83: 67-76.

**Sauer, M. 1998.** *Ulota macrospora*, eine verkannte Art? Ein Beitrag zur Taxonomie der Gattung *Ulota* (Orthotrichaceae) in Mitteleuropa. Herzogia 13: 37-51.

**Schneider, T., Schneider, C., Caspari, S. 1998.** Das Laubmoos *Leptodontium gemmascens* (Mitt. ex Hunt) Braithw. im Rheinischen Schiefergebirge und im Saar-Nahe-Bergland. Delattinia 24: 195-212.

**Stech, M. 1996.** Die Moosflora des Botanischen Gartens Bonn. Herzogia 12: 207-220.

**Tremp, H. & Vulpus, D. 1997.** Verbreitung und Ökologie des neophytischen Mondbechermooses *Lunularia cruciata* (L.) Dum. an Bachufern im Stuttgarter Raum. Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim Heft 6: 35-48.

**Wentzel, M. 1997.** Untersuchungen zur Moosvegetation an Fließgewässern des Hochtaunus Botanik und Naturschutz in Hessen 9: 5-46.

**Werner, J. 1998.** Bemerkenswerte Moosfunde in der südlichen Eifel und aus dem unteren Moseltal. Delattinia 24: 265-274.

**Wunder, J. 1998.** Bryologische Untersuchungen auf unterschiedlich exponierten Blockhalden im NSG Hundsbachtal/Eifel unter Berücksichtigung der Phanerogamen Vegetation und des Mikroklimas. Delattinia 24: 281-296.

### Festschrift für E. Sauer

Anlässlich des 70jährigen Geburtstages von Dr. E. Sauer (Saarbrücken) wurde ihm eine Festschrift von 296 Seiten Umfang gewidmet. Die Festschrift ist in der Zeitschrift Delattinia Bd. 24 erschienen. Sie enthält u.a. 11 bryologische Beiträge, vornehmlich zur Moosflora des Saarlandes und umliegender Gebiete. Interessenten können den Band bei dem Versandbuchhandel Kleinstüber bestellen.

### Ehrung

Der Bryologe Dr. Eduard Hertel wurde von der Universität Bayreuth mit dem Titel Honorarprofessor ausgezeichnet.

### Geänderte BLAM-Exkursions-Daten

Wie Patricia Geissler mitteilte, mußte die nächste BLAM-Exkursion im Jahre 2000 in den Wallis vorverlegt werden. Sie findet jetzt vom 16.-20.8. statt.

Neue Publikationen:

Stech, M. 1999. A reclassification of Dicranaceae (Bryopsida) based on non-coding cpDNA-sequence data. J. Hattori Bot. Lab. 86: 137-160.

Aus der Dissertation von Michael Stech sind einige bemerkenswerte Ergebnisse zur Systematik der Dicranaceae hervorgegangen: Die Unterfamilien Dicranoideae und Campylopodioideae erscheinen nach molekularen Daten als monophyletische Gruppen. Hingegen verteilen sich die Paraleucobryoideae auf die Dicranoideae (*Paraleucobryum*) und Campylopodioideae (*Brothera*, *Campylopodia*). Das Merkmal der Hyalocyten im Rippenquerschnitt scheint damit zwei Mal unabhängig voneinander entwickelt worden zu sein, was auch die Ähnlichkeit von *Paraleucobryum* mit *Orthodicranum* im Sporophyten belegt. *Dicranoweisia* kommt in den Stammbäumen unter den Rhabdoweisioideae heraus. *Dicranella palustris* fällt in denselben Ast wie *Dichodontium* und wird in einer separaten Publikation zu *Dichodontium* gestellt werden, was leicht nachvollziehbar ist, wenn man die Blattform von *Dicranella palustris* mit der von *Dichodontium* vergleicht. Die sequenzierten Gene stützen auch die Position von *Amphidium* bei den Rhabdoweisioideae und nicht bei den Orthotrichaceae, wo die Gattung in manchen Florenwerken gestellt wird.

thetische Sicht der Moose der temperaten Regenwälder der Südhemisphäre erreicht werden.

In Teil 1 des Projektes wurden die neuseeländischen temperaten Regenwälder bearbeitet.

## 2 Durchführung der Arbeiten

Die Arbeiten in Neuseeland fanden in der Zeit vom 12.2. bis 27.3.1998 statt. Teilnehmer an den Geländearbeiten waren: Prof. Dr. J.-P. Frahm (Bonn), Prof. Dr. W. Frey (Berlin), Dipl.-Biol. A. Lindlar (Bonn), Dipl.-Biol. T. Pfeiffer (Berlin), Dipl. Biol. R. Ohlemüller (Bonn).

Die Geländearbeiten waren (ausgehend von den Erfahrungen der BRYOTROP-Projekte) so angelegt, daß 5 Transekte durchgehend von Tieflagen bis zur Waldgrenze bearbeitet wurden. Die Auswahl der Transekte war von dem Vorhandensein von Pfaden (trails) abhängig, die möglichst durchgehend von Tieflagen bis zur Waldgrenze führen mußten. Entlang der gewählten Transekte wurden im Abstand von 200 Höhenmetern repräsentative Untersuchungsflächen von ungefähr 1 ha Größe ausgewählt. Dadurch lag bei den Untersuchungen ein Breitenkreisgradient sowie ein Höhengradient vor.

Die Geländearbeiten wurden zeitweise durch starke Regenfälle behindert und zum Teil auch unmöglich gemacht (bis zu 200 mm in 24 h). Wie sich später herausstellte, lag Neuseeland in diesem Jahr im Einfluß des El-Ninio-Phänomen, was zu einer Verdreifachung der Niederschläge an der Westküste der Südinsel führte. Aus den „normalen“ 6000

mm Jahresniederschlag wurden dadurch 18 000 mm.

Die Untersuchungen auf den Hektarplots schlossen ein:

- Sammlung und Fixierung von Material für molekulare Untersuchungen.
- Floristische Erfassung des Arteninventars der Moose
- Vegetationskundliche Charakterisierung des Plots
- Dataloggermessungen
- Erfassung der epiphytischen Moosgesellschaften
- Erfassung von Gesellschaften dendroider Moose

## 3 Darstellung der Ergebnisse

### 3.1 Bearbeitung epiphytischer Moosbestände (Dipl.-Biol. A. Lindlar, Prof. Dr. J.-P. Frahm)

Phytogeographische Untersuchungen und Biodiversitätsstudien werden langläufig auf Artenniveau erstellt. Dabei bleibt unberücksichtigt, daß die in die Untersuchungen eingeschlossenen Arten zu charakteristischen Artenkombinationen (Gesellschaften) verbunden sind. Untersuchungen solcher Gesellschaften sind entweder als Selbstzweck (Bestandsaufnahmen) oder unter ökologischen Gesichtspunkten (Pflanzengesellschaften als Standortszeiger) durchgeführt worden. Solche Gesellschaftsuntersuchungen sind an Moosen überwiegend nur in Europa, in kleinerem Umfang auch in Japan und mit anderer Methodik und auch wieder nur in geringem Umfang in Nordamerika durchgeführt worden. Im Rahmen des

BRYOTROP-Projektes wurden erstmalig epiphytische Moosgesellschaften entlang von Höhen transekten in Peru, Zaire/Rwanda und Borneo erfaßt. Dabei stellte sich heraus, daß (a) die Erfassung solcher Vegetationseinheiten mit der in Europa an Blütenpflanzen gesellschaften entwickelten Methode Braun-Blanquet auch in den Tropen und auch mit Moosen möglich ist, daß (b) eine synsystematische Gliederung der Moosgesellschaften auch in tropischen Regenwäldern funktioniert und (c) daß in vergleichbaren Höhen in tropischen Regenwäldern vergleichbare Moosgesellschaften anzufinden sind, die sich nicht nur durch ähnliche Lebensformen sondern auch durch vikariierende Vertreter derselben Gattungen auszeichnen.

Dieser Arbeitsansatz sollte auf temperate Regenwälder der Südhemisphäre übertragen werden. Dort waren ebenfalls bisher keine Arbeiten zur Erfassung von Moosgesellschaften erfolgt. Zweck der Erfassung der epiphytischen Moosgesellschaften war die Klärung folgender Fragen:

- Bilden Moose auch unter den hyperhygrischen Bedingungen der temperaten Regenwälder Neuseelands definierbare Gesellschaften? (Bei den niedrigeren Temperaturen und der geringeren Verdunstung in temperaten Regenwäldern ist die Humidität dort wesentlich größer als bei gleichen Niederschlagsmengen in den Tropen). Oder relativiert sich die Standortwahl unter Einfluß der Feuchtigkeit?

- Gibt es unter Einfluß der hohen Feuchtigkeit auch noch so etwas wie eine Präferenz von Moosgesellschaften für bestimmte Trägerbäume (host specificity)?
- Sind - wie in den Tropen - höhenabhängige Gliederungen von epiphytischen Moosgesellschaften erkennbar?
- Wie sind die Unterschiede in den einzelnen Transekten? Wiederholen sich ggf. Moosgesellschaften in entsprechenden Höhen?

Ein wesentlicher Punkt des BRYO AUSTRAL Projektes ist (ebenso wie in den vergangenen BRYOTROP-Projekten) der Vergleich mit anderen Gebieten. Dabei wird mit molekularen Arbeitsmethoden der Frage nachgegangen, inwieweit circum-subantarktisch verbreitete Sippen disjunkte Reste einer ehemals gondwanaländischen Verbreitung sind oder Resultate von Fernverbreitung. Dazu sollen die epiphytischen Moosgesellschaften in Neuseeland aufgenommen werden und in der 2. Projektphase in Patagonien der Frage nachgegangen werden, ob dort vergleichbare Gesellschaften vorhanden sind (d.h. mit ähnlichen Lebensformen oder ähnlichen Arten, also unabhängig voneinander entwickelt, oder *ob es neben gondwanaländischen Arten auch gondwanaländische Artenvergesellschaftungen gibt, die seit 100 Millionen Jahren in dieser Artenkombination überdauern haben*).

Im Rahmen der Arbeiten in den 6 Höhentransekten wurden insge-

samt 414 stammepiphytische Moosbestände an insg. 328 Trägerbäumen erfaßt. Die Erhebung von pflanzensoziologischen Aufnahmen erfolgte nach der Methode von BRAUN-BLANQUET, mit der abgewandelten Schätzskaala nach FREY 1933 in KLEMENT 1955. Außer der Deckung der einzelnen Moosarten wurde die der übrigen epiphytischen Pflanzen für die jeweilige Gruppe geschätzt.

Nach Abschluß der Bestimmung des Moosmaterials konnten in den 6 Transekten rund 200 verschiedene Moosarten festgestellt werden, die aus den epiphytischen Beständen aufgesammelt worden waren. Es handelt sich hierbei um 124 Lebermoos- und 74 Laubmoosarten. Innerhalb der schwer bestimmbarer Gruppe der Lejeuneaceae und Geocalycaceae konnte die Bestimmung in vielen Fällen nur bis auf Gattungsniveau erfolgen. Unsichere Arten sind hier nicht mit gezählt.

Durch die Vegetationsanalysen konnten deutliche Artengruppen erfaßt werden, die sich durch ihre Artenzusammensetzung aber auch ihre Struktur (Wuchsformenspektrum, Lebensformenspektrum) und allgemeinen Standortansprüche der einzelnen Moosarten (obligate - fakultative Epiphyten versus epixylische Arten) klar auftrennen ließen. Insgesamt sind 8 verschiedene Moosgesellschaften erarbeitet worden, deren Vorkommen z.T. transektübergreifend, also für eine überregionale Synsystematik geeignet, oder aber lokal begrenzt sind. Durch die Ergebnisse von Analy-

TWINSPAN wurden die bereits durch die Methode von BRAUN-BLANQUET erarbeiteten Kennartengruppen nochmals überprüft und in vielen Fällen in ihrer Charakterfunktion bestätigt. Somit können für die temperaten Regenwälder Neuseelands erste Moosgesellschaften beschrieben werden, die sich anhand ihrer Höhenverteilung in zwei Verbände aufteilen lassen.

Der erste noch umbenannte Verband erstreckt sich vom Tiefland bis in die untere montane Stufe und wird von dem Vorkommen von Kennarten wie *Weymouthia cochlearifolia*, *Cyatophorum bulbosum* oder *Plagiochila lyallii* charakterisiert. Von der oberen montanen Stufe bis in die subalpinen Krüppelzone schließt sich der zweite - ebenfalls noch namenlose - Verband an, dessen Kennarten z.B. *Glyphothecium sciuroides*, *Cuspidatula monodon*, *Schistochila tuloides* und *Plagiochila circinalis* sind.

In den Verband der montanen bis subalpinen Lagen lassen sich 5 Gesellschaften eingliedern. Auch in dieser Höhenlage erscheinen wieder von Lebermoosen dominierte Bestände, deren Substratpräferenz eher epixylisch oder epigäisch ist. Dies sind die *Bazzania - Lepidozia* -Hochrasen, deren Artenzusammensetzung aber deutlich von der der niedrigeren Höhenlagen abweicht, wodurch eine Auftrennung in 2 Gesellschaften versucht wird. Diese Gruppe bleibt aber weiterhin als *Bazzania* - Komplex problematisch für die Einordnung. Hier müßten weitergehende Studien Klarheit schaffen. Deutlich treten dahingegen die Kurzrasen der

montanen *Nothofagaceae* - Wälder in St. Arnaud oder am Mt. Ruapehu als eigenständige Gruppierungen hervor. Typisch für lichte *Nothofagaceae*-Bestände in luftfeuchter Lage der Südinsel sind die *Frullania falciloba* - *Mesotus celatus* - Kurzrasen mit den namengebenden Kennarten, die in ihrer besten Ausprägung in St. Arnaud aufgenommen wurden. Einen ähnlichen Aspekt findet man in den lichten Südbuchenbeständen am Mt. Ruapehu. Eher herrschen allerdings die Arten *Macromitrium longipes* und *Dicnemon semicryptum* vor. Mit steigender Höhe schließen sich in den subalpinen Bereichen die *Frullania rostrata* - Matten an, die einheitliche Bestände in subalpinen bis alpinen Krüppelwäldern von *Nothofagus solandri* var. *cliffortioides* sowohl auf der Süd- als auch auf der Nordinsel bilden. Die letzte ebenfalls vornehmlich obere montane und subalpine Lagen bevorzugende Moosgesellschaft sind die *Herbertus alpinus* - *Lepicolea attenuata* - Hochrasen. Diese Gruppierung erscheint allerdings noch sehr unklar.

Durch diese Arbeiten konnte ein erstes synsystematisches System für die epiphytischen Moosgesellschaften für die temperaten Regenwälder Neuseelands aufgestellt werden, in dem die Moosgesellschaften in ihrer Artenzusammensetzung charakterisiert und ihre Unterschiede anhand der verschiedenen Wuchsformen- und Substratspektren, als auch ihrer Ausprägungen in Abhängigkeit von der jeweiligen Höhenlage dargestellt werden. Außerdem macht ein Vergleich mit der bestehenden Synsystematik der pan-

tropischen Stammepiphyten (KÜRSCHNER & PAROLLY 1999) viele Übereinstimmungen mit den hier beschriebenen Gesellschaften deutlich, so daß für bestimmte Gruppierungen, *Bazzania* - *Lepidozia* - Bestände, *Herbertus alpinus* - *Lepicolea attenuata*, *Dendromastigophora flagellifera* - Schweife, eine Zuordnung zur kontinentübergreifenden südhemisphärischen Synsystematik möglich erscheint. Im Gegensatz dazu weist Neuseeland aber auch völlig eigenständige Moosgesellschaften auf wie z.B. die *Dendroids*, deren Arten in ihrem Vorkommen auf Neuseeland/Australien beschränkt sind und die als kretazische Relikarten angesehen werden können (z.B. *Lopidium concinnum*). Im Sinne dieser Deutung haben sich demnach auf Neuseeland biologisch alte Moosbestände erhalten bzw. nach der Isolation eigenständige Moosgesellschaften entwickelt.

KÜRSCHNER, H., PAROLLY, G. (1999): Pantropical epiphytic rain forest bryophyte communities - coenosyntaxonomy and floristic-historical implications. - *Phytocoenologia* 29: 1-52.

### 3.2 Analyse der Diversität der Moosfloren der Untersuchungsgebiete (Prof. Dr. J.-P. Frahm, Dipl.-Biol. R. Ohlemüller)

Bei dieser Untersuchung wird von einer floristischen Bestandsaufnahme der Hektarplots sowie zusätzlicher Parameter zur Charakterisierung der Untersuchungsfläche ausgegangen

(BRYOTROP-Methodik). Vergleiche der Artenzahlen der Untersuchungsflächen, Gattungs- und Familienspektren sollen erste Angaben zur Biodiversität ermöglichen und spätere Vergleiche mit Regenwäldern in Südchile und Patagonien ermöglichen.

### 3.3 Bearbeitung terrestrischer Moosbestände (Dipl.-Biol. T. Pfeiffer, Prof. Dr. W. Frey)

Parallel zu den Arbeiten über die epiphytischen Moosbestände erfolgte in den 6 Höhentransekten die Erfassung der terrestrischen Moosbestände. Trotz widrigster Witterungsbedingungen konnten 311 Aufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET mit der abgewandelten Schätzsкала nach FREY (1933) in KLEMENT (1955) durchgeführt werden. Im Anschluß an die Geländearbeiten wurden in Auckland erste Bestimmungen des gesammelten Materials mit Frau Dr. J. Beever und Herrn Dr. J. E. Braggins durchgeführt; die Bestimmungen konnten inzwischen abgeschlossen werden.

Die soziologischen Analysen ergaben - im Gegensatz zu den Analysen der epiphytischen Gesellschaften außerhalb der hyperhygrischen Bereiche und im Gegensatz zu unseren Kenntnissen aus den übrigen Weltteilen -, daß offensichtlich andere Mechanismen bei der Bildung von Moosdecken eine Rolle spielen. Diese weichen signifikant von denen der Entstehung von Pflanzengesellschaften i.u.S. ab. Die Zusammensetzung der terrestrischen Arten ist mit großer Wahrschein-



*Cyathophorum bulbosum*



*Hypnodendron comatum*



*Trichoclea mallissima*



*Dicnemum calycinum*



*Achrophyllum quadrifarium*



*Hypopterygium rotulatum*

Moose aus Neuseeland

lichkeit auf ihre Fähigkeiten, neu entstehende freie Flächen sofort mit vegetativen Reproduktionsmechanismen zu besetzen (Habitatbesetzung) und nachfolgend besetzt zu halten, zurückzuführen. Wir sind gerade dabei, aufgrund eines Dominanz- und Competition-Schemas diese Mechanismen näher zu analysieren. Es ergibt sich, daß in den spät-kretazischen *Dacrycarpus dacrydioides*-*Dacrydium cupressinum*-Koniferen-Wäldern und in den paläoaustralischen *Nothofagus*-Wäldern andere Wettbewerbsmechanismen für die dendroiden Moosgesellschaften und die *Dicranoloma*-Bestände entscheidend sind.

Die Dominanzbestände werden derzeit auf die Anpassungsstrategien der Sippen, v.a. auf ihre Fähigkeiten zur Raumbesetzung mittels des generativen und vegetativen Reproduktionssystems, d.h. klonaler Reproduktionsmechanismen (Klonierung) ermittelt. Anschließend werden die in den Dominanzbeständen auftretenden Lebensstrategien analysiert.

Ziel ist es, die für die Bestände charakteristischen Strategiemechanismen in ihrer Abhängigkeit von den ökologischen Bedingungen entlang der Höhen-Gradienten der Transekte aufzuzeigen. Dies erfolgt im Rahmen des Dissertationsvorhabens von Frau Dipl.-Biol. T. Pfeiffer, das voraussichtlich im Frühjahr 2000 abgeschlossen wird.

### 3.4 Geo-molekulare Differenzierung (Dipl.-Biol. T. Pfeiffer, Prof. Dr. W. Frey)

Der Schwerpunkt der molekularen Arbeiten konzentrierte sich sofort nach Abschluß der Geländearbeiten einerseits auf Sippendifferenzierung paläoaustralischer Sippen, andererseits auf die Ermittlung der genetischen Distanz von Gondwanasippen durch die Sequenzierung des *trnL*-introns der cpDNA und der IST1 und 2 Regionen. Miteiner Reihe 'Studies in austral temperate rain forest bryophytes' wurde eine Publikationsreihe angelegt, die v.a. die molekularen Ergebnisse umfassen wird.

In zwei Artkomplexen (*Hymenophyton flabellatum*/*H. leptopodium*; *Hypopterygium "rotulatum"* (s.l.) konnten unter Einbezug von Proben aus Tasmanien die molekulare Abgrenzung und die geo-molekulare Differenzierung im Raum Neuseeland-Australien-Tasmanien eindeutig aufgezeigt werden. Es handelt sich um Dominanzsippen aus dem terrestrischen Bereich und die Ergebnisse sind Teil der Dissertation Pfeiffer. In einem dritten Komplex über *Monoclea* wurde auf molekularer Basis die Sippendifferenzierung innerhalb dieser gondwanischen Gattung aufgezeigt. Morphologische, anatomische und phytochemische Daten konnten hier durch molekulare Daten gefestigt werden.

Systematische Fragestellungen mit Aussagen über die Verwandtschaftsbeziehungen enthalten die Arbeiten über *Hypnobartlettia* und *Pulchrinodus inflatus*. Exemplarisch lassen die Arbeiten erkennen, daß sich die molekularen

Marker sehr gut für systematische Fragestellungen eignen.

Die molekulare Analyse des *Hypopterygium didictyon* (Südchile)-*H. "rotulatum"* (Tasmanien-Neuseeland)-Komplexes ergab, daß offensichtlich in den seit etwa 80 Millionen Jahren getrennten paläoaustralischen Populationen keine oder kaum eine Evolution (Stenoevolution) stattfindet. Die Populationen sind seit dieser Zeit getrennt, ein Austausch genetischen Materials über Fernausbreitung der Sporen ist aufgrund der kurzen Keimfähigkeit der Sporen nicht gegeben. Es fand keine oder nur eine geringe Weiterdifferenzierung in den disjunkten Arealen statt.

In Bezug auf die Klärung der Frage, inwieweit morphologisch nicht unterscheidbare Arten mit einem paläoaustralischen Verbreitungsgebiet (Neuseeland-Tasmanien-SO-Australien-Südchile) molekular charakterisiert werden können, war es möglich, das *trnL*-intron der cpDNA und die ITS-Regionen mehrerer in Frage kommender Arten wie *Dendroligotrichum dendroides*, *Hypnodendron spininervium*, *Weymouthia cochlearifolia*, *Treubia lacunosa* anhand in Neuseeland gesammelter Proben u.a. zu analysieren. Diese Ergebnisse werden in das Forschungsprojekt BRYO AUSTRAL 2 (Südchile, Patagonien) eingehen.

Wir sind uns aufgrund der seitherigen Arbeiten sicher, daß es möglich sein wird, morphologisch nicht oder nur schwer unterscheidbare Arten in diesem paläoaustralischen und gondwanischen Raum auf mole-

kularer Ebene mit Hilfe von Markersystemen zu charakterisieren und geo-molekulare Differenzierungsmuster aufzuzeigen. Indirekt ist auch die Beweisführung möglich, daß es sich hierbei um Arten handelt, die als Arten mindestens etwa 80 Millionen Jahre existieren.

## 5 Publikationen

### in der Reihe "Studies in austral temperate rain forest bryophytes"

- MEIßNER, K., J.-P. FRAHM, M. STECH & W. FREY (1998): Molecular divergence patterns and infrageneric relationship of *Monoclea* (Monocleales, Hepaticae). Studies in austral temperate rain forest bryophytes 1. - Nova Hedwigia 67: 289-302.
- FREY, W., M. STECH & K. MEIßNER (1999): Chloroplast DNA-relationship in palaeoaustral *Lopidium concinnum* (Hypopterygiaceae, Musci). An example of steno-evolution in mosses. Studies in austral temperate rain forest bryophytes 2. - Pl. Syst. Evol. (in press.)
- STECH, M., T. PFEIFFER & W. FREY (1999): Molecular systematic relationship of temperate austral Hypopterygiaceae (Bryopsida): Implications for taxonomy and biogeography. Studies in austral temperate rain forest bryophytes 3. - Haussknechtia (In press.)
- STECH, M., W. FREY & J.-P. FRAHM (1999): The status and systematic position of *Hypnobartlettia fontana* OCHYRA and the Hypnobartlettiaceae based on molecular data. Studies in austral temperate rain forest bryophytes 4. - Lindbergia (in press.)
- PFEIFFER, T. (1999): Molecular relationship of *Hymenophyton* species ( Metzgeriidae, Hepaticophytina) in New Zealand and Tasmania. Studies in austral temperate rain forest bryophytes 5. - New Zealand J. Bot. (submitted).
- STECH, M., J.-P. FRAHM, H.H. HILGER & W. FREY (2000): Molecular relationship of *Treubia* GOEBEL (Treubiaceae) and high taxonomic level classification of the Hepaticophytina. Studies in austral temperate rain forest bryophytes 6. - Nordic J. Bot. (submitted).
- PFEIFFER, T. (2000): Molecular relationship and divergence patterns in *Hypopterygium "rotulatum"* s.l. (Hypopterygiaceae, Bryopsida). Studies in austral temperate rain forest bryophytes 7. - Edinb. J. Bot. (submitted).
- STECH, M., QUANDT, D., LINDLAR, A., FRAHM, J.-P. (xxxx): The systematic position of *Pulchrinodus inflatus* (*Eucamptodon inflatus*) based on molecular data. Studies in austral temperate rain forest bryophytes 8. -
- LINDLAR, A. (xxxx): The epiphytic bryophyte communities in forests along selected altitudinal transects in New Zealand. Studies in austral temperate rain forest bryophytes 9. - Phytocoenologia (submitted).

## IMPRESSUM

Die Bryologischen Rundbriefe erscheinen unregelmäßig und nur in elektronischer Form auf dem Internet (<http://www.uni-bonn.de/Bryologie/br.htm> in Acrobat Reader Format. © Jan-Peter Frahm

Herausgeber: Prof. Dr. Jan-Peter Frahm, Botanisches Institut der Universität, Meckenheimer Allee 170, 53115 Bonn, Tel. 0228/733700, Fax /733120, e-mail frahm@uni-bonn.de

Beiträge sind als Textfile in beliebigem Textformat, vorzugsweise als Winword oder \*.rtf File erbeten. Diese können als attached file an die obige e-mail-Adresse geschickt werden. An Abbildungen können Strichzeichnungen bis zum Format DIN A 4 sowie kontrastreiche SW-oder Farbfotos Fotos in digitaler Form (\*.jpg, \*.bmp, \*.pcx etc.) aufgenommen werden.