Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

| Stuttgarter Beitr. Naturk. | Ser. A | Nr. 593 | 10 S. | Stuttgart, 10. 8. 1999 |
|---|---|---|---|---|

# Europäische Verantwortung für den Schutz der Moosflora

## European Responsibility for the Conservation of Bryophytes

Von Christian Berg, Rostock

Mit 4 Tabellen und 1 Abbildung

Zusammenfassung

In der Naturschutzdiskussion werden derzeit Arten mit kleinen Arealen und deren weltweite Gefährdung als ein objektives Bewertungskriterium erkundet. Moose besitzen im Vergleich zu Samenpflanzen in der Regel größere Areale. Es wird eine Liste jener Moose präsentiert, deren Verbreitung nach derzeitigem Kenntnisstand auf Europa (ohne Makaronesien und Kaukasus) begrenzt ist (europäische Endemiten). Für deren Schutz besteht eine besondere europäische Verantwortung. Die meisten Endemiten kommen in der atlantischen Florenprovinz vor, gefolgt von der mitteleuropäischen und mediterranen Florenregion.

Summary

Species with small areas under their global threat are an objective criterion of assessment in nature conservation. Areas of bryophytes are larger in comparison to those of spermatophytes. A current list of european endemic bryophytes (excluding Macaronesia and Caucasus) is presented. There exists a special european responsibility fo these species. Most of the endemic species occur in the atlantic, middle european, and mediterranean phytogeographical regions.

Inhalt

1. Das Konzept der Verantwortlichkeit im Naturschutz ..... 2
2. Arealausprägung bei Moosen ..... 2
3. Europäischer Endemismus der Moosflora ..... 4
4. Liste der europäischen Endemiten der Bryoflora ..... 5
5. Verantwortlichkeit der europäischen Regionen für die Moosflora ..... 7
6. Literatur ..... 10

## 1. Das Konzept der Verantwortlichkeit im Naturschutz

Biodiversität definiert sich ausschließlich im globalen Maßstab. Eine Art ist erst dann „ausgestorben", wenn alle auf der Erde vorkommenden Populationen als vermehrungsfähige Einheiten erloschen sind. Im Zusammenhang mit der Biodiversitätsdiskussion stellt sich daher die Frage nach der weltweiten Gefährdung von Arten. Rote Listen verwenden ebenfalls den Begriff „ausgestorben", meinen hier aber nur einen (in der Regel politisch) definierten Ausschnitt der Erdoberfläche. Sie sagen nur dann etwas über die Bedrohung der globalen Biodiversität aus, wenn ein Bezug zum Areal der betrachteten Arten hergestellt wird. Bei kleinen Arealen kann es sehr schnell zu einer globalen Gefährdung einer Art kommen, insbesondere, wenn es sich um Regionen mit flächendeckendem Kultureinfluß wie Europa handelt.

Arten mit kleinem Areal (Endemiten) kommen besonders bei evolutiv aktiven Sippen (Neoendemiten) sowie in erdgeschichtlich lange isolierten Regionen wie Inseln, Halbinseln oder Hochgebirgen (Reliktendemiten) vor. In solchen Regionen ist es seit langem eine Selbstverständlichkeit, besonderes Augenmerk auf den Schutz dieser Arten zu legen. In der Bryologie spiegelt sich dies vorbildlich in der Roten Liste der Moose der Schweiz (Urmi 1991) wider.

Außerhalb der Hochgebirge Mitteleuropas hat dagegen dieser Gedanke bei der Naturschutzstrategie und der Bewertung von Roten Listen kaum eine Rolle gespielt. Haeupler et alii (1983) brachten frühzeitig den Gedanken der Verantwortlichkeit im Zusammenhang mit der Gefäßpflanzenflora Niedersachsens und Bremens ein, was Korneck et alii (1996) dann bundesweit einführten. Seitdem sind darüber sowohl von arealkundlicher (Jäger & Hoffmann 1997) als auch von methodischer Seite (Müller-Motzefeld et alii 1997, Welk & Hoffmann 1998) weitere Arbeiten erschienen. Es ist zu erwarten, daß in den nächsten Jahren zahlreiche Publikationen über die verschiedensten Tier- und Pflanzengruppen zu diesem Thema veröffentlicht werden. Neu dabei ist der Gedanke, daß infolge der weitestgehenden Umgestaltung der europäischen Landschaft durch den Menschen nicht unbedingt die seit längerem bekannten und damit oft besser geschützten Endemiten der Hochgebirge und Inseln, sondern besonders auch Arten mit zwar flächigen, aber insgesamt kleinen europäischen Arealen weltweit in Bedrängnis geraten sind. Bei diesen handelt es sich nicht selten um vom Naturschutz bisher völlig unbeachtete Arten der zonalen Vegetation, also in Mitteleuropa beispielsweise um Arten des sommergrünen Laubwaldes. Hier ergibt sich ein neuer objektiver Bewertungsansatz im Naturschutz.

Um zu prüfen, inwieweit dieser Ansatz auch zum Schutz der europäischen Moosflora relevant sein könnte, muß man die Areale europäischer Moose näher betrachten.

## 2. Arealausprägung bei Moosen

Die Arealausprägung von Moosen unterliegt prinzipiell keinen anderen Gesetzmäßigkeiten als bei den Samenpflanzen. Primat haben die aktuellen klimatischen und edaphischen Bedingungen der Standorte. In der Bryogeographie wird aber vielfach die Bedeutung der Klimaveränderung und Kontinentaldrift in früheren Erdzeitaltern für die Arealinterpretation herangezogen (zum Beispiel Schuster 1983).

Dabei werden Moosareale auf der Grundlage von Prozessen erklärt, die viele Millionen Jahre zurückliegen. Die enormen Ausbreitungsgeschwindigkeiten der neophytischen Laubmoosarten *Orthodontium lineare* Schwägr. und *Campylopus introflexus* (Hedw.)Brid. in Europa haben jedoch gezeigt, daß Moose innerhalb weniger Jahrzehnte ganze Kontinente neu besiedeln und dabei ökologisch interpretierbare Arealgrenzen ausbilden können.

Trotzdem gibt es Unterschiede zwischen den Arealen von Samenpflanzen und Moosen (Tab. 1).

Tab. 1. Chorologische Unterschiede von Samenpflanzen und Moosen.

| | Samenpflanzen | Moose |
|---|---|---|
| Klimabindung | Besonders enge Klimabindung bei Gehölzen (zonale Vegetation) und krautigen Pflanzen der Offenvegetation, geringer bei Wasser- und Sumpfpflanzen | Geringere Klimabindung durch Nutzung lokal- und mikroklimatischer Gegebenheiten, dadurch Arealgrenzen oft verschwommen und schwer interpretierbar |
| Kenntnisstand | Guter weltweiter Kenntnisstand über Verbreitung und taxonomische Zuordnung der Arten | Große Unterschiede in der regionalen taxonomischen Auffassung; Kenntnisstand über die regionale Verbreitung weltweit sehr heterogen |
| phylogenetisches Alter | Geringes phylogenetisches Alter, teilweise noch deutliche Artbildung zu verzeichnen, bei einigen Gruppen sehr lebhaft | Hohes phylogenetisches Alter, nur in wenigen Gattungen noch Artbildung und damit Neoendemismus |
| Verbreitung | Eingeschränkte Fernverbreitung durch verschiedenste Diasporen- und Verbreitungstypen | Fernverbreitung über sehr kleine Sporen leicht möglich |

Die größten Gemeinsamkeiten weisen die Areale der Moose mit denen der Farnpflanzen auf, weil einige der in Tabelle 1 genannten Eigenschaften auch auf die europäischen Farnpflanzen zutreffen. Es zeigt sich, daß beispielsweise über die Hälfte aller in Deutschland vorkommenden Farne große holarktisch-cirkumpolare oder sogar kosmopolitische Areale aufweisen, während deren Anteil bei den Samenpflanzen nur 11 % beträgt. Europäische Endemiten dagegen treten bei den Farnpflanzen selten und nur bei wenigen Gattungen (zum Beispiel *Asplenium, Dryopteris, Woodsia, Diphasium*) auf, während 42 % der Samenpflanzenarten auf Europa beschränkt sind (Tab. 2).

Tab. 2. Arealgrößen von Farn- und Samenpflanzen Deutschlands im Vergleich (nach Angaben von Frank & Klotz 1990).

| | Farnpflanzen | Samenpflanzen |
|---|---|---|
| Holarctisch-Cirkumpolar | 53% | 11% |
| Europäisch | 17% | 42% |

Das läßt erwarten, daß Endemismus bei Moosen eher zu den selteneren Erscheinungen gehört. Ein an Pflanzen- und Tier-Endemiten reiches Beispielgebiet ist Makaronesien. Hier hat DÜLL (1984a) die Areale der Moose analysiert und Zahlen von Moos-Edemiten vorgelegt. Dabei wies er bereits auf den im Vergleich zu den Samenpflanzen deutlich geringeren Anteil an Moos-Endemiten hin (Tab. 3). Auch hier zeigt sich bei der Differenzierung in Farn- und Samenpflanzen, daß erstere ähnliche Tendenzen wie Moose aufweisen.

Tab. 3. Makaronesische Endemiten im Vergleich (Moose nach DÜLL 1984a, Farne und Samenpflanzen nach KUNKEL 1993, ohne Neophytenanteile).

| | Moose | Farne | Samenpflanzen |
|---|---|---|---|
| Endemiten | 12% | 20% | 56% |

## 3. Europäischer Endemismus der Moosflora

Eine Liste europäischer Endemiten zusammenzustellen, stößt auf mehrere Schwierigkeiten:

- Die Abgrenzung von Europa ist geographisch, politisch und pflanzengeographisch uneinheitlich.
- Beinahe jede neue Bearbeitung einer Moosgattung oder eines außereuropäischen Gebietes bringt zusätzlich Erkenntnisse über die weltweite Verbreitung europäischer Arten, so daß die Liste der rein europäischen Endemiten ständig schwankt und in der Tendenz abnimmt.
- Jüngere taxonomische Bearbeitungen von Gattungen in Europa (zum Beispiel *Acaulon* in Spanien, *Sphagnum* in Skandinavien) führen zur Entdeckung neuer Arten, welche erstmal als europäische Endemiten gelten, da deren weltweite Beachtung immer etwas Zeit braucht.
- Unterschiedliche Auffassungen über Arten, Unterarten oder Varietäten lassen die Zahl der auf Artrang zu berücksichtigenden Taxa stark schwanken.

In verschiedenen Publikationen werden europäische Endemiten beachtet, so zum Beispiel bei URMI (1991) oder HILL & PRESTON (1998), eine vollständige Liste liefern SCHUMACKER & MARTINY (1995). Die Abweichungen sind erheblich. Die Liste von SCHUMACKER & MARTINY (1995) umfaßt 213 europäische Endemiten, schließt aber Makaronesien und den Kaukasus mit ein, welche geographisch nicht zu Europa gehören. Obwohl Makaronesien zur mediterranen Florenregion gehört (MEUSEL & JÄGER 1992) und DÜLL (1984a) auf die Verwandtschaft der makaronesischen mit der europäischen Moosflora verweist, muß man dieser doch eine pflanzengeographische Eigenständigkeit zugestehen. Für die Frage der Verantwortlichkeit und des Naturschutzes spielt Makaronesien ohnehin eine eigenständige, mit dem europäischen Festland nicht vergleichbare Rolle. Ähnliches gilt für den Kaukasus. Die hier vorgelegte Betrachtung schließt deshalb Makaronesien und den Kaukasus aus, womit sich die Zahl der als europäische Endemiten betrachteten Arten deutlich verringert. Nicht mehr dazu gehören dann neben den reinen makaronesischen Endemiten beispielsweise *Saccogyna viticulosa* (Hedw.)Dumort., *Ptychomitrium polyphyllum*

(Sw.)Bruch & Schimp., *Bryum gemmiferum* Wilczek & Demaret (auch Kanaren) oder *Bazzania flaccida* (Dumort.)Grolle, *Scapania helvetica* Gottsche in Gottsche & Rabenh. oder *Ulota rehmannii* Jur. (auch Kaukasus).

Besonders gravierend wirkt sich die unterschiedliche taxonomische Auffassung in den einzelen Ländern auf eine Endemitenliste auf Artrang aus. So gibt es auf der Ebene von Unterarten oder Varietäten zahlreiche weitere nur aus Europa bekannte Sippen, wie beispielsweise *Zygodon viridissimus* ssp. *viridissimus* var. stirtonii (Schimp. ex Stirt.)I.Hagen. Gelegentlich werden diese aber auch auf Artrang geführt, wie *Grimmia donniana* SM. var. *curvula* Spruce als *Grimmia arenaria* Hampe bei Hill & Preston (1998). Schließlich gibt es eine Reihe „schwacher" auf Artrang geführter Sippen wie *Metzgeria simplex* Lorbeer in Müll. Frib., *Brachythecium ryanii* Kaurin, *Tortella bambergii* (Schimp.)Broth. oder *Bryum geheebii* Müll. Hal., um nur einige zu nennen. Es wird also noch eine Weile dauern, bis eine verfestigte Liste der europäischen Endemiten entsteht. Besonders gravierend sind die Abweichungen, wenn man ältere Angaben zum europäischen Endemismus, beispielsweise Petit & Szmajda (1981), vergleicht. Es muß hier darauf verzichtet werden, jede Abweichung zu anderen Listen zu kommentieren. Auch die hier vorgelegte Liste steckt noch voller Fragezeichen.

## 4. Liste der europäischen Endemiten der Bryoflora

Die Areale werden hier nach der Schule von Meusel & Jäger (1992) gemäß den Florenregionen und Florenprovinzen definiert. Die Arealdiagnosen der Provinzen erfolgen nach dem Schema von Jäger in Rothmaler (1996).

### Circumarctische Arealtypen

Lapponisch arc.ozEUR
*Bryum savicziae* Schljakov
*Tetraplodon blyttii* Frisvoll

### Circumboreale Arealtypen

Scotisch b.euozEUR
*Bryoerythrophyllum caledonicum* D. G. Long
*Bryum dixonii* Cardot ex W. E. Nicholson
*Herbertus borealis* Crundw.
*Pictus scoticus* C. C. Townsend
*Pohlia scotica* Crundw.

Scandinavisch b.ozEUR
*Brachythecium ryanii* Kaurin
*Cynodontium suecium* (Arnell et C.E.O. Jesen) I. Hagen
*Fontinalis bryhnii* Limpr. ex I. Hagen
*Gymnostomum boreale* Nyholm & Hedenäs
*Marsupella andraeoides* (Lindb.) Müll. Frib.
*Plagiochila norvegica* H. H. Blom & Holten
*Sanionia nivalis* Hedenäs
*Sphagnum troendelagicum* Flatberg

## Alpine Arealtypen

Alpisch sm/alp-temp/alp.(suboz)ALP
*Anoectangium taeniatifolium* (Herzog) M. O. Hill
*Brotherella lorentziana* (Lorentz) Loeske
*Desmatodon wilczekii* Meyl.
*Plagiothecium noricum* Molendo ex Limpr.
*Riccia breidleri* Jur. ex Steph.
*Steblotrichum bicolor* (Bruch & Schimp.) Loeske

Alpisch-Carpatisch sm/alp-temp/alp.(suboz)EUR
*Marsupella badensis* Schiffn.
*Marsupella ramosa* Müll. Frib.
*Ochyraea tatrensis* Vána
*Pohlia ambigua* (Limpr.) Broth.

## Mitteleuropäische Arealtypen

Atlantisch temp.euozEUR
*Anomobryum lusitanicum* (I. Hagen in Luisier) Thér.
*Brachythecium appleyardiae* McAdam & A. J. E. Smith
*Bryoerythrophyllum lusitanicum* (Cardot & Dixon) M. O. Hill
*Bryum lawersianum* H. Philib.
*Campylopus setifolius* Wilson
*Cephaloziella nicholsonii* Douin & Schiffn.
*Didymodon soaresii* Luisier
*Didymodon tomaculosus* (Blockeel) M. F. V. Corley
*Ditrichum cornubicum* Paton
*Ditrichum plumbicola* Crundw.
*Fissidens celticus* Paton
*Fossombronia fimbriata* Paton
*Lepidozia pearsonii* Spruce
*Orthotrichum sprucei* Mont.
*Plagiochila atlantica* F. Rose
*Plagiochila britannica* Paton
*Pohlia turonensis* J. M. Couderc & Gúedès
*Racomitrium lusitanicum* Ochyra & Sergio
*Rhynchostegium alopecuroides* (Brid.) A. J. E. Smith
*Sphagnum skyense* Flatberg
*Thamnobryum angustifolium* (Holt) Nieuwl.
*Thamnobryum cataractarum* Hodgetts & Blockeel
*Tortella limosella* (Stirt). P. W. Richards & Wallace
*Weissia mittenii* (Bruch & Schim.) Mitt.
*Weissia multicapsularis* (Sm.) Mitt.
*Weissia perssonii* Kindb.
*Weissia sterilis* W. E. Nicholson

Mitteleuropäisch-montan (Atlantisch-Zentraleuropäisch)
(sm/mo-)temp/mo.ozEUR
*Bryum geheebii* Müll.Hal.
*Didymodon mamillosus* (Crundw.) M. O. Hill
*Hypnum sauteri* Schimp.
*Kurzia trichoclados* (Müll.Frib.) Grolle
*Metzgeria simplex* Lorbeer in Müll. Frib.
*Pottia caespitosa* (Bruch ex Brid.) Müll. Hal.
*Seligeria patula* (Lindb.) Broth.
*Tortella bambergii* (Schimp.) Broth.
*Tortula buyssonii* (H.Philib.) Broth.
*Trochobryum carniolicum* Breidl. & Beck
*Ulota macrospora* Baur & Warnst.

Mitteleuropäisch (Atlantisch-Zentraleuropäisch) temp.ozEUR
*Anthroceros neesii* Proskauer
*Brachythecium vanekii* Smarda
*Fossombronia incurva* Lindb.
*Pohlia lutescens* (Limpr.) Lindb.
*Riccia gothica* Damsh. et Hallingbäck
*Seligeria pauciflora* (Dicks.) Carruth.
*Tortula freibergii* Dixon & Loeske
*Ulota bruchii* Hornsch. ex Brid.
*Weiss squarrosa* (Nees & Hornsch.) Müll. Hal.

### Pontische Arealtypen

Pontisch sm-temp.subkEUR
*Physcomitrium arenicola* Laz.
*Riccia pseudopapillosa* Levier ex Steph.

### Mediterrane Arealtypen

Zentral-Submediterran-montan sm/mo.ozEUR
*Bruchia trobasiana* De Not.
*Frullania illyrica* Grolle
*Helicodontium italicum* (Schimp.) M. Fleisch.
*Radula visianica* Massal.

Mediterran m.(oz)EUR
*Acaulon piligerum* (De Not.) Limpr.
*Fissidens kosaninii* Latzel
*Pterygoneurum sampaianum* (Guim.) Guim.

West-Mediterran
*Acaulon casasianum* Brugues & H. A. Crum
*Acaulon dertosense* Casas, Sergio, Cros & Brugues
*Acaulon fontequirianum* Casas & Sergio
*Goniomitrium seroi* Casas
*Isothecium algarvicum* W. E. Nicholson & Dixon
*Phascum cuynetii* Bizot & R. B. Pierrot
*Phascum longipes* J. Guerra, J. J. Martinez & Ros
*Schizymenium pontevedrensis* (Luisier) Casas et al.
*Triquetrella arapilensis* Luisier

Zentral-Mediterran
*Barbella strongylensis* Bott.
*Themnobryum cossyrense* (Bott.) A. J. E. Smith
*Weissia tyrrhenea* M. Fleisch

Ost-Mediterran
*Funaria maireana* Copp.

## 5. Verantwortlichkeit der europäischen Regionen für die Moosflora

Bei der Frage nach der europäischen Verantwortlichkeit für die Moosflora ist auch die Frage der räumlichen Verteilung der Endemiten interessant. Innerhalb Europas häufen sich endemische Arten in bestimmten Florenprovinzen. SCHUMACKER & MARTINY (1995) liefern weitestgehend auf der Basis der Arbeiten von DÜLL (1983, 1984b, 1985) eine nach den europäischen Staaten differenzierte Verteilung. Das mo-

Tab. 4. Moos-Arten des Anhang 2 der FFH-Richtlinie (ohne Makaronesien).

| |
|---|
| *Bruchia vosagiaca* Schwägr. |
| *Bryhnia novae-angliae* (Sull. & Lesq.) Grout |
| *Bryoerythrophyllum campylocarpum* (Müll. Hal). H. A. Crum |
| *Buxbaumia viridis* (Moug.) Brid. ex Moug & Nestl. |
| *Cephalozia macounii* (Austin) Austin |
| *Cynodontium suecicum* (Arnell & C. E. O. Jensen) I. Hagen |
| *Dichelyma capillaceum* (Dicks.) Myr. |
| *Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb. |
| *Distichophyllum carinatum* Dixon & Nicholson |
| *Encalypta mutica* I. Hagen |
| *Hamatocaulis lapponicus* (Norrl.) Hedenäs |
| *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs |
| *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z. Iwats. |
| *Hygrohypnum montanum* (Lindb.) Broth. |
| *Jungermannia handelii* (Schiffn.) Amakawa |
| *Mannia triandra* (Scop.) Grolle |
| *Marsupella profunda* Lindb. |
| *Meesia longiseta* Hedw. |
| *Notothylas orbicularis* (Schwein.) Sull. |
| *Orthrothecium lapponicum* (Schimp.) Hartm. |
| *Orthrotrichum rogeri* Brid. |
| *Petalophyllum ralfsii* (Wilson) Nees ex Gottsche |
| *Plagiomnium drummondii* (Bruch & Schim.) T. J. Kop. |
| *Riccia breitleri* Jur. ex Steph. |
| *Riella helicophylla* (Bory & Mont.) Mont. |
| *Scapania massalongi* (Müll. Frib.) Müll. Hal. |
| *Sphagnum pylaisii* Brid. |
| *Tayloria rudolphiana* (Garov.) Bruch & Schimp. |
| *Tortella ringens* Alberts |

derne EU-Naturschutzkonzept „Natura 2000" überwindet die Einteilung in politische Einheiten und spricht von „biogeographischen Regionen" als naturräumlich determinierte Betrachtungsräume mit unterschiedlichen Artenschutzkonzeptionen. Deshalb wurde bei der hier vorgelegten Liste besonderes Augenmerk auf eine biogeographische Zuordnung der Vorkommen gelegt. Nach der Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, kurz FFH-Richtlinie genannt (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 206/7) in der Fassung der Richtlinie 97/62/EG vom 27. 10. 1997 zur Anpassung der FFH-Richtlinie an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 107/3) stehen immerhin 29 europäische Moose „von gemeinschaftlichem Interesse" im Anhang 2, für die die Länder der Europäischen Union besondere Schutzstrategien erarbeiten müssen (Tab. 4). Daß darunter nur 2 europäische Endemiten sind, weist auch hier noch weiteren Nachholbedarf aus.

Die Zahl der Endemiten in der Moosflora Europas ist insgesamt vergleichsweise klein. Dennoch stellen diese einen unwiederbringlichen, besonders schützenswerten Teil der Biosphäre dar und begründen eine besondere Verantwortlichkeit Europas für diese Arten.

Bei der arealgeographischen Auswertung ergibt sich eine unterschiedliche Verteilung der europäischen Endemiten in den Florenprovinzen (Abb. 1). Besonders reich

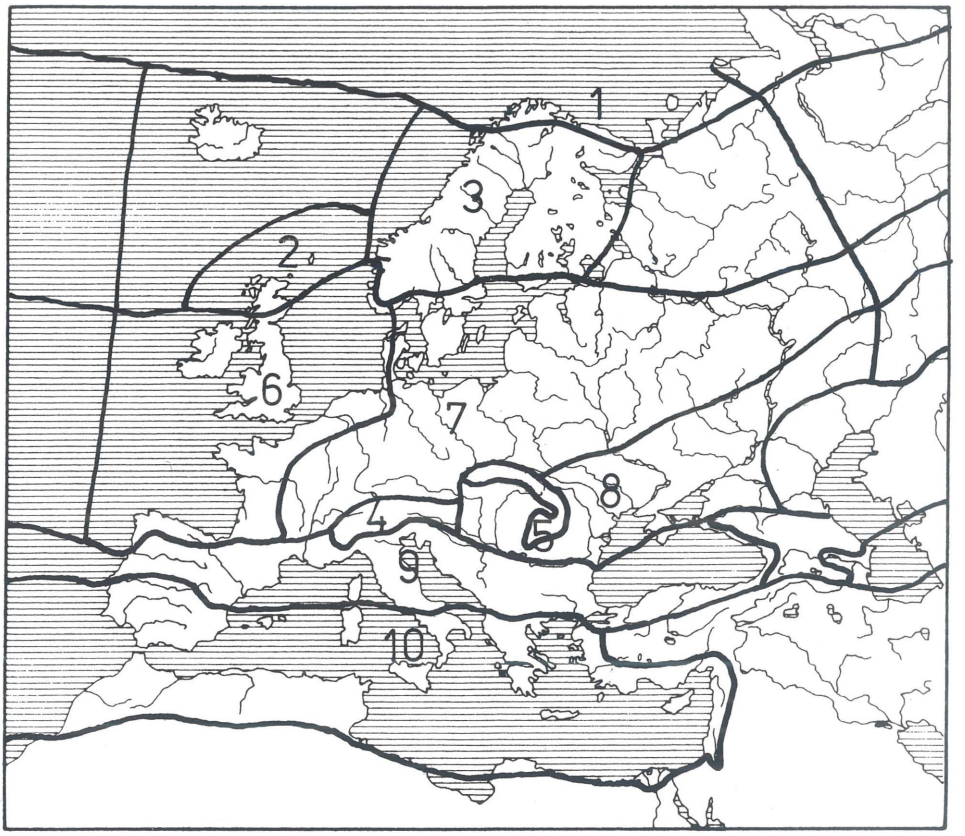


Abb. 1. Endemiten in den europäischen Florenprovinzen. – *Erklärungen: (1)* Lapponisch: 2 Arten; – *(2)* Scotisch: 5 Arten; – *(3)* Scandinavisch: 8 Arten; – *(4)* Alpisch: 6 Arten; – *(5)* Carpartisch, Alpisch-Carpatisch: 4 Arten; – *(6)* Atlantisch: 27 Arten; – *(7)* Zentraleuropäisch: 11 Arten montan, 9 Arten planar; – *(8)* Pontisch: 2 Arten; – *(9)* Zentral-Submediterran: 4 Arten;– *(10)* Mediterran: 16 Arten.

an Endemiten ist die atlantische Provinz. Eine relativ hohe Zahl von endemischem Moosen im Alpen-Karpaten-Raum und im Mediterrangebiet verwundert nicht. Erstaunlich ist aber, daß auch Mitteleuropa, und hier besonders die Mittelgebirge, mit insgesamt 20 Arten einen vergleichsweise hohen Anteil europäischer Endemiten aufweist. Von den 94 nach dem vorgelegten Kenntnisstand nur in Europa vorkommenden Arten stehen bereits 53 auf der Roten Liste der gefährdeten Moose Europas (SCHUMACKER & MARTINY 1995), sind also weltweit gefährdet. Über 21 weitere Arten sind nicht einmal genug bekannt, um deren Gefährdung einzuschätzen. Nur 20 Arten sind bislang ungefährdet. Die Länder Europas sollten also nicht nur Anstrengungen unternehmen, die europäische Moosflora auch im Hinblick auf die für ihren Kontinent weltweit einmaligen Arten zu schützen, sondern auch die Forschung auf diesem Gebiet voranzutreiben.

## 6. Literatur


DÜLL, R. (1983): Distribution of the European and Macaronesian liverworts (Hepatocophytina). – Bryol. Beitr. **2**: 1–115; Duisburg.

– (1984a): Bryogeographische Analyse der makaronesischen Inseln mit besonderer Berücksichtigung der Kanarischen Inseln Tenerife und La Palma. – Proceedings of the Third Meeting of Bryologists from Central and East Europe. – S. 177–190; Praha.

– (1984b): Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina) Part 1. – Bryol. Beitr. **4**: 1–113; Duisburg.

– (1985): Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina) Part 2. – Bryol. Beitr. **5**: 1–232; Duisburg.

FRANK, D. & KLOTZ, S. (1990): Biologisch-ökologische Datenbank zur Flora der DDR. – Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle–Wittenberg **60**: 1–167; Halle/S.

HAEUPLER, H., MONTAG, A., WÖLDECKE, K. & GARVE, E. (1983): Rote Liste Gefäßpflanzen Niedersachsen und Bremen. 3. Fassung. – Landesverwaltungsamt Hannover, 34 S.; Hannover.

HILL, M. O. & PRESTON, C. D. (1998): The geographical relationships of British and Irish bryophytes. – J. Bryol. **20**: 127–226; Leeds.

JÄGER, E. J. & HOFFMANN, H. (1997): Schutzwürdigkeit von Gefäßpflanzen aus der Sicht der Gesamtareale. – Z. Ökol. Naturschutz **6**: 225–232; Jena.

KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermataphyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskde. **28**: 21–187; Bad Godesberg.

KUNKEL, G. (1993): Die Kanarischen Inseln und ihre Pflanzenwelt. – 239 S.; Stuttgart.

MEUSEL, H. & JÄGER, E. J. (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band **3**. – 333 S.; Jena.

MÜLLER-MOTZFELD, G., SCHMIDT, J. & BERG, CH. (1997): Zur Raumbedeutsamkeit der Vorkommen gefährdeter Tier und Pflanzenarten in Mecklenburg-Vorpommern. – Natur Naturschutz Meckl.-Vorp. **33**: 42–70; Stralsund & Greifswald.

PETIT, E. & SZMAJDA, P. (1981): Remarques sur la distribution des mousses «eu-atlantiques». – *In:* SZWEYKOWSKI, J. (ed.): New perspectives in bryotaxonomy and bryogeography. – Pp. 89–104; Posnan.

ROTHMALER, W. (Begr.) (1996): Exkursionsflora von Deutschland, Band **2**, Gefäßpflanzen, Grundband. – 639 S.; Jena.

SCHUMACKER, R. & MARTINY, PH. (1995): Red data book of European bryophytes part 2: Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. European Committee for the Conservation of Bryophytes. – Pp. 31–291; Trondheim.

SCHUSTER, R. M. (1983): Phytogeography of the Bryophyta. – *In:* SCHUSTER, R. M. (ed.): New manual of Bryology **1**: 463–626; Nichinan.

URMI, E. (1991): Die gefährdeten und seltenen Moose der Schweiz. – 56 S.; Bern.

WELK, E. & HOFFMANN, M. H. (1998): Chorologische Datenbank – grundlegende Voraussetzung zur objektiven Evaluierung der Schutzrelevanz von Gefäßpflanzen. – Z. Ökol. Naturschutz **7**: 155–168; Jena.



Anschrift des Verfassers:

CHRISTIAN BERG, Hermannstr. 23, D-18055 Rostock;
e-Mail: cberg@t-online.de.