Pulsatilla, Heft 4, 2001, Seite 62-75

STEFFEN CASPARI, St. Wendel

Moose in Deutschland – zwischen Schutzwürdigkeit, Kenntnissstand und Schutzvollzug

1. Einleitung

In unseren Breiten ist der übliche und häufigste Kontakt mit Moosen ein für beide Seiten wenig erbaulicher. Der ordnungsliebende Germane ärgert sich über den Moosbewuchs in seinem Zierrasen, auf seiner Mauer und in seiner Garageneinfahrt und rückt diesem mit Hochdruckreiniger, Stahlbürste oder Pflanzengift zu Leibe.

Kommt man im Urlaub ins Hochgebirge oder in den hohen Norden, in die Bretagne oder auf die Britischen Inseln, lernt man die Moose als auffällige, ästhetisch ansprechende Landschaftsbildner kennen. Bäume sind, besonders an der Grenze ihres Herrschaftsbereichs, oft über und über mit dichten Moospolstern bewachsen. Felsen und Blockmeere werden von ausgedehnten Moosrasen überzogen. In den offenen atlantischen und nordischen Mooren wachsen Torfmooskissen oft über mehrere Quadratkilometer hinweg. Diese bieten vor allem im Spätsommer und Herbst einen sehr farbenfrohen Anblick und lassen kaum Zweifel daran, dass sie und nicht die wenigen Sprosspflanzen, die mit ihrem raschen Wachstum Schritt halten können, hier die Szene beherrschen.

Moose sind Pflanzen extremer Standorte. Vor allem, wo es kalt, felsig und nass wird, erlangen sie die Vorherrschaft. Auch in extrem trockenen Landschaften gibt es viele angepasste Moosarten, dort sind sie aber oft kleinwüchsig und fallen weniger auf als die hier den harten Umweltbedingungen offener trotzenden Flechten. Doch auch in der typischen Kulturlandschaft Mitteleuropas gibt es überraschend viele Moosarten.

Von den weltweit etwa 20000 Moosen (BFN 1996) kommen ca. 1060 in Deutschland vor (LUDWIG & al. 1996, ergänzt durch Datenbank Caspari). Der Anteil am Weltbestand ist damit mit etwa 5 % deutlich höher als bei den Blütenpflanzen, wo von 240000 etwa 3000 bei uns heimisch sind (BFN 1996; 1,25 %). Moose wachsen auf nahezu allen Substraten, man findet sie auf lebenden Bäumen, auf morschem Holz, auf Gestein, auf Erde, in Mooren und in Gewässern. Nur in Meeren trifft man keinen Vertreter dieser Artengruppe an. Die kleinsten Moose kann man gerade noch so mit bloßem Auge erkennen, die größten können einen halben Meter lang werden.

Der Ökologe schätzt die Indikatoreigenschaften vieler Arten und ihre Einsatzmöglichkeiten beim Biomonitoring. Der amtliche Naturschutz hat bislang kaum Notiz von den Moosen genommen. Sie sind aber charakteristischer Bestandteil mehrerer nach § 20c des Bundesnaturschutzgesetzes pauschal geschützten Biotoptypen wie Felsen und Blockhalden, Hoch- und Niedermoore.

2. Biologische Vielfalt von Moosen

Moose sind phylogenetisch älter als Blütenpflanzen. Sie haben oft deutlich größere Areale als diese und sind in wesentlich geringerem Ausmaß in aktiver Artbildung begriffen. Die Mannigfaltigkeitszentren liegen in den Tropen und in Hochgebirgen, oft im Bereich von Plattengrenzen der Erdkruste und in Räumen , deren Oberflächengestalt sehr vielfältig ist (vgl. SCHUSTER 2000). Für hohe Artenzahlen muss das Klima feucht sein.

Die gemäßigten und hohen Breiten der Nordhemisphäre besitzen eine verhältnismäßig arme und über große Strecken einheitliche Moosflora; viele europäische Gattungen, oft so-

gar Arten, kommen auch in Ostasien und Nordamerika vor. Der Artenbestand Europas ist - ähnlich wie bei den Blütenpflanzen - wegen des starken Selektionsdrucks durch die Eiszeiten im Vergleich zu dem Asiens und Nordamerikas nochmals reduziert.

Innerhalb Europas verringert sich der floristische Reichtum von West nach Ost und von Nord nach Süd einhergehend mit der Abnahme der Niederschläge und dem Anstieg der Sommertemperaturen.

3. Kenntnisstand

Der weltweite Artenbestand ist für eine Kryptogamengruppe gut erforscht, es werden jedoch immer noch zahlreiche Arten neu beschrieben oder früher beschriebene Arten in die Synonymie verwiesen. Die taxonomische Zuordnung vieler Arten ist noch unklar. Es gibt große regionale Unterschiede im Erfassungsgrad des Moosbestands. Deutschland, die Benelux-Länder und die Britischen Inseln zählen seit

Tabelle 1: Anzahl der Moosarten in einigen Bezugsräumen

Gebiet	Fläche (km²)	Artenzahl	Laubmoose	Lebermoose (% gesamt)	endemisch
Erde (1)		ca. 20000			
Europa und Makaronesien (2)		ca. 1700	ca. 1250	453 (26,6)	213
Großbritannien und Irland (3)	314330	1044	749	296 (28,3)	wenige
Deutschland (4)	356959	1058	805	253 (23,8)	keine
Rheinland-Pfalz (4)	19846	722	564	158 (21,9)	keine
Luxemburg (5)	2586	541	419	122 (22,6)	keine
Saarland (6)	2570	585	461	124 (21,2)	keine

Quellen: (1) BFN 1996; (2) ECCB 1995, GROLLE & LONG 2000; (3) BLOCKEEL & LONG 1998; (4) LUDWIG & al. 1996, Datenbank Caspari; (5) WERNER 1999; (6) CASPARI & al. 2000
Die Artenzahlen sind nur bedingt vergleichbar, da den Gebietslisten unterschiedliche taxonomische Konzepte zugrunde liegen.

Tabelle 2: Zunahme der Artenzahl mit zunehmender Gebietsflächengröße (Erfahrungswerte aus SW-Deutschland)

Flächengröße	Artenzahl
1 ar	bis 50 Arten
1 km²	bis 200 Arten
1 Minutenfeld (2,16 km²)	bis 250 Arten
1 Messtischblatt-Quadrant (32,4 km²)	bis 350 Arten
1 Messtischblatt (130 km²)	bis 420 Arten

Tabelle 3: Vergleich der Artenzahlen von Lebermoosen einiger Gebiete

Gebiet	Artenzahl
Afrika südlich der Sahara	674 Arten, 1 endemische Gattung
Nordamerika	550 Arten
Neuseeland (270534 km²)	550 Arten, 30 endemische Gattungen
Europa mit Makaronesien	453 Arten, keine endemische Gattung
Europa ohne Makaronesien	420 Arten
Deutschland (356959 km²)	253 Arten

Daten nach SCHUSTER (2000), GROLLE & LONG (2000), LUDWIG & al. (1996) incl. Datenbank Caspari

Tabelle 4: Publizierte Neufunde in Deutschland seit LUDWIG & al. (1996) (inkl. taxonomischer Neubewertungen)

Art	Quelle
Brachythecium appleyardiae	SCHMIDT & HEINRICHS 1999
Bryum demaretianum	NEBEL & PHILIPPI 2000
Bryum oblongum	MEINUNGER & SCHRÖDER 2000
Dicranum dispersum	NEBEL & PHILIPPI 2000
Didymodon australasiae	SCHMIDT & HEINRICHS 1999
Encalypta obovatifolia	NEBEL & PHILIPPI 2000
Entosthodon hungaricus	AHRENS 1996
Fissidens monguillonii	SESTERHENN 1998
Grimmia unicolor	NEBEL & PHILIPPI 2000
Hamatocaulis lapponicus	HEDENÄS in prep.
Hilpertia velenovskyi	MÜLLER 2000
Jungermannia polaris	DÜLL 1994b
Leiocolea turbinata	MEINUNGER & SCHRÖDER 1999
Lophocolea fragrans	SCHMIDT & HEINRICHS 1999
Rhynchostegiella litorea	DIRKSE & BOUMAN 1995
Riccia gougetiana	WÜNSCHIERS 2000
Scapania brevicaulis	MEINUNGER & SCHRÖDER 1999
Scapania obscura	MEINUNGER & SCHRÖDER 1999
Schistidium confusum	BLOM 1996
Schistidium crassipilum	BLOM 1996
Schistidium dupretii	BLOM 1996
Schistidium elegantulum	BLOM 1996
Schistidium lancifolium	BLOM 1996
Schistidium papillosum	BLOM 1996
Schistidium pruinosum	BLOM 1996
Schistidium robustum	BLOM 1996
Schistidium singarense	BLOM 1996
Seligeria alpestris	NEBEL & PHILIPPI 2000
Tetrodontium ovatum	NEBEL & PHILIPPI 2000
Tortula papillosissima	NEBEL & PHILIPPI 2000
Tortula vahliana	NEBEL & PHILIPPI 2000

Tabelle 5: Fortschritt im Kenntnisstand der Gebietsfloren einiger gut untersuchter Gebiete

Gebiet	Sippenzahl (alte Florenliste)	Sippenzahl (neue Florenliste)	Zuwachs
Nordrhein-Westfalen (NW)(Arten + Varietäten)	678	740	6,5 %
Saarland (SL)(Arten)	511	585	14,5 %
Luxemburg (LX)(Arten)	514	545	6,0 %

Nach den neuen Listen zu streichende Taxa wurden beim Ausgangswert abgezogen
Quellen: NW: DÜLL (1986), SCHMIDT & HEINRICHS (1999); SL: SAUER & MUES (1994), CASPARI & al. (2000); LX: WERNER (1993), WERNER (1999).

jeher zu den sehr gut untersuchten Bereichen. Derzeit wird sehr viel in Skandinavien, auf der Iberischen Halbinsel, den Makaronesichen Inseln und in den Tropen gearbeitet.

Die Moosflora Deutschlands und Europas ist gut bekannt. Dies gilt insbesondere im Vergleich zu tropischen und südhemisphärischen Gebieten. Trotzdem werden auch in sehr gut untersuchten Regionen ständig weitere Arten gefunden und sogar neue Arten entdeckt.

Schlecht untersuchte Gebiete in Europa (aus ECCB 1995)
Albanien
Bulgarien
französische Pyrenäen
Griechenland
italienische Alpen
Kaukasus
Lettland
Moldawien
Ural
Weißrussland
mittlere und südliche Teile des europäischen Russlands
europäische Teile von Kasachstan und der Türkei.

Schlecht untersuchte Gebiete in Deutschland
Hessen
Sachsen-Anhalt (ausgenommen Harz)
Brandenburg
Bayern

Dokumentation des Kenntniszuwachses in einigen gut untersuchten Gebieten

Selbst in intensiv untersuchten Gebieten ist noch nicht alles bekannt. Taxonomischer Erkenntnisgewinn führt zu Neubeschreibung von Arten bzw. Neubewertung von Sippen. Ökologischer Erkenntnisgewinn führt zu einem höheren Erfassungsgrad einer Gebietsflora. In Deutschland wurden in nur 4 Jahren 30 neue Arten nachgewiesen (s. Tab. 4). Im Saarland sind trotz guter Vorkenntnis in 7 Jahren 71 Arten hinzugekommen (s. Tab. 5).

4. Schutzwürdigkeit, Schutzbedürftigkeit und Schutzvollzug

4.1 Schutzwürdigkeit

Grundsätzlich alle Organismen gleich schutzwürdig, sind alle Vertreter einer höherrangigen taxonomischen Ebene selten/gefährdet, besteht eine höhere Schutzwürdigkeit (Stichwort genetische Vielfalt; vgl. URMI 1991)

Kategorien der Schutzwürdigkeit

1 = alle Vertreter der Gattung im Bezugsraum extrem selten/gefährdet (in Tabelle 7 nicht berücksichtigt)

2 = alle Vertreter der Familie im Bezugsraum extrem selten/gefährdet

3 = alle Vertreter der Ordnung im Bezugsraum extrem selten/gefährdet

4 = alle Vertreter der Unterklasse im Bezugsraum extrem selten/gefährdet

Tabelle 6: Erfassungsfortschritt einiger schwer nachweisbarer Laubmoose des Gefährdungsgrads R der Roten Liste Europas (ECCB 1995) im Saarland und angrenzenden Gebieten im Vergleich von 1993 und 2000

	Anzahl Rasterfelder	
Art	**1993**	**2000**
Brachydontium trichodes	0	29
Campylostelium saxicola	0	13
Leptodontium gemmascens	1	21
Rhynchostegium rotundifolium	1	7
Sematophyllum demissum	0	22
Weissia rostellata	0	9

Quelle: SAUER & MUES (1994); CASPARI & al. (2000)

Maßgebend für die Einstufung sind die Roten Listen Deutschlands (LUDWIG & al. 1996) und Europas (ECCB 1995).

4.2 Schutzbedürftigkeit und Verantwortlichkeit

Schutzbedürftigkeit liegt vor bei Seltenheit und/oder Gefährdung. Dies zu analysieren ist Sache der Roten Listen.

Die **Verantwortlichkeit** eines Gebietes für eine Art ist umso höher, je größer der Arealanteil des Gebiets im Bezug zum Gesamtareal ist. Die Verantwortlichkeit Deutschlands bzw. Europas für den Schutz bestimmter Moosarten ist bisher nur selten ermittelt worden (vgl. BERG 1999 für Europa). Arten, für die Deutschland eine hohe Verantwortung hat, müssen nicht zwangsläufig gefährdet sein; viele sind noch nicht einmal selten. Sind sie es, sollte sich der Naturschutz um sie kümmern.

Es ist sinnvoll, die nationale Ebene bei der Beurteilung der Verantwortlichkeit zu verlassen, da die Arealgrößen der Moose auf der einen Seite wie auch die EU-Naturschutzpolitik mit der FFH-Richtlinie auf der anderen Seite einen europäischen, kontinentübergreifenden Beurteilungsrahmen nahelegen.

Aus Kapitel 2 wurde deutlich, dass Moose große Areale besitzen und Europa nicht zu deren Mannigfaltigkeitszentren zu rechnen ist. Betrachtet man die Arten, die nur in Europa vorkommen oder wenig über dessen Grenzen hinaus reichen, so häufen sich dort die atlantisch und mediterran verbreiteten Arten. Als Grund dafür mag gelten, dass die atlantische und die mediterrane Florenprovinz an scharfe biogeographische Grenzen stoßen: die atlantische im Westen an den offenen Ozean und die mediterrane im Süden und Osten an den nordafrikanisch-westasiatischen Wüstengürtel. Es ist in Ergänzung zu BERG (1999) sinnvoll, die besondere Verantwortung nicht nur den europäischen Endemiten im engeren Sinne, sondern auch den Arten zukommen zu lassen, die

Tabelle 7: Schutzwürdige Moosgattungen in Deutschland

	Kategorie		Kategorie
Lebermoose		**Laubmoose**	
Anthelia	2	*Campylostelium*	2
Haplomitrium	3	*Catoscopium*	2
Herbertus	2	*Clasmatodon*	2
Pallavicinia	2	*Cryphaea*	2
Radula	2	*Discelium*	2
Reboulia	2	*Distichophyllum*	2
Sphaerocarpos	3	*Fabronia*	2
Targionia	2	*Hedwigia*	2
Trichocolea	2	*Heterophyllium*	2
Laubmoose		*Hookeria*	2
Amblyodon	2	*Leucodon*	2
Anacamptodon	2	*Meesia*	2
Andreaea	4	*Paludella*	2
Antitrichia	2	*Pterogonium*	2
Archidium	3	*Ptychomitrium*	2
Brotherella	2	*Sematophyllum*	2
Callicladium	2		

Andreaea ist wegen ihrer isolierten Stellung im System die schutzwürdigste Moosgattung in Deutschland, da alle ihre Vertreter in Deutschland extrem selten oder gefährdet sind.

außerhalb Europas gerade noch in Makaronesien, Nordafrika oder der Türkei vorkommen.

Die nachfolgende Analyse stellt alle Moosarten zusammen, die ein restriktives Areal besitzen und gleichzeitig in Deutschland nachgewiesen sind. Für sie alle besitzt Europa eine hohe Verantwortlichkeit, die in Deutschland umgesetzt werden kann. In den Tabellen und Auflistungen gelten folgende Symbole: RL E = Rote Liste Europas (ECCB 1995); RL D Rote Liste Deutschlands (LUDWIG & al. 1996), nicht kursiv gesetzte Arten stehen auf der FFH-Richtlinie

Europäische Endemiten

Die Europäische und weltweite Verbreitung der Moose wurde in folgenden Quellen recherchiert: Düll (1983, 1984, 1985), Hill & al. Britain Atlas, Nebel & Philippi (2000), ECCB (1995)

Tabelle 8 enthält die in Deutschland vorkommenden europäischen Endemiten im eigentlichen Sinne. Bezieht Makaronesien mit ein, kommen als **Europäisch-makaronesische Endemiten** hinzu

Frullania fragilifolia -/3
Bryum gemmiferum -/D
Campylopus brevipilus -/1
Didymodon glaucus V/R
Isothecium holtii -/-
Ptychomitrium polyphyllum -/3

Europäisch-circumtethysche Endemiten kommen in Europa und Nordafrika vor. Beispiele:

Cinclidotus riparius -/V
Ephemerum recurvifolium R/3
Pottia recta -/1
Schistidium pruinosum
Taxiphyllum wissgrillii -/V
Zygodon forsteri V/0

Europäische Arten mit Vorkommen in Kau-

Tabelle 8: Europäische Endemiten der deutschen Moosflora

Art	RL E	RL D	Art	RL E	RL D
Leber- und Hornmoose			*Orthotrichum scanicum*	E	0
Anthoceros neesii	E	1	*Orthotrichum sprucei*	R	R
Fossombronia fimbriata	R	R	*Plagiomnium elatum*		3
Fossombronia incurva	R	2	*Pogonatum aloides*		V
Jungermannia paroica		R	*Pohlia lutescens*		*
Kurzia trichoclados		V	*Pottia caespitosa*		2
Laubmoose			*Racomitrium obtusum*		3
Barbula bicolor	V	D	*Rhynchostegiella tenuicaulis*		V
Brotherella lorentziana	R	V	*Rhynchostegium alopecuroides*		R
Brachythecium appleyardiae	V	D	*Schistidium confusum*		*
Bryoerythrophyllum alpigenum	R	D	*Schistidium grande*	V	D
Bryum barnesii		*	*Seligeria alpestris*		D
Bryum demaretianum		D	*Seligeria austriaca*		D
Bryum versicolor	R	D	*Seligeria patula*		G
Cinclidotus danubicus		V	*Seligeria trifaria ssp. longifolia*		D
Desmatodon wilczekii		0	Tayloria rudolphiana	E	2
Ditrichum plumbicola	V	R	*Tetrodontium ovatum*		R
Encalypta obovatifolia	R'	R	*Tortella bambergeri*		D
Entosthodon hungaricus		G	*Trochobryum carniolicum*	E	0
Fissidens monguillonii	R	R‘	*Ulota bruchii*		*
Grimmia donniana var. curvula		1	*Ulota macrospora*	E	0
Hypnum sauteri	R	V	*Zygodon gracilis*	V	R
Orthotrichum patens		2	*Zygodon viridissimus var. stirtonii*		3

Erläuterungen zur Tabelle: Arten mit Normaldruck = FFH-Arten; RL E und RLD = Gefährdungseinstufungen der Roten Listen Europas (ECCB 1995) und Deutschlands (Ludwig & al. 1996).
Ergänzende Angaben für die folgenden Aufzählungen: vor dem Schrägstrich = Gefährdungseinstufungen der Roten Liste Europas (ECCB 1995); hinter dem Schrägstrich = Gefährdungseinstufungen der Roten Liste Deutschlands (Ludwig & al. 1996). Arten mit Normaldruck = FFH-Arten.

Tabelle 9: In Deutschland vorkommende Moostaxa mit restriktivem Areal

Verbreitungstypen	Sippenzahl
Europäische Endemiten	44
Europäisch-makaronesische Endemiten	6
Europäisch-circumtethysche Endemiten	15
Europäisch-vorderasiatische Endemiten	12
Europäisch-übergreifende Endemiten	29
Summe: Endemiten Europas und angrenzender Gebiete	106
Arten mit starker Arealdisjunktion	15
Gesamtsumme	121

Tabelle 10: Arten mit hoher Schutzbedürftigkeitund hoher Verantwortlichkeit in Deutschland

Art	Endemit	RL E	RL D
Anthoceros neesii	1	E	1
Fossombronia fimbriata	1	R	R
Fossombronia incurva	1	R	2
Herbertus sendtneri	2	V	0
Notothylas orbicularis	2	E	2
Bruchia vogesiaca	2	E	0
Dichelyma capillaceum	2	V	1'
Didymodon glaucus	1	V	R
Distichophyllum carinatum	2	E	2
Ditrichum plumbicola	1	V	R
Encalypta obovatifolia	1	R'	R'
Ephemerum recurvifolium	1	R	3
Ephemerum stellatum	1	V	R
Fissidens arnoldii	1	R	3
Fissidens grandifrons	2	R	1
Fissidens monguillonii	2	R	R
Grimmia plagiopodia	2	R	1
Leptodontium gemmascens	2	R	2
Oreoweisia torquescens	2	R	1'
Orthotrichum rogeri	2	V	2
Orthotrichum scanicum	1	E	1'
Orthotrichum sprucei	1	R	R
Tayloria rudolphiana	1	E	2
Tortula brevissima	1	R	2
Trochobryum carniolicum	1	E	0
Ulota macrospora	1	E	1'
Weissia rostellata	1	R	3
Weissia squarrosa	1	R	G
Zygodon forsteri	1	V	0
Zygodon gracilis	1	V	R

Erläuterungen: Artname mit Fettdruck = FFH-Art; Spalte Endemit: (1) Endemit oder Fastendemit Europas, (2) Art mit stark disjunktem Areal; Spalte RL E: Gefährdungseinstufungen der Roten Liste Europas (ECCB 1995); RL D: Gefährdungseinstufungen der Roten Liste Deutschlands (LUDWIG & al. 1996), Hochkomma hinter dem Gefährdungsgrad = Aktualisierung durch den Verfasser

kasus und/oder Westasien kann man als **Europäisch-vorderasiatische Endemiten** zusammenfassen. Einige sind extrem selten. Beispiele:

Scapania aspera -/V
Brachythecium geheebii R/V
Eurhynchium flotowianum -/V
Fissidens arnoldii R/3
Schistidium brunnescens -/D
Tortula brevissima R/2

Europäisch-übergreifende Endemiten füllen den gesamten betrachteten Raum aus. Es sind Arten mit südlicher Tendenz, die in europäischem Maßstab weder gefährdet noch extrem selten sind. Beispiele:

Porella arboris-vitae -/V
Scapania compacta -/2
Cryphaea heteromalla -/2
Grimmia crinita -/2
Leptobarbula berica -/V
Trichostomum triumphans -/3

Arten mit großräumiger Arealdisjunktion und bedeutenden Vorposten in Deutschland

Zusätzlich zu den Endemiten verdienen auch solche Arten eine starke Beachtung, die eine großräumige Arealdisjunktion besitzen und von denen bedeutende Vorposten bzw. Teilareale in Deutschland existieren. Während von den Endemiten nur *Tayloria rudolphiana* in der FFH-Richtlinie genannt wird, sind von dieser Gruppe eine ganze Reihe Arten dort vertreten. Beispiele:

Herbertus sendtneri V/0
***Bruchia vogesiaca* E/0**
***Dichelyma capillaceum* V/1**
***Distichophyllum carinatum* V/1**
Fissidens grandifrons R/1
Grimmia plagiopodia R/1
Leptodontium gemmascens R/2
***Nothothylas orbicularis* E/2**
***Orthotrichum rogeri* V/2**

Tabelle 9 fasst alle Arten mit besonderer europäischer Verantwortung zusammen. Tabelle 10 enthält die Arten, auf die alle Auswahlkriterien zutreffen, die somit die wichtigste Zielartengruppe der Moose Deutschlands darstellen.

Die Arten der nachfolgenden Tabelle sollten im Zentrum der deutschen Naturschutzbemühungen stehen. Es sind Arten mit geographischer Restriktion, für die also eine hohe **Verantwortlichkeit** besteht. Gleichzeitig stehen sie sowohl in Deutschland als auch in Europa auf der Roten Liste, besitzen also eine hohe **Schutzbedürftigkeit**.

Nimmt man nun noch das Schutzwürdigkeitskriterium hinzu, reduziert sich die Liste weiter. Es sind zusätzlich zu den Auswahlkriterien in Tabelle 10 nur noch Arten genannt, bei denen alle Vertreter mindestens der Gattung in Europa und/oder in Deutschland gefährdet sind.

Überleitend zum nächsten Kapitel erscheint eine kurze Betrachtung über den Schutzvollzug

Tabelle 11: Highlights der deutschen Moosflora

Art	Besondere Schutz-würdigkeit	Besondere Verantwortlich-keit	In Deutschland extrem selten und/oder gefährdet	In Europa extrem selten und/oder gefährdet
Herbertus sendtneri	ja	ja	ja	ja
Nothothylas orbicularis	ja	ja	ja	ja
Bruchia vogesiaca	ja	ja	ja	ja
Dichelyma capillaceum	ja	ja	ja	ja
Distichophyllum carinatum	ja	ja	ja	ja
Leptodontium gemmascens	ja	ja	ja	ja
Oreoweisia torquescens	ja	ja	ja	ja
Trochobryum carniolicum	ja	ja	ja	ja
Zygodon forsteri	ja	ja	ja	ja
Zygodon gracilis	ja	ja	ja	ja

Erläuterungen: Artname mit Fettdruck = FFH-Art.

dieser Spitzenarten angebracht. *Bruchia vogesiaca, Trochobryum carniolicum* und *Zygodon forsteri* sind in Deutschland verschollen. *Dichelyma capillaceum* wurde im Rheinland jüngst wiederentdeckt (FRAHM & STAPPER 1998); die Fundumstände sind etwas skurril, da es sich nur um einen einzigen Rasen in einem nicht sehr typischen Biotop handelt, der an dieser Stelle offensichtlich schon sehr lange überdauert. Die Bedeutung des Vorkommens wird durch die nicht ganz ausgeschlossene Möglichkeit relativiert, dass es synanthrop sein könnte. Im Rahmen der FFH-Meldungen wurde die Fundstelle durch das Land Nordrhein-Westfalen berücksichtigt. *Oreoweisia torquescens* wurde gerade erst im Bayerischen Wald neu entdeckt (MEINUNGER & SCHRÖDER 1999); die Fundstellen im Schwarzwald sind vielleicht auch noch vorhanden, konnten aber trotz Nachsuche nicht mehr bestätigt werden. Ein Fundort liegt dort in einem Naturschutzgebiet. Hier sind eine nochmalige Nachsuche an allen Fundorten und Sicherstellung der Wuchsorte notwendig. Von *Leptodontium gemmascens* liegen knapp die Hälfte der derzeit bekannt gewordenen Fundstellen in Deutschland. Sie wurden alle erst in den letzten Jahren entdeckt. Die mit Abstand meisten Nachweise stammen aus Rheinland-Pfalz. Nur sehr wenige Fundstellen liegen in Naturschutzgebieten, was zum Teil an der speziellen Ökologie der Art liegt (vgl. SCHNEIDER & al. 1998). Von *Notothylas orbicularis* sind keine aktuellen Fundstellen mehr bekannt, obwohl die Art in der Roten Liste Deutschlands noch als „stark gefährdet“ geführt wird. Man dem Land Hessen vorwerfen, dass es weder die letzten Fundstellen von FUTSCHIG (zuletzt wohl bestätigt durch Schwab) als FFH-Gebiet gemeldet hat noch eine (durchaus erfolgversprechende) rezente Nachsuche initiiert hat. Die bayerischen und sächsischen Fundstellen sind seit längerem verschollen. Zu *Zygodon gracilis* nennt DÜLL (1994a) 7 Funde aus den bayerischen Alpen; die Art ist in Deutschland extrem selten.

5. Schutzvollzug

5.1 Moosschutz auf europäischer Ebene

Rote Liste der Moose Europas

Das European Committee for the Conservation of Bryophytes (ECCB) ist ein Zusammenschluss europäischer Bryologen mit dem Hauptziel der Erarbeitung einer Roten Liste. Eine erste Liste wurde 1995 veröffentlicht (ECCB 1995); eine zweite Fassung mit verbesserter und vereinheitlichter Methodik steht vor dem Abschluss (E. Urmi, pers. Mitt.).

Tabelle 12: In Deutschland nachgewiesene Moose des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Art	Status RL E/ RL D
Bruchia vogesiaca R/S1	E/0
Buxbaumia viridis S1	V/2
Dichelyma capillaceum R/S1	V/1‘
Dicranum viride	V/3
Distichophyllum carinatum R/S2	E/2
Hamatocaulis lapponicus S1	V/0
Hamatocaulis vernicosus S1	-/2
Mannia triandra S1	R/3
Meesia longiseta S2	R/0
Nothothylas orbicularis R/S1	E/0
Orthotrichum rogeri R	V/2
Scapania massalongi	E/R
Tayloria rudolphiana R	E/2

R = Art mit geographischer Restriktion; S1, S2 = Schutzwürdigkeitsstufen (s. Tab. 7)

FFH-Richtlinie

Die FFH-Richtlinie (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie) der europäischen Union enthält in ihrem Anhang II Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für die alle Mitgliedsstaaten der EU besondere Schutzmaßnahmen ergreifen müssen (Reservate, Schutzkonzepte). Viele Nationalstaaten, darunter auch Deutschland, haben die Richtlinie nicht fristgerecht umgesetzt und wurden deshalb vor dem Europäischen Gerichtshof verklagt. Um hohe Geldstrafen zu vermeiden, waren nach Jahren der Untätigkeit 1999 und 2000 alle betroffenen Landesämter und Umweltministerien mit fieberhaftem Eifer dabei, die Anforderungen der Richtlinie zu erfüllen. Auf dem Anhang II der FFH-Richtlinie sind auch Moose aufgeführt; diejenigen, die in Deutschland nachgewiesen sind, werden in Tab. 11 genannt.

Von den 13 in Deutschland nachgewiesen Arten kommen nur noch 10 aktuell vor. 6 der 13 Arten zählen zu den Arten mit Arealrestriktion; bei 9 Arten trifft das Schutzwürdigkeitskriterium zu (s. Tab. 7).

Fast alle deutschen FFH-Gebietsmeldungen mit Moosbezug betreffen *Dicranum viride, Buxbaumia viridis* und *Hamatocaulis vernicosus*. Einige Meldungen beziehen sich auch auf *Mannia triandra*. Je ein Vorkommen von *Dichelyma capillaceum, Orthotrichum rogeri* und *Distichophyllum carinatum* sind gemeldet; von *Nothothylas orbicularis* und *Scapania massalongi* sind offensichtlich keine aktuellen Wuchsorte bekannt; es wurde aber auch keine gezielte Suche veranlasst. Über *Tayloria rudolphiana* liegen keine Informationen vor.

5.2 Moosschutz auf Bundesebene

Rote Liste

Im Jahre 1996 wurde die zweite Fassung der Roten Liste der Moose Deutschland publiziert (LUDWIG & al. 1996). Sie war unter der Federführung des Bundesamtes für Naturschutzes (BfN) erarbeitet worden. Es gibt Aussagen über Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen; anders als bei den Farn- und Blütenpflanzen wurde die Verantwortlichkeit Deutschlands für bestimmte Taxa nicht hervorgehoben.

FFH-Arten

Das BfN prüft die eingegangenen Gebietsmeldungen und stellt sicher, dass die Länder die in ihrem Territorium vorkommenden FFH-Arten berücksichtigt haben.

5.3 Moosschutz auf Landesebene

Naturschutz ist in Deutschland Ländersache. Die Länder weisen Schutzgebiete aus und erstellen Managementpläne und Artenhilfsprogramme. Bis auf Hessen existiert in jedem Bundesland auch eine Rote Liste der Moose. In einer email–Umfrage an alle Bundesländer am 15.6.2000 wurde der Frage nachgegangen, in wie weit diese sich um den Schutz der Moose kümmern.

Folgende Fragen wurden gestellt:

1. Gibt es bzw. kennen Sie einen Experten als versierten Ansprechpartner zum Thema Moose und Moosschutz in Ihrem Bundesland?
2. Lassen Sie sich von diesem/diesen Experten bei der Planung und Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen beraten?
3. Sind in Ihrem Land Schutzgebietsausweisungen oder Artenschutzmaßnahmen aufgrund des Vorkommens seltener bzw. gefährdeter Moose erfolgt? Wenn ja, welche bzw. wie viele Gebiete und wegen welcher Arten?
4. Haben Sie die im Anhang II der FFH-Richtlinie genannten Moose bei der Auswahl Ihrer Gebietsmeldungen im Rahmen der Erfüllung der Richtlinie berücksichtigt und
5. Sind schon Artenschutzkonzepte für diese Arten bzw. Managementpläne für die betreffenden Gebiete entwickelt worden bzw. in Arbeit?

Die Bearbeitungsqualität der Anfragen war extrem unterschiedlich und stand nicht immer in Bezug zu den tatsächlichen Anstrengungen für den Moosschutz. Zu den Abkürzungen der Bundesländer vgl. LUDWIG & al. (1996).

Angemailt wurde (mit Ausnahme MV; dort direkt an den Bearbeiter) stets die Poststelle der Ministerien, um ein einheitliches Verfahren zu gewährleisten. Manche Länder reagierten prompt und professionell. Innerhalb kurzer Bearbeitungszeit erhielt ich ausführliche Ausarbeitungen von BY und BW. NI und SH statteten mich mit der Telefonnummer des zuständi-

gen Bearbeiters bzw. der Bearbeiterin aus, die detailliert Auskunft gaben. Bei anderen Ländern klappte die behördeninterne Verbindung nicht oder nur schlecht, so dass Antworten (zunächst) ausblieben, obwohl dort nicht wenig für den Moosschutz getan wird (TH, NW, SN). Die Informationen zu diesen Ländern erhielt ich über telefonische Recherche. Dürftig war die Antwort in BB, BR und SL; gar nicht reagierten auf die Anfrage ST, HE, BE, HH. In RP wurde die Website des Umweltministeriums zum Anfragezeitpunkt umgebaut; die Email kam nicht durch. Die Anfrage wurde zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt und schriftlich beantwortet.

Ergebniszusammenfassung:

Frage 1: Die Bundesländer kennen mit der Ausnahme Hessen ihre Ansprechpartner. In manchen Ländern und Gebieten (HE, ST, Teile Bayerns) gibt es wenig aktive Bryologen.

Frage 2: Die meisten Länder lassen sich nur in sehr begrenztem Umfang beraten. Im Rahmen der FFH-Diskussion bleibt ihnen nichts anderes übrig. Manchmal haben Experten eine gewichtige Rolle (Meinunger: TH) bzw. sind in die Behördenarbeit sowieso involviert (Berg: MV, Lütt: SH). Gelegentlich bringen die Experten (je nach Interessensschwerpunkt) auch bei sonstigen Projekten Moosthemen ein (Arten- und Biotopschutzprogramme, Biotopkartierung). Manchmal gehen die Schwerpunktsetzungen des Naturschutzes zugunsten anderer, „attraktiverer“ Organismengruppen zu Lasten des Moosschutzes (MV: Vogelschutz führt zu Eutrophierung von Mooren und Seen). Als einziges Land hat SH ein Fundort-Kataster für Moose der Roten Liste

Frage 3: Ohne Lobbyarbeit von außen neigen die Behörden dazu, nur zu tun, was sie ohnehin tun müssen (siehe FFH-Diskussion). Die günstigste Situation ist dort, wo Bryologen selbst in der Naturschutzverwaltung tätig sind (SH, MV, neuerdings auch SL). In Thüringen gibt es einen Naturschutz-Fachbeirat, in dem Experten bestimmter Artengruppen ihre Kenntnisse einbringen. Dort vertritt Dr. Meinunger die Moose.

Zu Schutzgebietsausweisungen bzw. zu konkreten Artenschutzmaßnahmen kommt es wohl nur in wenigen Einzelfällen und bei (§20c-)Biotopen, bei denen auch Laien den bedeutenden Anteil der Moose anerkennen: Moore (SH, NI, MV, BY, BW, auch RP), Blockhalden und Felsen (NI mit Nationalpark Hochharz, RP: Trübenbachtal). Schützenswerte Moosbestände gibt es manchmal in Großschutzgebieten (mit anderem Schutzzweck) oder sind als FND/GLB gesichert. Bei Naturschutzgroßvorhaben des Bundes, bei Pflege- und Entwicklungsplänen bzw. Managementplänen von Biosphärenreservaten und Nationalparken wurden die Moose oft mit erfasst (MV, TH, SN)

Beispiele für Schutzgebietsausweisungen mit Moosen als Schutzzweck:

MV: Nationalpark Jasmund (mit der Stubnitz) und Biosphärenreservat Südost-Rügen (mit Granitz und Schwarzem See); diese Gebiete sind in der Roten Liste Europas (ECCB 1995) die zwei einzigen „Bryological Hot Spots“ im Norddeutschen Tiefland.

TH: *Grimmia plagiopodia*: Unterschutzstellung des wichtigsten Vorkommens am Rand des Thüringer Beckens und Durchführung von Pflegemaßnahmen (Entfernen von Schwarzkiefern); Wiedersbacher Bruch (Südthüringen): Kalkflachmoor mit *Calliergon giganteum*, *Hamatocaulis vernicosus, Paludella squarrosa, Hypnum pratense, Tomentypnum nitens*, Unterschutzstellung schon zu DDR-Zeiten, jetzt Pflegemaßnahmen; Großer Mühlberg (Südthüringen), NSG-Ausweisung, Kalkfelsen mit *Plagiobryum zieri, Cololejeunea calcarea, Isopterygiopsis pulchella.*

Frage 4: Die Bundesländer gehen sehr unterschiedlich mit dem FFH-Instrument um. Die meisten Gebiete mit FFH-Moosen hat Baden-Württemberg gemeldet. Dort gibt es auch bereits Ansätze für ein Monitoringprogramm für die betreffenden Arten. Die anderen Länder haben grundsätzlich ihre Vorkommen von FFH-Moosen berücksichtigt, soweit verwertbare Informationen über das Auftreten von FFH-Arten vorliegen. Bemerkenswerte Ausnahmen: Hessen, wo man eine gezielte Nachsuche nach den derzeit nicht genau lokalisierbaren *Nothothylas*-Fundstellen nicht durchführte und keine Gebietsmeldungen mit Moosen übermittelte; Rheinland-Pfalz, wo man Gebietsmeldungen

aufgrund von Moosvorkommen nicht für sinnvoll hält. In vielen Ländern gibt es nur sehr wenige Vorkommen von FFH-Moosen.

Frage 5: Laut FFH-Richtlinie wird kein Land, das Vorkommen der Arten von gemeinschaftlichem Interesse hat, umhin kommen, Artenhilfsprogramme bzw. Managementpläne für diese Arten zu entwickeln. Manche sehen das (noch) nicht ein. Bei den anderen sind diese Programme je nach Stand des Verfahrens (meist) angedacht bzw. (seltener) in der Konzeptionsphase.

5.4 Vollzugsdefizite

Im vorliegenden Artikel wird eine Möglichkeit angeboten, die Auswahl der „richtigen", d.h. durch nachvollziehbare Kriterien wie Schutzwürdigkeit, Schutzbedürftigkeit und Verantwortlichkeit ermittelten Schutzobjekte zu überprüfen. In der bisherigen Praxis werden Defizite deutlich, die Experten, Gesetzgeber und Behördenvertreter gleichermaßen betreffen. So ist die Verantwortlichkeit für bestimmte Sippen ist bei der Roten Liste der Moose Deutschlands (LUDWIG & al. 1996) nicht indiziert.

Ebenfalls klar sein dürfte die Tatsache, dass Vollzugsdefizite eine Folge von Kenntnisdefiziten sind. Diese wirken sich in zwei Richtungen aus: zum Einen sind mutmaßlich viele Vorkommen sehr wertvoller Arten (noch) nicht bekannt – und was nicht bekannt ist, kann nicht geschützt werden. Zum Anderen kann es sein, dass unzureichende Kenntnis dazu führt, dass bestimmte Sippen in ihrer Seltenheit und Gefährdung überschätzt werden. Aus Eitelkeit werden die Rote-Liste-Kategorien „D" (Daten ungenügend) und „G" (Gefährdung anzunehmen) viel seltener angewandt, als es von der Sache her erforderlich wäre.

Ein in der föderalen Struktur Deutschlands begründetes institutionelles Problem ist die fehlende bzw. unzureichende Koordination des Bundes bei Naturschutzfragen von deutschlandweitem Belang. Naturschutz ist in Deutschland Ländersache, überregionale Prioritätenbildung ist schwierig.

Moose profitieren von bestimmten Maßnahmen des Biotopschutzes (meist in naturnahen Biotoptypen), spielen aber als Artenschutzobjekte eine sehr geringe Rolle. Moose von Kulturlandschaftsbiotopen sind in Schutzgebieten und bei Schutzprogrammen (KULAP etc.) unterrepräsentiert; sie werden sogar durch nicht abgestimmte Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in NSGs oft negativ beeinflusst (Beispiele Mähen von Halbtrockenrasen, Fällen von Pappeln, Nichtzulassen von Beweidung/Feuer).

Hinderlich bei der Entwicklung und Umsetzung von konkreten vor-Ort-Maßnahmen sind Informationsdefizite bei unteren Behörden und auf der kommunalen Ebene sowie Informationsdefizite bzw. fehlende Problemeinsicht z.B. bei Landwirtschaft und Forst als wichtigem Gefährdungsverursacher für die Moosflora.

Abhilfemöglichkeiten

Stichwortartig sollen einige Abhilfemöglichkeiten genannt werden:

– Investieren in Moosforschung (Verbreitung, Vergesellschaftung, Ökologie, Populationsbiologie).
– Inventarisierung (Site register) bedeutender Moosvorkommen möglichst auf nationaler bzw. EU-weiter Basis.
– Unterschutzstellung besonders moosreicher Lebensräume (Stichwort Diversität), von Lebensräumen mit hohem Anteil schutzwürdiger und schutzbedürftiger Arten (Stichwort Verantwortlichkeit).
– Monitoring seltener/gefährdeter Arten.
– Ermitteln der Wirkungen von anderen Naturschutzmaßnahmen auf die Moosflora; Verstärken von Synergieeffekten, Vermeiden von schädlichen Auswirkungen.
– Effektive Koordination von Schutzmaßnahmen: EU-Bund, Bund-Länder, Länder-Länder, Länder-Kreise-Kommunen.
– Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere bei Landnutzergruppen und Behörden.

6. Zusammenfassung

In Deutschland kommen 1060 der weltweit etwa 20000 Moosarten vor. Verglichen mit anderen Kryptogamengruppen ist der Kenntnisstand über diese Artengruppe gut. Europa gilt (neben Nordamerika) als Zentrum der interna-

tionalen Moosforschung. Trotzdem führen Kenntnislücken dazu, dass Schwierigkeiten bei der Prioritätenbildung geeigneter Schutzobjekte und -maßnahmen bestehen. Neben der Schutzbedürftigkeit (als Ergebnis von Seltenheit und/oder Gefährdung) sind Schutzwürdigkeit und Verantwortlichkeit als Auswahlkriterien stärker zu berücksichtigen. Arten, die in Europa endemisch oder fast endemisch sind und die zusätzlich aktuell gefährdet oder extrem selten sind, sollten im Zentrum der Schutzbemühungen stehen. Verwandtschaftlich isolierte Taxa zeichnen sich durch eine höhere Schutzwürdigkeit aus. Eine EU-weite Berücksichtigung durch den Naturschutz genießen die Arten, die in der FFH-Richtlinie genannt werden. Ansonsten ist der Schutz von Moosen in den meisten deutschen Bundesländern wenig bedeutend.

7. Literatur

AHRENS, M. (1996): *Entosthodon hungaricus* in Südwestdeutschland. – Herzogia **12**, 199-206.

BERG, C. (1999): Europäische Verantwortung für den Schutz der Moosflora. – Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A **593**, 2-10, Stuttgart.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BfN) (1996): Einführung. – In: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands, Schr.R. f. Vegetationskde. **28**, 7-19.

BLOCKEEL, T.L. und D.G. LONG, D.G. (1998): A Check-List and Census Catalogue of British and Irish Bryophytes. – Cardiff.

BLOM, H.H. (1996): A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. – Bryophytorum Bibliotheca **49**, Cramer, Berlin, Stuttgart.

CASPARI, S., MUES, R., SAUER, E., HANS, F., HESELER, U., HOLZ, I., LAUER, H., SCHNEIDER, C., SCHNEIDER, T. und P. WOLFF (2000): Liste der Moose des Saarlandes und angrenzender Gebiete mit Bemerkungen zu kritischen Taxa, 2. Fassung. – Abh. Delattinia **26**,

DIRKSE, G.M. und A.C. BOUMAN (1995): A revision of *Rhynchostegiella* (Musci, Brachytheciaceae) in the Canary Islands.- Lindbergia **20**, 109-121.

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

DÜLL, R. (1984): Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina) Part 1. - Bryol. Beitr. **4**, Duisburg.

DÜLL, R. (1985): Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina) Part 1. -Bryol. Beitr. **5**, Duisburg.

DÜLL, R. (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Moose (Bryophyta). Zweite, völlig neu überarbeitete Fassung (Stand 1986). – In: Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (LÖLF) (Hrsg.): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. Schr.R. LÖLF NW **4**, 83-124, Recklinghausen.

DÜLL, R. (1994a): Deutschlands Moose, 2. Teil. - IDH-Verlag, Bad Münstereifel.

DÜLL, R. (1994b): Deutschlands Moose, 3. Teil. - IDH-Verlag, Bad Münstereifel.

European Committee for Conservation of Bryophytes (ECCB) (Hrsg.) (1995): Red Data Book of European Bryophytes, Trondheim.

FRAHM, J.-P. und N. STAPPER (1998): Das Laubmoos *Dichelyma capillaceum* nach 70 Jahren an seinem einzigen Fundort in Deutschland wiedergefunden. – Decheniana **151**, 109-113.

GROLLE, R. und D.G. LONG (2000): An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. – J. Bryol. **22**, 103-140.

HILL, M.O., PRESTON, C.D. und A.J.E. SMITH (1991-1994): Atlas of the Bryophytes of Britain and Ireland, Vol. 1-3, Colchester.

LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. und G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. - Schr.R. f. Vegetationskde. **28**, 189-306.

MEINUNGER, L. und W. SCHRÖDER (1999): Beiträge zur Moosflora Deutschlands. – Haussknechtia, Beiheft **9** (Riclef Grolle-Festschrift), 243-250.

MEINUNGER, L. und W. SCHRÖDER (2000): Bemerkenswerte Moosfunde in Hessen. – Botanik und Naturschutz in Hessen **12**, 93-96.

MÜLLER, F. (2000): Das Laubmoos *Hilpertia velenovskyi* (Schiffn.) Zander (Pottiaceae) –eine für die Flora Deutschlands neue Moosart. Limprichtia **14**, 49-58.

NEBEL, M. und G. PHILIPPI (Hrsg.) (2000): Die Moose Baden-Württembergs. Band 1. Laubmoose: Andreaeales bis Funariales, Stuttgart.

SAUER, E. und R. MUES (1994): Liste der Moose des Saarlandes und angrenzender Gebiete mit Bemerkungen zu kritischen Taxa. - Abh. Delattinia **21**, 107-143.

SCHMIDT, C. und J. HEINRICHS (1999): Rote Liste der gefährdeten Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) in Nordrhein-Westfalen, 2. Fassung. – In LÖBF/LAfAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung, LÖBF-Schr. R. **17**, 173-224.

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

SCHUSTER, R.M. (2000): Austral Hepaticae. – Nova Hedwigia, Beiheft **118**, Berlin.

SESTERHENN, G. (1998): Erstnachweis von *Fissidens monguillonii* in Deutschland. – Herzogia **13**, 53-62.

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

WERNER, J. (1993): Check-list of the bryophytes of Luxembourg. – J. Bryol. **17**, 489-500.

WERNER, J. (1999): Première mise à jour critique de la check-list des Bryophytes du Grand-Duché de Luxembourg. – Lejeunia, Nouvelle série, **161**, Liège.

WÜNSCHIERS, C. (2000): Erstfund des circum-tethyschen Lebermooses *Riccia gougetiana* (Ricciales, Hepaticae) für Deutschland. – Nova Hedwigia **70**, 233-244.

Bibliographische Angabe zur FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensraume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie). - ABl. der EG Nr. L 206/7 vom 22.7. 1992, zuletzt geändert durch die Richtlinie 97/62/EG vom 27.10.-1997 zur Anpassung der FFH-Richtlinie an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt, ABl. der EG Nr.L 107/3.

Anschrift des Verfassers:
STEFFEN CASPARI, Im Falkenbösch 46, D-66606 St. Wendel, E-Mail: Steffen.Caspari@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Pulsatilla - Zeitschrift für Botanik und Naturschutz

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Caspari Steffen

Artikel/Article: Moose in Deutschland – zwischen Schutzwürdigkeit, Kenntnissstand und Schutzvollzug 62-75