

2 Die Moose (Bryophyta, Marchantiophyta, Anthocerophyta) der FFH-Richtlinie

KLAUS WEDDELING, GERHARD LUDWIG & MONIKA HACHTEL, Bonn

In den Anhängen II und V der FFH-Richtlinie werden für das Gebiet der EU insgesamt 88 Moosarten genannt. 31 Moosarten sind im Anhang II enthalten, von denen fünf prioritäre Arten sind. 48 Arten der Gattung *Sphagnum* und eine Art der Gattung *Leucobryum* werden im Anhang V geführt. Geht man von einer Gesamtartenzahl der Moose (Laub-, Leber- und Hornmoose) in Europa von etwa 1 600 Arten aus (CORLEY et al. 1981, CORLEY & CRUNDWELL 1991 und GROLLE & LONG 2000), dann ist diese Pflanzengruppe in der Richtlinie mit etwa 5,5% aller Arten vertreten. In Deutschland kommen 13 Anhang-II-Arten und 39 Anhang-V-Arten vor (s. Tab. 1). Das sind 4,9% aller derzeit in Deutschland erfassten Moostaxa (1051 Sippen, davon fünf Hornmoose, 242 Lebermoose und 804 Laubmoose, KOPERSKI et al. 2000). Nur eine Art (*Buxbaumia viridis*) gehört zu den prioritären Arten. Im Anhang IV der FFH-Richtlinie sind keine Moose enthalten.

Tab. 1: Moose der Anhänge II und V der FFH-Richtlinie in Deutschland.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Anhang II	Anhang V
<i>Bruchia vogesiaca</i> SCHWÄGR.	Vogesen-Bruchmoos	v	
<i>Buxbaumia viridis</i> (LAM. & DC.) BRID. ex MOUG. & NESTL.	Grünes Koboldmoos	*	
<i>Dichelyma capillaceum</i> (DICKS.) MYRIN	Haar-Klauenmoos	v	
<i>Dicranum viride</i> (SULL. & LESQ.) LINDB.	Grünes Besenmoos	v	
<i>Distichophyllum carinatum</i> DIXON & W. E. NICHOLSON	Gekieltes Zweizeilblattmoos	v	
<i>Hamatocaulis lapponicus</i> (NORRL.) HEDENÄS	Lappländisches Sichelmoos	v	
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (MITT.) HEDENÄS	Firnisglänzendes Sichelmoos	v	
<i>Leucobryum glaucum</i> (HEDW.) ÅNGSTR.	Weißmoos		v
<i>Mannia triandra</i> (SCOP.) GROLLE	Dreimänniges Zwerglungenmoos	v	
<i>Meesia longiseta</i> HEDW.	Langstieliges Schwanenhalsmoos	v	
<i>Notothylas orbicularis</i> (SCHWEIN.) A. GRAY	Kugel-Hornmoos	v	
<i>Orthotrichum rogeri</i> BRID.	Rogers Kapuzenmoos	v	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Anhang II	Anhang V
<i>Scapania carinthiaca</i> J. B. JACK ex LINDB.	Kärntener Spatenmoos	v	
<i>Sphagnum affine</i> RENAULT & CARDOT	Benachbartes Torfmoos		v
<i>Sphagnum angustifolium</i> (WARNST.) C. E. O. JENSEN	Schmalblättriges Torfmoos		v
<i>Sphagnum austinii</i> SULL.	Austins Torfmoos		v
<i>Sphagnum balticum</i> (RUSSOW) RUSSOW ex C. E. O. JENSEN	Baltisches Torfmoos		v
<i>Sphagnum capillifolium</i> (EHRH.) HEDW. var. <i>capillifolium</i>	Hain-Torfmoos		v
<i>Sphagnum capillifolium</i> var. <i>tenerum</i> (SULL.) H. A. CRUM	Zartes Hain-Torfmoos		v
<i>Sphagnum centrale</i> C. E. O. JENSEN	Zentriertes Torfmoos		v
<i>Sphagnum compactum</i> LAM. & DC.	Dichtes Torfmoos		v
<i>Sphagnum contortum</i> SCHULTZ	Gedrehtes Torfmoos		v
<i>Sphagnum cuspidatum</i> EHRH. ex HOFFM.	Spieß-Torfmoos		v
<i>Sphagnum denticulatum</i> BRID. var. <i>denticulatum</i>	Gezähntes Torfmoos		v
<i>Sphagnum denticulatum</i> var. <i>indundatum</i> (RUSSOW) KARTT.	Amphibisches Torfmoos		v
<i>Sphagnum fallax</i> (H. KLINGGR.) H. KLINGGR.	Trügerisches Torfmoos		v
<i>Sphagnum fimbriatum</i> WILSON	Gefranstes Torfmoos		v
<i>Sphagnum flexuosum</i> DOZY & MOLK.	Verbogenes Torfmoos		v
<i>Sphagnum fuscum</i> (SCHIMP.) H. KLINGGR.	Braunes Torfmoos		v
<i>Sphagnum girgensohnii</i> RUSSOW	Girgensohns Torfmoos		v
<i>Sphagnum lindbergii</i> SCHIMP. ex LINDB.	Lindbergs Torfmoos		v
<i>Sphagnum magellanicum</i> BRID.	Magellans Torfmoos		v
<i>Sphagnum majus</i> (RUSSOW) C. E. O. JENSEN	Großes Torfmoos		v
<i>Sphagnum molle</i> SULL.	Weiches Torfmoos		v

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Anhang II	Anhang V
<i>Sphagnum obtusum</i> WARNST.	Stumpflättriges Torfmoos		v
<i>Sphagnum palustre</i> L.	Sumpftorfmoos		v
<i>Sphagnum papillosum</i> LINDB.	Warziges Torfmoos		v
<i>Sphagnum platyphyllum</i> (BRAITHW.) SULL. ex WARNST.	Löffelblatt-Torfmoos		v
<i>Sphagnum pulchrum</i> (BRAITHW.) WARNST.	Schönes Torfmoos		v
<i>Sphagnum quinquefarium</i> (BRAITHW.) WARNST.	Fünfzeiliges Torfmoos		v
<i>Sphagnum riparium</i> ÅNGSTR.	Ufertorfmoos		v
<i>Sphagnum rubellum</i> WILSON var. <i>rubellum</i>	Rötliches Torfmoos		v
<i>Sphagnum rubellum</i> var. <i>subtile</i> (RUSSOW) J. J. AMANN	Feines Torfmoos		v
<i>Sphagnum russowii</i> WARNST.	Russows Torfmoos		v
<i>Sphagnum squarrosum</i> CROME	Sparriges Torfmoos		v
<i>Sphagnum strictum</i> SULL.	Straffes Torfmoos		v
<i>Sphagnum subnitens</i> RUSSOW & WARNST.	Glanz-Torfmoos		v
<i>Sphagnum subsecundum</i> NEES	Einseitwendiges Torfmoos		v
<i>Sphagnum tenellum</i> (BRID.) BORY	Zartes Torfmoos		v
<i>Sphagnum teres</i> (SCHIMP.) ÅNGSTR.	Rundliches Torfmoos		v
<i>Sphagnum warnstorfi</i> RUSSOW	Warnstorfs Torfmoos		v
<i>Tayloria rudolphiana</i> (GAROV.) BRUCH & SCHIMP.	Rudolphs Trompetenmoos	v	

Legende: v in den derzeit gültigen Anhängen der FFH-Richtlinie aufgeführt,
* im Anhang II als prioritäre Art gekennzeichnet.

Die Gliederung der hier vorgestellten Moos-Steckbriefe weicht in einzelnen Punkten von den übrigen Steckbriefen ab, da eine stärkere Untergliederung z. T. wenig sinnvoll erschien. Unter dem Punkt „Ökologie/Biologie“ sind daher Angaben zum Standort, zur Soziologie und zur Reproduktions- und Populationsbiologie der jeweiligen Art zusammengefasst. Auf die Nennung von Experten bei den einzelnen Arten wurde bewusst verzichtet, da der Kenntnisstand gerade bezüglich der FFH-Arten sich schnell weiterentwickelt. Über E-Mail-Foren

(v. a. das Bryonet unter http://home.t-online.de/home/bryo_ag_de/service.htm) lässt sich heute rasch eine Vielzahl von Experten erreichen. Eine interaktive Datenbank mit den Namen und Anschriften vieler Bryologen wird von der AG Frahm in Bonn (Link unter http://home.t-online.de/home/bryo_ag_de/kontakt.htm) betreut. Wir sind gerne bereit, bei Fragen Kontakte zu einzelnen Experten zu vermitteln.

Die Artnamen und -abgrenzungen richten sich nach der aktuellen Übersicht bei KOPERSKI et al. (2000). Die Zuordnung zu den höheren taxonomischen Einheiten entspricht den aktuellen Übersichten von BUCK & GOFFINET (2000, Laubmoose), RENZAGLIA & VAUGHN (2000, Hornmoose) und CRANDALL-STOTLER & STOTLER (2000, Lebermoose). Die deutschen Trivialnamen werden teils KOPERSKI (1999), DÜLL (1993) und KUMMER (1873) entnommen, teils in Anlehnung an die Namen nah verwandter Taxa gebildet (z. B. bei *H. lapponicus*) oder sind der bisherigen Tradition entsprechend Übersetzungen der lateinischen Namen (bei *Distichophyllum carinatum*). Die englischen Namen wurden weitgehend aus EDWARDS (1999), GLIME & ZHANG (1990) und GLIME (1992, 1994) übernommen. Französische Namensbildungen sind dem Internetangebot des französischen Umweltministeriums entnommen (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE 2002).

Erste Überlegungen und Einschätzungen zur Erfassung, Verbreitung und Gefährdung der Arten wurden bei einem Expertentreffen auf der Insel Vilm im November 1999 erarbeitet. Bei der Recherche zur Verbreitung der Arten wurden im Jahr 2001 im Rahmen von Werkverträgen am BfN neben der Spezialliteratur zu einzelnen Arten auch systematisch Floren, Checklisten und andere Übersichtswerke aus allen Kontinenten der Welt ausgewertet. Hinweise auf Zitate mit Verbreitungskarten wurden außerdem SJÖDIN (1980a, 1980b) entnommen. Daneben wurden die im Internet verfügbaren Herbar-Datenbanken des New York Botanical Garden (NY) und des Missouri Botanical Garden (MO) auf die Arten hin abgefragt. Spezialliteratur zu einzelnen Sippen wurde außer in der BfN-eigenen Moos-Literaturdatenbank (Litfas, mehr als 20 000 Zitate) und der Literatur-CD aus der AG Frahm in Bonn systematisch in folgenden Datenbanken und Verzeichnissen im Internet gesucht:

- Literaturdatenbank des Missouri Botanical Garden
- Science Citation Index
- Biosis-Datenbank
- Online-Katalog der Library of Congress, Washington
- Onlinezugang der Deutschen Bibliothek in Frankfurt
- DBIopac des Deutschen Bibliotheksinstituts in Berlin
- Aleph-Katalog des Hochschulbibliotheksentrums NRW
- GBV – Gemeinsamer Bibliotheksverbund für Norddeutschland
- OPAC der UB Bonn
- BOKIS der UB Bonn
- Artikel- und Buchrecherche bei Subito
- Datenbank des British National Museum of Natural History
- Literaturdatenbank zur Vegetationsökologie Mitteleuropas (D. Brandes, Braunschweig)

Daneben wurden folgende Metadatenbanken/Infobroker abgefragt: Infoball, Digitale Bibliothek NRW und Karlsruher Virtueller Katalog. Eine freie Recherche im Netz (Suchmaschinen: Fireball, Google, Metacrawler) rundeten die Recherche ab. Die URLs der genannten Datenbanken und Dienste können z. B. unter der Netzadresse <http://members.aol.com/kweddeling> abgerufen werden.

Aus den ausgewerteten Roten Listen wurden i. d. R. die originären Gefährdungseinschätzungen übernommen, die z. T. unterschiedlichen Kategorien (z. B. IUCN, LUDWIG et al. 1996) wurden nicht normiert. Die Einschätzung der Verantwortlichkeit für den Erhalt der Arten

richtet sich nach den Prinzipien bei SCHNITTLER & LUDWIG (1996), wobei versucht wurde, stärker zwischen biogeografischer Verantwortlichkeit (z. B. wegen eines hohen Arealanteils einer Art in Deutschland) und der Dringlichkeit für Schutzmaßnahmen (infolge Gefährdung) zu unterscheiden (Hinweis von G. Matzke-Hajek, Bonn). Die Verantwortlichkeit wurde differenziert eingeschätzt nach der Verantwortung Deutschlands für die Art in Europa und der Verantwortung Deutschlands für die Art weltweit.

Bei allen Moosarten des Anhang II handelt es sich um mehr oder weniger stenotope Arten aus vielfach bedrohten, oligo- oder mesohemeroben Lebensräumen wie z. B. Mooren (*Hamatocaulis*-Arten, *Meesia longiseta*), Felsen (*Mannia triandra*) und Gewässerrändern (*Dicellaesphaera capillacea*, *Distichophyllum capillaceum*). Einige Arten kommen in naturnahen Lebensräumen vor, die noch vergleichsweise häufig bzw. weit verbreitet sind (Wälder: *Buxbaumia viridis*, *Dicranum viride*, *Tayloria rudolphiana*, *Scapania carinthiaca*, z. T. *Orthotrichum rogeri*). Nur zwei Arten sind überwiegend an anthropogen stärker gestörte Standorte gebunden, nämlich *Notothylas orbicularis* (apophytisch auf Äckern) und *Bruchia vogesiaca* (v. a. an Störstellen im Feuchtgrünland). Somit ergibt sich zumindest prinzipiell die Möglichkeit, durch die Anwendung des Gebietsschutzes der FFH-Richtlinie (Anhang I) auch die Vorkommen der Arten der Anhänge zu schützen, sofern ihre Verbreitung bei der Ausweisung von FFH-Gebieten mit berücksichtigt wird.

Der Forschungsbedarf stellt sich für die einzelnen Arten unterschiedlich dar: bei einigen Sippen bestehen erhebliche Kenntnisdefizite im Hinblick auf die Verbreitung weltweit bzw. in Europa oder in Deutschland, so dass die Verantwortlichkeitseinschätzung vorläufig bleiben muss (z. B. *Tayloria*). *Bruchia*, *Hamatocaulis lapponicus* und *Meesia* sind aktuell nicht mehr in Deutschland nachgewiesen, die Arten kamen aber nachweislich in den letzten 200 Jahren im Land vor. Vordringlich ist hier eine Überprüfung und Nachsuche an den historischen Wuchsorten, insbesondere bei *Bruchia*, die weltweit extrem selten ist. Für andere Arten (*Distichophyllum carinatum*, *Scapania carinthiaca*) sind dagegen vermutlich so gut wie alle Vorkommen in Deutschland bekannt. Die Einschätzung der Gefährdung der Arten wird vielfach erschwert durch unzureichende Kenntnisse zur Populations- und zur Ausbreitungsbiologie, die für die Einschätzung des in der FFH-Richtlinie so zentralen Begriffs des Erhaltungszustandes von Bedeutung sind. Ähnliches gilt für die Zuordnung der Arten im Hinblick auf ihre „life strategy“, die den Kriterien und Kategorien von DURING (1979) und LONGTON (1997) folgen, so dass diese Einschätzung unter Vorbehalt erfolgen muss.

Systematische, bundesweite und staatlich geförderte Monitoringprogramme für Moose insbesondere die Moosarten der FFH-Richtlinie existieren derzeit in Deutschland nicht. L. Meinunger und W. Schröder (Ludwigsstadt) bereiten derzeit einen Verbreitungsatlas aller Moose Deutschlands auf der Basis von MTB-Quadranten vor. Die hier vorgestellten Karten wurden auf dieser Grundlage erarbeitet und fortgeführt. Kartierungsprojekte einzelner Bundesländer sind bisher nur für Baden-Württemberg (NEBEL & PHILIPPI 2000, NEBEL & PHILIPPI 2001) und Nordrhein-Westfalen (DÜLL et al. 1996) veröffentlicht. Soll den Vorgaben der Berichtspflichten der FFH-Richtlinie entsprochen werden (Artikel 6 und 11 der FFH-Richtlinie), muss ein langjähriges, staatlich finanziertes Monitoring zum „Erhaltungszustand der Populationen“ durchgeführt werden. Am BfN wurden dazu bereits für die meisten Arten des Anhang II Methodenvorschläge erarbeitet (WEDDELING et al. 2001).

Die Liste der in der FFH-Richtlinie genannten Arten ist keineswegs als endgültig anzusehen, vielmehr sind im Rahmen des Natura 2000-Prozesses dem sich erweiterndem Kenntnisstand entsprechend Änderungen und Ergänzungen der Anhangsartenlisten vorgesehen. Als wichtigster Vorschlag zur Erweiterung dieser Liste ist aus deutscher Sicht das ausschließlich mitteleuropäisch verbreitete Hornmoos *Anthoceros neesii* PROSK. zu nennen, das

weltweit und europaweit gefährdet ist (TAN et al. 2000 und SCHUMACKER & MARTINY 1995). Die Art ist bisher nur aus Tschechien (DUDA & VÁŇA 1972), Polen (PROSKAUER 1958), Österreich (SAUKEL & KÖCKINGER 1999, aktuelle Funde) und Deutschland von insgesamt 15 Lokalitäten bekannt geworden. 1980 konnten sechs nahe beieinander gelegene Fundstellen in Hessen, z. T. zusammen mit *Notothylas orbicularis*, beobachtet werden (FUTSCHIG 1981, KELLNER 1987). In diesem Jahr konnte trotz eines feuchten Sommers und intensiver Nachsuche in Hessen nur ein Acker mit *A. neesii* gefunden werden. In Rheinland-Pfalz konnte die Art von V. Buchbender (schriftl. Mitt.) ebenfalls nachgewiesen werden. Die drei Fundstellen in Tschechien sind erloschen (VÁŇA 1996), die Funde in Polen wurden seit über 100 Jahren nicht mehr bestätigt (vgl. REJMENT-GROCHOWSKA 1966; fehlt in der provisorischen Roten Liste von Polen: SZWEYKOWSKI 1992; „vanished“ laut SCHUMACKER & MARTINY 1995), die Populationen in Österreich und Deutschland sind vom Aussterben bedroht (SAUKEL & KÖCKINGER 1999 und LUDWIG et al. 1996). Die EU trägt alleine die weltweite Verantwortung für die Erhaltung dieser auf Stoppeläckern beheimateten Art. Um den Schutz von *Anthoceros neesii* sicherzustellen, ist diese Art dringend in den Anhang II als prioritäre Art aufzunehmen. Im Rahmen der EU-Erweiterung wurden die Anhänge ergänzt, aber kein Moos aufgenommen, das in Deutschland vorkommt (seit Juli 2002 liegt das Dokument MD 90/2/02 REV 2 der EU-Kommission zu den abschließenden Beratungen vor).

Danksagung

Ziel der vorliegenden Steckbriefe ist es, die verfügbaren Sachinformationen zu den Arten zusammenzutragen und die relevante Literatur zu erschließen. Ohne die folgenden Experten wäre dies nicht möglich gewesen; sie haben dankenswerterweise Teile der Manuskripte kritisch gelesen und mit Anmerkungen, Korrekturen und Ergänzungen versehen: Herr Dr. C. Berg, Rostock; Herr Prof. K. Dierßen, Kiel, Herr Prof. J.-P. Frahm, Bonn; Herr Dr. L. Meinung, Ludwigsstadt-Ebersdorf; Herr Dr. M. Nebel, Stuttgart; Herr Dr. K. Kellner, Marburg; Herr Dr. F. Müller, Dresden; Herr Dr. L. Neumayr, Tannhausen; Herr Dr. G. Philippi, Karlsruhe; Herr Dr. M. Sauer, Ettlingen; Herr A. Schäfer-Verwimp, Herdwangen-Schönach; Frau W. Schröder, Ludwigsstadt-Ebersdorf und Herr G. Schwab, Brombachtal. Herr Dr. L. Meinung und Frau W. Schröder stellten ihre Verbreitungskarten zur Verfügung. Herr D. Tarkhishvili, Bonn, übersetzte freundlicherweise einige Textpassagen aus russischen Florenwerken. Herr P. Tautz, Bonn, hat die Steckbriefe von *Leucobryum* und *Sphagnum* Korrektur gelesen. Hinweise auf einige Rote Listen verdanken wir Herrn C. Köppel, Gaggenau. Heike Murtz, Bonn, half bei der Literaturerfassung. Wichtige Anmerkungen zum Manuskript gab Herr Th. Wolf, Karlsruhe. O. Dörhammer, J.-P. Frahm, H. Bellmann, G. Schwas, H. u. K. Rasbach und W. Riether stellten Abbildungen zu den Arten zur Verfügung. E. Schodl zeichnete Abbildungen zu sechs Arten. Alle verbliebenen Fehler und Unstimmigkeiten gehen auf die Autoren zurück.

Literatur:

- BUCK, W. R. & GOFFINET, B. (2000): Morphology and classification of mosses. – In: SHAW, A. J. & GOFFINET, B. (Hrsg.): Bryophyte Biology. – Cambridge (Cambridge University Pr.): 71–123.
- CORLEY, M. F. V. & CRUNDWELL, A. C. (1991): Additions and amendments of the mosses of Europe and the Azores. – J. Bryol. 16 (3): 337–356.
- CORLEY, M. F. V., CRUNDWELL, A. C., DÜLL, R., HILL, M. O. & SMITH, A. J. E. (1981): Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. – J. Bryol. 11 (4): 609–689.

- CRANDALL-STOTLER, B. J. & STOTLER, R. E. (2000): Morphology and classification of the Marchantiophyta. – In: SHAW, A. J. & GOFFINET, B. (Hrsg.): *Bryophyte Biology*. – Cambridge (Cambridge University Pr.): 21–70.
- DUDA, J. & VÁŇA, J. (1972): Die Verbreitung der Lebermoose in der Tschechoslowakei – XII. – *Cas. Slezského Muz. Ser. A Vedy prír.* 21: 159–182.
- DÜLL, R. (1993): *Exkursionstaschenbuch der Moose*. 4. Aufl. – Bad Münstereifel (IDH-Verl.), 338 S.
- DÜLL, R.; KOPPE, F. & MAY, R. (1996): *Punktartenflora der Moose (Bryophyta) Nordrhein-Westfalens (BR Deutschland)*. – Bad Münstereifel (IDH-Verl.), 218 S.
- DURING, H. J. (1979): Life strategies of Bryophytes: a preliminary review. – *Lindbergia* 5 (1): 2–18.
- EDWARDS, S. R. (1999): *English Names for British Bryophytes* [= Special Vol. *Brit. Bryol. Soc.* 5]. 2. Aufl. – Cardiff (British Bryological Society), 80 S.
- FUTSCHIG, J. (1981): A new years greeting. – *Bryol. Times* 13: 5.
- GLIME, J. M. (1992): Should mosses have common names? Part 7. The Common Names of Funariales. – *Evansia* 9 (2): 45–48.
- GLIME, J. M. (1994): Should mosses have common names? Part 10. The Common Names of Leucodontales. – *Evansia* 11 (1): 30–34.
- GLIME, J. M. & ZHANG, J. (1990): Should mosses have common names? Part 4. The Dicranales. – *Evansia* 7 (3): 41–46.
- GROLLE, R. & LONG, D. G. (2000): An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. – *J. Bryol.* 22 (2): 103–140.
- KELLNER, K. (1987): Neuere wichtige Moos-Funde von J. Futschig †. – *Hess. Florist. Briefe* 36 (4): 50–55.
- KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen: 2. Fassung vom 1. 1. 1999 [= Informationsdt. Naturschutz Niedersachsen 19 (1)]. – Hildesheim. 76 S.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen [= *Schr.-R. f. Vegetationskde.* 34]. – Münster (Landwirtschaftsverl.) 519 S.
- KUMMER, P. (1873): *Der Führer in die Mooskunde. Anleitung zum leichten und sicheren Bestimmen der deutschen Moose*. – Berlin (Springer) 119 S.
- LONGTON, R. E. (1997): Reproductive biology and life history strategies. – In: LONGTON, R. E. (Hrsg.): *Population Studies* [= *Advances Bryol.* 6]. – Vaduz (Cramer): 65–101.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthoceroophyta et Bryophyta) Deutschlands. – In: LUDWIG, G. & SCHNITTNER, M. [Red.]: *Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands* [= *Schr.-R. f. Vegetationskde.* 28]. – Münster (Landwirtschaftsverl.): 189–306.
- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (Hrsg.) (2002): Recherche de sites par espèce: Plantes. – (<http://natura2000.environnement.gouv.fr/especes/IDX5n.html>)
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2000): *Die Moose Baden-Württembergs. Band 1 (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales)*. – Stuttgart (Ulmer), 512 S.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G. [Hrsg.] (2001): *Die Moose Baden-Württembergs. Band 2 (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales)*. – Stuttgart (Ulmer), 529 S.
- PROSKAUER, J. (1957[1958]): Nachtrag zur Familie Anthocerotaceae. 3. Aufl. – In: RABENHORST, G. L. [Begr.]: *Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. VI (2)*. – Leipzig (Geest & Portig): 1303–1320. [= MÜLLER, K.: *Die Lebermoose Europas. Eine Gesamtdarstellung der europäischen Arten.*]
- REJMENT-GROCHOWSKA, I. (1966): *Flora Polska. Watrowce (Hepaticae)* [= *Fl. Polski* 1]. – Warszawa (Polska Akad. Nauk, Inst. Bot.), 257 S.
- RENZAGLIA, K. S. & VAUGHN, K. C. (2000): Anatomy, development and classification of hornworts. – In: SHAW, A. J. & GOFFINET, B. (Hrsg.): *Bryophyte Biology*. – Cambridge (Cambridge University Pr.): 1–20.
- SAUKEL, J. & KÖCKINGER, H. (1999): Rote Liste gefährdeter Lebermoose (Hepaticae) und Hornmoose (Anthocerotae) Österreichs, 2. Fassung. 2. Aufl. – In: NIKLFELD, H.: *Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs* [= *Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie* 10]. – Wien (Austria Medien Service): 172–186.
- SCHNITTNER, M. & LUDWIG, G. (1996): Zur Methodik der Erstellung Roter Listen. – In: LUDWIG, G. & SCHNITTNER, M. [Red.]: *Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands* [= *Schr.-R. f. Vegetationskde.* 28]. – Münster (Landwirtschaftsverl.): 709–739.

- SCHUMACKER, R. & MARTINY, P. (1995): Part 2: Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. – In: EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES (Hrsg.): Red Data Book of European Bryophytes. – Trondheim (European Committee for Conservation of Bryophytes): 29–193.
- SJÖDIN, Å. (1980a): Index to distribution maps of bryophytes 1887–1975. I. Musci [= Växtekol. Stud. 11]. – Uppsala (Liber Tryck Stockholm), 282 S.
- SJÖDIN, Å. (1980b): Index to distribution maps of bryophytes 1887–1975. II. Hepaticae [= Växtekol. Stud. 12]. – Uppsala (Svenska Västgeografiska Sällskapet), 143 S.
- SZWEJKOWSKI, J. (1992): Czerwona lista wiatroboców zagrożonych w Polsce. (Red List of threatened liverworts in Poland). 2. Aufl. – In: ZARZYCKI, K.; WOJEWODA, W. & HEINRICH, Z. [Ed.]: Lista roślin zagrożonych w Polsce (List of threatened plants in Poland). – Kraków (Instytut Botaniki im. W. Szafera Polska Akademia Nauk): 75–78.
- TAN, B., GEISSLER, P. E., HALLINGBÄCK, T. & SÖDERSTRÖM, L. (2000): The 2000 IUCN World Red List of Bryophytes. – In: HALLINGBÄCK, T. & HODGETTS, N. G. [Red.]: Mosses, Liverworts and Hornworts. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. – Gland u. Cambridge (IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group): 77–90.
- VÁŇA, J. (1996): Prehled nove zjištenych druhu jatrovek a hleviku na uzemi Ceske a Slovenske republiky po roce 1960 (List of liverworts and hornworts of Czech and Slovak Republics newly recorded since 1960). – Zpr. cs. bot. spolec., Praha 31: 11–15. zugleich: VÁŇA, J. (1996): Cervene seznamy mechoroštu. Red Lists of bryophytes. – In: KUBÁT, K. (Hrsg.): Cervene seznamy ohrozené kveteny české a slovenské republiky. Red lists of threatened plants of the czech and slovac republics [= Severoceskou přírodou 9]. – Litomerice ([s. n.]): 71–74.
- WEDDELING, K., LUDWIG, G. & HACHTEL, M. (2001[2002]): Moose. – In: FARTMANN, T., GUNNEMANN, H., SALM, P. & SCHRÖDER, E.: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhanges II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH-Richtlinie [= Angew. Landschaftsökol. 42]. – Münster (Landwirtschaftsverlag): 148–184.

Anschriften der Verfasserin und der Verfasser:

Klaus Weddelling
 Zool. Forschungsinstitut u. Museum A. Koenig, Sektion Herpetologie
 Adenauerallee 160
 53113 Bonn
 E-Mail: k.weddelling@uni-bonn.de

Gerhard Ludwig
 Bundesamt für Naturschutz
 Konstantinstraße 110
 53179 Bonn
 E-Mail: ludwigg@bfn.de

Monika Hachtel
 Biologische Station Bonn
 Auf dem Dransdorfer Berg 76
 53121 Bonn
 E-Mail: m_hachtel@yahoo.com