© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **131** (1994): 97-106

Die Verbreitung und Ökologie der Arten von *Sphagnum* L. sect. *Squarrosa* (RUSS.) SCHIMP. in österreichischen Mooren

Harald G. ZECHMEISTER

Es werden die Moose *Sphagnum teres* (SCHIMP.) ÅNGSTR. in HARTM. und *Sphagnum squarrosum* CROME aus der sect. *Squarrosa* (RUSS.) SCHIMP. der Gattung *Sphagnum* L. besprochen. Das Datenmaterial stammt überwiegend aus Aufsammlungen in österreichischen Mooren, welche quantitativ signifikant erfaßt wurden. Die Arbeit enthält Angaben zur Verbreitung (incl. Verbreitungskarten) der einzelnen Arten sowie zu den häufigsten Begleitern und, soweit möglich, eine soziologische Zuordnung. Weiters wird die Ökologie der einzelnen Taxa besprochen, mit den Schwerpunkten Hydrologie, Nährstoffansprüche und Standort-Lichtverhältnisse. Ökologische Nischenpräferenzen werden daraus abgeleitet. Zusätzlich wird die Gefährung der einzelnen Arten diskutiert.

ZECHMEISTER H. G., 1994: The distribution and ecology of species of the genus *Sphagnum* L. sect. *Squarrosa* (RUSS.) SCHIMP in Austrian mires.
Information is provided on the ecology of the mosses *Sphagnum teres* (SCHIMP.) ÅNGSTR. in HARTM. und *Sphagnum squarrosum* CROME within the section *Squarrosa* (RUSS.) SCHIMP. of the genus *Sphagnum* L. The data are mainly provided from stands in Austrian mires and samples taken by the author. Data are given for distribution (incl. distribution maps), ecology of the species (hydrology, nutrition, shade tolerance), ecological niche preferences and rarity. The most important coinhabitants are described and synsystematic connections are made.

Keywords: *Sphagnum*, Austria, distribution, ecology, endangering.

Einleitung

Die Gattung *Sphagnum* L. ist aufgrund ihrer hohen morphologischen, systematischen und physiologischen Eigenständigkeit ein permanentes Ziel unterschiedlichster Forschungsrichtungen. Erhöhte, anthropogen bedingte atmosphärische Schadstoffdepositionen bedrohen viele Populationen innerhalb dieser Gattung (LEE, BAXTER & EMES 1990, LEE & STUDHOLME 1992, FOWLER 1993). Nicht zuletzt deshalb sowie aufgrund ihres Hauptvorkommens in bedrohten Lebensräumen, wie Mooren oder Quellfluren, sind Sphagnaceen äußerst gefährdet (z.B. GRIMS 1986, HALLINGBÄCK 1991).

Monographische Bearbeitungen österreichischer *Sphagnaceae* gibt es bislang von KRISAI (1977) mit dem Schwerpunkt seltener Arten sowie von RICEK (1972) über Torfmoose aus Oberösterreich. Zahlreiche weitere Verbreitungs-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

angaben sind in alten und neuen Florenlisten zu finden (z.B. BECK 1887, DALLA TORRE & SARNTHEIN 1904, RICEK 1977, DÜLL 1991). Weiterhin sind Angaben zu *Sphagnaceen* in regional betonten Arbeiten über Moore und deren Pflanzengesellschaften in soziologischen Tabellen verborgen (z.B. KRISAI 1983, MACHAN-LASSNER & STEINER 1989, BEGUSCH 1992).

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen einer umfassenderen Bearbeitung von Moosen in österreichischen Mooren (siehe auch Zechmeister 1992, im Druck, in press). Die in dieser Studie erwähnten Moosvorkommen wurden überwiegend mit dem Datenmaterial des Verfassers belegt und erheben dementsprechend keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Methodik

Die Aufsammlung und Bestimmung der Moosproben erfolgten zumeist durch den Autor, großteils im Zuge der Erstellung des österreichischen Moorschutzkataloges (STEINER 1992) in den Jahren 1985-1989. Dabei wurde ein Großteil aller Moore unterhalb der Baumgrenze mit einer Größe von über einem halben Hektar erfaßt. Weitere Geländearbeiten wurden vom Autor im Zuge diverser Kartierungsarbeiten (unter anderem Vorarlberg. Biotopinventar, Tiroler Lechtal, Verwall) in den Jahren 1986-1992 durchgeführt. Der Schwerpunkt dieser Aufsammlungen lag in Westösterreich (Vorarlberg und Tirol). Die Kartierungsdichte ist hier auch in subalpinen und alpinen Lagen höher. Die Verbreitunsangaben beziehen sich in den meisten Fällen auf Moorstandorte; andere adäquate Standorte sind nur vereinzelt berücksichtigt.

Die Verknüpfung der Daten und deren statistische Bearbeitung erfolgte unter Verwendung der Programme OMSK (REITER 1991a) und TABKL (REITER 1991b). Prozentzahlen in Klammer hinter den einzelnen Arten beziehen sich darauf, wie oft eine Art gemeinsam mit dem besprochenen Moos im Gesamtdatenmaterial vorkommt.

Die Verbreitungskarten entsprechen dem Raster der österreichischen Florenkartierung; die exakten Standortangaben liegen beim Autor auf und sind jederzeit einzusehen.

Die Nomenklatur der Pflanzengesellschaften richtet sich nach MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER (1993) bzw. nach GRABHERR & MUCINA (1993). Auf eine weiterführende Beschreibung der einzelnen im Text zitierten Assoziationen und Syntaxa höherer Ordnung wurde verzichtet; diese sind an anderer Stelle nachzulesen (z.B. STEINER 1993a, b, WALLNÖFER 1993).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die hier verwendete Nomenklatur der Höheren Pflanzen bezieht sich auf EHRENDORFER (1973), die der Sphagnaceae hält sich an DANIELS & EDDY (1990) und die der übrigen Moose an FRAHM & FREY (1983).

Ergebnisse und Diskussion

Sphagnum Section *Squarrosa* (RUSS.) SCHIMP.

Die beiden Arten der Sektion besitzen vorwiegend circumboreale Verbreitung, dringen jedoch bis in die südliche wärmere temperate Zone (z.B. Azoren, Kalifornien) vor (DANIELS & EDDY 1990, HILL 1978). In bezug auf den Mineralstoffhaushalt bevorzugen beide Moose eher minerotrophe Standorte und ertragen sogar leicht kalkhaltiges Wasser (z.B. CLYMO 1973, CLYMO & HAYWARD 1982). Die Arten dieser Sektion weichen somit vom ökologischen Verhalten der übrigen Sphagnaceen stärker ab. Die meisten anderen Vertreter dieser Gattung sind sehr anfällig gegenüber höheren Konzentrationen mehrwertiger Kationen und den daraus folgenden basischen Reaktionen.

Sphagnum teres (SCHIMP.) ÅNGSTR. in HARTM.

Verbreitung: *S. teres* ist in der nördlichen Hemisphäre allgemein verbreitet. Wenngleich die Art schwerpunktmäßig in subarktischen Bereichen vorkommt, dringt sie im Südosten bis Ostasien (Himalaya) vor.

Die Vorkommen sind teilweise diskontinuierlich, punktuell. Die Hauptvorkommen in Österreich (Abb. 1) liegen zwischen 800 und 1600 m Seehöhe, besonders viele Fundorte sind im Bereich der südlichen und nördlichen Kalkalpen. Außerhalb dieser Regionen tritt das Moos häufig in von Quellen beeinflußten Niedermooren auf (z.B. im Waldviertel oder im Tiroler Alpenhauptkamm).

Vergesellschaftung: Das Moos kommt zumeist gemeinsam mit Arten der Caricetalia fuscae vor [z.B. *Carex nigra* (> 50%) oder *Viola palustris* (40 %)]. *S. teres* ist auch eine Charakterart dieser Ordnung (STEINER 1993b). Weiters wird das Moos als Charakterart des Menyantho-Sphagnetum teretis angeführt. Gemeinsam mit *S. warnstorfii,* dem häufigsten Begleiter unter den Torfmoosen, besiedelt es auch Bestände, welche den Caricetalia davallianae zugerechnet werden. Innerhalb dieser Ordnung liegt ein besonderer Verbreitungsschwerpunkt in den alpinen Trichophoreten (Drepanoclado intermedii-Scirpetum austriaci). In diesen Mooren ist *S. teres* häufig gemein-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

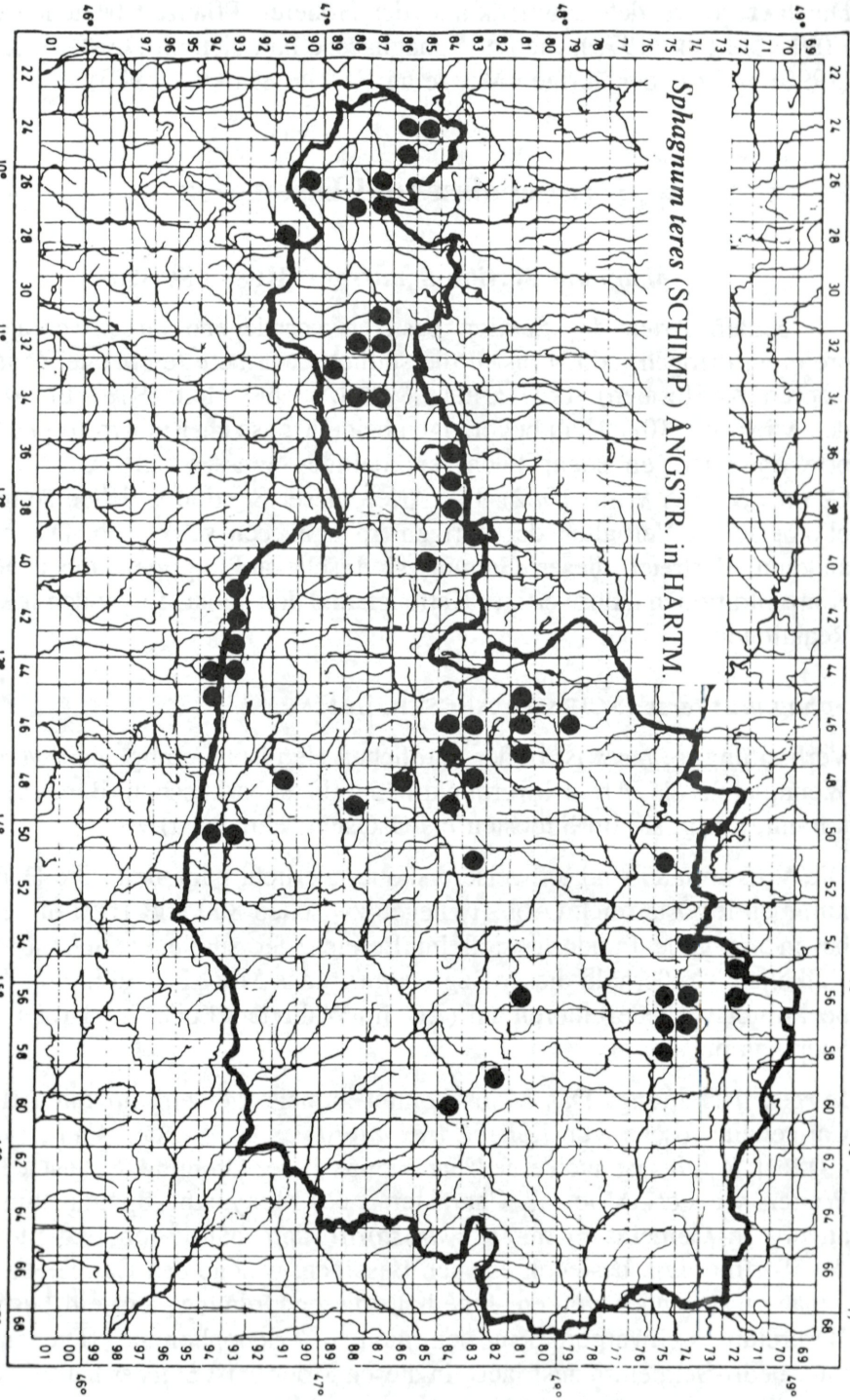

Abb. 1: Verbreitungspunkte von *Sphagnum teres* (SCHIMP.) ÅNGSTR. in HARTM in Österreich.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

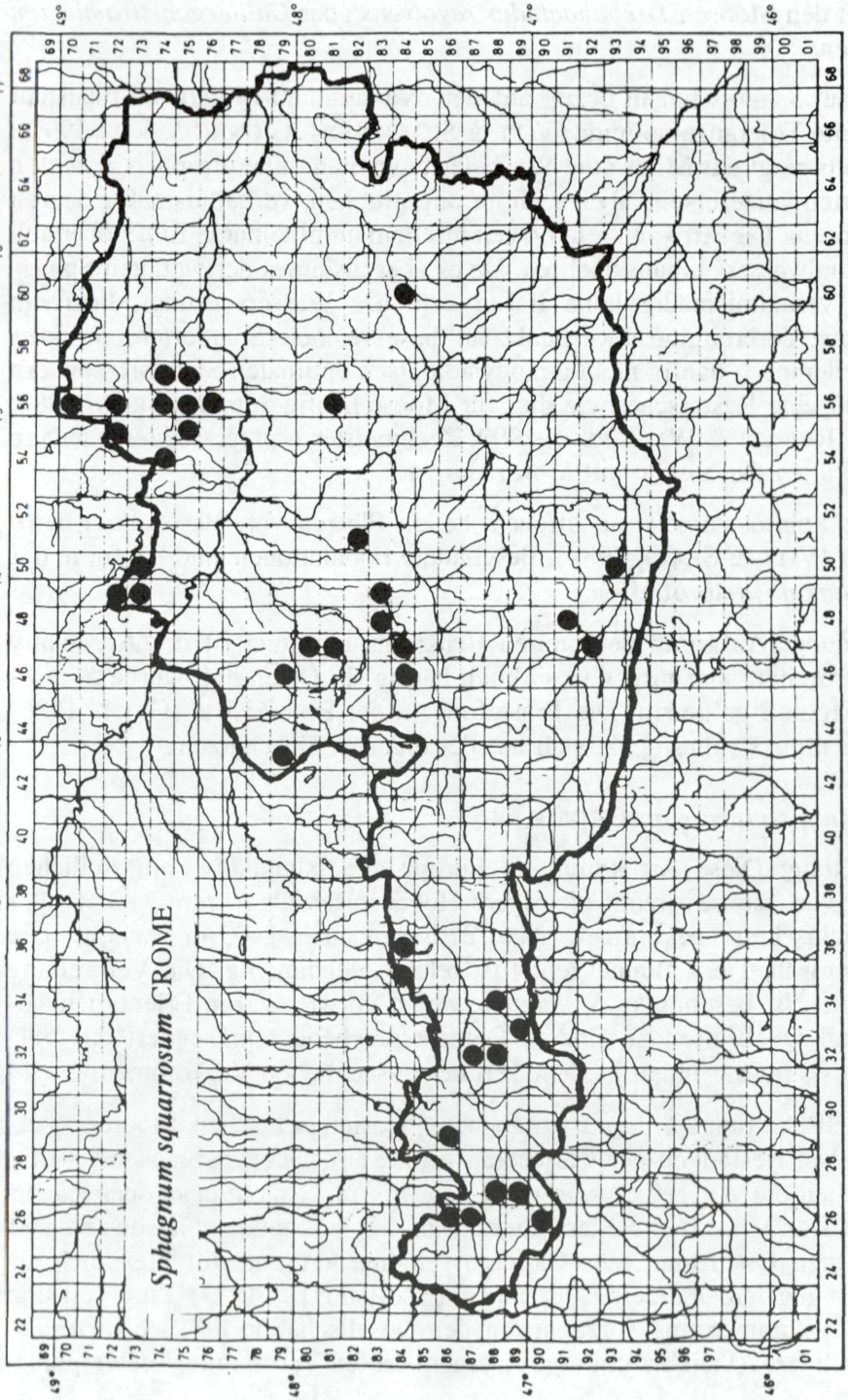

Abb. 2: Verbreitungspunkte von *Sphagnum squarrosum* CROME in Österreich.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

sam mit den Moosen *Drepanocladus revolvens* oder *Calliergon stramineum* zu finden.

Ökologie: *S. teres* hat in bezug auf den Wasser- und Mineralstoffhaushalt eine weite Toleranzamplitude (VITT & SLACK 1984, GIGNAC & VITT 1990). Einerseits zeigt das Moos gute Wuchsleistungen an minerotrophen, feuchten Standorten, andererseits aber auch an oligotrophen, verhältnismäßig sauren Wuchsorten. Die Art kann relativ weit aus dem unmittelbaren Einflußbereich des Grundwassers hinauswachsen. Da es aber als eines der wenigen Sphagnaceen verhältnismäßig hohe Basenwerte des Wassers erträgt, liegt ein wichtiger Verbreitungschwerpunkt an basenreichen Standorten. *S. teres* wächst demnach häufig nicht am physiologisch optimalen Standort, sondern besiedelt eine Restnische, wie dies für Moose häufig zutrifft (GRIME 1988, GRIME, RINCON & WICKERSON 1990, Zechmeister i. prep.). *S. teres* teilt in vielen Fällen die Nische mit *S. warnstorfii.*

S. teres kommt zumeist an offenen, hellen Plätzen vor; Beschattung wird toleriert (VITT & SLACK 1984). Beschattete Populationen sind häufig in der Fo. *squarrulosa* anzutreffen.

Gefährdung: Aufgrund der breiten Reaktionsamplitude ist die Art relativ weit verbreitet, aber nirgends wirklich häufig. In Österreich wurde *S. teres* in 79 Mooren gefunden. Die Einstufung in der Roten Liste (GRIMS 1986) erfolgte mit „3"; dies deckt sich mit der eigenen Einschätzung.

Sphagnum squarrosum CROME

Verbreitung: Diese Art kommt in Europa von Island bis zum südlichen Balkan vor. Sie bevorzugt niedrigere Höhenstufen als *S. teres*. 80 % aller österreichischen Vorkommen (Abb. 2) liegen unter 1400 m Seehöhe. Die Verteilung über das Bundesgebiet ist relativ gleichmäßig. Die Verbreitung in Mooren ist beschränkt. *S. squarrosum* ist vorwiegend in Erlenbruchwäldern und Quellfluren zu finden. Dementsprechend repräsentiert die Verbreitungskarte nur einen kleinen Teil der tatsächlichen Vorkommen.

Vergesellschaftung: *S. squarrosum* tritt in österreichischen Mooren überwiegend in Beständen der Caricetalia fuscae auf. Dementsprechend häufig findet man die Art gemeinsam mit *Carex nigra, C. canescens* oder *Juncus effusus*. Das Moos tritt weiters konstant in den beschatteten, ansonsten eher moosarmen Quellfluren des Caricion remotae auf und gilt hier auch als Trennart gegenüber anderen Verbänden (ZECHMEISTER 1993). Zum Teil sind diese Vorkommen eng verzahnt mit den Gesellschaften der Schwarzerlen-Bruchwälder (Alnetalia glutinosae), einem dritten Verbreitungsschwerpunkt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ökologie: *S. squarrosum* dringt bis in stark eutrophe Bereiche vor. Selbst bei relativ hohem Ca^{2+}-Anteil im Wasser (vor allem in quelligen Bereichen) und pH-Werten im leicht basischen Bereich sind die Wuchsleistungen noch gut (CLYMO 1973). Die Art gehört zu den basitolerantesten aller Torfmoose. Die Lichtansprüche sind relativ gering, beschattete Standorte werden bevorzugt. Das Moos dringt an quelligen Stellen bis an die offene Wasseroberfläche vor, steigt aber zum Teil weit bis über den Wasserpegel hinauf.

Gefährdung: Die Art ist zwar nirgends häufig, die breitere physiologische Amplitude läßt jedoch prinzipiell eine große Anzahl divergierender Standorte zu, was den einzelnen Populationen Rückzugsmöglichkeiten bietet. *S. squarrosum* ist auch häufig an adäquaten Sekundärstandorten zu finden.

Danksagung

Den Kollegen Dr. G. M. STEINER und Mag. K. REITER, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Abteilung für Vegetationsökologie und Angewandte Naturschutzforschung, sei herzlich gedankt für die Erlaubnis zur Benützung der Österreichischen Moordatenbank sowie für logistische Unterstützung. Herrn R. Lindsay, Scottish Natural Heritage, Edinburgh, danke ich für anregende Diskussionen über die Ökologie einzelner Arten.

Literatur

BECK G., 1887: Übersicht der bisher bekannten Kryptogamen Niederösterreichs. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 37, 353-378.

BEGUSCH K., 1992: Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore des Klagenfurter Beckens. Diss. Univ. Wien. 209 pp.

CLYMO R. S., 1973: The growth of *Sphagnum*: Some effects of environment. J. Ecol. 61, 849-869.

CLYMO R. S. & HAYWARD P. M., 1982: The ecology of *Sphagnum*. In: SMITH A. J. E. (Ed.), Bryophyte ecology, p. 229-289. Chapman & Hall, London.

DALLA TORRE W. & SARNTHEIN L., 1904: Flora von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein, 5. Bd.: Moose. Innsbruck.

DANIELS R. E. & EDDY A., 1990: Handbook of European Sphagna. Nature Environmental Research Council, London.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

DÜLL R., 1991: Die Moose Tirols. Unter besonderer Berücksichtigung des Pitztals/Ötztaler Alpen, Bd. 2. IDH-Verlag, Bad Münstereiffel.

EHRENDORFER F. (Ed.), 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

FOWLER D., 1993: Air pollution transport, deposition and exposure to ecosystems. In: BARKER J. R. & TINGEY D. T. (Eds.), Air pollution effects on biodiversity. Van Nostrand Reinhold, New York.

FRAHM J. P. & FREY W., 1983: Moosflora. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

GIGNAC D. & VITT D., 1990: Habitat limitations of *Sphagnum* along climatic, chemical, and physical gradients in mires of Western Canada. Bryologist 93, 7-22.

GRABHERR G. & MUCINA L., 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Teil. Gustav Fischer Verlag, Jena.

GRIME J. P., 1988: The C-S-R model of primary plant strategies — origins, implications and tests. In: GOTTLIEB L. D. & JAIN S. K. (Eds.), Plant evolutionary biology, p. 371-393. Chapman & Hall, London.

GRIME J. P., RINCON E. R. & WICKERSON B. E., 1990: Bryophytes and plant strategies theory. Bot. J. Linn. Soc. 104, 175-186.

GRIMS F., 1986: Rote Liste der gefährdeten Laubmoose (Musci) Österreichs. In: NIKLFELD (Ed.), Rote Listen der gefährdeten Pflanzen Österreichs, p. 134-151. Grüne Reihe des BM f. Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 5. Wien.

HALLINGBÄCK T., 1991: Results from the questionnaire "Endangered bryophytes of the world". Report. Uppsala.

HILL M. O., 1978: Sphagnopsida. In: SMITH A. J. E. (Ed.), The moss flora of Britain & Ireland, p. 30-78. Cambridge University Press, Cambridge.

KRISAI R., 1977: Sphagnologische Notizen aus Österreich. Herzogia 4, 235-247.

KRISAI R., 1983: Die Moore Oberösterreichs. Natur- und Landschaftsschutz in Oberösterreich, Bd. 6, p. 1-298.

LEE J. A., BAXTER R. & EMES M. J., 1990: Responses of *Sphagnum* species to atmospheric nitrogen and sulphur deposition. Bot. J. Linn. Soc. 104, 255-265.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

LEE J. A. & STUDHOLME C. J., 1992: Responses of *Sphagnum* species to polluted environments. In: BATES J. W. & FARMER A. M. (Eds.), Bryophytes and lichens in a changing environment, p. 314-332. Clarendon Press, Oxford.

MACHAN-LASSNER A. & STEINER G. M., 1989: Vegetationsökologische Untersuchungen im Moorkomplex der Meloner Au (niederösterreichisches Waldviertel). Flora 182, 153-185.

MUCINA L. & GRABHERR G. & WALLNÖFER S., 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. 3. Teil. Gustav Fischer Verlag, Jena.

REITER K. 1991a: OMSK — Österreichische Moordatenbank. Manuskript. Wien.

REITER K., 1991b: VEGI (ein integriertes Softwarepaket). Manuskript. Wien.

RICEK E., 1972: Die Torfmoose Oberösterreichs. Jb. OÖ. Musealver. 117, 301-334.

RICEK E., 1977: Die Moosflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernaußerwaldes. Schriftenreihe des OÖ. Musealvereines, Bd. 6, p. 1-243.

STEINER G. M., 1992: Österreichischer Moorschutzkatalog. 4.Aufl. Grüne Reihe des BM f. Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 1. Wien.

STEINER G. M., 1993a: Oxycocco-Sphagnetea. In: GRABHERR G. & MUCINA L. (Ed.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Teil, p. 166-181. Gustav Fischer Verlag, Jena.

STEINER G. M., 1993b: Scheuchzerio-Caricetea fuscae. In: GRABHERR G. & MUCINA L. (Ed.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Teil, p. 131-165. Gustav Fischer Verlag, Jena.

VITT D. H. & SLACK N. G., 1984: Niche diversification of *Sphagnum* relative to environmental factors in northern Minnesota peatlands. Can. J. Bot. 62, 1409-1430.

WALLNÖFER S., 1993: Vaccinio-Piceetea. In: MUCINA L. & GRABHERR G. & WALLNÖFER S. (Eds.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 3. Teil, p. 283-337. Gustav Fischer Verlag, Jena.

ZECHMEISTER H. G., 1992: Die Vergesellschaftung und Verbreitung der Gattung *Calliergon* (SULL.) KINDBG. in Österreichischen Mooren. Herzogia 9, 247-255.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ZECHMEISTER H. G., 1993: Montio-Cardaminetea. In: GRABHERR G. & MUCINA L. (Ed.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Teil, p. 213-240. Gustav Fischer Verlag, Jena.

ZECHMEISTER H. G. (im Druck): Die Verbreitung und Ökologie von *Sphagnum* L. sect. *Sphagnum* und sect. *Acutifolia* WILS. in Österreichischen Mooren. Herzogia 10.

ZECHMEISTER H. G. (in press): Ecology and distribution of *Sphagnum tenellum* (BRID.) BRID. and *Sphagnum compactum* DC. in LAMARCK & DE CANDOLLE in Austria. Lindbergia 19.

Manuskript eingelangt: 1994 02 01

Anschrift des Verfassers: Dr. Harald Gustav ZECHMEISTER, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Abteilung für Vegetationsökologie und Angewandte Naturschutzforschung, Althanstraße 14, A-1090 Wien, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 131

Autor(en)/Author(s): Zechmeister Harald Gustav

Artikel/Article: Die Verbreitung und Ökologie der Arten von Sphagnum L. sect. Squarrosa (RUSS.) SCHIMP. in österreichischen Mooren 97-106