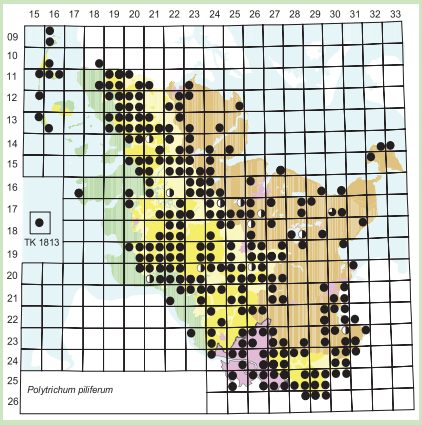
Landesamt für
Natur und Umwelt
des Landes
Schleswig-Holstein











Verbreitungsatlas der Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg

Florian Schulz und Jürgen Dengler (Hrsg.)

Herausgeber:
Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
Tel.: 0 43 47 / 704 - 0
www.lanu-sh.de

Ansprechpartnerin:
Silke Lütt, Tel.: 0 43 47 / 704 - 363

Herausgabe durch:
Florian Schulz und Jürgen Dengler

AutorInnen:
Jürgen Dengler, Klaus Dierßen, Christian Dolnik,
Silke Lütt, Christof Martin, Ludwig Meinunger,
Wiebke Schröder, Florian Schulz und
Michael Siemsen

Titel:
Ricciocarpus natans (großes Foto, K. Dierßen 2001), hier in einer Schwimmform im NSG Salemer Moor, ist in Schleswig-Holstein und Hamburg stark gefährdet. *Polytrichum piliferum* (kleines Foto links, J. Dengler 04/1999) ist eine Pionierart auf trockenen Sandböden und kommt regional vorwiegend in der Geest vor (Karte rechts). Moose sind häufig nur mit der Lupe eindeutig zu bestimmen (Foto Mitte, J. Dengler 1999).

Zitiervorschlag:
SCHULZ, F., DENGLER, J. (2006) [Hrsg.]: Verbreitungsatlas der Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg. – 400 S., herausgegeben vom Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.

Herstellung:
Pirwitz Druck & Design, Kiel

Dezember 2006

ISBN: 3-937937-14-5

Schriftenreihe: LANU SH – Natur; VA 7

Diese Broschüre wurde auf
Recyclingpapier hergestellt.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-holsteinischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zu Gunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Landesregierung im Internet:
www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

Danksagung 5

Zusammenfassung.... 7

Abstract.... 8

I. ALLGEMEINER TEIL

1. Einleitung 9
2. Über das Projekt 10
3. Das Untersuchungsgebiet 13
4. Mooslebensräume im Gebiet 18
5. Gefährdung und Schutz der Moose im Gebiet 45
6. Moose in Pflanzengesellschaften und Synusien 55
7. Areale und Arealdiagnosen von Moosen 56
8. Geschichte der Bryofloristik im Gebiet 56
9. Methodik der Kartierung 57
10. Systematik und Nomenklatur der Sippen 65
11. Bilanz der Kartierung 68
12. Aufbau des Speziellen Teils 79

II. SPEZIELLER TEIL 83

III. VERZEICHNISSE

1. Synopse der Rote-Liste-Einstufungen und ihrer vorgeschlagenen Änderungen 361
2. Syntaxonomische Übersicht der Pflanzengesellschaften im Gebiet 368
3. Syntaxonomische Übersicht der Moossynusien im Gebiet 372
4. Glossar 373
5. Quellenverzeichnis 382
6. Wichtige Synonyme 392
7. Adressen der Herausgeber und AutorInnen 400
8. Abkürzungsverzeichnis 401

Vorwort

Erfolgreicher Artenschutz in der Fläche erfordert Wissen über die Verbreitung von Arten. Der „Verbreitungsatlas der Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg“ bündelt das in beiden Bundesländern zusammengetragene Wissen und stellt somit ein weiteres gutes Beispiel für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen dem ehrenamtlichen und dem amtlichen Naturschutz im Lande dar. Durch finanzielle Unterstützung des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume konnte das Landesamt für Natur und Umwelt in Zusammenarbeit mit dem „Arbeitskreis Bryologie“ der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e. V. dieses Übersichtswerk mit umfangreichem Kartenmaterial erstellen.

Moose sind bekannt als geeignete Indikatoren für Luftfeuchtigkeit, Nährstoff- und Säurebelastungen des Umfeldes. Als Kleinlebewesen stellen sie insbesondere im Siedlungsbereich eigene Mikroökosysteme dar und schaffen als Moore standörtlich stark von der Umgebung abweichende Extremlebensräume. Durch die Konvention zur Erhaltung der Biologischen Vielfalt von Rio de Janeiro 1992 und die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie haben die Moose als Arten des Anhanges II umweltpolitische Bedeutung erhalten. Das Land Schleswig-Holstein übernimmt auch für die Erhaltung dieser Organismengruppe Verantwortung.

In dem neuen Atlas wird die Situation der Moose mit ihrer Verbreitung in Schleswig-Holstein und Hamburg, ihren naturräumlichen Bindungen und Standorterfordernissen dargestellt. Durch die Auswertung einer umfangreichen historischen Literatur werden die Bestandsentwicklung abgeleitet und Gefährdungsursachen ermittelt. Dabei zeigt sich, dass sich einige Arten jüngst wieder ausbreiten konnten, viele andere Arten hingegen in den letzten Jahrzehnten rückläufig sind. Vor allem einige auf anderen Pflanzen aufsitzende Moose (Epiphyten), bei denen die verringerte Immissionsbelastung positiv zu Buche schlägt, konnten sich ausbreiten.

Solche Auswertungen sind wichtig, um zukünftig einen besseren Schutz gewährleisten zu können – aber auch, um von einer allzu pessimistischen Grundhaltung Abstand zu nehmen. Der Atlas soll Planer, Bürgerinnen und Bürger bei der praxisorientierten Umsetzung des Moosschutzes unterstützen und gibt unter anderem Hinweise, wie die Wiederausbreitung von Moosen durch Substratwahl begünstigt werden kann.

Ich hoffe, dass der Atlas Anregungen gibt, sich mit den pflanzlichen Kleinlebewesen zu beschäftigen und dass über das vorgelegte Fachwissen und die durch zahlreiche Bilder illustrierte Ästhetik der Moose ein Engagement für den Schutz der Moose erwächst. Mein Dank gilt den zahlreichen ehrenamtlichen „Moosinteressierten“ und besonders den Herausgebern und Autoren. Ohne ihr wissenschaftlich fundiertes Wissen und ihr akribisches Aufarbeiten der Daten wäre der Atlas nicht möglich gewesen.



Dr. Christian von Boetticher

Minister für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Danksagung

Bei der Erstellung des vorliegenden Moosverbreitungsatlasses haben notwendigerweise viele und in vielfältiger Weise zusammengewirkt, mit den Füßen – beim Kartieren, mit flinken Fingern – bei der Dateneingabe und mit rauchenden Köpfen – beim Bestimmen und später beim Zusammenschmieden zum vorliegenden Gesamtwerk (vgl. Kapitel I.2).

Die Mehrzahl der Autorinnen und Kartierer hatte das Glück, an „Bryologische Bestimmungsübungen" am Botanischen Institut der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel teilnehmen zu können. Diese wurden teils von Klaus Müller, vor allem aber von Klaus Dierßen und Hartmut Usinger durchgeführt. Die Begeisterung dieser Hochschullehrer war der „überspringende Funken", der viele von uns angesteckt hat. Als weitere wichtige „Mentoren" sind ferner der verstorbene Eckhart Walsemann sowie Lutz Eckstein und Thomas Homm zu nennen. Besonders hinweisen möchten wir auf die enge Zusammenarbeit mit den Bryologen in Mecklenburg-Vorpommern, mit denen wir nach der Wende eine Reihe gemeinsamer Exkursionen in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt haben. Hierbei haben uns insbesondere Christian Berg, Wolfgang Wiehle und Thorsten Richter mit ihrem großen Fachwissen manch wertvollen Tipp gegeben und den Blick auf einige, uns damals noch nicht vertraute Arten gelenkt.

Wer sich für Moose engagiert, ist nicht selten ein besonderer Charakter und eine gewisse Eigenwilligkeit gehört wohl auch dazu. Der vorliegende Atlas ist deshalb zuvorderst eine bemerkenswerte integrative und manche Dissonanzen überwindende Leistung, die immer wieder von dem Streben beseelt war, dem Schutz der Moose zu dienen und etwas Angefangenes gemeinsam zu einem sinnvollen Ende zu bringen. Diese persönliche Leistung wurde vor allem von den Autorinnen und Autoren des Bandes erbracht, die in den einzelnen Kapiteln als Urheber genannt sind. Lob und Anerkennung ihnen allen!

Zunächst gilt unser Dank Klaus Dierßen, der als der eigentliche Initiator des Atlasses über Jahre sehr unauffällig agierte. Zum Schluss hat er jedoch mit seiner Schreib- und Formulierungskraft sowie seinen profunden und globalen bryologischen Kenntnissen dem Werk außerordentliche Impulse gegeben. Er organisierte zudem die Hiwis für die Datenerfassung und unterstützte uns mit großem Engagement dabei, das Sammelsurium individueller Textentwürfe der Einzelautoren zu einem sinnhaften, konsistenten und hoffentlich auch gut lesbaren Ganzen zu formen.

Besonderer Dank gilt Silke Lütt, die seit Anbeginn das Projekt Moosatlas beständig und charmant vorangetrieben hat. Sie organisierte finanzielle Ressourcen und Kartiertreffen, hielt und festigte Kontakte inner- und außerhalb der AG Geobotanik und übernahm am Ende federführend die Bildredaktion für den Atlas.

Auch Christof Martin ist von Anfang an dem Projekt treu geblieben. Neben vielen interessanten Funden stellte er jahrelang das Büro der GfN (Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung, Kiel) für wöchentliche „Sitzungen" am Atlas zur Verfügung. Durch die Praxisorientierung eines Freiberuflers sorgte er stets dafür, dass die Bodenhaftung im Autorenteam gewahrt blieb und umsetzbare Lösungen gefunden wurden, wobei so manches Mal auch sein routiniertes Wissen im Umgang mit der EDV hilfreich war.

Berge von Funddaten aber auch den größten Textblock für den Speziellen Teil steuerte Michael Siemsen bei und sorgte zudem durch seine umfangreichen Herbarrevisionen für Aufklärung in manch „kritischer" Gruppe.

Vermittelnd und mit kühlem Kopf ergänzte Christian Dolnik das Autorenteam und erweiterte insbesondere durch seine Bearbeitung der meist ungeliebten Familie Bryaceae die Datenbasis für den vorliegenden Atlas.

Erst in reiferem Alter entwickelte Wiebke Schröder eine große Leidenschaft für Moose. Ab 1989 kartierte sie mit ungeheurem Fleiß und unnachgiebiger Akribie nahezu jedes Moos im Kreis Steinburg und dessen Umgebung und wurde damit zur einer der wichtigsten DatenlieferantInnen für den vorliegenden Atlas. Ludwig Meinunger und sie (beide jetzt: Ludwigstadt-Ebersdorf) trieben parallel zu unserem Projekt im Laufe des letzten Jahrzehnts eine deutschlandweite Kartierung der Moose voran, die 2007 ihren krönenden Abschluss in der Publikation eines „Deutschland-Atlasses" finden wird. Mit ihrer überregionalen Erfahrung halfen sie besonders bei der Klärung kritischer Sippen.

Die bisher Genannten hatten den größten Anteil an der Kartierung, am Aufbau der Funddatenbank und am Entstehen des Atlasses.

Wertvolle Fundangaben in größerer oder kleinerer Zahl wurden jedoch auch durch zahlreiche weitere Personen eingebracht (siehe Auflistung in Kapitel I.2.2). Bei der Erfassung der Literaturdaten fanden wir Unterstützung durch die „studentischen Hilfskräfte“ Jana Bajorat, Swantje Staden, Lars Schieber, Marc Schlensog und Usha Hoernes. Mit Adleraugen half uns Anne Steinbrenner, die Zahl der verbliebenen Rechtschreib- und Formatierungsfehler auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, und Toby Spribille überprüfte das englische Abstract. Barbara Dierßen trug mit einer größeren Zahl ihrer nicht nur biologisch treffenden, sondern vielfach hoch ästhetischen Fotos dazu bei, dass unser Werk auch optisch ein Genuss ist. Allen Genannten sei herzlich für ihre Unterstützung gedankt.

Dank verdient die Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e. V., unter deren Dach die Aktivitäten unseres Projektes stattfanden. Frau Gesine Kratzert hat freundlicherweise den Fortgang der Kartierung auf der Vereinshomepage dokumentiert.

Die Umweltämter der Städte Hamburg und Kiel gaben 1991/92 beziehungsweise 1994 eine Kartierung der Moose des jeweiligen Stadtgebietes durch einige der jetzigen Co-Autoren in Auftrag und stellten diese Datensätze freundlicherweise zur Auswertung für den Verbreitungsatlas zur Verfügung.

Das damalige Landesamt für Naturschutz in Schleswig-Holstein (LN), heute Landesamt für Natur und Umwelt (LANU), förderte die Projektentwicklung durch die Vergabe eines Werkvertrages zur Kartierung der Moosflora einiger Messtischblätter und unterstützte die Organisation verschiedener Kartierwochenenden in den Jahren 1999–2002 finanziell. Vor allem sind wir dem LANU aber dafür zu großem Dank verpflichtet, dass es den Atlas in seine Schriftenreihe aufgenommen und seine Herstellung in so ansprechender Aufmachung ermöglicht hat. Namentlich gilt unser Dank Martin Schmidt als Pressereferenten des LANU für gute und unkomplizierte Zusammenarbeit. Er behielt trotz unserer aus dem Ruder laufenden Zeitpläne einen kühlen Kopf und sorgte in Zusammenarbeit mit der Druckerei für eine gelungene Umsetzung unserer Vorstellungen. Dem Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein schließlich danken wir für die finanzielle Unterstützung des Druckes.

Reinbek und Lüneburg, 01.12.2006

Florian Schulz und Jürgen Dengler

Zusammenfassung

Das vorliegende Werk ist das Ergebnis der zwanzigjährigen Mooskartierung in Schleswig-Holstein und Hamburg sowie einer Auswertung von älterer Literatur und Herbarsammlungen. In den beiden Bundesländern konnten insgesamt 598 Sippen (Arten, Unterarten oder Varietäten) sicher nachgewiesen werden, darunter 2 Hornmoose (Anthocerotophyta), 126 Lebermoose (Marchantiophyta) und 470 Laubmoose (Bryophyta). Die Literaturangaben von 44 weiteren Sippen für das Gebiet beruhen dagegen auf Irrtümern.

Für alle nachgewiesenen Moose wird die Verbreitung im Gebiet in Form von Rasterverbreitungskarten auf der Basis von Messtischblattquadranten (ca. 5 km x 5 km) und differenziert nach vier Zeitebenen (vor 1900, 1900–1949, 1950–1984, 1985–2006) dargestellt. Ferner werden alle Sippen im Speziellen Teil des Buches in einheitlicher Weise abgehandelt mit den Rubriken „Syn." (Synonyme und andere sinnverwandte Namen, insbesondere solchen aus den älteren Regionalfloren), „Verbreitung" (Charakterisierung des Weltareals, Verbreitung und Häufigkeit im Gebiet, bei extrem seltenen Sippen gegebenenfalls konkrete Nennung der Einzelfunde), „Standort" (Lebensräume, ökologisches Verhalten, Vergesellschaftung, soziologische Einnischung in Syntaxa und Synusien, jeweils bezogen auf das Gebiet), „Gefährdung" (Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen, Rote-Liste-Einstufungen für beide Bundesländer sowie bei ausgestorbenen Sippen Angaben zu den Letztnachweisen) und „Anmerkungen" (u. a. Diskussion verschiedener taxonomischer Fassungen, Bestimmungshinweise, Häufigkeit von Sporogonen im Gebiet).

Im Allgemeinen Teil des Buches charakterisieren wir zunächst die naturräumliche Ausstattung des Untersuchungsgebietes und beschreiben seine wichtigsten Mooslebensräume und ihre typischen Arten. Danach thematisieren wir Gefährdungsursachen von Moosen, gesetzliche Schutzbestimmungen und praktische Schutzmaßnahmen für sie. Die Einstufungen der Sippen in den jüngsten Roten Listen von Schleswig-Holstein (2002) und Hamburg (1996) erwiesen sich auf der Basis der jetzt vorliegenden Daten teilweise als korrekturbedürftig, nicht zuletzt auch in Folge einiger Neufunde. Im Speziellen Teil haben wir deshalb entsprechende Umstufungsvorschläge begründet, die im Allgemeinen Teil zusammenfassend ausgewertet werden. In Schleswig-Holstein stehen demnach 67 % der Sippen auf der Roten Liste und 17 % sind bereits ausgestorben oder verschollen, während es in Hamburg sogar 71 % beziehungsweise 34 % sind. Es folgen Kapitel zu Moosen in Pflanzengesellschaften und Synusien sowie zu Arealen und Arealdiagnosen von Moosen. Der Allgemeine Teil wird abgerundet durch Kapitel zur Geschichte der Bryofloristik im Gebiet, zur Methodik der Kartierung, zur Systematik und Nomenklatur der Sippen, zur Bilanz der Kartierung und zum Aufbau des Speziellen Teils.

Das Buch wird abgeschlossen durch einen Verzeichnisteil, der unter anderem eine tabellarische Liste aller Sippen mit ihren Rote-Liste-Einstufungen in beiden Bundesländern samt der vorgeschlagenen Änderungen, syntaxonomische Übersichten der Pflanzengesellschaften und Synusien, die der soziologischen Einstufung im Speziellen Teil zugrunde liegen, ein Glossar und eine Liste wichtiger Synonyme enthält.

Abstract

Distribution atlas of the bryophytes in Schleswig-Holstein and Hamburg

The book is the result of 20 years of floristic mapping of the bryophytes in the federal states of Schleswig-Holstein and Hamburg (NW Germany). It also includes an evaluation of literature data and herbarium specimens. In both federal states combined, we recognise 598 taxa (species, subspecies or varieties), including 2 hornworts (Anthocerotophyta), 126 liverworts (Marchantiophyta), and 470 mosses (Bryophyta). Literature records of a further 44 taxa from the region are erroneous.

The distribution of all occurring bryophyte taxa is presented by means of grid maps with quadrants (ca. 5 km × 5 km) of topographic map sheets as grid cells. We distinguish four time periods (before 1900, 1900–1949, 1950–1984, 1985–2006). Furthermore, all taxa are provided with uniform species accounts, using the categories 'Syn.' (synonyms and other names of similar meaning, particularly those used in older regional floras), 'Verbreitung' (global distribution, regional distribution and frequency, for extremely rare taxa also concrete records of the findings), 'Standort' (biotopes, ecological 'behaviour', associated taxa, preferences for syntaxa and synusiae), 'Gefährdung' (population trends, reasons of threat, red data book categories for both federal states, data of the last record for extinct taxa), and 'Anmerkungen' (comments, e.g., discussion of different taxonomic treatments, tips for identification, frequency of sporophytes in the region).

In the General Part of the book, we begin by characterising the physical geography of the region (climate, soil, potential natural vegetation) and describing the most important habitat types for bryophytes and the specific bryophyte flora of each type. We then discuss reasons for the decline of bryophyte diversity as well as legal and practical conservation measures. The categorisation in the recent red data books of Schleswig-Holstein (2002) and Hamburg (1996) proved to be inadequate in several cases, partly due to new discoveries after their publication. In such cases, we proposed changes of the categories in the species accounts. In the General Part, these proposals are summarised. Accordingly, 67 % of the taxa are listed in the red data book of Schleswig-Holstein and 17 % are already extinct there. The corresponding values in Hamburg are 71 % and 34 %. We continue the General Part with a chapter on bryophytes in plant communities and synusiae and another on the distribution of bryophytes. In the final chapters, we present the history of bryology in the region, the methodology of the project, the systematics and nomenclature used in the book, the overall results of the project, and the structure of the species accounts.

The third and final part of the book comprises different indices and lists, including a list of all taxa with their red data book categories in both federal states and suggested changes, the syntaxonomic overviews of plant communities and synusiae on which the sociological information in the species accounts is based, a glossary, and a list of important synonyms.

Keywords: Anthocerotophyta, Bryophyta, chorology, conservation, floristic mapping, Germany, Marchantiophyta, phytosociology, red data book

I. ALLGEMEINER TEIL

1. Einleitung

Silke Lütt

Moose sind mit weltweit insgesamt rund 20.000 Arten nach den Samenpflanzen die zweitgrößte Gruppe der Landpflanzen (Ludwig & Schnittler 1996). Nach neueren systematischen Erkenntnissen (vgl. Nebel & Philippi 2005) bilden die „Moose" aber keine monophyletische Einheit, sondern umfassen drei den Samenpflanzen (Spermatophyta) und Farnpflanzen (Pteridophyta) gleichrangige Abteilungen: die **Lebermoose** (Marchantiophyta) mit den beiden Klassen Marchantiopsida und Jungermanniopsida, die **Hornmoose** (Anthocerotophyta) sowie die **Laubmoose** (Bryophyta) mit den drei Klassen Torfmoose (Sphagnopsida), Klaffmoose (Andreaeopsida) und Eigentliche Laubmoose (Bryopsida).

Moose sind ein wichtiger Bestandteil der Ökosysteme und Moospolster sind selbst kleine Miniaturbiotope. Sie sind Bioindikatoren; aus ihrem Vorkommen kann auf die Standortverhältnisse und begrenzt auch auf Wasser- und Luftverschmutzungen geschlossen werden. Moose wurden von unseren Vorfahren vielfältig genutzt und werden heute zu Dekorationszwecken, zur Bekämpfung von Schneckenfraß und in noch erheblichem Umfang in subfossiler Form als Torf im Gartenbau eingesetzt. Moose kommen in nahezu allen Lebensräumen vor. Die für Nordwestdeutschland typischen Hochmoore werden sogar von Moosen dominiert. Zugleich sind Moose wichtige Primärbesiedler menschlicher Kleinbiotope im Siedlungsraum. Der Schutz von Moosen ist folglich ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung der regionalen Artenvielfalt und damit eine Aufgabe, die sich unmittelbar aus der Biodiversitätskonvention von Rio de Janeiro 1992 (Convention on Biological Diversity, CBD) ableiten lässt.

Nachdem für das Rheinland (Düll 1980), Baden-Württemberg (Nebel & Philippi 2000, 2001, 2005), Sachsen (Müller 2004) und Rheinland-Pfalz (Lauer 2005) Verbreitungsatlanten der Moosflora veröffentlicht wurden und sich ein bundesweiter Verbreitungsatlas im Druck befindet (Meinunger & Schröder 2007), dokumentieren wir im vorliegenden Atlas die Situation der Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg umfassend mit Verbreitungskarten, artbezogenen und allgemeinen Texten.

Schleswig-Holsteins und Hamburgs Moose wurden in der Vergangenheit bereits dreimal in umfassenden Monografien behandelt (Prahl 1895, Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973). Angeregt durch Moosbestimmungskurse an der Universität Kiel fand sich Ende der 1980er Jahre ein Kreis bryologisch Interessierter zusammen, der unterstützt durch das heutige Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein eine aktuelle, landesweite Datenerfassung aufnahm. Als erstes Ergebnis dieser Aktivitäten wurde 2002 eine Rote Liste der Moose Schleswig-Holsteins publiziert (Schulz 2002). Zuvor hatten einige der Co-AutorInnen des vorliegenden Atlasses in den Jahren 1991–1993 bereits die Moosflora des Bundeslandes Hamburg detailliert erfasst und die Ergebnisse in einem „Artenschutzprogramm" publiziert (Lütt & al. 1994).

Aufgrund der engen naturräumlichen Bezüge, einer ähnlichen Gebietsabgrenzung in den genannten älteren Floren und der „Personalunion" der Kartierer beider Bundesländer legen wir hier nun einen Verbreitungsatlas vor, der Schleswig-Holstein und Hamburg umfasst. Die mit rund 58.500 Rasterdatensätzen und 13.500 Einzelfunddaten inzwischen deutlich erweiterte Datenlage gegenüber früheren Floren ermöglicht die Publikation aussagekräftiger Verbreitungskarten für nahezu alle Sippen sowie eine zeitlich differenzierte und aktualisierte Bewertung ihrer Bestandssituation im Gebiet. Einbezogen in die Auswertung wurden auch die genannten älteren Florenwerke.

Bei einigen Arten und vor allem bei infraspezifischen Sippen bestehen in Bezug auf ihre aktuelle Verbreitung und Bestandssituation nach wie vor deutliche Kenntnislücken. Diese zu schließen, bleibt zukünftigen Moosliebhaberinnen und -liebhabern vorbehalten. Ziel des Verbreitungsatlasses ist es daher auch, als Beurteilungsgrundlage für die eigenen Beobachtungen zu dienen.

Darüber hinaus ist der Atlas eine wichtige fachliche Grundlage für Planungen und Eingriffsregelungen, um zukünftig den Schutz dieser artenreichen Organismengruppe besser sicherstellen zu können. Dass dies Not tut, zeigt die Rote Liste der Moose Schleswig-Holsteins (Schulz 2002), derzufolge über 70 % der Moose aktuell gefährdet sind oder auf der Vorwarnliste stehen. Diese im Vergleich zu den Gefäßpflanzen deutlich höhere Gefährdung und der Umstand, dass einige Moose gemäß der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) der Europäischen Union von „gemeinschaftlichem Interesse" sind, hat konkrete Schutzbemühungen durch Gebietsschutz zur Folge. Diesen Schutzbemühungen müssen weitere folgen.

Nicht nur durch den behördlichen Artenschutz; jeder und jede kann dazu beitragen! Auch dazu soll dieser Atlas Anregungen geben.

Das vorliegende Buch besteht aus drei Teilen: In einem **Allgemeinen Teil** wird das Untersuchungsgebiet vorgestellt, wichtige Mooslebensräume beschrieben und die Gefährdung sowie der Schutz der Moose dargestellt. Ergänzt wird dieser Teil durch Angaben zur Methodik, Soziologie, Arealkunde, Nomenklatur und Systematik sowie zur Geschichte der Bryofloristik im Gebiet und zur Methodik der Kartierung. Der erste Teil schließt mit einer Bilanz der Kartierung und Erläuterungen zum Aufbau des Speziellen Teils ab. Im **Speziellen Teil** werden alle nachgewiesenen Moossippen in ihrer Verbreitung, ihren Standortansprüchen und ihrer Gefährdung mit Text, Verbreitungskarte und gegebenenfalls Foto in alphabetischer Reihenfolge beschrieben. Der Atlas endet mit einem **Verzeichnisteil**, der aus einer Tabelle aller Sippen und ihrer Rote-Liste-Einstufungen, Übersichten der Pflanzengesellschaften und Moossynusien, einem Glossar, dem Literaturverzeichnis, Querverweisen für Synonyme, einem Adressenverzeichnis der Autoren und einem Abkürzungsverzeichnis besteht.



Moose wachsen auf nahezu jedem denkbaren Substrat, so auf Erde, Gestein, Rinde, Totholz oder frei flottierend im Wasser. Anthropogene Substrate bilden da keine Ausnahme, wie der mit *Brachythecium rutabulum* überzogene Schuh inmitten von Decken aus *Rhytidiadelphus triquetrus* an der Steilküste am Dänischen Wohld zeigt (Foto: B. Dierßen 1993).

2. Über das Projekt

Jürgen Dengler & Florian Schulz

Das Besondere an der vorliegenden Bearbeitung ist, dass sie nahezu ausschließlich das Werk von Ehrenamtlern ist, die ihre Freizeit und ihr Engagement in den Dienst der Erfassung und Dokumentation der Moosflora gestellt haben. Die ehrenamtliche Entstehung und die daraus resultierende diskontinuierliche Arbeit sind auch maßgebliche Ursachen dafür, dass die Bearbeitung rund 20 Jahren dauerte.

2.1 Organisation der Kartierung

An der Organisation und Durchführung der aktuellen Kartierung waren zahlreiche Personen in unterschiedlicher Funktion beteiligt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Organisatorische Aufgaben bei der Feldkartierung.

Aufgabe	Bearbeiter
Konzeption	Silke Lütt, Florian Schulz, Klaus Dierßen
Planung und Organisation der Kartiertreffen	Silke Lütt, Hauke Drews, Jürgen Dengler
Recherche von Biotopkartierungsdaten	Silke Lütt, Christof Martin, Hauke Drews, Ulrike Hamann
Kontakte zu anderen Organisationen	Silke Lütt, Christof Martin, Florian Schulz, Klaus Dierßen
Nachbestimmung kritischer Sippen	Klaus Dierßen, Silke Lütt, Florian Schulz, Michael Siemsen, Christian Dolnik, Wiebke Schröder, Eckhart Walsemann, Ludwig Meinunger, Ruprecht Düll, Thomas Homm, Matthias Ahrens, Jürgen Klawitter

2.2 Kartierer und Bearbeiter der Moosflora

Zahlreiche Personen haben Funddaten aus dem aktuellen Kartierzeitraum (1985–2006) beigesteuert, sei es durch Mitwirkung an Kartiertreffen oder individuelle Kartiertätigkeit, sei es durch Daten aus Gutachten oder Veröffentlichungen (vgl. Kapitel 9.4.1). Die größten Anteile am aktuellen Datenbestand haben F. Schulz (29 %), W. Schröder (22 %) und M. Siemsen (22 %). Somit wurden Dreiviertel der aktuellen Kartierung von nur drei Bearbeitern geleistet.

Die folgenden Damen und Herren haben Daten zur aktuellen Kartierung beigesteuert:

Abts, Ulrich W. – Krefeld
Ahrns, Christian – Halle/Saale
Altrock, Margrit – Schinkel
Anders, Kerstin – vormals Itzehoe
Anton, Kerstin – Allna, vormals Oldenburg
Bajorat, Jana – Kiel
Baur, Georg – Hamburg
Baur, Heidrun – Hamburg
Berg, Christian – Graz (Österreich), vormals Rostock
Bollmann, Jan – Braunschweig, vormals Lüneburg
Brüning, Hanna – Hamburg
Bruyn, Uwe de – Oldenburg (Oldb.)
Buschboom, Jutta – Ahrensburg, vormals Kiel
Clausen, Andreas – Ratzeburg, vormals Kiel
Dengler, Jürgen – Lüneburg, vormals Kiel
Deppe, Uwe – Flensburg, vormals Kiel
Dettmar, Jörg – Darmstadt
Dierßen, Klaus – Kiel
Dolnik, Christian, geb. Wolfram – Kiel
Drews, Hauke – Kronshagen
Eckstein, Lutz – Allna, vormals Oldenburg
Eigner, Jürgen – Lebrade
Fiedler, Anja – vormals Kiel
Frahm, Jan-Peter – Bonn
Friehlingsdorf, Mechthild – Ratzeburg
Gerund, Lars – Hamburg
Granke, Oliver – Kiel
Hamann, Ulrike – Schinkel
Homm, Thomas – Elsfleth, vormals Oldenburg
Hoppe, Britta – Kiel
Kammann, Claudia – Gießen, vormals Kiel
Keienburg, Tobias – Schneverdingen, vormals Lüneburg
Koperski, Monika – Bremen
Kurz, Holger – Hamburg
Laumer, Gabi – München, vormals Sylt
Lindner (-Effland), Martin – Kiel
Löbel, Swantje – Uppsala (Schweden), vormals Lüneburg
Lütt, Silke – Flintbek
Martin, Christof – Kiel
Meinunger, Ludwig – Ludwigstadt-Ebersdorf
Middelschulte, Antje – Pinnow
Mierwald, Ulrich – Kiel
Milthaler, Hedwig – Silberstedt
Müller, Klaus – Ascheberg
Niemeyer, Thomas – Lüneburg
Niss, Ursula – Flensburg
Putfarken, Dorothee, geb. Haese – Hohenhorn, vormals Lüneburg
Rassmus, Jörg – Honigsee
Rehbein, Rolf. – Rostock
Reinhold, Betina – Berlin
Rixen, Christian – Davos (Schweiz), vormals Kiel
Schlensog, Mark – Rossbach/Wied, vormals Kiel
Schröder, Wiebke – Ludwigstadt-Ebersdorf, vormals Wilster
Schulz, Florian – Reinbek, vormals Kiel
Schumann, Marion – Preetz
Schwab, Gottfried – Brombachtal
Siemsen, Michael – Berlin, vormals Kiel
Stolley, Gregor – Kiel
Thermann, Holger – Ratzeburg
Timmermann, Thure – Hamburg
Timmermann-Trosiener, Irene – Grömitz
Walsemann, Eckhart (†) – Mölln
Walter, Jutta – Kiel
Wiehle, Wolfgang – Waren/Müritz
Wohlrab, Katrin – Kronshagen

2.3 Aufgabenverteilung bei der Erstellung der Datenbank und des Atlasses

Die Texte des vorliegenden Verbreitungsatlasses wurden von insgesamt neun AutorInnen verfasst, die bei den jeweiligen Kapiteln genannt sind. Ursprünglich sollte Eckhart Walsemann als zehntes Mitglied im Autorenteam die Familie Amblystegiaceae für den Speziellen Teil bearbeiten. Da er während der Entstehung des Atlasses verstarb, konnte er bedauerlicherweise seine Beiträge nicht mehr fertigstellen. Seine Manuskriptentwürfe wurden jedoch von seiner Frau posthum Michael Siemsen zur Verfügung gestellt, der diese bei seiner Bearbeitung der Amblystegiaceae berücksichtigte.

Neben den dokumentierten Autorenschaften fielen für die Erstellung des Atlasses zahlreiche weitere, teils umfangreiche Tätigkeiten an, die überwiegend von den Herausgebern und den übrigen Mitgliedern des Autorenteams sowie in geringem Umfang auch von Dritten übernommen wurden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Aufgabenverteilung bei der Erstellung der Datenbank und des Atlasses abgesehen von den Autorenschaften.

Aufgabe	BearbeiterInnen
Datengrundlage	
Erfassung Kartierungsdaten	Florian Schulz
Erfassung Literaturdaten	Jana Bajorat, Swantje Staden, Lars Schieber, Marc Schlensog, Usha Hoernes, Florian Schulz, Silke Lütt, Christof Martin, Christian Dolnik, Jürgen Dengler
Aufbereitung Koppe-Tagebücher	Wiebke Schröder, Andreas Clausen
Herbarrevisionen	Michael Siemsen, Christian Dolnik, Ludwig Meinunger, Jürgen Dengler, Monika Koperski, Peter Erzberger, Eva Maier, Matthias Ahrens
EDV	
Programmierung	Florian Schulz
Datenverwaltung	Florian Schulz
Datenkonvertierung	Christof Martin, Florian Schulz
Kartenerstellung	Florian Schulz, Christof Martin
Konzeption und Koordination des Buches	
Grundkonzeption	Autorenkollektiv
Projektleitung beim LANU	Silke Lütt
Organisation der Autorentreffen	Silke Lütt, Christof Martin
Lektorat und Textlayout	Jürgen Dengler
Kartenlayout	Christof Martin, Florian Schulz, Jürgen Dengler
Bildredaktion	Silke Lütt, Christof Martin, Klaus Dierßen
Beiträge zum Buch	
Angaben zur Globalverbreitung bei allen Sippen	Klaus Dierßen
Angaben zu Pflanzengesellschaften und Synusien bei allen Sippen	Klaus Dierßen, Jürgen Dengler
Korrekturlesen fremder Texte	Jürgen Dengler, Klaus Dierßen, Anne Steinbrenner, Michael Siemsen, Florian Schulz, Christof Martin, Christian Dolnik, Silke Lütt
Abgleich der Sippennomenklatur und Erstellung des Synonymverzeichnisses	Jürgen Dengler
Abgleich und Synopse der Rote-Liste-Einstufungen	Jürgen Dengler, Florian Schulz
Literaturabgleich und Quellenverzeichnis	Jürgen Dengler
Zusammenfassung und Abstract	Jürgen Dengler, Toby Spribille
Fotos	Klaus Dierßen, Barbara Dierßen, Christof Martin, Jürgen Dengler, Kuno Brehm, Silke Lütt, Thomas Neumann

3. Das Untersuchungsgebiet

Klaus Dierßen

3.1 Lage und Abgrenzung

Das Bearbeitungsgebiet (im Folgenden als „Gebiet" bezeichnet) umfasst die norddeutschen Bundesländer Schleswig-Holstein und Hamburg. Sie haben zusammen eine Flächengröße von 16.517 km^2. Das Gebiet reicht von Lauenburg an der Elbe im Süden (53° 22′ N) bis zur Insel Sylt im Norden (55° 3′ N) und von der Insel Helgoland im Westen (7° 54′ O) bis zur Insel Fehmarn im Osten (11° 19′ O). Die Nord-Süd-Ausdehnung beträgt 178 km und die Ost-West-Erstreckung 225 km. Die Höhen reichen von zahlreichen Depressionen in den Kögen der Nordsee und im Oldenburger Graben bis zum 168 m hohen Bungsberg in Ostholstein.

Politisch ist das Gebiet derzeit in 11 Landkreise, die vier Stadtkreise Flensburg, Kiel, Neumünster und Lübeck sowie die Freie und Hansestadt Hamburg gegliedert. Es lassen sich zwischen Nordsee und Ostsee vier große Naturräume unterscheiden: die Marsch, das Altmoränen-, das Sander- und das Jungmoränengebiet. In diesem Buch werden teilweise auch die alternativen Begriffe Hohe Geest für das Altmoränengebiet, Niedere Geest für das Sandergebiet und Östliches Hügelland für das Jungmoränengebiet verwendet. Ferner können die bodenkundlich ähnlichen Naturräume Altmoräne und Sander unter dem Begriff Geest zusammengefasst sein.

Eine Orientierungshilfe über die Lage der Kreise, größeren Städte und Gewässer gibt die Übersichtskarte (Abbildung 1).



Abbildung 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes mit Kreisen, größeren Städten und Gewässern.

3.2 Klima

Die Region ist durch ein kühlgemäßigtes, subozeanisches Klima gekennzeichnet. Der Witterungsverlauf wird vorwiegend bestimmt durch zyklonale atlantische Tiefdruckgebiete bei vorherrschenden West- und Südwestwinden. Allgemein sonnen- und schneearme, feuchte und milde Winter, lang andauernde, kühle und vergleichsweise trockene Frühjahre, regenreiche, mäßig warme Sommer und kurze Schönwetterperioden im Herbst kennzeichnen den Witterungsverlauf. In den letzten Dekaden sind die mittleren Sommer- und Jahrestemperaturen gestiegen.

Innerhalb des Gebietes bestehen allenfalls geringe klimatische Unterschiede, so dass für das Auftreten oder Fehlen einzelner Moosarten mikroklimatische Verhältnisse am Standort entscheidender sein dürften als das Makroklima. Bezüglich der Einnischung von Moosen entlang eines Ozeanitäts-Kontinentalitäts-Gradienten sind wir in Europa auch deswegen unzulänglich orientiert, weil die Kartierungsdichte und damit das Wissen um die Verbreitung von Arten von Westen nach Osten deutlich abfallen (Dierssen 2000).

Die durchschnittlichen jährlichen Niederschlagssummen liegen im Gebiet bei etwa 720 mm. Die höchsten Werte werden mit über 900 mm in der Hohen Geest (Altmoräne) registriert, die niedrigsten mit unter 550 mm auf Fehmarn. Der orographisch bedingte Anstieg der maritimen Luftmassen sowohl am Westrand der Hohen Geest als auch an den Erhebungen der Jungmoräne (Östliches Hügelland) bewirkt geringfügig erhöhte Niederschläge in diesen Gebieten. Unmittelbar an der flachen Nordseeküste sowie im Osten und Südosten des Gebietes sind die Niederschläge dagegen geringer. Ihre jährliche Verteilung weist im Lauenburgischen Raum bereits leicht „subkontinentale“ Züge auf.

Der Jahresdurchschnitt der Temperaturen beträgt derzeit etwa 8,1 °C. Abweichungen in den einzelnen Landesteilen sind gering.
Die mittlere Luftfeuchtigkeit ist hoch. Der Jahresdurchschnitt liegt an den Küsten bei 85–90 % und im Landesinnern zwischen 80 und 85 %. Die niedrigsten Werte werden im Mai und Anfang Juni mit 70–75 % gemessen. Im Südosten sinken diese Werte bis auf 55 %.

Die Verteilung der Land- und Wassermassen wirkt sich entscheidend auf den Beginn und die Dauer der Vegetationsperiode in einzelnen Landesteilen aus. Im Winter verzögern Nord- und Ostsee durch die langsame Abkühlung des Wasserkörpers den Temperaturabfall an den Küsten. Im Frühjahr und Sommer erwärmen sich dagegen die Landmassen rascher. Der phänologische Unterschied kann im Vorfrühling zwischen dem Südosten und dem nordwestlichen Küstenraum bis zu 30 Tage betragen.

3.3 Geologie

Die heutige Oberflächengestalt des Gebietes geht in erster Linie auf den formenden Einfluß der pleistozänen Vereisungen zurück. Mehrere Eisvorstöße aus dem Ostseeraum drangen nach Süden und Westen vor und begruben das präquartäre Relief unter mächtigen Ablagerungen. Geologisch ältere Schichten treten nur dort an die Oberfläche, wo sie aufgrund salztektonischer Aufstiegsbewegungen emporgedrückt werden (z. B. der „Kalkberg“ aus Anhydrit in Bad Segeberg, die Kreidekalke bei Lägerdorf und die Buntsandsteinfelsen auf Helgoland). Holozäne Überformungen durch limnische und marine Sedimentations- und Erosionsvorgänge prägen die Westküste und die Flussniederungen.

Die ältesten in Schleswig-Holstein erhaltenen Reliefformen sind die Moränen und Sanderflächen der Hohen Geest (Altmoräne), die von den Gletschern der Saale-Kaltzeit (etwa 150.000 bis 120.000 v. h.) geschaffen wurden. Diese regional mächtigen Moränenrücken fanden sich während der Weichsel-Eiszeit (etwa 70.000 bis 11.000 v. h.) im periglazialen Bereich und unterlagen einer intensiven Umlagerung durch Kryoturbations- und Solifluktionsvorgänge. Diese Prozesse verliehen der Hohen Geest ihren bezeichnenden, durch abgeflachte Kuppen und sanfte Hänge geprägten Landschaftscharakter.

Als die Gletscher der Weichseleiszeit den Osten Schleswig-Holsteins erreichten, fanden sie das von saale-zeitlichen Gletschern geformte Relief vor und passten sich den vorgegebenen Formen an. Vielfach stauchten oszillierende Gletscherzungen mächtige Endmoränen auf. Verschiedene Eisvorstöße schufen einen Wechsel hoher Endmoränenstaffeln und flachkuppiger Grundmoränen. Die Reliefenergie im Östlichen Hügelland ist deutlich höher als in den Altmoränengebieten der Geest. Durch das Auftauen des letzten verschütteten „Toteises“ erfuhr das Relief im Boreal mit der Entwicklung und anschießend Vermoorung von Söllen eine zusätzliche Modifikation.

Vor den Endmoränen des jeweils weitesten Vorstoßes nach Südwesten haben die Schmelzwässer weite Sanderflächen aufgeschüttet, die mit sehr geringer Neigung nach Westen und Süden abfallen. Im Stauwasserbereich der Sander und in den Niederungen der Abflussrinnen entwickelten sich ausgedehnte Moore.

Die Marschen sind ebenso wie die Flussniederungen holozänen Ursprungs. Infolge der nacheiszeitlichen Phasen des relativen Meeresspiegelanstiegs (Transgressionen) wechselten sich an der Meeresküste Überflutungs- und Sedimentationsprozesse ab. In den vergangenen 1000 Jahren hat die anthropogene Entwicklung von Warften und Deichen diese Prozesse entscheidend modifiziert. Die Küstenbildungsprozesse sind auch gegenwärtig noch nicht abgeschlossen (Vorlandbildung, Eindeichungen, Überflutungen). Auch in den Marschen und Flussniederungen kam es mit ansteigenden Grundwasserständen infolge der Transgressionen zu großräumigen Versumpfungen und zur Entwicklung von Mooren.

Das Ausgangsmaterial für die Pedogenese im Gebiet bilden Geschiebemergel, -lehme und -sande, Schmelzwassersande sowie fluviatile und marine Ablagerungen. An grundwassernahen Standorten traten großräumig Moorbildungen auf. Eine Veränderung des ursprünglichen Korngrößenspektrums durch den Flugsandeintrag ist vor allem für die Altmoränengebiete bezeichnend (Raabe & al. 1987: 13 ff.).

3.4 Ökologische Raumgliederung, potenzielle natürliche Vegetation und aktuelle Landnutzung

Die heutigen Naturräume Schleswig-Holsteins und Hamburgs spiegeln die peri- und postglaziale Landschaftsmorphologie und -entwicklung in Abhängigkeit von der menschlichen Nutzung. Wie überall in Mitteleuropa dürften nach dem Ende der vergangenen Eiszeit Wälder den überwiegenden Anteil der Fläche eingenommen haben, wie dies pollenanalytische Untersuchungen belegen (im Gebiet u. a. Overbeck 1975, Wiethold 1998). In unterschiedlichen Siedlungsphasen mit jeweils spezifischer Landnutzung wurden diese Wälder aufgelichtet und von Mosaiken unterschiedlicher „Ersatzlebensräume" abgelöst – der heutigen, „realen" Vegetation. Diese spiegelt zugleich klare standörtliche Unterschiede, die nutzungsgeschichtliche Entwicklung und die aktuelle Bewirtschaftung und dadurch ausgelöste anthropogene Stoffströme.

Dieser realen Vegetation lässt sich eine „potenzielle natürliche Vegetation" (PNV) gegenüberstellen. Diese wird als theoretisches Vegetationsbild konstruiert unter der Annahme, dass Eingriffe des Menschen auf die Vegetation unterbleiben. Ein solcher Ansatz ist zugleich hypothetisch und aktualistisch: die Grundlage für die Konstruktion sind die aktuellen, teilweise natürlichen, teilweise durch den Menschen geschaffenen Standortverhältnisse. Die Kartiereinheiten der potenziellen natürlichen Vegetation umfassen demzufolge Flächen gleichartiger standörtlicher Qualität und naturräumlicher Authentizität (ökologische Raumeinheiten, Ökochoren) oder, wie dies Bohn & al. (2003) formulieren, das gegenwärtige natürliche Standortpotenzial (Abbildung 2).

Die unter fehlendem anthropogenen Einfluss waldfähigen Standorte in Schleswig-Holstein zeigen grob einen West-Ost-Gradienten, der in erster Linie edaphische Verhältnisse nachzeichnet und, stark abgeschwächt, zugleich von einem klimatischen Gradienten überlagert wird. Die holozäne Marschenlandschaft verdankt ihre Entstehung datierfähigen Ton-, Schluff- und Sandablagerungen aus Transgressionsphasen der Nordsee sowie vor allem in geestnahen Bereichen einer Torfbildung während der Stillstands- und Stagnationsphasen. Die landseitige ältere Marsch liegt wie die holsteinischen Elbmarschen infolge Entkalkung, Verdichtung und Sackung im allgemeinen tiefer als die jüngere, ist tonreich, schlecht zu entwässern und durch Bodentypen wie Knick- und Brackmarsch beziehungsweise anmoorige Flächen charakterisiert. Seewärts schließen sich überwiegend etwas erhöht gelegene, feinsandig-schluffige, besser durchlüftete Seemarschen an. Die Marsch wurde vor allem in den seewärts gelegenen Bereichen seit ihrer Entstehung durchweg besiedelt und landwirtschaftlich genutzt. Auch ohne anthropogene Bewirtschaftung dürfte die im westlichen Mitteleuropa beherrschende Buche (*Fagus sylvatica*) als waldbildende Art weitgehend ausgeschlossen gewesen sein, weil für sie die Böden zumindest saisonal zu staunass oder nass waren und dies wohl auch heute noch sind. Esche (*Fraxinus excelsior*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) dürften hier die am besten angepassten Baumarten sein, daneben Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*) sowie regional und auf nasseren Böden Weiden-Arten (*Salix alba, S. cinerea, S. caprea*) (Kartiereinheiten 18, 19 in Abbildung 2). Die Flächen werden aktuell abhängig von Wasserhaushalt und Durchlüftung als Grünland oder Äcker genutzt. Die jungen Kalkmarschen im westlichen Dithmarschen und Nordfriesland erlauben als vorzügliche Ackerstandorte bei engster Fruchtfolge Spitzenerträge von bis zu 120 Doppelzentnern Weizen je Hektar und Jahr.

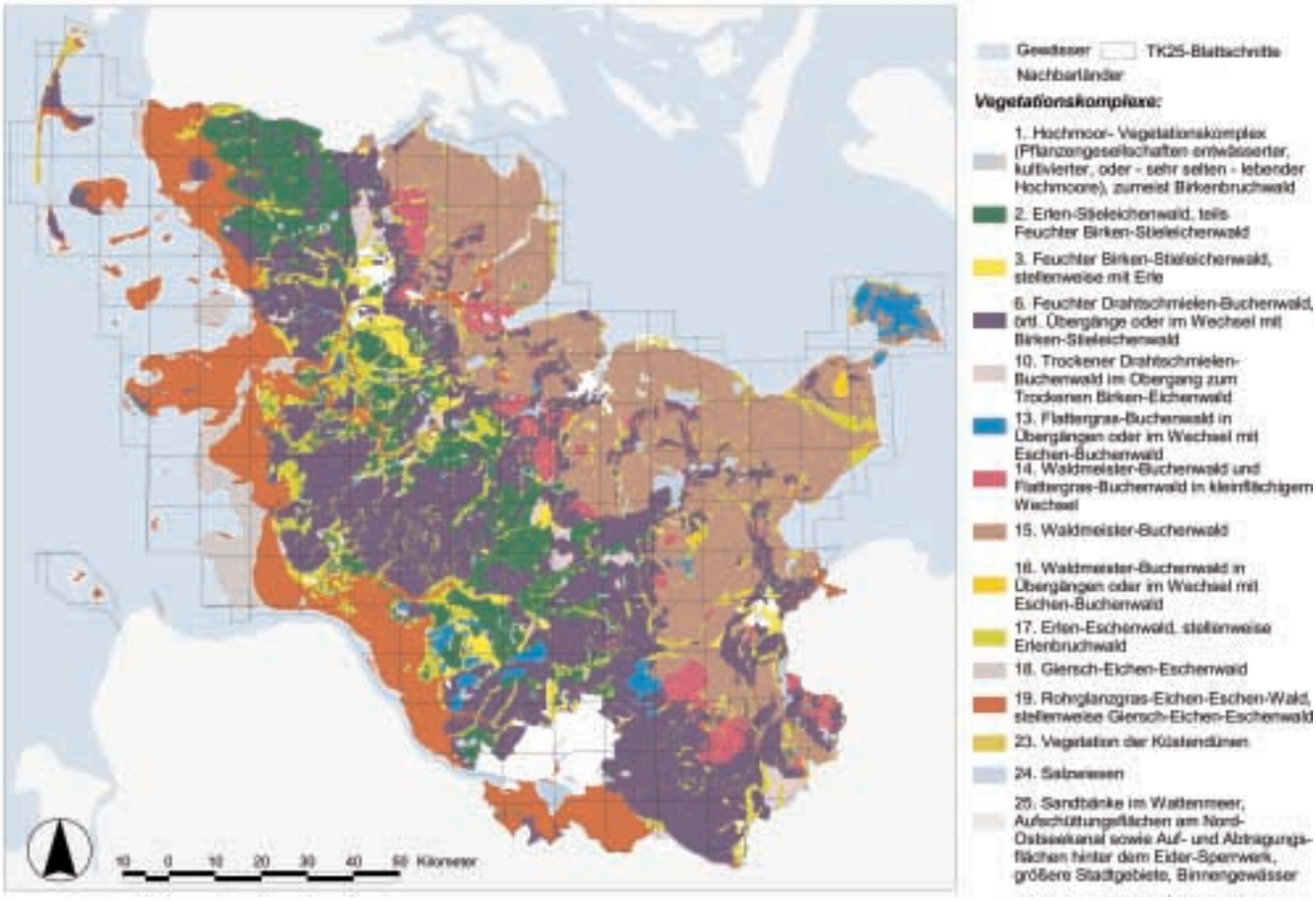


Abbildung 2: Karte der potenziellen natürlichen Vegetation (PNV) des Untersuchungsgebietes. Entwurf Meusel, BfN (unveröff.); digitale Umsetzung und „Kalibrierung" mit bodenkundlichen Kartierungsunterlagen Dierßen und Reiche.

In der saalekaltzeitlich entstandenen Hohen Geest und den weichseleiszeitlichen Sandergebieten der östlich und nördlich angrenzenden Niederen Geest herrschen an nährstoffarmen (oligotrophen) Standorten mit kornpodsoligen Braunerden und Braunerde-Podsolen frische bis trockene Drahtschmielen-Buchenwälder als PNV-Einheiten und teilweise auch in realen Beständen vor. Die Buche vermag im Gegensatz zu früheren Auffassungen selbst magerste Böden in Dünengebieten zu besiedeln. Von Stiel-Eichen (*Quercus robur*) dominierte ehemalige Niederwälder (Kratts) mit fehlendem oder geringem Buchenanteil in manchen Geest- und Sandergebieten an trockenen Standorten sind durchweg nutzungsbedingt. Dagegen fällt an staunassen Standorten auf podsolierten Pseudogleyen oder Gleypodsolen die Vitalität der Buche ab. Buchenwälder werden hier als natürliche Vegetation von feuchten Stieleichen-Birkenwäldern ersetzt (Kartiereinheiten 6, 10 vor allem in Sandergebieten sowie 2 und 3 an grundwassernäheren Standorten).

Ausgedehnte Teile vor allem der nordfriesischen Geest waren noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts von anthropogenen Heiden bedeckt. Durch Tiefumbruch wurden die ehemaligen Podsole weiträumig in ackerfähige Treposole überführt, regional zugleich aber die Anfälligkeit der magersten Sandböden gegenüber Winderosion gefördert (CHRISTIANSEN 1951). Gegenwärtig werden solche Schläge überwiegend als Mähweiden genutzt.

In den größeren Niederungssystemen, welche die Geest durchschneiden (Eider, Treene, Sorge, Stör), bilden feuchte bis nasse Erlen-Eschenwälder und Erlenbruchwälder die PNV (17); auf Torfen unterschiedlicher Genese auch Moore (1), ferner als sekundäre Waldgesellschaften Birkenbrücher und feuchte Stieleichen-Birkenwälder (3) an oligotrophen sowie kleinflächig Erlenbrücher an eutrophen Standorten. Diese Auen- und Bruchwälder sowie Moore sind aktuell überwiegend entwässert, gerodet und in Moorgrünland überführt worden. Die Torfe unterliegen einer Mineralisation und damit der Freisetzung von Kohlenstoff und Nährstoffen. Eine betriebswirtschaftlich rationale Nutzung solcher Standorte wird zunehmend unmöglich.

Das Östliche Hügelland besteht überwiegend aus weichseleiszeitlichen Grund- und Endmoränen. Letztere haben teilweise auch am Rande der westlich angrenzenden Sander Stauchmoränen aufgebaut. Die vorherrschenden Böden sind Parabraunerden auf Geschiebemergel. Vor allem in Kuppenlagen und auf den Stauchmoränen sind sie entkalkt und durch

oligotrophe Rostbraunerden auf Sanden oder Geschiebesanden ersetzt. In reliefreicheren Regionen finden sich in Hanglagen Pseudogleye, am Hangfuß Kolluvien und in Bach- und Flusseinschnitten hydromorphe Böden wie Gleye, Anmoorgleye und Niedermoortorfe, letztere vielfach entwässert und mineralisiert. Geländehohlformen vor allem in der Grundmoräne enthalten vielfach Sölle („Toteislöcher"), die entweder als Seen oder Kolke ausgebildet sind oder sich zu Kleinstmooren, vorwiegend Kesselmooren, entwickelt haben. Die Bodentypen und -arten können je nach Relief, periglazialer Genese und nacheiszeitlicher Landnutzung kleinräumig stark in Struktur und Nährstoffdynamik variieren; entsprechend vielgestaltig ist die kleinräumige Vegetationszusammensetzung. Mit Abstand beherrschend sind Waldmeister-Buchenwälder auf Parabraunerden über Geschiebemergeln (15). Lokal im Östlichen Hügelland entwickelt und im für Abbildung 2 gewählten Maßstab nicht darstellbar sind Drahtschmielen- und Flattergras-Buchenwälder (10, 13) auf entkalkten Kuppen, auf Binnensandern und Stauchmoränen aus Geschiebesanden, sowie Erlen-Eschenwälder und Erlenbruchwälder auf Gley-Pseudogleyen, Gleyen oder Anmoorgleyen (17). Eschen-Buchenwälder bilden überall dort die PNV, wo Geschiebemergel in reliefreichem Gelände oberflächennah anstehen, so an den Steilufern der Förden teilweise kleinflächig als Pararendzinen, oder auf Fehmarn, wo heute weitgehend entwässerte, schwarzerdeartige Pseudogleye und Gleye mit mächtigem und produktivem, humosem A-Horizont entwickelt sind. Oligohemerobe Wälder dieses Typs sind als aktuelle Vegetation selten und kleinräumig entwickelt (16). Das Östliche Hügelland ist vorwiegend landwirtschaftlich genutzt; Ackerbau überwiegt an grundwasserfernen, Grünlandnutzung an grundwassernahen Standorten.

3.5 Hemerobiestufen

In Kulturlandschaften fehlt eine „natürliche" Vegetation in strengem Sinne. Anthropogene Stoffströme, moderne Waldbauverfahren, landwirtschaftliche Nutzung und infrastrukturelle Veränderungen überlagern vom Menschen unbeeinflusste Entwicklungsprozesse. Sie bedingen, in der Sprache der Ökologen, retrogressive Sukzessionen von natürlichen zu anthropogenen Systemen unterschiedlicher Eingriffs- und Nutzungsintensität. Letztere lassen sich als Stufen der „Naturnähe" definieren beziehungsweise, sprachlich klarer, als Grade menschlicher Beeinflussung oder „Hemerobie" (Kowarik 1999). Arten in der Kulturlandschaft und mithin auch Moose lassen sich entsprechend ihrer Verbreitungsschwerpunkte regional unterschiedlich zu definierenden Hemerobiestufen zuordnen. Im Gebiet fehlen ungenutzte, **ahemerobe** Räume (ohne anthropogene Einflüsse) vollständig. Kaum beeinträchtigte Primärstandorte (**oligohemerob**) sind eine seltene Ausnahme (Wattenmeer, Küstendünen), mäßig bewirtschaftete, **mesohemerobe** Flächen (Wirtschaftswälder, Magerrasen, Wiesen) sind ebenfalls eher kleinräumig und rudimentär entwickelt. Demgegenüber sind intensiv bearbeitete, **euhemerobe** Flächen (Wirtschaftsgrünland, Äcker) die Regel. Stark veränderte, **polyhemerobe** Standorte bleiben meist auf siedlungsnahe, versiegelte oder eutrophierte Bereiche beschränkt. Dem entspricht die Zuordnung pflanzlicher Hemerobie-Indikatoren in der Region: nur etwa 3 % der Gefäßpflanzen haben ihren Verbreitungsschwerpunkt an oligohemeroben Standorten, dagegen 48 % an mesohemeroben, 34 % an euhemeroben und 15 % an polyhemeroben Standorten. Für Moose fehlt eine entsprechende Klassifizierung. Sie dürfte aber in den Grundzügen zu ähnlichen Ergebnissen führen. Die zunehmende Überführung mesohemerober in eu- und polyhemerobe Lebensräume ist in den agrarisch genutzten Räumen einer der wesentlichen auslösenden Faktoren für den Artenrückgang. Der Trend von im Rückgang begriffenen oligotrophen wie oligohemeroben Systemen zu eu- bis polyhemeroben und hypertrophen Typen wird auch in der Verteilung und Entwicklung von Vegetationstypen deutlich.

3.6 Phytogeographische Stellung des Gebietes

Physisch-geographisch liegt das Bearbeitungsgebiet im Zentrum des Mitteleuropäischen Tieflandes. Pflanzengeographen ordnen Schleswig-Holstein und Hamburg übereinstimmend der temperaten Florenzone zu. Bezüglich des Ozeanitätsgefälles wird der Westen Schleswig-Holsteins und Hamburg wie der Norden Niedersachsens der atlantischen Florenprovinz, das Östliche Hügelland der subatlantischen zugeordnet (Bohn & al. 2003: Karten 2 und 3). Faktisch ist die regionale naturräumliche Zuordnung auf der Basis der Bodentypen und der potenziellen natürlichen Vegetation schärfer und lässt sich zugleich klarer begründen.

4. Mooslebensräume im Gebiet

Klaus Dierßen, Christof Martin, Silke Lütt, Christian Dolnik, Michael Siemsen & Jürgen Dengler

4.1 Wälder

Schleswig-Holstein ist ein sehr waldarmes Land mit insgesamt 9,2 % Waldanteil (Heydemann 1997). Die Waldverteilung ist zudem sehr ungleich mit einem Waldanteil von 0,5 % in der Marsch und 28 % im Kreis Herzogtum Lauenburg. Die gegenwärtige Waldvegetation entspricht, von 47 % Koniferen-Forsten abgesehen, in den Grundzügen der potenziellen natürlichen Vegetation. Die Wechselbeziehungen zwischen Vegetationszusammensetzung, hydrologischen Verhältnissen und Nährstoffdynamik der Böden lassen sich bei Waldgesellschaften insofern meist leicht nachvollziehen, als sich in ihrer Wirkung räumlich und zeitlich schwankende Nutzungseinflüsse wie bei agrarisch genutzten Systemen ausschließen lassen. Vegetationszusammensetzung und edaphische Faktoren stehen in klarer Wechselwirkung zueinander und ausgewählte Sippen können als Indikatoren für Waldtypen verwendet werden. Andere Arten dagegen sind in fast allen Waldtypen zu finden. Dies gilt insbesondere für die fünf häufigsten Waldbodenmoose des Gebietes, *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Mnium hornum, Polytrichum formosum* und *Atrichum undulatum*.

Die aktuelle Artenzusammensetzung und der Erhaltungszustand der Wälder des Gebietes sind indirekt an die agrarische Landnutzung gekoppelt.

4.1.1 Bruchwälder

Die am ehesten oligohemeroben Wälder grundwassernaher Standorte in der Region sind Erlenbruchwälder auf stark zersetzten Niedermoortorfen. Eine Rekonstruktion ihrer ursprünglichen Verbreitung ist deswegen schwierig, weil sich primäre Erlenbruchwald-Torfe nur an Standorten und in Entwicklungsphasen mit kontinuierlich ansteigendem Grundwasser bilden können. Die Expansion von Erlenbrüchen etwa in die Uferregionen nährstoffreicher Seen ist dagegen vielfach durch eine anthropogene Eutrophierung im Litoral ausgelöst. Die Bestockung der Verlandungsufer mit Erlenbrüchen führt zur Entwicklung so genannter „Durchdringungstorfe", einer Mineralisierung oligo- und mesotropher Verlandungstorfe unter zeitweilig aeroben Verhältnissen. Unabhängig von diesem anthropogen ausgelösten Prozess ergaben Untersuchungen im Raum der Bornhöveder Seenkette, dass als Folge von Entwässerung und Eutrophierung nur etwa 15 % der Erlenbruchwälder als oligohemerob anzusprechen sind (Wiebe 1998). Diese Befunde dürften für Schleswig-Holstein repräsentativ sein, während die Situation in Hamburg vermutlich noch ungünstiger ist. Aufgrund der guten Wasserversorgung und einer zumeist geringen Nutzungsintensität sind Erlenwälder im Regelfall artenreiche Mooslebensräume. In ganzjährig feuchten Beständen sind regelmäßig Torfmoose anzutreffen, von denen *Sphagnum palustre, S. squarrosum* und *S. fimbriatum* die häufigsten sind. An basenreicheren Standorten treten *Calliergon cordifolium, Calliergonella cuspidata, Leptodictyum riparium, Plagiomnium ellipticum* oder *P. elatum* auf. Weitere häufige Arten nicht ganz so nasser Standorte sind *Plagiomnum undulatum*, *Thuidium tamariscinum, Eurhynchium praelongum* oder *Climacium dendroides*. Epiphytisch sind hier Arten wie *Amblystegium serpens, Dicranum montanum, Lophocolea heterophylla* oder *Platygyrium repens* zu finden.



Blick in einen mesotrophen Erlenbruchwald in einer vermoorten Senke im Plotzenbrook bei Schinkel (Kreis Rendsburg-Eckernförde) mit bultigen Rasen von *Mnium hornum*, *Sphagnum fimbriatum*, *S. palustre* und *S. squarrosum* (Foto: C. Martin 2006).

4.1.2 Laubwälder auf Mineralböden

Wälder auf Mineralböden stocken in beiden Bundesländern häufig auf historisch zeitweilig landwirtschaftlich genutzten Standorten. Ihre Nährstoffdynamik, das Bestandesalter und die Artenzusammensetzung sind durch diese Vornutzung mitgeprägt und erfahren in jüngerer Zeit zusätzlich eine deutliche Veränderung durch atmosphärische Einträge. Der Mangel an Altholzbeständen und nach dem Zweiten Weltkrieg vor allem der Eintrag schwefelsaurer Immissionen haben die Epiphyten an den Gehölzen im Vergleich zu weniger intensiv besiedelten und belasteten Naturräumen beträchtlich dezimiert. Dieser Prozess ist schleichend und wurde in den Grundzügen bereits seit ERICHSEN (1928, 1929, 1930) und JENSEN (1952) bei Flechten und Moosen beobachtet. Die Verbesserung der Immissionssituation in jüngster Zeit kann zu einer langsamen Wiederbesiedlung durch seltenere Arten führen (jüngere Bilanzen bei Flechten durch JACOBSEN 1992). Aktuell erfolgen erhebliche Einträge durch N-Immissionen aus der Applikation von Betriebsdüngern in der Landwirtschaft.

Die während der Untersuchungen im Bornhöved-Projekt bilanzierten atmosphärischen N-Einträge liegen in der Größenordnung von jährlich etwa 40 kg N ha^{-1} (SCHIMMING & al. 2001), davon 60 % als Ammonium, letzteres überwiegend durch landwirtschaftliche Aktivitäten. 17 kg N ha^{-1} verlassen das Buchenwald-System jährlich durch Auswaschung infolge vollständiger Nitrifikation. Das Ungleichgewicht zwischen Einträgen aus landwirtschaftlichen Quellen, Speicherung, Nitrifikation und Auswaschung koppelt agrarische Nutzung und Waldsysteme. Die Nitrifikation löst einen Säurepuls in der Streuschicht aus, und die resultierende Bodenversauerung führt zu beträchtlichen Kationenverlusten aus den Waldböden, verbunden mit einer potenziellen Schädigung der Bestände (HÄRDTLE 1990). Dies zeigt sich auch in der Moosflora. Säurezeiger und säuretolerante Arten können auch in basenreicheren Gebieten an ausgehagerten Stellen gefunden werden. Hier treten dann Arten wie *Dicranella heteromalla, Pseudotaxiphyllum elegans* oder *Lepidozia reptans* auf. Auch Vorkommen von *Leucobryum glaucum* in Buchenwäldern deuten auf eine Versauerung hin. Der Rückgang von Arten wie *Buxbaumia aphylla*, die vor 50 Jahren noch zahlreich in mageren Wäldern auf sandigen Böden zu finden war, dürfte ebenfalls auf die Versauerung und Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse zurückzuführen sein, wodurch kleinwüchsige Arten durch größere Arten verdrängt werden.

Typisch für die Laubwälder sind neben den bereits genannten Arten unter anderem *Isothecium myosuroides* und *I. alopecuroides*, die insbesondere in der Jungmoräne auf Baumbasen und erratischen Blöcken in dichten Matten vorkommen können.

In Erlen-Eschenwäldern (etwa auf Pseudogley) ist oft eine ausgeprägte Moosschicht mit zahlreichen Arten vorhanden, da die Moose hier sowohl durch die Feuchtigkeit als auch durch die schnelle Zersetzung der Laubstreu in Folge eines günstigen C/N-Verhältnisses begünstigt werden. Typische Arten sind hier etwa *Eurhynchium praelongum, E. striatum*, *Plagiomnium undulatum, Mnium hornum, Thuidium tamariscinum* oder *Plagiochila asplenioides.*

4.1.3 Nadelforste

In den fast auf der Hälfte der „Waldfläche" anzutreffenden Nadelforsten sind nur wenige Moosarten zu finden, die aber oft hohe Deckungen erreichen. Hier wachsen in erster Linie säuretolerante Moose wie *Hypnum jutlandicum, Pleurozium schreberi, Scleropodium purum* und seltener *Plagiothecium undulatum* auf dem Boden, während *Aulacomnium androgynum, Tetraphis pellucida, Lophocolea heterophylla* und *Herzogiella seligeri* Baumstubben und Totholz besiedeln. Neben diesen Arten kommen in Gräben und wassergefüllten Fahrspuren gelegentlich Torfmoose vor, vor allem *Sphagnum fimbriatum* und *S. palustre*, seltener *S. girgensohnii*.

4.1.4 Sonderstandorte in Wäldern

Unbefestigte Waldwege besitzen vielfach eine artenreiche und spezialisierte Moosflora. In tiefen Fahrspuren von Rückewegen wachsen regelmäßig *Pohlia lutescens* und *P. melanodon*. Auf Lehm oder Ton kommt selten *Fossombronia wondraczekii* vor. Früher konnte man an sauren Standorten ferner *Jungermannia gracillima* und *Dicranella rufescens* finden. An Stelle der früher typischen Arten treten auf den heute zumeist mit kalkreichem Material befestigten Waldwegen *Pohlia wahlenbergii* oder *Cratoneuron filicinum* auf.

An Wegböschungen im Wald kommen gebietsweise häufig *Hylocomium splendens* und manchmal extrem seltene Lebermoose wie *Scapania curta* vor.

Ein erheblicher Teil der an oligohemerobe Lebensräume gebundenen Moose des Gebietes kommt innerhalb größerer zusammenhängender Wälder vor, vielfach an Sonderstandorten wie Bacheinschnitten, Böschungen oder sonstigen steilen Hängen. Naturbelassene Waldkomplexe und Bauernwälder mit Altholzbeständen waren und sind Refugien stark gefährdeter Sippen wie *Antitrichia curtipendula*, *Distichium capillaceum, Frullania tamarisci*

oder *F. fragilifolia.* Ein besonders moos- und flechtenreicher Wald mit hohem Anteil an Altholzbeständen ist das NSG Pobüller Bauernwald im Kreis Nordfriesland (RASSMUS 1991). Gut untersucht ist ferner die Moosvielfalt im Forst Wille an der Flensburger Förde (NISS 1992). Weitere ausgedehnte Waldgebiete mit interessanten Moosvorkommen sind die basenreichen Wälder im Bungsberggebiet, einige eher saure Wälder auf der Hohen Geest (Riesewohld, Wälder bei Bergenhusen) sowie der Sachsenwald und die Hahnheide bei Hamburg.



Drahtschmielen-Buchenwald an der Flensburger Förde. Auf sauren, offenen Lehmböden kommen teilweise großflächig Arten wie *Dicranella heteromalla*, *Lepidozia reptans* und *Pseudotaxiphyllum elegans* vor (Foto: B. Dierßen 07/2001).

4.2 Alleen, Einzelbäume und Feldgehölze

Aufgrund des geringen Waldbestandes kommt im Gebiet Alleen, Einzelbäumen, Knicks und kleinen Feldgehölzen eine besondere Bedeutung für das Landschaftsbild zu. Lichtliebende epiphytische Moosarten werden durch diese Situation prinzipiell gefördert. Das überwiegend maritime, sommerkühle und wintermilde Klima begünstigt Moosarten mit ozeanisch-subozeanischem Verbreitungsschwerpunkt.

In den letzten einhundert Jahren kam es allerdings zu einer deutlichen Verarmung der epiphytischen Moosflora im Gebiet. Prahl (1895) konnte heute verschollene Arten wie *Antitrichia curtipendula* (S. 175: „nicht selten und oft m. Fr.") und seltenere Sippen wie *Leucodon sciuroides* (S. 175: „an Wald- und Feldbäumen, an Granitblöcken, häufig"), *Zygodon viridissimus* agg. (S. 199: „im östlichen Gebiet nicht selten"), *Neckera complanata* (S. 174: „sehr häufig") noch durchweg häufiger nachweisen. Arten wie *Orthotrichum lyellii* und *Tortula papillosa* waren früher an Chausseebäumen so häufig, dass keine Einzelnachweise vermerkt wurden. Timm & Wahnschaff (1891) kommen zu ähnlichen Einschätzungen für Hamburg: „*Antitrichia curtipendula* kommt in den entfernter liegenden Hochwäldern an Stämmen der Buchen und Eichen in ausgedehnten Rasen vor und fruchtet nicht allzu selten" (S. 17). Zu *Leucodon sciuroides* heißt es: „eins der am häufigsten vorkommenden, aber auch eins der am seltensten fruchtenden Moose" (S. 18).

Durch die nach dem Zweiten Weltkrieg steigende Luftbelastung mit Schwefeldioxid aus Hausbrand und Verkehr kam es in Folge einer Versauerung der Borken zu einer deutlichen Verarmung der Moosflora. Hierdurch konnten säureempfindliche Moosarten nur noch auf Bäumen mit schwach sauer bis basisch reagierender Borke wie Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Ulmen (*Ulmus* spp.) wachsen. Das Ulmensterben, eine in erster Linie durch den Großen Ulmensplintkäfer (*Scolytus scolytus*) übertragene Pilzerkrankung (Erreger: *Ophiostoma novo-ulmi*), die in den 1930er und 1970er Jahren zum Absterben vieler Ulmen als wichtigem Trägerbaum führte, reduzierte den Bestand stenöker Epiphyten.

Als Folge der Entschwefelung der Kraftstoffe ist die Belastung mit Schwefeldioxid aktuell nur noch von untergeordneter Bedeutung. Die starke Versauerung der Borken geht folglich zurück. Hauptbelastungsfaktor für die epiphytischen Moose sind heutzutage Stickstoffverbindungen, die in Form von Ammoniak in erster Linie aus Abgaskatalysatoren der Kraftfahrzeuge (Frahm 2006) und der Landwirtschaft sowie in Form von Stickoxiden (NO_x) aus Industrie- und Autoabgasen stammen. Durch diese atmosphärisch verbreiteten Stickstoffverbindungen werden Luftalgen sowie euryöke, säuretolerante und stark wüchsige Moosarten wie *Hypnum cupressiforme* und *Orthotrichum affine* gefördert (Franzen-Reuter 2004). Diese robusten Arten können empfindlichere oder kleinwüchsige Arten etwa der Gattungen *Zygodon, Leucodon* oder *Tortula* verdrängen.

In den letzten Jahren breiten sich in Schleswig-Holstein wie auch in anderen Bundesländern viele epiphytische Arten erneut aus. So werden inzwischen zumindest regional wieder arten- und individuenreiche Epiphytengemeinschaften angetroffen.

Es bleibt abzuwarten, ob diese Entwicklung anhält. Im Rahmen eines Monitoring sollte geprüft werden, ob und inwieweit sich ausbreitende, kleinwüchsige Arten durch konkurrenzkräftige, hemerophile Ubiquisten wie *Hypnum cupressiforme* oder *Brachythecium rutabulum* verdrängt werden.

Ein mögliches Indiz für die zunehmende Eutrophierung der Borken kann die Zunahme primär epilithischer Moosarten auf Bäumen gesehen werden. Gesteinsmoose wie *Orthotrichum diaphanum, Tortula muralis* oder *Grimmia pulvinata* werden zunehmend an Borke gefunden.

Vor allem an frei stehenden Einzelbäumen kann eine klare Zonierung der Moosbestände beobachtet werden. Der Stammfuß ist häufig bis zu einer Höhe von bis zu einem Meter dicht mit Decken von *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium* bewachsen. Ähnliche Moossynusien sind auch an Astgabeln zu finden. Senkrechte Stammbereiche sind dagegen häufig nur mit einzelnen Moospolstern bewachsen, zum Teil auch selteneren Arten. Auf Bäumen mit dichten Moosbeständen aus *Hypnum cupressiforme, Brachythecium rutabulum, Amblystegium serpens, Bryum moravicum* oder *Dicranoweisia cirrata* lohnt es sich dagegen kaum, nach empfindlicheren und kleinwüchsigen Arten zu suchen.

Besonders günstige Bedingungen für epiphytische Moose finden sich entlang der Westküste, allerdings nicht im direkten, salzbeeinflussten Küstenbereich, sondern im Abstand von einigen Kilometern im Binnenland. In der waldarmen Marsch sind Bäume selten und kommen in erster Linie im Bereich der Warften, auf Friedhöfen und als Alleebäume vor. Dafür können hier artenreiche Epiphytengemeinschaften angetroffen werden. Zwar zeigen auch hier zahlreiche Bäume einen dichten



Epiphytenbewachsene Stammbasis einer Esche (*Fraxinus excelsior*) in einem Wald in Angeln. Neben den euryöken Epiphyten *Brachythecium rutabulum* und *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* im unteren Bereich erkennt man weiter oben auch ausgedehnte Bestände des Lebermooses *Metzgeria furcata*, das für basenreiche Rinden typisch ist (Foto: J. Dengler 04/2000).

Bewuchs von *Hypnum cupressiforme* ohne zusätzliche Arten. Auf älteren Eschen (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ahornen (*Acer pseudoplatanus*) und Holundern (*Sambucus nigra*) kommt hier jedoch außerdem *Ulota phyllantha* als bezeichnende Art regelmäßig vor. Häufige begleitende Arten sind *Orthotrichum affine,* weitere Vertreter der Gattungen *Orthotrichum* und *Zygodon* sowie *Homalothecium sericeum*, *Tortula papillosa* und *T. laevipila*.

Nicht nur an der Küste, sondern auch im Binnenland wachsen auf älteren Einzelbäumen, in Knicks oder an Waldrändern gelegentlich dich-

te Rasen von *Metzgeria furcata* oder *Homalothecium sericeum*. Hinzu kommen *Radula complanata* sowie vor allem in den Kreisen Plön und Ostholstein *Porella platyphylla* und *Leucodon sciuroides*.

In feuchten Weidengebüschen mit hoher Luftfeuchtigkeit treten ferner *Ulota crispa* agg., *Orthotrichum* spp. oder *Sanionia uncinata* als Epiphyten auf. Auf Weiden (*Salix* spp.) und älteren Bäumen anderer Arten im Bereich der Elbe können *Tortula latifolia* und *Leskea polycarpa* regelmäßig angetroffen werden.

4.3 Küstenlebensräume

Schleswig-Holstein als Land zwischen den Meeren hat die längste Küstenlinie der deutschen Bundesländer. Deswegen trägt es für die küstenspezifischen Moosarten eine besondere Verantwortung.

Die Küste ist vielgestaltig; beginnend mit der Nordsee von der Felsküste Helgolands über die Wattenmeerküste mit ihrem starken Gezeitenwechsel und ausgedehnten Salzrasen im Marschvorland sowie den Nordfriesischen Inseln mit einer ozeanisch geprägten Dünenlandschaft samt feuchter und anmooriger Dünentälchen bis hin zur gezeitenarmen Ostseeküste mit ihren Förden und Buchten und einer vielgestaltigen Ausgleichsküste mit schroffen Mergel-Steilküsten sowie flachen, von kiesigen Strandwällen geprägten kleinen Nehrungen mit Lagunen oder Strandseen. Auch hier kommen kleinflächig Salzrasen und Dünen vor, dazu auch Brackwasserröhrichte und bewaldete Strandabschnitte.

Mit der Ausweisung des größten Teiles des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres als Nationalpark und der Sicherung ausgedehnter Flächen küstenspezifischer Lebensräume sind heute zahlreiche aus internationaler Sicht bedeutsame Lebensraumkomplexe formal gesichert.

Entlang der Ostseeküste sind repräsentative Lebensraumkomplexe ebenfalls durch eine Reihe von Schutzgebieten geschützt, aber in Schleswig-Holstein bislang nicht durch einen Nationalpark. Zwar liegt ein Großteil der derzeit bekannten Vorkommen von Küstenmoosen in Schutzgebieten, doch ist allein dadurch ihr Überleben keineswegs gesichert. Durch Nutzungswandel und starke Beanspruchung der Küstenlebensräume seitens des Küstenschutzes, des Tourismus, der Schifffahrt, der Landwirtschaft und der Industrie bei zugleich zunehmenden Sturmflutereignissen und kontinuierlich steigendem Meereswasserspiegel in Folge des Klimawandels nimmt die Bedrohung der Küstenmoose zu.

4.3.1 Salzwiesen

Besonderheiten der Küstenlebensräume sind vor allem die an salzreichere Standorte angepassten Moosarten der Salzrasen. Diese sind vergleichsweise arm an Moosen. Die häufigsten dort anzutreffenden Arten kommen gleichermaßen an salzfreien Standorten vor, etwa *Eurhynchium praelongum, Drepanocladus aduncus, Brachythecium rutabulum, Amblystegium serpens, Ceratodon purpureus, Bryum bicolor, B. argenteum, B. algovicum* und *B. caespiticium*. Das wohl am weitesten verbreitete, typische Küstenmoos ist *Desmatodon heimii*. Andere als Küstenmoose bekannte Arten sind sehr selten, teils vom Aussterben bedroht oder gar verschollen. So zählen *Bryum salinum, B. mamillatum, B. maratii* und *Tortella flavovirens* zu den großen Seltenheiten, während *B. calophyllum* schon seit langem verschollen und vermutlich ausgestorben ist. Eine weitere typische Küstenart ist *Schistidium maritimum*, das letztmalig im 19. Jahrhundert mehrfach auf Gesteinsblöcken an der Ostseeküste gefunden wurde (Jensen 1952).

4.3.2 Dünen und Strandwälle

Artenreichere Lebensräume für Moose sind die trockeneren Küstenstandorte wie die Küsten-Sandtrockenrasen oder die Strandwälle der Ostseeküste. So ist *Tortula ruraliformis* eine besonders an den Küsten verbreitete und auffällige Art, die neben *Ceratodon purpureus* und *Brachythecium albicans* selbst noch auf stärker von Badegästen betretenen Strandwällen und Graudünen vorkommt. Als Neophyt hat das südhemisphärische *Campylopus introflexus* sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sehr rasch und teilweise großflächig in den humusreicheren älteren Küstentrockenrasen der Nordseeküste ausgebreitet (Biermann 1999). Es überdeckt heute große Bereiche früher artenreicher Sandtrockenrasen mit einer teppichartigen, fast einartigen Moosschicht.

In feuchten Dünentälern sind gelegentlich kleine Moore und Feuchtheiden zu finden. Neben Torfmoosen wie *Sphagnum compactum* und *S. denticulatum* und weiter verbreiteten moortypischen Laubmoosen wie *Calliergon stramineum* oder *Drepanocladus aduncus* kann man hier auch Seltenheiten wie *Aneura pinguis, Fossombronia* spp., *Gymnocolea inflata, Riccardia incurvata, Scapania irrigua*, *Lophozia capitata*, *Archidium alternifolium* oder *Campylium stellatum* finden.



Dünentäler mit Feuchtheiden und vegetationsfreien Flächen bei Hörnum auf Sylt. In den Dünenheiden wurden früher Bodensoden für den First von Reetdächern gestochen. Unterschiedliche Entwicklungsstadien der Feuchtheiden und nährstoffarmen Seggen-Gesellschaften boten und bieten konkurrenzschwachen Moosen geeignete Entwicklungsmöglichkeiten (Foto: K. Dierßen 06/1998).

4.3.3 Steilküsten der Ostsee

Die Steilküste der Ostsee ist zwar nicht durch Salzwasser geprägt, doch die bei winterlichen Sturmfluten abbröckelnden oder abrutschenden Erdmassen schaffen einen von Natur aus dynamischen und stellenweise waldfreien Standort, an dem etliche Pioniermoose auch in einem einstmals fast vollständig bewaldeten Mitteleuropa geeignete Lebensräume fanden. Ausgangsmaterial und Wasserversorgung der Steilküstenböden wechseln oft kleinräumig, so dass sich bisweilen basenarme Sande neben basenreichen Mergelböden und exponierte Trockenstandorte neben quelligen Bereichen finden. An den Mergelhängen sind neben den überall häufigen Arten *Brachythecium rutabulum* und *Eurhynchium praelongum* besonders *Pellia endiviifolia, Dicranella varia* und *Didymodon fallax* weit verbreitet. An seltneren Arten, die aber auch im Binnenland an Sekundärstandorten vorkommen, findet man an den Steilküsten unter anderem *Bryum gemmiferum*, *Didymodon tophaceus* und *Pohlia melanodon*.



Steilküste bei Altbülk. Die Steilküsten der Ostsee beherbergen kleinräumig nebeneinander unterschiedliche Sukzessionsstadien von offenen Böden, über Grasfluren und Gebüsche bis hin zu Wäldern. Auch die Basenversorgung und der Wasserhaushalt können kleinräumig variieren. Entsprechend reichhaltig ist die Moosflora entwickelt (Foto: B. Dierßen 05/2005).

4.4 Gewässer

Gewässer in der Kulturlandschaft stehen in enger Wechselbeziehung mit den angrenzenden bewirtschafteten Flächen. Ihr nachhaltiger Schutz ist Gegenstand internationaler Vereinbarungen, die es regional umzusetzen gilt. Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der EU zielt auf einen „guten ökologischen Zustand" aller Gewässer nach einheitlichen Kriterien, wobei Verbesserungen anhand chemischer, struktureller und biotischer Güteziele beurteilt werden. Die konsequente Umsetzung dieser Richtlinie hat Auswirkungen auf die Flächennutzung, und zwar nicht allein entlang der Gewässer.

Schleswig-Holstein ist reich an Seen, Kleingewässern wie Söllen („Toteislöchern") und Fließgewässersystemen unterschiedlicher Größe, naturräumlicher Einbindung und Qualität. In ersten Untersuchungen wurden von der Naturschutzfachverwaltung Bewertungsansätze und Leitbilder vorgegeben (LANU 2000, 2001). Dabei wird die Diskrepanz zwischen dem aktuellen Ist-Zustand und einem angestrebten Soll-Zustand deutlich. Immerhin wird in der WRRL in Art. 2 (22) anspruchsvoll formuliert, dass der „gute" ökologische Zustand nur dann als erreicht gilt, wenn „die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten der Oberflächengewässertypen nur geringe anthropogene Abweichungen anzeigen."

Vegetationskundliche Beiträge zu Seen und Fließgewässern liegen vor allem für ausgewählte Beispiele oligotropher und mesoheme-rober Systeme vor (z. B. Stuhr 2001, 2003); eine repräsentative Bearbeitung steht aus. Derzeit nicht umfassend untersucht sind die regional unterschiedlichen Quellentypen und ihre Vegetation. Demgegenüber sind natürlich und anthropogen entstandene Kleingewässer in der Agrarlandschaft umfassend monographisch bearbeitet worden (Mierwald 1988, Garniel 1993).

Die Veränderung der Moosflora an und in Gewässern ist vor allem eine Folge der Eutrophierung, in deren Folge stenöke, konkurrenzschwache Arten durch wuchskräftige Ubiquisten verdrängt werden. Betroffen ist außerdem das Litoral mit schwankenden Wasserständen wie etwa am Ufer der Elbe, aber auch an künstlichen und natürlichen Kleingewässern wie Fischteichen und Söllen. Durch die Veränderung der Bewirtschaftung von Fischteichen und durch Nährstoffeinträge werden Zwergbinsen-Gesellschaften mit einer Reihe ephemerer Moose der Gattungen *Riccia, Fossombronia* und *Physcomitrium* verdrängt.

4.4.1 Stillgewässer

Bei Untersuchungen zur Gewässerqualität von Seen zeigte sich bei fast allen untersuchten Seen eine negative Abweichung vom angestrebten „potenziellen natürlichen" Zustand. Bezeichnend hierfür ist, dass selbst durch eine leichte Eutrophierung geförderte Moose wie *Fontinalis antipyretica* in den großen Seen ausfallen. Die Art bleibt heute auf kleinere Stillwässer, Bruchwälder, Fließgewässer sowie das Litoral der Unterelbe beschränkt.

Sölle und andere Kleingewässer in Wäldern waren bereits früher aufgrund des herbstlichen Laubeintrags arm an Moosen. Im freien Wasser sind *Riccia fluitans* und seltener *Ricciocarpus natans* bezeichnend. Auf morschem Holz oder zeitweilig trocken fallendem Faulschlamm entwickeln sich hier Arten wie *Leptodictyum riparium*, *Drepanocladus aduncus* oder *Sanionia uncinata*.

Mergelkuhlen, Abgrabungsgewässer und Teiche sind im freien Wasser und am Grund gleichfalls moosarm. Ihre episodisch trocken fallenden Ufer können jedoch einer artenreichen Moosflora Entwicklungsräume bieten, unter anderem *Aphanorrhegma patens* und *Riccia cavernosa*. An Kleingewässern im Sandergebiet kann im zeitweilig trocken fallenden Geolitoral eine reichhaltige Moosflora entwickelt sein. Unter anderem kommen hier alle vier heimischen *Fossombronia*-Arten, verschiedene *Riccia*-Arten wie *R. beyrichiana* und *R. cavernosa* vor, ferner *Bryum tenuisetum*, *Pohlia bulbifera*, *Pseudephemerum nitidum* und *Leptobryum pyriforme*.

4.4.2 Quellen

Die meisten der im Jung- und Altmoränengebiet vorhandenen Quellen sind heute gefasst oder drainiert. Kalkreiche Quellen sind mit einer gänzlich anderen Moosflora ausgestattet als Quellen mit geringem Kalkgehalt, die als Eisen-Ocker-Quellen im Gebiet vorherrschen.

Kalkreiche Quellen sind im Gebiet insgesamt selten und von wenigen Ausnahmen abgesehen auf die Jungmoräne beschränkt. Die hydrochemische und bodenkundliche Charakterisierung einer schwach kalkreichen Quelle liegt für Ascheffel (Hüttener Berge) von Deppe (1998) vor, während Wohlrab (2005) die Vegetation derartiger Quellen in einer landesweiten Übersicht charakterisiert. Eine für stark schüttende, kalkreiche Quellen charakteristische Moosart ist *Palustriella commutata*. Sie kommt heute nur noch in wenigen Kalkquellen der Jungmoräne vor (z. B. Südostufer des Ratzeburger Sees, Quellwald am Ankerschen

See, Quellhang im Schleswiger Tiergarten, Quellen am Großen Schierensee, Kellersee, Vierer See oder Dieksee, Nord-Ostsee-Kanal). Diese Kalkquellen wurden als FFH-Lebensräume an die EU gemeldet und unterliegen damit einem besonderen Schutzstatus.

Kalkarme Quellen kommen vorwiegend im Altmoränengebiet sowie in Binnensandern vor. Aus dem schon viel älteren, saaleeiszeitlichen Geschiebe ist der Kalk weitgehend ausgewaschen. In solchen Quellen kommt eine gänzlich andere Moosflora vor. So wachsen in Quelltöpfen manchmal langgestreckte dünne Thalli submerser *Pellia epiphylla*. In neuerer Zeit wurden auch *Riccardia multifida* und *Hookeria lucens* an einer derartigen Quelle entdeckt.

Weitgehend ungeachtet des Kalkgehaltes des Wassers wachsen quellnah *Brachythecium rivulare, Chiloscyphus polyanthos*, *Fissidens pusillus* und *Dichodontium pellucidum*.

4.4.3 Fließgewässer

Neben zahlreichen grabenartig ausgebauten Fließgewässern existieren im Gebiet deutlich seltener auch Bäche in einem oligohemeroben Zustand. Samt ihrer Quelle liegen sie in bewaldeten Bachtälern sowohl im Jung- als auch im Altmoränengebiet. Ihre Moosgemeinschaften unterscheiden sich unter anderem in Abhängigkeit vom Kalkgehalt des Wassers. Sie bedürfen aufgrund ihrer Seltenheit eines besonderen Schutzes.

Besonders hervorzuheben sind breite Bachabschnitte größerer Talsysteme wie das obere Eidertal zwischen Bordesholm und Kiel und „Bachschluchten" wie der Oberlauf der Schwentine oder der Goldenbecker Grund mit steilen Einschnitten von 10–15 m Höhe. Diese haben aufgrund ihres günstigen Mikroklimas und zahlreicher Blöcke als Substrat eine artenreiche Moosflora.



Bachschlucht im Barloher Forst. Die dauernassen, nährstoffarmen Flächen sind letzte Rückzugsräume für seltene Arten wie *Scapania nemorea* und *S. undulata*, die dort Steine besiedeln (Foto: K. Dierßen 2006).

Bezeichnende Arten für Bäche im gesamten Gebiet sind *Brachythecium plumosum, Platyhypnidium riparioides* (Mühlenmoos) und *Amblystegium tenax,* wobei Letzteres sogar in kleinen Waldbächen vorkommt.

Im Jungmoränengebiet wächst *Porella cordaeana* an Bächen ab etwa 1 m Breite. Sie wird oft begleitet von *Homalia trichomanoides*. Auf Steinen in Bächen treten *Thamnobryum alopecurum*, *Didymodon sinuosus* und *Plagiomnium rostratum* auf, an kleinen Fließgewässern ferner *Lejeunea cavifolia* und *Taxiphyllum wissgrillii*.



Bach in einem Waldmeister-Buchenwald bei Dänisch Nienhof. An solchen Standorten kann man seltenere Arten wie *Lejeunea cavifolia* und *Thamnobryum alopecurum* finden (Foto: K. Dierßen 06/2006).

Im Altmoränengebiet fehlen wegen der geringeren Reliefenergie tiefe Bachschluchten. Hier sind vielmehr kleine Quellbäche oder auch mäandrierende Bäche mit Geschiebeblöcken vertreten. Die bessere Zugänglichkeit mit Maschinen hatte allerdings eine Vertiefung und einen teilweise grabenartigen Ausbau zur Folge. Artenreiche Fließgewässer sind in der Altmoräne deswegen noch seltener erhalten geblieben als im Jungmoränengebiet. Die wenigen oligohemeroben Bäche sind Refugien von ehemals weit verbreiteten Arten wie den bereits verschollen geglaubten *Hylocomium brevirostre* und *Heterocladium heteropterum* sowie ferner von *Scapania undulata* und *Trichocolea tomentella*.

„Flussmoose" bleiben im Wesentlichen auf die Elbe beschränkt. *Fissidens gymnandrus* und *Anomodon attenuatus* konnten in jüngerer Zeit nur an der Hamburger Elbe belegt werden. Der Hansestadt kommt daher eine besondere Bedeutung für den Schutz der Elbmoose zu. Ausschließlich im Elbeunterlauf wachsen zudem *Fissidens crassipes*, *F. arnoldii* und *Schistidium platyphyllum*. Mehrere Sippen, darunter *Cinclidotus fontinaloides*, *Hygrohypnum luridum*, *Leskea polycarpa*, *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium* sowie *Tortula latifolia* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt an der Elbe. *Cinclidotus fontinaloides* wurde bisher für eine charakteristische Elbe-Art gehalten (Frahm & Walsemann 1973), konnte aber in jüngerer Zeit auch im Jungmoränengebiet nachgewiesen werden (Siemsen 1992). Außerdem wurde *Octodiceras fontanum* 1992 neu an der Elbe und der Alster sowie 2000 an zwei Fließgewässern nördlich von Hamburg nachgewiesen; auch *Amblystegium fluviatile* wurde erst in jüngerer Zeit in der Elbe entdeckt.



Bei länger anhaltendem Niedrigwasser trocken fallende Uferstreifen im Litoral der Elbe bei Lauenburg. Die Standorte von Zweizahn- und Zwergbinsen-Gesellschaften bieten ephemeren Moosen wie *Fossombronia*- und *Riccia*-Arten gute Entwicklungsmöglichkeiten (Foto: K. Dierßen 06/2004).

4.5 Moore

Da Moose poikilohydre Lebewesen sind, gehören die Moore als feuchte oder nasse Lebensräume zu den moosartenreichsten Ökosystemen des Gebietes.

Ein erheblicher Teil der Moore wird durch eine Klasse speziell angepasster Moose, die Torfmoose (Sphagnopsida mit der einzigen Gattung *Sphagnum*), gebildet und standörtlich geprägt. Die Vielzahl der hydrologisch und trophisch sehr unterschiedlichen Mikrohabitate in Mooren (Bulte, Schlenken, Laggs, zentrale Hochmoorflächen, verschiedenartige Torfstiche, unterschiedliche Baumarten) bedingt die große Moosartenvielfalt in Mooren. Neben den Torfmoosen findet sich hier eine Vielzahl an azidophytischen Laub- und Lebermoosen sowie Epiphyten, die nicht unbedingt moorspezifisch sind, hier aber aufgrund ihrer Bevorzugung luftfeuchter Standorte Rückzugsgebiete finden. Ihre primären Standorte sind luftfeuchte Wälder, die ihrerseits infolge der tiefgründigen Entwässerung der Landschaft selten geworden sind.



Das NSG Salemer Moor bei Ratzeburg ist heute das moosartenreichste Moor im Gebiet. Es besitzt einen ausgedehnten Randsumpf. In den teilweise mit Kiefern (*Pinus sylvestris*) bestockten Bereichen siedeln seltene Torfmoosarten wie *Sphagnum angustifolium*, *S. balticum*, *S. girgensohnii* und *S. majus* (Foto: T. Neumann 06/1985).

Besonders moosreiche Moore sind schwer entwässerbare Hochmoore in Senken der Jungmoräne mit ehemaligen bäuerlichen Handtorfstichen unterschiedlichen Alters. Da es sich um ursprüngliche Verlandungs- und Versumpfungsmoore über mehr oder weniger basenreichen Böden handelt, finden in Torfstichen gegenwärtig solche Moose Sekundärstandorte, die ihre ursprünglichen Standorte in Niedermooren, in Laggs von Hochmooren oder in Quellmooren gehabt haben dürften.

Das gegenwärtig moosartenreichste Moor Schleswig-Holsteins ist das NSG Salemer Moor, das neben Arten mit vorwiegend ozeanischer Verbreitung auch Sippen mit in Europa boreo-montanem Verbreitungsschwerpunkt beherbergt (Lütt 1988), gefolgt vom NSG Hechtmoor, vom NSG Dosenmoor und vom NSG Kranika. Die in der Moosliteratur vielfach erwähnten Hochmoore aus dem heutigen Eider-Treene-Sorge-Gebiet, das Hartshoper Moor oder das Königsmoor sowie das berühmte Weiße Moor bei Heide sind heute als Folge einer fortdauernden Entwässerung und der damit einhergehenden Eutrophierung bezüglich ihrer Moosflora verarmt. Das Eppendorfer Moor in Hamburg war im letzten Jahrhundert sicher das Moor mit den interessantesten Moosvorkommen dieses Bundeslandes. Hier wuchsen in bäuerlichen Handtorfstichen und in den ehemaligen Ausstichgruben zahlreiche basiphytische Arten. Bereits vor dem Zweiten Weltkrieg wurden diese Standorte infolge intensiver Bebauung vernichtet. Heute existiert hier lediglich eine azidophytische und ubiquistische Moosflora.

Den Hochmooren mit primär und sekundär vergleichsweise hohen Artenzahlen stehen die Küstenüberflutungsmoore gegenüber, die ursprünglich und rezent nur durch wenige euryöke und salztolerante Arten besiedelt werden (*Sphagnum denticulatum, S. squarrosum*).

Für Moosinteressierte immer noch lohnend sind die Kesselmoore mit ausgeprägten trophischen und hydrologischen Gradienten (starker Mineralbodenwassereinfluss vom Rand). Ein gutes Beispiel hierfür ist das Lebrader Moor im Kreis Plön, mit dem einzigen rezenten Vorkommen von *Sphagnum affine*.

Naturgemäß moosgeprägte, da stenotherme Ökosysteme sind die basenreichen Quell- und Niedermoore, die in Schleswig-Holstein rezent nur rudimentär und anthropogen überprägt als basenreiche Niedermoorwiesen erhalten sind. Die für diesen Moortyp so charakteristischen Braunmoose (Familie Amblystegiaceae) sind nur noch in wenigen Mooren vital, so am Dobersdorfer See, in der Lehmkuhlener Stauung oder auf einer Niedermoorwiese bei Mucheln. Hier sind auch die einzigen Vorkommen von *Hamatocaulis vernicosus*, einem Braunmoos, dem nach Anhang II der FFH-Richtlinie zur Errichtung eines Natura-2000-Netzes eine besondere Bedeutung zukommt (vgl. Kapitel 7). Die Art kommt hier gemeinsam mit Arten wie *Campylium stellatum*, *Bryum pseudotriquetrum* und *Fissidens adianthoides* vor.

Die großflächigen Versumpfungsmoore der Sandergebiete sowie die daraus erwachsenen Hochmoore sind geologisch bedingt in der Re-



Basenreiche Niedermoore mit ausgeprägter und artenreicher Moosschicht waren in Schleswig-Holstein noch vor 150 Jahren in weiten Teilen landschaftsprägend. Sie sind heute nurmehr kleinräumig und rudimentär entwickelt wie in dieser Niedermoor-Brache am Hemmelsdorfer See in der Arlau-Niederung (Foto: K. Dierßen 07/2006).

gel artenärmer als die Verlandungsmoore der Jungmoräne. Die Mehrzahl der Versumpfungsniedermoore unterliegt derzeit einer intensiven Nutzung und ist daher artenarm. Ausnahmen sind einige große Niedermoore im Eider-Treene-Sorge-Gebiet, wie etwa die Lundener Niederung.



NSG Fockbeker Moor. Das durch zahlreiche Handtorfstiche und einen flächigen Überstau geprägte Hochmoor bietet Lebensraum für Moose der Hoch- und Niedermoore (Foto: K. Brehm 05/1992).

Beispielhaft für Verlandungsmoore mit hohem Artenreichtum und starker Mikrohabitat-Differenzierung ist der Vollstedter See (Kreis Rendsburg-Eckernförde). Neben der basiphytischen Torfmoosflora (*Sphagnum teres, S. warnstorfii*) finden sich hier auf stärker konsolidierten Torfen der Verlandungszone in enger Nachbarschaft auch azidophytische Torfmoos-Sippen.

Erfreulich artenreich ist die Arlauniederung mit Quellwassereinflüssen und lokalem Basenreichtum. In dieser Flusstalniederung findet sich eines der wenigen aktuellen Vorkommen von *Sphagnum warnstorfii*.

Die Vielfalt der Moose in Mooren nahm spätestens seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges deutlich ab. Nach eigener Schätzung sind rund 60 % der regelmäßig in Mooren vorkommenden Arten heute zumindest gefährdet. Lebermoose wie *Kurzia pauciflora, K. sylvatica* oder *Nowellia curvifolia,* die früher in den Mooren oder Feuchtwäldern beheimatet waren, sind inzwischen ausgestorben oder sehr selten geworden. Die Gründe für den drastischen Artenrückgang in den Moorökosystemen sind vielfältig:

- Der Verlust der Lebensräume in den letzten fünfzig Jahren. Er spiegelt sich in den folgenden Zahlen wider: Ursprünglich waren in Schleswig-Holstein 175.500 ha oder 11 % der Landesfläche vermoort. Diese Fläche ist gegenwärtig auf 145.534 ha zurückgegangen (Tabelle 3, Abbildung 3). Davon ist allerdings nur ein Viertel gesetzlich geschützter Biotop, der Rest unterliegt einer intensiven Bewirtschaftung. Oberflächennahe Wasserstände und die dafür typische Vegetation haben von 10.350 ha Hochmoorflächen im geologischen Sinne nur noch 543 ha (5 %). Etwas weniger drastisch fällt der Lebensraumverlust bei den Niedermooren aus: von etwa 27.884 ha Niedermoorbiotopen weisen mehr als die Hälfte noch naturnahe Wasserstände und Vegetation auf. In der Regel handelt es sich dabei allerdings um eutrophe Standorte. Nährstoffarme, saure Niedermoore und insbesondere basenreiche Niedermoore sind derzeit nur noch rudimentär vorhanden. Das Gros der Torfböden Schleswig-Holsteins wird heute als Grünland genutzt (56 %). 25 % werden ackerbaulich genutzt, 9 % sind mit sekundären Wäldern bestockt und nur 8 % lassen sich als oligo- und mesohemerobe Moorstandorte klassifizieren. Gegenwärtig genießen 45 % der Moorflächen Schutzstatus (Trepel 2004).

- Die nutzungsbedingten Auswirkungen auf den Artenbestand der Moore sind irreversibel und werden durch atmosphärische Einträge von Nährstoffen bei Hochmooren zusätzlich verstärkt (Lütke Twenhöven 1992). Nur für einen kleinen Teil der aktuellen Standorte lassen sich zeitnah die Ziele eines Lebensgemeinschafts- und Biodiversitätsschutzes in engem Sinne umsetzen und durch Erfolge belegen (Lütt 2001). Für die stark beeinträchtigten Moorböden stehen indes Ziele des abiotischen Ressourcenschutzes mit einer Wiederherstellung der Nährstoffsenkenfunktion im Vordergrund.

Tabelle 3: Moorflächenbodendaten aus Schleswig-Holstein nach Schütrumpf (1956) in Drews & al. (2000).

Kategorie	Fläche (ha)	% der Moorfläche	% der Landesfläche
Landesfläche Schleswig-Holstein insgesamt	1.572.900	–	100,0
Ursprüngliche Moorfläche insgesamt (Stand 1956)	175.500	100,0	11,2
Ursprüngliche Hochmoorfläche	45.500	25,9	2,9
Ursprüngliche Niedermoorfläche	130.000	74,1	8,3
Moorfläche nach Biotopkartierung (Stand 1998)	145.534	100,0	9,3
Hochmoorfläche	30.322	20,8	1,9
Niedermoorfläche	115.212	79,2	7,3
Vollständiger Verlust von Moorböden durch Entwässerung	29.966	-17,1	1,9
Hochmoorfläche	15.178	-33,3	1,0
Niedermoorfläche	14.788	-11,4	0,9

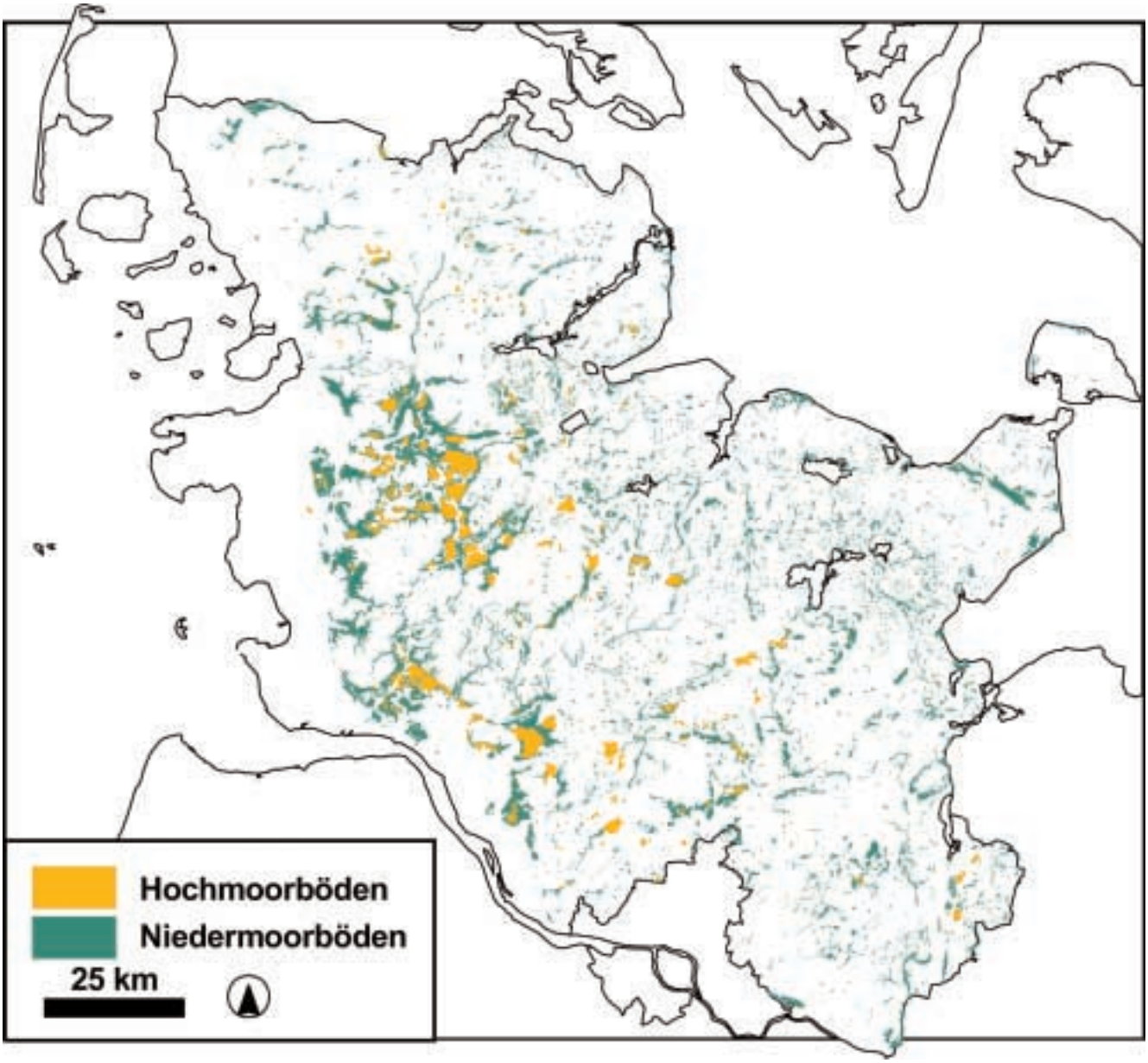


Abbildung 3: Aktuelle Verteilung der Hoch- und Niedermoorböden in Schleswig-Holstein (nach Trepel 2004).

- Besonders für die Lebermoose sowie die stenöken, hygrophytischen Torfmoose ist neben der Verschlechterung der Luftqualität sicherlich auch die mit der Entwässerung einhergehende Abnahme der Luftfeuchtigkeit ein wesentlicher Grund für die Abnahme der Artenvielfalt.

Die besonders drastischen Bestandeseinbußen bei den **Torfmoosen** (Gattung *Sphagnum*) lassen sich zurückzuführen auf

- eine Verdrängung durch euryöke, azidophytische Arten (*S. fallax, S. cuspidatum*) als Folgen einer Versauerung (etwa bei *S. denticulatum* var. *inundatum*, *S. denticulatum* var. *denticulatum*) oder als Folgen veränderter Konkurrenzverhältnisse (*S. fallax, S. rubellum, S. tenellum*),

- eine von jeher bestehende Gefährdung von Vorkommen außerhalb des Kernareals bei Arten mit boreo-montanem Verbreitungsschwerpunkt wie *S. fuscum, S. girgensohnii, S. lindbergii, S. majus, S. obtusum* und *S. riparium* sowie

- die progressive Sukzession und eine damit einhergehende Oligotrophierung, welche zur Verdrängung hydrophytischer Arten wie *S. subsecundum* und *S. contortum* durch konkurrenzkräftigere, rasen- und polsterbildende Arten führt.

Rezent kommen im Gebiet 29 Torfmoosarten vor. Damit sind Schleswig-Holstein und Hamburg im bundesweiten Vergleich reich an Vertretern der Gattung *Sphagnum*. Allerdings sind zur Zeit mit Ausnahme von fünf Arten (*S. squarrosum, S. fimbriatum, S. fallax, S. palustre* und *S. cuspidatum*) alle Torfmoose mehr oder weniger stark gefährdet.



NSG Wittenseer Moor im Kreis Rendsburg-Eckernförde. In den Rasen des Weißen Schnabelriedes (*Rhynchospora alba*) siedeln *Sphagnum magellanicum*, *S. cuspidatum* und *S. fallax* (Foto: S. Lütt 06/2001).

4.6 Zwergstrauchheiden

Auf nährstoffarmen Böden des norddeutschen Tieflandes haben sich als Folge teilweise Jahrtausende währender Hutungen Zwergstrauchheiden entwickelt. In Geestgebieten waren diese vielfach weiträumig landschaftsprägend. Sie bildeten Nährstoffquellen für intensiver genutzte, siedlungsnahe Räume (Plaggennutzung, Eschböden) oder wurden episodisch als Roggenäcker genutzt. Ohne nennenswerte Düngung waren solche Heiden auf Podsolen nährstoffarme Mangelstandorte. Neben diesen anthropogenen Heiden im Binnenland kommen Zwergstrauchheiden kleinflächig auch als natürliche Entwicklungsstadien in Küstendünen vor.



Komplex aus trockenen Zwergstrauchheiden und Sandtrockenrasen in der Süderlügumer Binnendüne. Das Gebiet ist unter anderem Lebensraum von *Racomitrium canescens* agg., *Polytrichum juniperinum* und *Pleurozium schreberi* (Foto: C. Martin 2006).

Zwischen 1850 und 1950 setzte in Jütland und im nordwestlichen Schleswig-Holstein eine Kultivierung der Heideflächen durch Tiefumbruch und Mineraldüngung ein. Im Bereich des heutigen Landkreises Nordfriesland lag der Anteil der Heiden in der festländischen Geest im Jahre 1880 mit 14.520 ha bei rund 20 %. Zu Beginn des „Programmes Nord" fiel um 1953 ihr Anteil auf etwa 4 % (1.471 ha) und bis 1980 auf nur noch 330 ha, entsprechend etwa 1 % (Wiesner 1988). Alle verbliebenen Flächen sind derzeit als Naturschutzgebiete ausgewiesen.

Mit der quantitativen Verringerung der Heideflächen ist eine qualitative verknüpft. Als Folge der sich verstärkenden atmosphärischen Deposition haben sich die Heidestandorte von Nährstoffquellen in -senken verwandelt. Da bei ausgefallener Nutzung keine Nährstoffentzüge mehr erfolgen, werden ursprünglich oligotraphente, heute seltene Arten wie etwa *Barbilophozia hatcheri, B. kunzeana*, *Buxbaumia aphylla, Dicranum spurium* oder *Campylopus brevipilus* sukzessive durch euryöke, ubiquitär verbreitete Sippen ersetzt. Als solche treten *Pleurozium schreberi* und vor allem auf den Nordfriesischen Inseln auch zunehmend der Neophyt *Campylopus introflexus* (Kaktusmoos) in Erscheinung.

4.7 Magerrasen und Säume

4.7.1 Kalkhalbtrockenrasen

Kalkhalbtrockenrasen sind im Gebiet weitgehend auf die Mergelsteilküsten der Ostsee und der Untertrave beschränkt. Nur selten und meist fragmentarisch findet man diesen Vegetationstyp auch im Binnenland, etwa an steilen Mergelhängen, in basenreichen Abbauflächen und auf Truppenübungsplätzen bei geeigneten Bodenverhältnissen. Häufigstes und meist dominierendes Moos ist *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, das gleichermaßen auch in Sandtrockenrasen vorkommt. Eine Charakterart der basiphilen Halbtrockenrasen ist *Homalothecium lutescens*, das kleinräumig ebenfalls dominieren kann. Weitere spezifische Sippen sind *Campylium chrysophyllum*, *Didymodon fallax*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Thuidium abietinum* und *T. philibertii* sowie die Gattung *Weissia*.



Ballastberg im NSG Dummersdorfer Ufer bei Lübeck. Die teilweise verbuschten, kleinräumig aber offenen, basenreichen Magerrasen weisen Vorkommen einer Reihe extrem seltener Arten wie *Reboulia hemisphaerica* und *Thuidium abietinum* auf (Foto: K. Dierßen 06/2006).

Neben diesen spezifischen Sippen gibt es eine Reihe weiterer Arten, die für Kalkhalbtrockenrasen zwar bezeichnend sind, jedoch ähnlich häufig auch in anderen Vegetationstypen vorkommen. Zu nennen sind etwa Arten lehmiger Acker- und Ruderalstandorte wie *Barbula unguiculata*, *Bryum caespiticium*, *Pottia intermedia*, *P. lanceolata* und *Phascum cuspidatum*, Arten basenreicher Wälder wie *Fissidens dubius*, *F. taxifolius* und *Rhodobryum roseum* und solche, die auch in basenreichen Niedermooren oder Quellfluren vorkommen wie *Brachythecium mildeanum*, *Ctenidium molluscum* und *Dicranella varia*. Hinzu treten regelmäßig weiter verbreitete Arten magerer Standorte wie *Scleropodium purum*, *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium affine* und *Lophocolea bidentata*. Einige der inzwischen im Gebiet verschollenen Moos-Raritäten wie die beiden Arten der Gattung *Pterygoneurum* sowie *Phascum curvicolle* dürften ihre früheren Vorkommen vermutlich auch in derartigen Vegetationstypen gehabt haben.

Kalkhalbtrockenrasen existieren im Gebiet heute nur noch als Relikte auf meist vom Naturschutz oder Militär gepflegten Flächen. Bryologisch erwähnenswert sind Flächen am Traveunterlauf mit *Thuidium abietinum* und *T. philibertii*, jene an der Ostseesteilküste bei Heiligenhafen (Drews & Dengler 2004) und auf dem Truppenübungsplatz Putlos. Mit einer extensiven Schafbeweidung wird auf dem Truppenübungsplatz eine Nutzungsform erhalten, die heute wirtschaftlich unrentabel und daher nur im Rahmen der militärischen Nutzung möglich ist. Zu der dort besonders artenreich entwickelten Fauna gehören auch Ameisenarten, die große oberirdische Bauten anlegen. Auf diesen wohl Jahrzehnte alten Erdhügeln siedeln auch heute noch Moosarten, wie *Acaulon muticum*, die von landwirtschaftlichen Nutzflächen weitgehend verschwunden sind.

4.7.2 Sandtrockenrasen

Sandtrockenrasen sind im Gebiet wesentlich häufiger und vielgestaltiger als Kalkhalbtrockenrasen. Jüngere vegetationskundliche Monografien von Sandtrockenrasengebieten in Schleswig-Holstein mit gründlicher Bearbeitung von Moosen stammen insbesondere von WOLFRAM (1996), ROMAHN (1998) und BIERMANN (1999). Allen oder doch den meisten Sandtrockenrasen gemeinsam sind als bezeichnende und häufige Moossippen *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum* und schon wesentlich seltener *Racomitrium canescens* agg. In offenen Silbergrasfluren auf nährstoffarmen, sauren Sandböden treten ferner *Cephaloziella divaricata*, *Pohlia nutans*, *Campylopus introflexus* und selten *Polytrichum commune* var. *perigoniale* hinzu. Für Sandtrockenrasen mit einer weitergehenden Bodenentwicklung und stärker geschlossenen Vegetationsdecke („Sandhalbtrockenrasen") sind zudem *Brachythecium albicans* und *Dicranum scoparium* bezeichnend. Auf basenreichen Sanden vor allem im Graudünenbereich der Küsten bilden *Tortula ruraliformis* und *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* oft die dominante Komponente der Moosschicht. *Polytrichum juniperinum* schließlich tritt schwerpunktmäßig in Kleinschmielenrasen und verheideten anderen Sandtrockenrasen auf. Sehr selten findet man in unterschiedlichen Sandtrockenrasen auch bryologische Raritäten wie *Rhodobryum roseum*, *Dicranum spurium* oder *Buxbaumia aphylla*.



Ein offener, von Glashaar-Widertonmoos (*Polytrichum piliferum*) dominierter Sandtrockenrasen hat sich als spontane Vegetation auf einer naturschutzrechtlichen Ausgleichsfläche bei Lübeck eingestellt. Derartige Standorte können einer Reihe von Pionierarten insbesondere der Gattungen *Cephaloziella* und *Lophozia* Lebensräume auf Zeit bieten (Foto: K. Dierßen 06/2006).

4.7.3 Säume magerer Standorte

In Säumen und Staudenfluren magerer, grundwasserferner Standorte wurden Moose in der Vergangenheit wenig beachtet, doch weisen sie eine ganze Reihe typischer Arten auf (Berg & Dengler 2005, Dengler & al. 2006). Häufig und oft dominant oder subdominierend sind die deckenbildenden pleurokarpen Laubmoose *Scleropodium purum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Brachythecium rutabulum* und *Hylocomium splendens*, in bodensauren Säumen zusätzlich *Pleurozium schreberi* und in Säumen basenreicher Standorte *Eurhynchium hians*. In Säumen angereichert sind ferner *Plagiomnium affine* und *Lophocolea bidentata*. Ein bislang wenig beachteter Saumtyp an erodierenden, beschatteten Böschungen (Verband Poion nemoralis, vgl. III.2 sowie Dengler & al. 2006) zeichnet sich zudem durch *Plagiothecium laetum*, *Dicranum scoparium* sowie epigäische Vorkommen von *Aulacomnium androgynum* aus.

4.7.4 Borstgrasrasen

Borstgrasrasen treten im Gebiet selten an meist genutzten (beweideten oder betretenen) trockenen und noch seltener an feuchten, sandigen oder anmoorigen Standorten auf, etwa bei Kaltenkirchen oder am Klevhang bei St. Michaelisdon. In ihrer Moosvegetation zeigen sie große Ähnlichkeit zu den Zwergstrauchheiden mit typischen Arten wie *Pleurozium schreberi*, *Hypnum jutlandicum*, *H. cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Dicranum scoparium*, *Ptilidium ciliare* und *Leucobryum glaucum*. Abweichend von den Zwergstrauchheiden tritt in feuchten Borstgrasrasen ferner *Polytrichum commune* regelmäßig auf.

4.8 Wirtschaftsgrünland

Wirtschaftsgrünländer waren im Gebiet ursprünglich auf trockenen und feuchten Standorten in allen Naturräumen zu finden. Heutzutage sind Grünländer in erster Linie in den Flussniederungen, der Marsch und der Geest zu finden. Die Grünlandbewirtschaftung in Schleswig-Holstein hat sich seit Beginn des vergangenen Jahrhunderts stark verändert. Fand früher fast ausschließlich eine Dauergrünlandnutzung als zweischürige Wiese mit Heugewinnung oder Weide (evtl. mit Nachbeweidung) statt, so sind heute in erster Linie artenarme Einsaatgrünländer zu finden, die im Rahmen der Silagewirtschaft stark gedüngt (bis zu über 200 kg N/ha * a) und bis zu viermal jährlich gemäht werden. Um „Problemarten“ wie Löwenzahn (*Taraxacum* spp.), der den Silagevorgang stört, zu unterdrücken, werden auch Herbizide eingesetzt, so dass starkwüchsige, dichte und artenarme Bestände entstehen.



Reich strukturierte Agrarlandschaft im Tal der Schwartau bei Groß-Meinsdorf (Ostholstein). Das überwiegend agrarisch genutzte Gebiet (TK 1829/4) mit Wirtschaftsgrünland frischer und nasser Standorte, Äckern, Weidengebüschen und dörflichen Siedlungsstrukturen liegt mit 112 nachgewiesenen Sippen deutlich über dem regionalen Durchschnitt (Foto: C. Martin 2006).

Ältere floristische Angaben lassen den Schluss zu, dass in feuchteren Bereichen hydrologisch unveränderte Niedermoor- und Auenstandorte mit einer vielfältigen Kraut- und auch Kryptogamenschicht bereits seit über 100 Jahren nicht mehr existieren. Seit Ende des Ersten Weltkrieges fand an Feuchtstandorten zunächst eine Wiesennutzung mit später Mahd und episodischer Nachweide statt. Etwa seit dem Zweiten Weltkrieg wurden die Grünlandsysteme zunehmend entwässert, intensiver gedüngt und in Mähweiden oder Umtriebsweiden überführt. Auch große Teile des Moorgrünlandes wurden in Intensivweiden überführt. Auf den Mineralböden in der Geest fand teilweise bis in die 1950er Jahre ein diskontinuierlicher Wechsel zwischen Grünland- und ackerbaulicher Nutzung statt. Gegenwärtig ist eine solche Bewirtschaftung bedeutungslos. Im Naturraum Marsch wurden und werden die verdichteten Klei- und Moormarschen beweidet. Diese Nutzungsintensivierung hatte an Moorstandorten eine verstärkte Mineralisation der Torfe und damit eine Vermulmung und Sackungsverdichtung zur Folge. Nährstoffe wurden verstärkt in Fließgewässer und Seen abgeführt oder, bei Stickstoff, denitrifiziert. Besonders an verdichteten Standorten und auf infolge Torfzehrung zunehmend schlechter drainierbaren Flächen wurde die Nutzung betriebswirtschaftlich unrentabel und deswegen seit Mitte der 1990er Jahre regional aufgegeben. Andernorts wird durch frühere und häufigere Mahd und Silagegewinnung eine weitere Intensivierung vollzogen. Für die Artenvielfalt auf den Flächen ist diese Entwicklung negativ; die floristischen Entwicklungspotenziale fallen mit zunehmender Mineralisation und Eutrophierung ab (Sach 1999). Entsprechendes gilt für ältere Brachen mit mächtiger unzersetzter Streuschicht. Insofern wird allgemein und insbesondere im Hinblick auf den Schutz lichtbedürftiger Moose angeregt, auf den aktuell noch artenreicheren Flächen soweit irgend möglich zumindest eine moderate Weidenutzung beizubehalten und Verbrachungen zu vermeiden (Jensen 2001, Voss 2001, Schrautzer 2004).

Je nach Bodenfeuchte finden weit verbreitete Moose wie *Calliergonella cuspidata* (Spießmoos), *Rhytidiadelphus squarrosus, Brachythecium rutabulum* und *Eurhynchium praelongum* auch in intensiver genutztem Grünland noch Lebensraum. An Störstellen wie Maulwurfshügeln, Ameisenhaufen und Trittstellen kommen häufige akrokarpe Moose wie *Phascum cuspidatum, Bryum rubens, Barbula unguiculata, Dicranella staphylina* und *Ceratodon purpureus* hinzu. Auf nährstoffärmeren Grünlandstandorten und an Wegsäumen können jedoch auch seltenere Moose wie *Ephemerum minutissimum* und *Riccia glauca* gefunden werden.

Ein im Frühjahr auffälliges und an seinen birnenrunden Kapseln leicht kenntliches Laubmoos an offenen Trittstellen des mäßig feuchten Grünlandes ist *Physcomitrium pyriforme*, das noch regelmäßig anzutreffen ist. Auf sandigen, anmoorigen und feuchten Böden treten regelmäßig auch *Leptobryum pyriforme* und *Pohlia wahlenbergii* hinzu. In mesohemeroben und nährstoffarmen, etwas feuchten Grünlandbeständen kommt neben *Calliergonella cuspidata* als hemerophiler Art nährstoffreicher Feuchtwiesen das kräftige *Climacium dendroides* (Bäumchenmoos) noch zerstreut vor.

Mittlerweile sehr selten sind die an quelligen Standorten vorkommenden Laubmoose der Gattung *Philonotis* sowie die Laubmoose basenreicher Niedermoorwiesen wie *Plagiomnium ellipticum* oder *Brachythecium mildeanum.*

4.9 Äcker

Ackerstandorte sind kurzlebigen Pioniermoosen vorbehalten, die sich an den Bestellungszeitraum für die Deckfrucht adaptieren können. Folgende Faktoren bestimmen die Zusammensetzung und den Reichtum der Arten auf Äckern:

- Bodenphysikalische Eigenschaften und Korngrößenverteilung des Ackerbodens.
- Bodenfeuchte und Mikroklima (z. B. bedingt durch die Lage in Ackerfurchen, in staunassen Bereichen, an Rändern von Söllen oder benachbart zu Knicks oder Waldrändern).
- Nährstoffgehalte und -zusammensetzung, Azidität
- Aktuelle Nutzung (Art der Feldfrucht, Brache oder Gründüngungsbrache)

Akrokarpe, kurzlebige Laubmoose herrschen auf Ackerflächen vor; die wenigen pleuropkarpen Sippen entwickeln meist keine Sporophyten. Letztere können in Brachen oder spät umgebrochenen Äckern auftreten und in älteren Brachen dominant werden. Häufig ist *Eurhynchium hians*, seltener sind *E. praelongum* und *Brachythecium rutabulum*; zusätzlich kommen auch *Rhytidiadelphus squarrosus* und *Calliergonella cuspidata* vor.

Regelmäßig treten Ubiquisten wie *Pohlia nutans*, *Bryum argenteum*, *Barbula unguiculata* und *Ceratodon purpureus* auf.

An sauren Sandäckern wachsen im Vergleich zu basenreicheren Böden vorwiegend häufigere Arten (vgl. Waldheim 1947). Die Artendichte

steigt etwas an staunassen, etwas anlehmigen Standorten. Weitgehend unabhängig von der Basensättigung der Böden sind *Phascum cuspidatum*, *Pottia truncata*, seltener auch *P. intermedia*, *Dicranella staphylina*, *Bryum rubens*, *Ditrichum cylindricum*, *Riccia sorocarpa*.

Auf Lehm und anlehmigen Ackerböden sind die Moosgemeinschaften mitunter etwas artenreicher. Neben unterschiedlichen *Bryum*-Arten (*B. ruderale*, *B. violaceum*, *B. subapiculatum*, seltener *B. klinggraeffii*, sehr selten *B. tenuisetum*) können seltenere und sehr seltene Arten auftreten (*Riccia glauca*, *R. bifurca*, *R. warnstorfii*, *Anthoceros agrestis*, *Entosthodon fascicularis*, *Pleuridium subulatum*, früher auch *Acaulon muticum*, *Pottia davalliana* agg. und *Phaeoceros carolinianus*).

Bedeutsam für die Moosflora sind Bewirtschaftung und Art der Deckfrucht. Auf Stoppeläckern konnten ephemere Moose in der Vergangenheit vom Spätherbst bis Frühjahr ihren Entwicklungszyklus durchlaufen. Bei Kleeeinsaat als Zwischenfrucht wurde *Fissidens viridulus* angetroffen, auf Ackerbrachen und an breiteren Ackerrändern ferner *Ephemerum minutissimum*, *Atrichum tenellum* und seltener *A. angustatum* (Jensen 1952).



Artenarme „Mooswüste" bei Gothendorf südlich von Eutin. Typische Ackermoose fehlen aufgrund der heutigen Wirtschaftsweise weitgehend, da es infolge der Herbstbestellung keine Stoppelfelder mehr gibt. Lebensräume für Moose sind nur noch in den Knicks und Feldgehölzen sowie im Bereich von Kleingewässern vorhanden (Foto: C. Martin 2006).

Die ackerbauliche Nutzung hat sich in den vergangenen fünfzig Jahren deutlich verändert. Der Einsatz von Düngern, Halmverkürzern und Bioziden hat die Erträge erheblich erhöht und zugleich die Ackerbegleitflora und -fauna dezimiert. Hemerophile Moose wie *Pottia truncata*, *Phascum cuspidatum* und *Funaria hygrometrica* mit rascher Sporophytenbildung oder Arten, die sich vegetativ über Rhizoid- oder Blattachselgemmen vermehren können wie *Dicranella staphylina*, *Bryum rubens*, *B. microerythrocarpum*, *B. bicolor*, *B. argenteum* oder *Leptobryum pyriforme* können sich auch unter diesen Umständen halten. Anspruchsvollere Arten wie *Anthoceros agrestis*, *Acaulon muticum* und einige *Riccia*-Arten sind dagegen selten geworden.

Der Einfluss von Pflanzenschutzmitteln auf die Moosflora ist kaum untersucht. Einige Arten sind resistent gegen Spritzmittel und werden durch deren Applikation indirekt gefördert, etwa in den Apfelplantagen des Alten Landes. Absterbende Gefäßpflanzen werden durch ubiquitäre Pioniermoose wie *Phascum cuspidatum* und *Pottia truncata* ersetzt.

4.10 Siedlungen und sonstige Bauwerke

Ballungsräume sind infolge der erheblichen Veränderungen von Böden, Wasserhaushalt und Klima sowie hoher Konzentrationen umweltwirksamer Schadstoffe stark belastet. Vielfach wurden hier Moose und Flechten als Indikatoren der Immissionsbelastungen eingesetzt. Aus den Florenvergleichen in Zeitreihen lässt sich am Beispiel Hamburgs überzeugend belegen, wie innerhalb von etwas über 200 Jahren stenöke Offenlandarten aus der Stadt und ihrer Peripherie sukzessive verschwunden sind. Inzwischen beginnen Maßnahmen der Luftreinhaltung zunehmend zu greifen. Kryptogamen, wenn auch nicht die empfindlichsten Arten, wandern erneut in städtische Räume ein, vor allem in Grünanlagen, Parks und Friedhöfe. Weiterhin bleiben freilich ubiquitäre Generalisten beherrschend an den stark belasteten Standorten wie in Pflasterfugen, auf Mauern, Dächern und an den Bäumen und auf den Baumscheiben der Innenstädte (u. a. Stapper & al. 2000).

Die Vermutung liegt nahe, dass in einem vergleichsweise gering besiedelten Bundesland wie Schleswig-Holstein genügend oligo- bis mesohemerobe Lebensräume mit reicher Moosflora anzutreffen seien. Im Verlauf der Kartierung hat sich indessen gezeigt, dass einzelne Siedlungsstrukturen unter Umständen deutlich mehr Arten geeignete Habitate bieten können als die offene, aber fast flächendeckend agrarisch genutzte Landschaft. Neben für die Moosdiversität ungünstigen Faktoren wie starker Flächennutzung und Luftverunreinigung weist der urbane Raum auch Vorteile auf, etwa eine kleinräumig hohe Standortvielfalt, ein Mosaik trockener und feuchter Habitate, höhere Niederschläge, geringere Windgeschwindigkeiten und milde Winter verglichen mit dem Umland (Sukopp & Wittig 1998). In Städten und Dörfern sind Moose in fast allen Lebensräumen zu finden.

Vor allem ältere Mauern und Dächer werden regelmäßig von Moosen besiedelt. Hier finden sich neben *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum* vor allem *Ceratodon purpureus*, *Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum, O. diaphanum, Tortula muralis, T. ruralis, Bryum capillare, B. caespiticium* und *Schistidium crassipilum*. In Pflasterfugen kommen etwa *Bryum argenteum*, *B. bicolor* agg. und *Ceratodon purpureus* vor, auf geschotterten Parkplätzen ferner *Barbula convoluta.* Die meisten urban verbreiteten Moose sind Kulturfolger (hemerophile Arten), so etwa in Hamburg *Didymodon rigidulus*, *Pseudocrossidium hornschuchianum*, *Rhynchostegium confertum*, *R. murale*, ferner *Brachythecium populeum* und *Cratoneuron filicinum*. Bei den letztgenannten beiden Arten war dies so nicht zu erwarten und zeigte sich erst als ein Befund der vorliegenden Arbeit.

Bryologisch bemerkenswert sind siedlungsspezifische Sonderstandorte, vor allem ältere Friedhöfe und Parkanlagen. Durch ihren oft alten Baumbestand, alte Mauern, Grabsteine und zum Teil auch Teichanlagen wechseln hier kleinräumig Substrate und Mikroklima. Zahlreiche epiphytische Arten sind für die Solitärbäume dieser Anlagen bezeichnend. So ist etwa der Ohlsdorfer Friedhof in Hamburg seit langem für seine Moosflora bekannt, und einige Arten wie *Leucodon sciuroides* haben dort ihr einziges bekanntes Vorkommen in Hamburg. Die älteren Grabsteine werden von Mauer- und Gesteinsarten besiedelt, wobei hier sowohl kalkliebende als auch kalkmeidende Arten angetroffen werden können. Regelmäßig sind hier etwa *Rhynchostegium murale, R. confertum, Tortula muralis, Grimmia pulvinata* und *Schistidium crassipilum* vertreten, selten auch Arten wie *Leskea polycarpa* oder *Didymodon vinealis*. Am Fuß schattiger Grabsteine treten regelmäßig *Marchantia polymorpha* var. *ruderalis* und *Lunularia cruciata* auf. Teilweise wurden seltene Arten nachgewiesen, so ist *Marsupella emarginata* auf einer Grabstätte auf dem Ohlsdorfer Friedhof seit mehreren Jahrzehnten belegt. *Racomitrium fasciculare* wächst auf dem Eichhoffriedhof in Kiel, *Grimmia muehlenbeckii* auf dem Friedhof von Mölln und *Anomodon attenuatus* auf jenem in Lübeck-Vorwerk.

Da Friedhöfe, Grünanlagen und größere Parks üblicherweise nicht gedüngt, aber häufig gemäht werden sind magere Rasenflächen mit bemerkenswerten Moosarten bezeichnend: Neben den häufigen Arten *Rhytidiadelphus squarrosus* und *Eurhynchium hians* kommen hier vereinzelt auch *Fissidens viridulus*, *Enthostodon fascicularis*, *Ephemerum minutissimum* oder *Tortula subulata* vor.

In Dörfern sind für die Moosflora sowohl Bäume (vgl. Kapitel 4.2) als auch Mauern von hoher Bedeutung. In alten Bauerndörfern wachsen an Mauern vielfach *Tortula virescens, T. latifolia, Homalothecium sericeum, Bryoerythrophyllum recurvirostrum* sowie gebietsweise *Leucodon sciuroides*. Deutlich abgenommen hat dagegen das „Reetdachmoos“ *Leptodontium flexifolium* als Folge des Rückganges reetbedeckter Dächer und einer intensiveren „Dachreinigung“.



Feldsteinmauer in einem Dorf in Ostholstein mit *Bryum caespiticium* in den Mörtelfugen. Basiphile Gesteinsmoose sind im Gebiet weitgehend auf anthropogene Substrate wie Mörtelfugen von Mauern oder alte Betonmauern beschränkt (Foto: J. Dengler 04/2000).

Kleinere Gewässer, Wasserzapfstellen und Wasserspiele können neben dem häufigen *Leptodictyum riparium* ebenfalls von interessanten Arten besiedelt werden. So wachsen etwa *Didymodon sinuosus* und *Thamnobryum alopecurum* in einem kleinen Springbrunnen mit anschließendem künstlichen Bachlauf im Eutiner Schlosspark.

Seit Mitte der 1980er Jahre bestimmen zunehmend auch „technische Vegetationssysteme", etwa Dachbegrünungen, das Bild der Städte und Dörfer. An solchen Standorten siedeln sich meist nur ubiquitäre Moose an, die auch zum Einsatz für solche Vegetationssysteme empfohlen werden (Kramer & al. 1998). Vereinzelt kommen aber auch stenöke Arten wie *Brachythecium mildeanum*, *B. salebrosum*, *Climacium dendroides* oder *Polytrichum juniperinum*.

Anthropogene Kleinstandorte im Siedlungsbereich können somit bedeutsame Ersatzlebensräume sein. Das größte Risiko für ihre Artenvielfalt geht von überzogenen Säuberungsaktionen, etwa an Mauern, Grabsteinen und Dächern aus (vgl. Kapitel 5.4).

Auch außerhalb der eigentlichen Siedlungsbereiche gibt es vereinzelt bryologisch bedeutsame Bauwerke, namentlich alte Steinbrücken und Betonbunker.

Alte Steinbrücken über Gewässer können sehr artenreiche Lebensräume sein, da in den Fugen im Regelfall basisches Material (Beton, Kalkmörtel) eingesetzt wurde, während als Baumaterial meist saure Gesteine wie Granit Verwendung fanden. Neben von hoher Luftfeuchtigkeit geprägten Standorten in Gewässernähe weisen Brücken oft auch besonnte, trockene Bereiche in höheren Abschnitten auf. Durch die hohe Habitatvielfalt hinsichtlich Reaktion, Feuchtigkeit und Besonnung finden viele Moosarten geeignete Lebensbedingungen. Besonders in den Marschgebieten können Brücken „biologische Hotspots" in einer ansonsten moosarmen Umgebung sein.

Auch alte Betonbunker auf Truppenübungsplätzen oder an anderen Orten in der freien Landschaft können eine interessante Moosflora aufweisen, mit Vorkommen basiphytischer Gesteinsmoose wie etwa *Aloina aloides*, *Encalypta streptocarpa* oder *Tortella tortuosa*.

4.11 Abgrabungen

In der überwiegend agrarisch genutzten Landschaft des Gebietes sind nährstoffarme, offene Lebensräume rar. Eine Ausnahme bilden die einst zahlreichen Abgrabungen, die bei der Gewinnung von Mergel, Kies und Sand entstanden sind oder noch entstehen. Solche Sonderstandorte können zumindest auf Zeit eine reichhaltige Moosflora aufweisen, da konkurrenzschwache Moosarten auf den freigelegten Rohböden geeignete Lebensbedingungen vorfinden.

In trockenen, basenarmen Sand- und Kiesgruben dominieren Arten der Sandmagerrasen wie etwa *Brachythecium albicans, Ceratodon purpureus, Polytrichum piliferum* und *P. juniperinum*. Gelegentlich werden auch seltenere Sippen wie *Racomitrium canescens* agg. und *Pogonatum urnigerum* angetroffen.

Feuchte Senken und temporär überstaute Flächen können von konkurrenzschwachen Lebermoosen wie *Lophozia bicrenata, L. capitata* und *L. excisa* besiedelt werden.

In den nährstoffreicheren und oft feuchteren Mergel- und Tongruben kommen basiphile Arten wie *Dicranella varia, Aneura pinguis, Bryoerythrophyllum recurvirostrum, Tortula subulata, Didymodon fallax* oder *Cratoneuron filicinum* vor. An etwas vergrasten, trockeneren Stellen können *Brachythecium rutabulum* und *Eurhynchium hians*, seltener *Brachythecium mildeanum*, *Homalothecium lutescens* oder *Rhynchostegium megapolitanum* wachsen.

„Hotspots" der Bryologie Schleswig-Holsteins sind ferner die Lägerdorfer Kreidegruben und die Liether Kalkgrube, zwei Abgrabungsstätten, die der Zementgewinnung dienen. Auf der hier anstehenden Kreide kommen in der Region sehr seltene, andernorts aber unspezifische Spezialisten für basenreiche Pionierstandorte vor. Zu nennen sind insbesondere *Philonotis calcarea*, *Seligeria calcarea*, *Tortella inclinata*, *T. tortuosa*, *Trichostomum crispulum*, *Aloina aloides*, *A. brevirostris* (verschollen), *Campylium chrysophyllum*, *Ctenidium molluscum* und *Jungermannia atrovirens*.

4.12 Spülfelder

Ähnlich moosbegünstigende Bedingungen wie in Abbauflächen befinden sich auf Spülfeldern, von denen mehrere im Umfeld des Nord-Ostsee-Kanals liegen. Hier werden Sedimente aufgespült, die bei der Unterhaltung oder Erweiterung des Kanals anfallen. Basengehalt und Korngrößenverteilung sowie das Mikrorelief der Spülfelder und damit der Wasserhaushalt bestimmen das Besiedlungspotenzial dieser zunächst nährstoffarmen Standorte.

Artenreich sind insbesondere basenreiche Spülfelder wie jene am Flugplatz Schachtholm bei Rendsburg. Sie sind Lebensraum von seltenen Gefäßpflanzen und von ansonsten im norddeutschen Tiefland sehr seltenen Moosen wie *Ditrichum flexicaule* var. *sterile*, *Tortella inclinata, Preissia quadrata* und *Fissidens adianthoides*.

4.13 Erratische Blöcke und Felsen

Größere natürliche Felsstandorte fehlen in Schleswig-Holstein. Die Insel Helgoland und der „Segeberger Kalkberg" – eigentlich eine Gipsformation – ragen aus der Landschaft als natürliches Felsgebilde heraus. Der tertiäre Sandstein Helgolands eignet sich nicht besonders für die Besiedelung durch Moose unter rauen klimatischen Verhältnissen und bei zudem hohem Aerosolgehalt. Der Segeberger Gipsberg dagegen zeichnet sich aufgrund des für Schleswig-Hostein einzigartigen Untergrundes durch Vorkommen bemerkenswerter Moosarten aus. So wachsen hier unter anderem *Lophocolea minor, Preissia quadrata, Thuidium philibertii, Encalypta vulgaris* und *Tortula calcicolens*. Früher wurde hier ferner *Pterygoneurum ovatum* gefunden.



Der Gipsberg in Bad Segeberg ist unter anderem Wuchsort der seltenen und gefährdeten Arten *Preissia quadrata*, *Encalypta streptocarpa*, *Homalothecium lutescens* und *Tortula calcicolens* (Foto: C. Martin 2006).

Abgesehen von diesen beiden Ausnahmen haben im Gebiet eiszeitliche Ablagerungen das präquartäre Relief überlagert. Die einzigen natürlichen Gesteine in dieser Landschaft sind eine Vielzahl „erratischer Blöcke" („Findlinge") in den Moränenlandschaften. Sie sind mit dem Eis aus Skandinavien auf die kimbrische Halbinsel transportiert wurden. Die markantesten von ihnen genießen heute als „Hünengräber" Denkmalschutz, kleinere finden sich als Natursteinmauern in dörflichen und städtischen Siedlungen, bilden den Steinkern mancher Knicks, liegen in Bachtälern oder zerstreut in Waldresten. Die meisten Findlinge haben Größen unter einem Meter, einige besonders große Exemplare können jedoch die Größe von Kleinwagen erreichen.

Diese erratischen Böcke bestehen überwiegend aus sauer verwitternden, kalkarmen Graniten. Sie sind der Standort azidophytischer Gesteinsmoose. In und an landwirtschaftlichen Nutzflächen sind diese Steine dagegen häufig von Nitrophyten wie *Brachythecium rutabulum* besiedelt. In Wäldern können dagegen auch heute noch konkurrenzschwächere Sippen wie *Hedwigia ciliata* agg., *Racomitrium heterostichum* agg. oder *Grimmia hartmanii* und *G. trichophylla* agg. gefunden werden. Im Gebiet immer schon zumindest selten, heute teilweise ausgestorben sind epilithische Arten wie *Dicranum fulvum, Grimmia decipiens*, *Paraleucobryum longifolium* oder *Andreaea rupestris*, die in den deutschen Mittelgebirgen und in Skandinavien weiter verbreitet sind.



Erratischer Block in nährstoffreicher Ackerlandschaft bei Eutin. Er ist mit dichten Decken von *Brachythecium rutabulum* überzogen; konkurrenzschwächere Moosarten kommen unter derart eutrophen Verhältnissen kaum vor (Foto: C. Martin 2006).

5. Gefährdung und Schutz der Moose im Gebiet

Silke Lütt, Jürgen Dengler, Christof Martin & Florian Schulz

5.1 Gefährdungsursachen

Im Detail wurden die Gefährdungsursachen sowie ihre Wechselwirkungen bereits in der Darstellung der moosrelevanten Lebensräume (Kapitel 4) beschrieben. Daher werden sie hier lediglich zusammengefasst und anhand der kalkreichen Niedermoore in ihren drastischen Auswirkungen auf die Moosflora veranschaulicht (Kapitel 5.2.1).

Die wesentlichen Rückgangsursachen für Moose sind, geordnet nach abnehmendem Grad ihrer Einflussnahme

- Grundwasserabsenkung und Entwässerung sowie die damit einhergehende Abnahme der Luftfeuchtigkeit,
- Eutrophierung und die damit verbundenen Konkurrenzverschiebungen zugunsten von Gefäßpflanzen und Grünalgen,
- Intensivierung der Land- und Forstwirtschaft,
- „Grüne Versiegelung" von Pionierstandorten,
- Versauerung von Substraten,
- Zerstörung moosrelevanter Kleinlebensräume und
- Schädigung durch Luftschadstoffe.

Dabei überlagern sich die Ursachen zum Teil. Die Auswirkungen des Klimawandels sind indes noch weitgehend unerforscht. Berg & Wiehle (1992) kommen für Mecklenburg-Vorpommern zu einer ähnlichen Bewertung der Gefährdungsursachen. Grundwasserabsenkung und Entwässerung waren Voraussetzung für eine Intensivierung der Landwirtschaft. Die Überdüngung der Landschaft ist eine direkte Folge der Nutzungsintensivierung. Daraus folgt, dass der Rückgang der meisten gefährdeten Arten direkt oder indirekt die Konsequenz der „guten fachlichen Praxis" in der Land- und Forstwirtschaft ist. Nur für einen geringen Rückgang von Arten sind dagegen Gefährdungsursachen wie etwa Verstädterung der Siedlungen, Zersiedlung oder Erholungsnutzung verantwortlich.

5.2 Wandel der Moosflora im Laufe der Zeit anhand von Beispielen

5.2.1 Das Beispiel basenreicher Niedermoore

Die Moosflora des Gebietes hat sich in den letzten 50 Jahren erheblich verändert. Dies wird deutlich, wenn man die aktuelle Verbreitung der heute seltenen Arten mit den Angaben in Jensen (1952) oder Frahm & Walsemann (1973) vergleicht. Noch frappierender ist der Vergleich mit den Angaben in der ersten Laubmoosflora des Gebietes von Prahl (1895). Einige der besonders gravierenden Veränderungen der Häufigkeit von Moosarten sollen im Folgenden exemplarisch am Beispiel der basenreichen, nährstoffarmen Niedermoore vorgestellt werden. Hierbei handelt es sich um einen heute fast verschollenen Biotoptyp, der aufgrund der starken Gefährdung auch EU-weit durch die FFH-Richtlinie als Lebensraumtyp 7230 „Kalkreiche Niedermoore – Basenreiche Niedermoore und Sümpfe mit moosreichen Kleinseggenrieden" geschützt ist.

Viele der typischen Arten sind heute ausgestorben oder extrem selten. Die meisten dieser Arten waren jedoch vor 100 Jahren im Gebiet noch weit verbreitet und an entsprechenden Lebensräumen nicht selten.

Über *Paludella squarrosa*, die in Schleswig-Holstein seit 1973 nicht mehr gefunden wurde, schreibt Prahl (1895: 181): „Tiefe Sümpfe, zerstreut durch das östliche Gebiet, aber hier in keiner Lokalflora fehlend und in manchen Gegenden wie bei Kiel an vielen Standorten ... am ehemaligen Ihlsee bei Frörupholz und von da durch das Treenethal bis Tarp überaus reichlich".

Die Verbreitung des im Gebiet seit 1963 ausgestorbenen Mooses *Calliergon trifarium* wird von Prahl (1895: 160) folgendermaßen beschrieben: „Tiefe schwankende Sümpfe in lockeren Rasen oder öfter in einzelnen Stengeln zwischen anderen Moosen, selten und fast immer steril ... auf der schwankenden Decke des ehemaligen Ihlsees bei Süder-Schmedeby in dichten Rasen von *Cinclidium stygium*". Nur der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass *Cinclidium stygium* in Schleswig-Holstein das letzte Mal 1958 nachgewiesen wurde. Weitere aus unserer Flora fast verschwundene Arten basenreicher Niedermoore sind unter anderem *Helodium blandowii*, zu dem Prahl (1895: 176) schreibt: „Tiefsumpfige Wiesen und Moore, wohl im ganzen Gebiet mit Ausnahme der Marsch nicht gerade selten und fast stets fruchtend", *Hamatocaulis vernicosus*, zu dem er anmerkt „In tiefen Sümpfen

durch das ganze Gebiet verbreitet, aber meistens steril“ (S. 163), und *Scorpidium scorpioides* (S. 162: „Tiefe Sümpfe, Torfmoore, häufig aber fast immer steril“).

Die genannten Arten stehen stellvertretend für die praktisch vollständige Vernichtung eines wichtigen Lebensraumes, den basenreichen Sümpfen und Mooren. Diese Biotope waren in Schleswig-Holstein in großer Anzahl an quelligen Standorten der Jungmoränenlandschaft, in kleinen abflusslosen Senken oder an Quellaustritten im Übergangsbereich der Jungmoräne zu den Sandergebieten der Geest ausgebildet. Hier kamen die meisten der heute verschollenen Moosarten mit einer großen Anzahl mittlerweile ebenfalls verschollener oder extrem seltener Gefäßpflanzenarten vor. Viele der bei Prahl (1895), Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) genannten Standorte wurden in den letzten 100 Jahren vollständig zerstört. Im Randbereich der großen Städte wie Kiel oder Hamburg wurden die Standorte durch die Ausdehnung der Siedlungsflächen vernichtet. Sie finden sich nur noch in Straßennamen wieder, etwa der Moorteichwiese in Kiel oder das Schiffbeker Moor in Hamburg, wo sich heutzutage Parkanlagen und Zierteiche befinden. Der überwiegende Teil der Flächen wurde direkt oder indirekt durch Änderungen der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren zerstört. Auch in der Vergangenheit wurden viele Sümpfe und Feuchtwiesen landwirtschaftlich genutzt. Die Flächen wurden spät im Jahr gemäht oder extensiv beweidet. Diese extensive Nutzung über viele Jahrhunderte ermöglichte das Vorkommen der meisten Braunmoose (Familie Amblystegiaceae), die größtenteils lichtliebend sind. Offensichtlich resultiert der Wandel der Moosflora aus der Trockenlegung der Niedermoore zum Zwecke einer Nutzungsintensivierung, teilweise auch für eine anschließende Ackernutzung. Da sich die Melioration dieser Standorte im Regelfall nicht lohnte, wurden viele dieser Flächen anschließend wieder aus der Nutzung entlassen. Durch die Entwässerung waren jedoch die Bodenverhältnisse irreversibel verändert, und die verschwundenen Arten konnten sich nicht wieder ansiedeln. Heute finden sich auf diesen Flächen Weidengebüsche, nährstoffreiche Schilf- und Großseggenrieder. Diese sind trotz des zum Teil extremen Artenrückgangs immer noch Lichtblicke in unserer ausgeräumten Landschaft, und ohne Kenntnis der älteren Literatur ist der Artenschwund an diesen Standorten nicht vorstellbar.

Auch an Standorten, die heute noch einen naturnahen Eindruck vermitteln und eine artenreiche Flora aufweisen, ist es zu einem schleichenden Rückgang charakteristischer Niedermoorarten gekommen. Gründe hierfür sind nicht immer offensichtlich. Nutzungsaufgabe, Verbuschung, Verschilfung in Kombination mit Nährstoffeinträgen (direkt durch Düngung oder indirekt durch Niederschläge) können zum Rückgang der niedrigwüchsigen und konkurrenzschwachen Moosarten beitragen. Auch eine Versauerung der Standorte durch Nährstoffeinträge (Saurer Regen) oder natürliche Prozesse etwa durch einwandernde Torfmoose kann zum Verschwinden der Arten beigetragen haben.

5.2.2 Das Beispiel Sachsenwald (TK 2428/3)

In Tabelle 4 ist exemplarisch für einen seit langem gut untersuchten Messtischblattquadranten (TK 2428/3), dem Sachsenwald um Friedrichsruh, eine Liste derjenigen Moossippen aufgeführt, die im Verlauf der aktuellen Kartierung nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Die Sortierung erfolgte umgekehrt chronologisch nach Funddatum (bzw. Publikationsdatum) des letzten Nachweises. Selbst wenn der letzte Nachweis meist einige Jahre vor dem tatsächlichen Verschwinden erfolgt sein dürfte, dokumentiert die Liste doch eine kontinuierliche Verarmung der Moosflora über einen Zeitraum von über 200 Jahren.

Tabelle 4: Jahre der Letztnachweise für die heute verschollenen Arten auf dem Messtischblattquadranten 2428/3 im Sachsenwald.

1969	*Helodium blandowii*
1968	*Eurhynchium speciosum*, *Fissidens pusillus*, *Plagiomnium ellipticum*
1967	*Oligotrichum hercynicum*
1965	*Nardia geoscyphus*, *Pogonatum urnigerum*, *Pohlia lutescens*
1957	*Scapania paludicola*
1955	*Ditrichum heteromallum*
1954	*Sphagnum girgensohnii*
1953	*Cephalozia pleniceps*, *Cephaloziella elachista*, *Kurzia sylvatica*
1952	*Blepharostoma trichophyllum*, *Nowellia curvifolia*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Trichocolea tomentella*
1951	*Diphyscium foliosum*, *Jungermannia gracillima*
1950	*Ditrichum lineare*
1949	*Jungermannia leiantha*, *Pseudephemerum nitidum*, *Scapania curta*
1948	*Brachythecium oedipodium*
1947	*Palustriella decipiens*
1946	*Tomentypnum nitens*
1942	*Cephalozia lunulifolia*, *Dicranum fuscescens*, *Odontoschisma denudatum*
1935	*Dicranella schreberiana*
1934	*Jamesoniella autumnalis*
1933	*Sphagnum balticum*, *Splachnum ampullaceum*
1932	*Andreaea rupestris*, *Racomitrium lanuginosum*
1931	*Barbilophozia attenuata*, *Brachythecium reflexum*, *Encalypta vulgaris*
1930	*Dicranum flagellare*
1928	*Cephalozia macrostachya*, *Climacium dendroides*, *Dicranodontium denudatum*, *Dicranum bonjeanii*, *Dicranum majus*, *Eurhynchium hians*, *Eurhynchium schleicheri*, *Frullania dilatata*, *Frullania tamarisci*, *Lejeunea cavifolia*, *Lophozia bicrenata*, *Lophozia incisa*, *Mnium stellare*, *Nardia scalaris*, *Neckera crispa*, *Orthotrichum lyellii*, *Palustriella commutata*, *Plagiochila asplenioides*, *Plagiothecium cavifolium*, *Plagiothecium denticulatum* var. *denticulatum*, *Platygyrium repens*, *Pogonatum aloides*, *Polytrichum longisetum*, *Riccardia latifrons*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*, *Tortula calcicolens*, *Tortula papillosa*, *Zygodon conoideus*, *Zygodon viridissimus*
1927	*Lophozia longiflora*, *Porella arboris-vitae*
1924	*Calypogeia neesiana*, *Lophozia excisa*, *Tritomaria exsectiformis*
1923	*Racomitrium fasciculare*
1919	*Atrichum angustatum*
1916	*Philonotis caespitosa*
1912	*Hypnum pratense*
1906	*Bartramia ithyphylla*, *Brachythecium mildeanum*, *Buxbaumia aphylla*, *Campylium stellatum* var. *stellatum*, *Marsupella funckii*, *Tritomaria exsecta*
1899	*Dicranum bergeri*, *Dicranum spurium*, *Geocalyx graveolens*, *Herzogiella striatella*, *Hypnum imponens*, *Neckera pumila*, *Riccardia palmata*, *Sphagnum imbricatum* agg., *Sphagnum russowii*, *Weissia controversa*, *Drepanocladus lycopodioides*, *Fontinalis hypnoides*, *Meesia hexasticha*, *Paludella squarrosa*, *Pterigynandrum filiforme*, *Rhodobryum roseum*, *Ulota coarctata*
1876	*Antitrichia curtipendula*
1825	*Dicranella rufescens*, *Leskea polycarpa*, *Philonotis marchica*, *Pohlia elongata*, *Weissia longifolia*
1824	*Cladopodiella francisci*, *Diplophyllum obtusifolium*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Hygrohypnum luridum*, *Racomitrium aciculare*, *Riccardia multifida*, *Tortula laevipila*
1821	*Thuidium abietinum*
1800	*Ditrichum pusillum*

5.3 Gesetzlicher Schutz

Einige Moose unterliegen dem Arten- und Naturschutzrecht. Die Gattungen *Sphagnum, Leucobryum* und *Hylocomium* zählen zu den gemäß § 10 (2) BNatSchG besonders geschützten Arten. Sie stehen damit unter dem sogenannten Kernschutz von § 42 (1) BNatSchG, demzufolge die Beeinträchtigung dieser Arten und die Zerstörung ihrer Lebensräume verboten sind. Verstöße gegen diese Bestimmungen sind Ordnungswidrigkeiten. In Fällen, in denen Sammlungen gewerblich durchgeführt werden, kann es sich sogar um Straftaten handeln.

Demnach ist auch das gewerbliche Sammeln von Weiß- und Torfmoosen zu gärtnerischen Zwecken untersagt. Eine Entnahme dieser Arten kann nur im Rahmen einer artenschutzrechtlichen Befreiung nach vorheriger Prüfung gemäß § 62 BNatSchG gewährt werden. Daneben ist auch das gewerbliche Sammeln nicht besonders geschützter Moosarten nach § 24 (3) LNatSchG in Schleswig-Holstein genehmigungspflichtig. Eine Entnahme unter anderem zum Zwecke der Bildung und Wissenschaft sollte allerdings problemlos möglich sein.

Eingriffsvorhaben müssen diesem rechtlichen Schutz Rechnung tragen und eine Kompensation, Minimierung von Eingriffen oder einen Ausgleich herbeiführen.

Die artenschutzrechtliche Prüfung einschließlich der Gewährung von Ausnahmen obliegt der Oberen Naturschutzbehörde. In Schleswig-Holstein ist dies das Landesamt für Natur und Umwelt (LANU).

Aufgrund der FFH-Richtlinie besteht für die Bundesländer ferner die Verpflichtungen, für die Moose des Anhanges II der FFH-Richtlinie Schutzgebiete auszuweisen und für einen günstigen Erhaltungszustand derselben zu sorgen. In Schleswig-Holstein kommt von diesen Arten rezent lediglich *Hamatocaulis vernicosus* vor. Die ebenfalls als Arten „gemeinschaftlichen Interesses" im Anhang II der FFH-Richtlinie geführten, im Gebiet bereits früher sehr seltenen Sippen *Dicranum viride* und *Buxbaumia viridis* konnten aktuell nicht mehr nachgewiesen werden (vgl. Verbreitungskarten im Speziellen Teil). Auf der Grundlage einer landesweiten Kartierung von *Hamatocaulis vernicosus* wurden in Schleswig-Holstein drei Schutzgebiete ausgewiesen: die kalkreichen Niedermoorwiesen am Dobersdorfer See, an der Lehmkuhlener Stauung und bei Mucheln.

In Anhang V der FFH-Richtlinie sind darüber hinaus alle Torfmoose (*Sphagnum* spp.) aufgelistet. Ihre gewerbliche Nutzung ist deshalb nur zulässig, wenn ein Monitoring belegt, dass der günstige Erhaltungszustand ihrer Lebensräume nicht beeinträchtigt wird.

5.4 Schutzinstrumente, -maßnahmen und -empfehlungen

Für den Moosschutz sind umfassende integrative Bemühungen des Naturschutzes, der Land- und Forstwirtschaft sowie des Immissionsschutzes erforderlich.

Das rahmengebende Ziel ist dabei, die biologische Vielfalt zu erhalten. Auf der globalen Ebene sind erste Regelungen dazu in der Biodiversitätskonvention von Rio de Janeiro aus dem Jahr 1992 vorgegeben.

Für den Moosschutz in der Fläche stehen die FFH-Richtlinie und die Wasserrahmenrichtlinie der EU zur Verfügung. Eine direkte Förderung von Moosarten durch die FFH-Richtlinie erfolgt nur für *Hamatocaulis vernicosus* als Anhang-II-Art durch die Ausweisung eigener Schutzgebiete (vgl. Kapitel 5.3). Im Gebiet flächenhaft wirksam ist dagegen die indirekte Förderung moosreicher Lebensräume durch die Ausweisung von Schutzgebieten für FFH-Lebensraumtypen von internationaler Bedeutung. Die in Kapitel 4 beschriebenen Lebensräume seltener Moose sind vielfach auch FFH-relevante Lebensräume, für die in Zukunft gegenüber der Europäischen Union ein günstiger Erhaltungszustand zu belegen ist. Von den Pflegemaßnahmen in diesen gemeldeten Natura-2000-Gebieten sollen auch die lebensraumtypischen Moose profitieren.

Durch die Umsetzung des Zieles der Wasserrahmenrichtlinie, den ökologischen Zustand in Gewässern bis 2015 zu verbessern, werden sich zumindest für die Moose der Quellen, Fließ- und Stillgewässer die Standortbedingungen verbessern. Eingeschränkt können auch Moose der Moore und der Küstenlebensräume von der europäischen Forderung nach Qualitätsverbesserung profitieren.

Neben den internationalen Schutzbemühungen werden die Moose Schleswig-Holsteins und Hamburgs auch durch den gesetzlichen Biotopschutz (in Schleswig-Holstein: § 15a LNatSchG) und die Pflege der naturschutzfachlichen Wertflächen in Schutzgebieten gefördert. Gängige und moosfördernde Pflegemaßnahmen sind zum Beispiel das Plaggen oder die Beweidung von Heiden, wie die Anhebung der Wasserstände in abgetrockneten Mooren, die Mahd von Feuchtwiesen oder die Offenhaltung der Trocken- und Halbtrockenrasen durch eine extensive Pflegenutzung.

Halboffene Weidelandschaften, ein im Gebiet zunehmend angewandtes nachhaltiges Nutzungssystem, wirken durch die Schaffung von Pionierstandorten auf unterschiedlichsten Böden ebenfalls begünstigend für konkurrenzschwache Moose des Grünlandes.

Auch die Biotopschutzprogramme, wie sie in Schleswig-Holstein etwa für Moore, Niedermoore und Alleen vorliegen und in Zukunft für die Kulturlandschaft insgesamt geplant sind, sind geeignete konzeptionelle Vorgaben für einen Flächenschutz, der auch den Moosschutz mit berücksichtigt.

Unmittelbarer wird dies durch Artenhilfsprogramme wie jenes für die Moose der Stadt Hamburg (Lütt & al. 1994) angestrebt. Doch auch die nicht spezifisch auf Moose ausgerichteten Artenhilfsprogramme Schleswig-Holsteins wirken teilweise indirekt fördernd auf lebensraumtypische Moose, etwa das Artenhilfsprogramm „Bunte Wiesen und Orchideen". Das Hilfsprogramm zur Förderung der Amphibien begünstigt indirekt die Moosvegetation der Stillgewässer. Viele landesweit seit 2004 von der Stiftung Naturschutz durchgeführte Maßnahmen im Rahmen der „Amphibieninitiative Stiftungsland" sind strukturbereichernd und fördern damit auch die lebensraumtypischen Moose. Gerade bei der Neuan-

lage von Kleingewässern siedeln sich vorübergehend extrem seltene Moosarten an. An jungen Gewässern mit lehmigem Ufer konnten unlängst die einzigen aktuellen Funde von *Phaeoceros carolinianus* gemacht werden. Viele seltene Arten entwickeln sich bevorzugt auf bindigem Sand. Wichtig ist allerdings, dass kein Oberboden aufgetragen wird. Moosbegünstigend sind zudem nährstoffarme Rohböden und seicht abfallende Gewässerränder. Auch auf abgelassenen Teichböden kann sich eine sehr artenreiche Moosflora entwickeln (vgl. Kapitel 4.4.1). Das Einbringen von Fischen in solche Kleingewässer oder zumindest deren Fütterung sollte unterbleiben, um einer Eutrophierung vorzubeugen. Auch Pufferzonen und die teilweise Offenhaltung der Ufer durch eine extensive Beweidung wirken sich positiv auf den Moosreichtum von Kleingewässern aus.

Für den Schutz der Moose in den Wäldern des Gebietes ist eine eingriffsminimierte ökologische Waldnutzung von Bedeutung. Die Extensivierung der Forstwirtschaft in Schleswig-Holstein in den letzten zehn Jahren ist daher grundsätzlich positiv zu bewerten. Eine naturnahe, zertifizierte Waldnutzung fördert die bryologische Artenvielfalt. In besonderem Maße gilt dies für die Naturwälder Schleswig-Holsteins, die für den Schutz der Moose, Flechten und Pilze eine herausragende Bedeutung haben.

In einem Projektgebiet der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein, dem Stodthagener Forst, einem rund 100 ha großen Buchenwaldgebiet in der Jungmoränenlandschaft, wurden die forstliche Nutzung eingestellt und vor einigen Jahren sämtliche Entwässerungsgräben geschlossen, um den ursprünglichen Wasserhaushalt des Waldes wieder herzustellen.

Dem Tot- und Altholz in den Wäldern kommt als Trägersubstrat für die Erhaltung der Moosdiversität eine große Bedeutung zu. Insofern ist es bedenklich, wenn durch die sich als Alternative zu fossilen Brennstoffen schnell ausbreitende Holzfeuerung der Altholzanteil außerhalb von Waldschutzgebieten zukünftig weiter sinken sollte. Ebenfalls von erheblicher Bedeutung sind naturnahe Wasserstände und die Vielfalt von Strukturen. Waldbäche, Quellen aber auch anthropogene Sonderhabitate wie Knickwälle im Wald lassen die Artenzahlen geradezu in die Höhe schnellen. Förderlich wirkt sich überdies ein hoher Anteil an Laubholzbäumen aus. So sind etwa Esche (*Fraxinus excelsior*) und Buche (*Fagus sylvatica*) aufgrund einer im Vergleich zu Eichen (*Quercus* spp.) oder Nadelhölzern basenreicheren Borke artenreichere Trägerbäume.

Einseitige Landnutzungssysteme wie Mais-, Raps- und Grasäcker auf Grenzertragsflächen sind im Hinblick auf die Moosvegetation kritisch zu bewerten. Wenngleich die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen und Biomasse unter anderem für eine nachhaltige Energiegewinnung positiv ist, erfordert der Artenschutz im Allgemeinen und der Moosschutz im Besonderen eine räumliche Zentrierung dieser intensiven Nutzung. Hier ist die Einhaltung solcher ökologischer Mindeststandards wünschenswert, die auch den Moosartenschutz einbeziehen.

Moosfördernd hingegen dürften sich sämtliche Initiativen auswirken, die eine zumindest zeitweilige Stilllegung sandiger Ackerflächen nach sich ziehen. Indirekt kann der Moosschutz dabei von Schutzmaßnahmen profitieren, die zur Förderung der Heidelerche (*Lullula arborea*) als Vogelart des Anhanges I der Vogelschutzrichtlinie dienen.

Inwieweit die Modulation mit „Cross Compliance“ als weit reichende europäische Agrarstrukturreform der letzten Jahre durch die Forderung nach einem guten ökologischen Zustand der Wirtschaftsflächen auch eine Förderung der lebensraumtypischen Moosflora nach sich zieht, bleibt vorerst abzuwarten. Grundsätzlich positiv ist in diesem Zusammenhang das neue Düngemittelgesetz zu beurteilen, das einen Mindestabstand zu Gewässern vorgibt und eine bedarfsgerechte Düngung fordert. Zwar liegen die Düngemittelvorgaben höher als sie für einen direkten effektiven Moosschutz auf den Ackerflächen notwendig sind, sie leisten jedoch einen Beitrag zur Verringerung der diffusen Einträge in die Still- und Fließgewässer und begünstigen damit indirekt eine standorttypische Moosvegetation der Gewässer.

In den letzten beiden Jahrzehnten wurde hinsichtlich der Wasserqualität von Still- und Fließgewässern bereits eine Verbesserung erreicht. Hierfür sind im schleswig-holsteinischen Gewässerschutz folgende Maßnahmen verantwortlich:

- Die Verminderung des Phosphatgehaltes in den Waschmitteln durch die Phosphathöchstmengenverordnung aus dem Jahr 1980 hat Auswirkungen im Bereich von über 20 % der Phosphoremission durch Abwasser gezeigt.

- Das Sofortprogramm des Umweltministeriums Schleswig-Holsteins ab 1989 hat zu einer zusätzlichen Verringerung der Phosphoremissionen der großen kommunalen Kläranlagen (mit mehr als einer Million Kubikmeter Abwasser pro Jahr) geführt.

- Das Dringlichkeitsprogramm hat im Laufe der Zeit zu einer Verringerung der Stickstoffemissionen in Kläranlagenabläufen geführt. Diese Umrüstmaßnahme an den Kläranlagen hat später begonnen und ist langwieriger als die erfolgreiche Einführung der Phosphatfällung.

Die derzeit in unseren Fließgewässern vorhandenen erhöhten Nährstoffgehalte sind wesentlich auf diffuse Einträge aus der Landwirtschaft zurückzuführen. In Konsequenz der Wasserrahmenrichtlinie ergriffene Maßnahmen sollen hier zu weiteren Minderungen führen.

Für die Neugestaltung von Fließgewässern gilt grundsätzlich, dass die Erhöhung des Strukturreichtums und die Verbesserung der Wasserqualität und -dynamik zur Bereicherung der Moosvielfalt führen. Maßnahmen zur Beschattung mit Erlen und Weiden, das Einbringen erratischer Blöcke oder die Schaffung von Zonen mit unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeit fördern typische Moosarten. Negative Folgen für den Moosschutz hat hingegen der Ersatz von Natursteinschüttungen und Buhnen an der Elbe durch Schlacke. Schlacken werden in geringerem Maße und zumeist nur von ubiquitären Moosarten besiedelt. Buhnen sollten nur abschnittweise in mehrjährigen Intervallen erneuert werden, um eine Wiederbesiedlung durch erhaltene Vorkommen zu erleichtern.

Moosschutz ist nicht auf natürliche Lebensräume beschränkt. Viele Moosarten finden in von Menschen geschaffenen Biotopen und im Siedlungsraum wichtige Ersatzlebensräume (vgl. Kapitel 4.10). Aus der Sicht des Moosschutzes sollte deshalb auf eine Intensivbegrünung derartiger Kleinbiotope (Böschungen, Rabatten usw.) im Siedlungsraum und in ehemaligen Abgrabungsflächen durch Ansaat oder Bepflanzung mit oft nicht autochthonem Pflanzenmaterial („grüne Versiegelung“) verzichtet werden. Moosbereichernd wirkt hingegen die Selbstbegrünung des anstehenden Bodens. Kleine und weitläufig verteilte Abgrabungsstätten begünstigen ebenso selten gewordene Pionierarten wie der Verzicht einer flächigen Ausbreitung von Mutterboden in Kiesgruben und großflächigen Abgrabungsstätten nach deren Nutzungsende.

Alleen als Reihung alter Laubbäume sind ebenso wie Überhälter im Knick und Altbäumen in Feldgehölzen moosreiche Lebensräume. Abgestorbene Bäume sollten in Alleen bei Wahrung der Verkehrssicherheit als Totholz- und Strukturelement erhalten bleiben und nicht durch Jungbäume ersetzt werden.

Besonders schwierig gestaltet sich der Schutz erratischer Blöcke als wichtigen Kleinstandorten der Gesteinsmoose, da nur in Ausnahmefällen eigene Pufferzonen geschaffen werden können. Mit Silikatgesteinsarten besiedelte Blöcke befinden sich meist an geschützten und luftfeuchten Standorten in Wäldern. Hierzu gehören alte Grenzsteine, Naturdenkmäler (etwa Harkestein im Riesewohld), Blockgestein an Waldbächen und Quellen sowie durch eine militärische extensive Nutzung geschützte Gräber, wie zum Beispiel das Langengrab auf dem Standortübungsplatz Putlos.

Durch einen angemessenen Reinlichkeits- und Ordnungssinn bei der Pflege der Gärten, Dächer und Mauern können von jedem Grundstücks- und Hausbesitzer wertvolle Kleinstandorte erhalten werden. Der Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden, das Einbinden strukturreicher Elemente wie Mauern oder erratischer Blöcke an Schattenplätzen sowie das Zulassen sandiger offener Böden ist der Moosvielfalt im eigenen Garten ebenso förderlich wie die Anlage eines Kleingewässers. Dies gilt gleichermaßen auch für das öffentliche Grün in Parkanlagen, Rabatten und auf Friedhöfen.

Besonders im Flachland sind Mauern wertvolle Ersatzlebensräume. Manche früher auf Bäumen wachsende Arten kommen heute nur noch auf Kunstgestein vor. Zumeist muss allerdings erst das Auge für die Ästhetik solcher miniaturisierter Schönheit geschult werden. Im Allgemeinen nimmt der Struktur- und Artenreichtum von Mauern mit deren Alter zu. Aus der Sicht des Moosschutzes sollten Ausbesserungsarbeiten nur erfolgen, wenn diese für den Erhalt des Bauwerkes unumgänglich sind. Wünschenswert wäre dann, nur die notwendigsten Arbeiten über einen längeren Zeitraum gestreckt durchzuführen. Von vergleichbarer Lebensraumqualität sind häufig alte Wehre, Schleusen, Brücken und Mühlen. Auch hier kann eine moderate Instandhaltung die oft seltenen Moosarten schonen.

Die Verwendung von Naturbaustoffen wie Reet und nicht imprägnierten Dachpfannen lässt Dächer im Laufe der Zeit begrünen, vergleichbar der Anlage dünnschichtiger Vegetationssysteme (Dachbegrünung). Moose und Flechten sind dabei bei weitem nicht so materialzerstörend, wie allgemein angenommen wird, was sich beispielsweise an sehr alten Reetdächern im Freilichtmuseum Molfsee bei Kiel demonstrieren lässt. Zelluloseabbauende Pilze werden zumindest hier durch den Moosbesatz der Reetdächer nachweislich nicht gefördert (K. Dierßen, pers. Mitt.). Das negative Image, das Moose bei vielen Mitmenschen haben, ist unbegründet. Ein moosreicher Ra-

sen ist ebenso grün und hat vergleichbare Tritt- und Lagereigenschaften wie der gemeinhin angestrebte Zierrasen. Statt Moosherbizide zu verwenden und Bodenfauna und -flora zu vergiften, können Schneckenplagen mit Moossuden eingedämmt und ästhetische Gestecke kreiert werden.

5.5 Rote Listen

Rote Listen gefährdeter Arten werden in Deutschland traditionell auf der Ebene der Bundesländer erstellt. Deshalb sind für das Gebiet des Atlasses zwei Landes-Rote-Listen relevant. In Schleswig-Holstein stammt die aktuelle, vierte Fassung der Roten Liste von Schulz (2002). Zuvor hatten Eigner & Frahm (1975), Walsemann (1982) und Ludwig & al. (1996) Rote Listen für das Bundesland publiziert. Für Hamburg wurde die aktuelle Rote Liste in Ludwig & al. (1996) als eine geringfügig modifizierte Fassung der ersten Fassung von Lütt & al. (1994) publiziert. An der Erstellung beider Roten Listen war die überwiegende Zahl der Autoren dieses Atlasses wesentlich beteiligt.

5.5.1 Rote-Liste-Kategorien

In den beiden aktuellen Roten Listen der behandelten Bundesländer (Ludwig & al. 1996, Schulz 2002) wie auch in vorliegendem Band findet das Kategoriensystem von Schnittler & Ludwig (1996) Verwendung (Abbildung 4). Demnach gibt es fünf Kategorien innerhalb der eigentlichen Roten Liste (0, 1, 2, 3, R), zwei außerhalb der Roten Liste (V, *) sowie zwei für Fälle, in denen die Datenlage keine sichere Einstufung in eine der vorgenannten Kategorien zulässt (G, D). Jüngere Präzisierungen und Weiterentwicklungen zu diesem Konzept unter Beibehaltung der neun Kategorien finden sich insbesondere bei Ludwig & al. (2005) und Timmermann & al. (2006). Bei den Moosen ist die Datenbasis allerdings derzeit noch nicht so gut, dass die von diesen Autoren befürwortete Ableitung der Gefährdungseinstufung auf der Basis von quantifizierten Teilkriterien durch Verknüpfung mittels einer Matrix möglich gewesen wäre.

Die folgende Liste enthält die insgesamt neun Kategorien mit ihren Symbolen und ihrer verbalen Bezeichnung (fett) sowie einer Kurzdefinition (vgl. Abbildung 4):

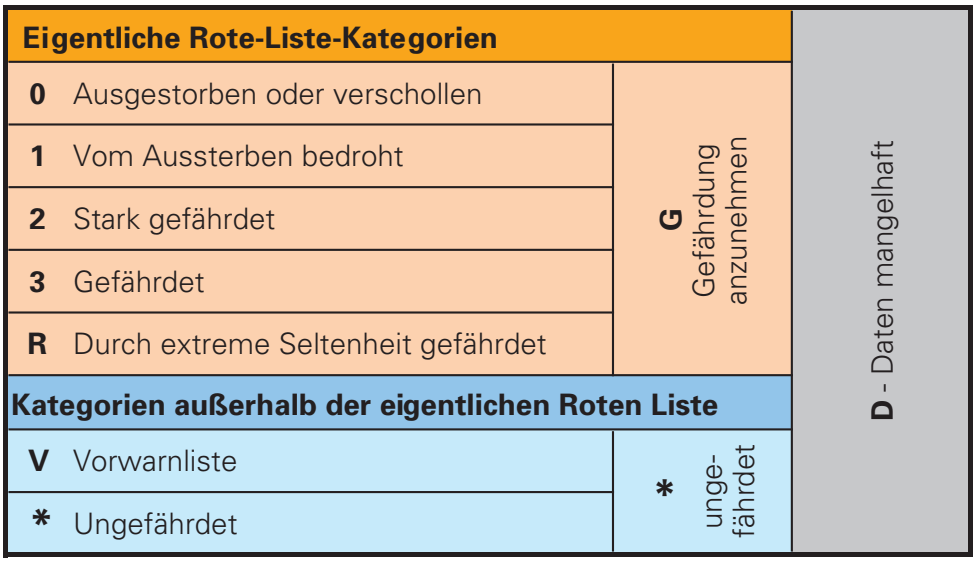


Abbildung 4: Allgemeines Schema der Rote-Liste-Kategorien und Bedeutung der Kategorien G und D für unscharfes Wissen. Die Kategorie * dient auch als Oberkategorie für * und V.

- **0 – ausgestorben oder verschollen:** Als ausgestorben gelten Sippen, deren frühere Standorte so stark verändert wurden, dass sie dort nicht mehr vorkommen und auch nicht mehr zu erwarten sind. Als verschollen gelten Sippen, die in den letzten 30 Jahren trotz Suche nicht mehr im Gebiet gefunden wurden.

- **1 – vom Aussterben bedroht:** Sippen, die so schwerwiegend bedroht sind, das sie voraussichtlich aussterben, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen.

- **2 – stark gefährdet:** Sippen, die erheblich zurückgegangen oder durch laufende beziehungsweise absehbare menschliche Einwirkungen erheblich bedroht sind.

- **3 – gefährdet:** Sippen, die merklich zurückgegangen sind oder durch laufende beziehungsweise absehbare menschliche Einwirkungen bedroht sind

- **R – durch extreme Seltenheit gefährdet:** Sippen, die extrem selten, aber nicht akut gefährdet sind. R setzt voraus, dass

bei der Sippe in der Vergangenheit konstante oder zunehmende Bestände belegt sind und gegenwärtig keine konkreten Bedrohungsfaktoren erkennbar sind. R-Sippen unterliegen aufgrund ihrer extremen Seltenheit einer potenziellen Gefährdung durch nicht vorhersehbare Ereignisse.

- **V – Vorwarnliste:** Sippen mit zurückgehenden oder zurückgegangenen Beständen, die aber aktuell noch ungefährdet sind.

- *** – ungefährdet:** Ungefährdete Sippen mit stabilen oder zunehmenden Beständen.

- **G – Gefährdung anzunehmen:** Die Datenlage ist so unscharf, dass zwar die Zugehörigkeit zu einer der eigentlichen Rote-Liste-Kategorien (0, 1, 2, 3, R) gesichert ist, der Grad der Gefährdung aber offen bleiben muss.

- **D – Daten mangelhaft:** Die Datenlage ist so unscharf, dass noch nicht einmal entschieden werden kann, ob die Sippe zur eigentlichen Roten Liste (0, 1, 2, 3, R) gehört oder nicht.

Wir verzichten auf eine Differenzierung zwischen ***** und ******, da die Definitionen dieser beiden Kategorien in den relevanten Roten Listen von Moosen aus dem Gebiet nicht konsistent sind. Ludwig & al. (1996) bezeichnen * als „derzeit als nicht gefährdet angesehen“ und ** als „mit Sicherheit ungefährdet“, während Schulz (2002) * als „Bestände stabil (mit Sicherheit ungefährdet)“ und ** als „Bestände in Ausbreitung begriffen (mit Sicherheit ungefährdet)“ definiert. Auch Ludwig & al. (2005) plädieren für einen Verzicht auf die Kategorie **. Wir verwenden * zusätzlich als „Oberkategorie“ von V und * analog zu D (vgl. Timmermann & al. 2006; siehe Abbildung 4).

Die Zusatzangaben **0;R** oder ***;N** aus Schulz (2002) werden bei den Rote-Liste-Kategorien in vorliegendem Atlas nicht berücksichtigt, sondern als **0** beziehungsweise ***** interpretiert (und so im Speziellen Teil übernommen).

Die Kategorie **?**, die bei Ludwig & al. (1996) für Sippen steht, deren Vorkommen im Gebiet fraglich ist, bei Schulz (2002) zusätzlich auch für systematisch fragwürdige Taxa, wurde im Speziellen Teil auf der Basis des hier vertretenen taxonomischen Konzepts (vgl. Kapitel 10) und des jetzt vorhandenen Wissenstandes einer konkreten Kategorie zugeordnet (vgl. Kapitel 5.5.2).

5.5.2 Gründe für Einstufungsänderungen

Die aktuelle Rote Liste von Schleswig-Holstein (Schulz 2002) ist nur vier Jahre, jene von Hamburg (Ludwig & al. 1996) aber schon 10 Jahre alt. Für den vorliegenden Verbreitungsatlas wurde in den letzten Jahren noch einmal intensiv kartiert und es wurden verstärkt Belege aus Herbarien (LUB, KIEL, HBG, STU) revidiert sowie taxonomisch kritische Gruppen aufgearbeitet. Daraus ergibt sich verschiedentlich ein deutlicher Aktualisierungsbedarf bei den Einstufungen der Sippen in Rote-Liste-Kategorien. Wir schlagen in diesen Fällen im Speziellen Teil Änderungen der Einstufung vor (jeweils in der Rubrik „Gefährdung“). Dies betrifft insbesondere die folgenden Fälle:

- Taxonomische Änderungen, also Aufspaltungen oder Zusammenfassungen von Sippen gegenüber dem der jeweiligen Roten Liste zugrunde liegenden Konzept.

- Korrekturen von irrtümlichen Angaben in den Roten Listen („vergessene“ Sippen; in der Zeile verrutschte Einstufungen usw.).

- Neunachweise von Sippen.

- Streichungen von Sippen, etwa in Folge von Herbarrevisionen.

- Beschränkung der Kategorie R auf extrem seltene Sippen, bei denen eine aktuelle Gefährdung ausgeschlossen werden kann.

- Sonstige Korrekturen aufgrund des jetzt verbesserten Wissensstandes. Insbesondere haben wir versucht, die Kategorien für ungenauen Wissensstand (G und D) zu reduzieren. Vielfach wurde seit dem Erscheinen der letzten Roten Liste auch das Zeitlimit (30 Jahre) für die Einstufung als verschollen überschritten.

- Die bisherige „Kategorie“ ? wurde aufgelöst, indem wir auf Grundlage der vorliegenden Daten entschieden haben, ob eine Sippe als im Gebiet nachgewiesen zu betrachten ist oder nicht.

Eine Übersicht über die publizierten Rote-Liste-Einstufungen und die von uns hier vorgeschlagenen Änderungen für beide Bundesländer gibt die „Synopse der Rote-Liste-Einstufungen und ihrer vorgeschlagenen Änderungen“ in Kapitel III.1 dieses Buches.

5.5.3 Rote-Liste-Bilanz Schleswig-Holstein

Unter den 604 Sippen, die in SCHULZ (2002) oder/und dem vorliegenden Atlas als Bestandteil der schleswig-holsteinischen Flora akzeptiert werden, ergeben sich für 160 Sippen Einstufungsänderungen. Eine Auswertung der Änderungsvorschläge nach Fallgruppen zeigt Abbildung 5. 8 % der Änderungen resultieren aus Änderungen im taxonomischen Konzept (Zusammenfassungen oder Aufspaltungen von Sippen), 11 % sind Neunachweise und 14 % Streichungen. Die meisten Änderungen (25 %) resultieren in Schleswig-Holstein aus einer engeren Auslegung der Definition von Kategorie R.

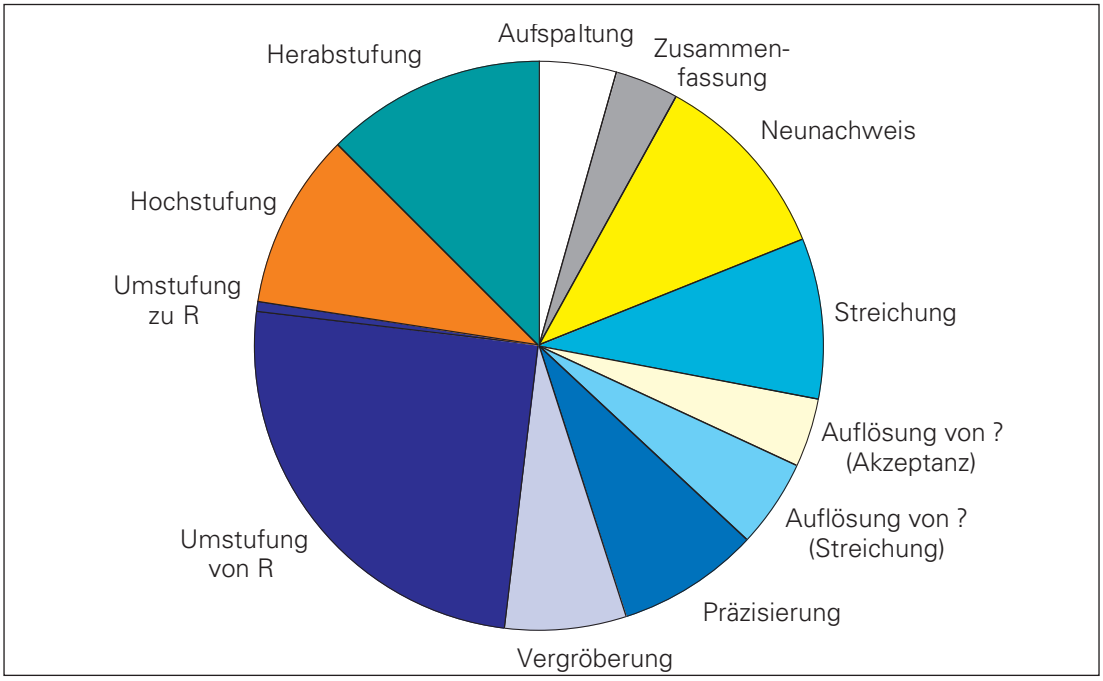


Abbildung 5: Gründe für Rote-Liste-Änderungen in Schleswig-Holstein.

Die vorgeschlagenen Änderungen der Rote-Liste-Einstufungen haben in der Summe nur geringe Auswirkungen auf die „Rote-Liste-Bilanz". Zwar wurden die meisten zuvor in Kategorie R eingestuften Sippen jetzt anderen Kategorien zugewiesen, doch ändert sich der Anteil der Rote-Liste-Sippen am Gesamtsippenbestand nur geringfügig von 64 % auf 67 %. Wenn man nur die konkret eingestuften Sippen als Grundgesamtheit heranzieht (also die Kategorien D und ? unberücksichtigt lässt), bleibt der Rote-Liste-Anteil sogar nahezu konstant bei 70 %. Die Anteile der Rote-Liste-Kategorien nach SCHULZ (2002) und aufgrund der hier vorgeschlagenen Änderungen können Abbildung 6 und Abbildung 7 entnommen werden.

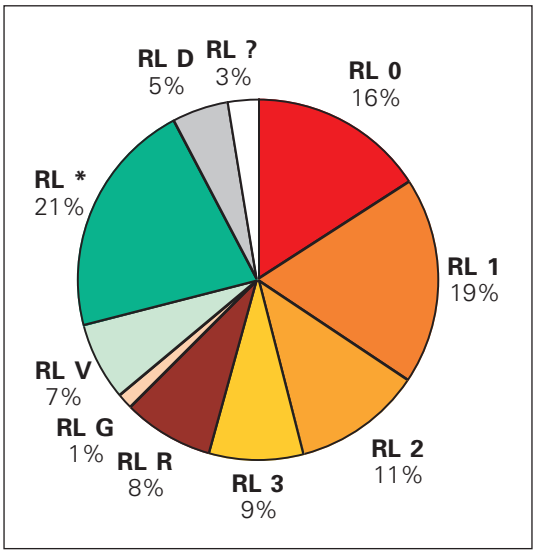


Abbildung 6: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Schleswig-Holstein nach SCHULZ (2002).

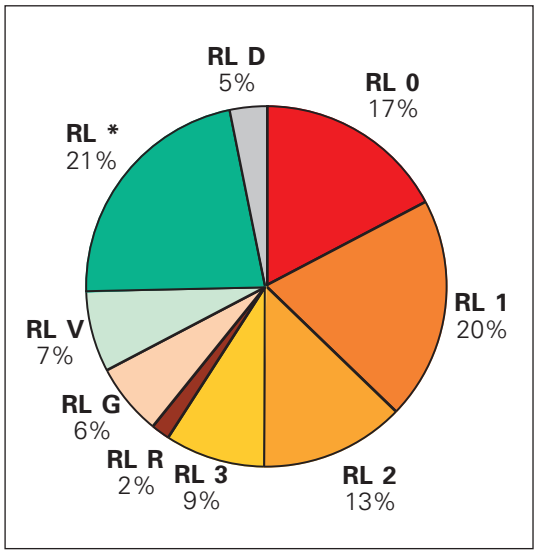


Abbildung 7: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Schleswig-Holstein nach vorliegender Publikation.

5.5.4 Rote-Liste-Bilanz Hamburg

Unter den 478 Sippen, die in LUDWIG & al. (1996) oder/und dem vorliegenden Atlas als Bestandteil der hamburgischen Flora akzeptiert werden, ergeben sich für 131 Sippen Einstufungsänderungen. Eine Auswertung der Änderungsvorschläge nach Fallgruppen zeigt Abbildung 8. 11 % der Änderungen resultieren aus Änderungen im taxonomischen Konzept (Zusammenfassungen oder Aufspaltungen von Sippen), 25 % sind Neunachweise und 17 % Streichungen.

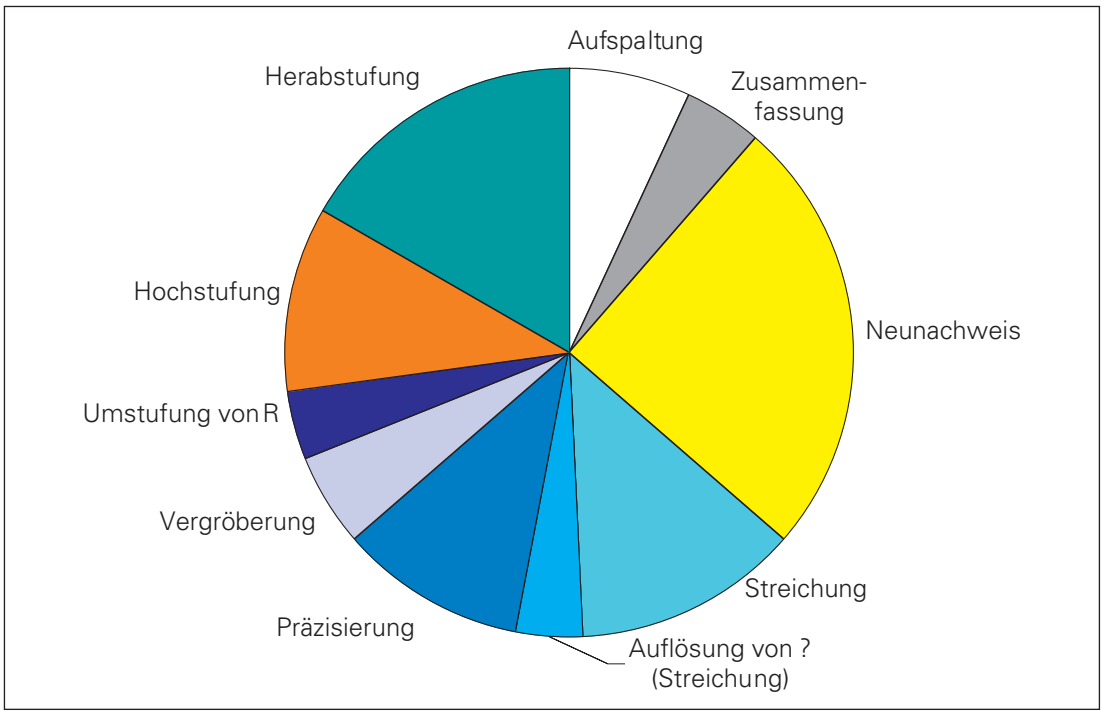


Abbildung 8: Gründe für Rote-Liste-Änderungen in Hamburg.

Auch in Hamburg haben die vorgeschlagenen Änderungen in der Summe nur geringe Änderungen der „Rote-Liste-Bilanz" zur Folge. So steigt der Anteil der Rote-Liste-Sippen am Gesamtsippenbestand von 68 % auf 71 %, bleibt aber mit rund 75 % bei Nicht-Berücksichtigung der Sippen in den Kategorien D und ? näherungsweise konstant. Verglichen mit Schleswig-Holstein ist in der Großstadt Hamburg der Anteil der Rote-Liste-Sippen insgesamt etwas erhöht, jener der bereits ausgestorbenen oder verschollenen Sippen sogar verdoppelt. Ausgestorbene und vom Aussterben bedrohte Sippen machen in Hamburg inzwischen 50 % der Moosflora aus. Die Anteile der Rote-Liste-Kategorien nach LUDWIG & al. (1996) und aufgrund der hier vorgeschlagenen Änderungen können Abbildung 9 und Abbildung 10 entnommen werden.

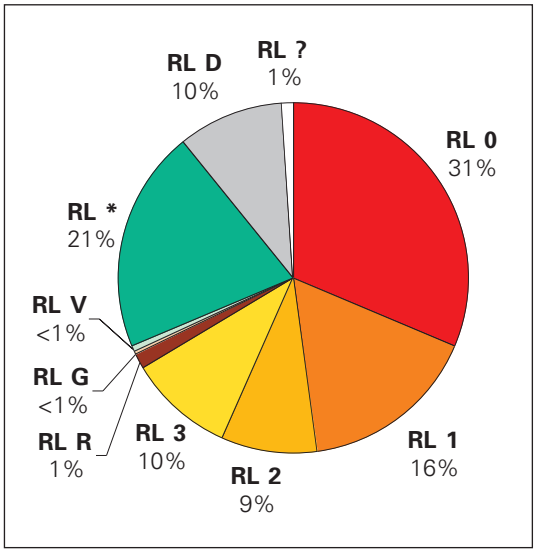


Abbildung 9: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Hamburg nach LUDWIG & al. (1996).

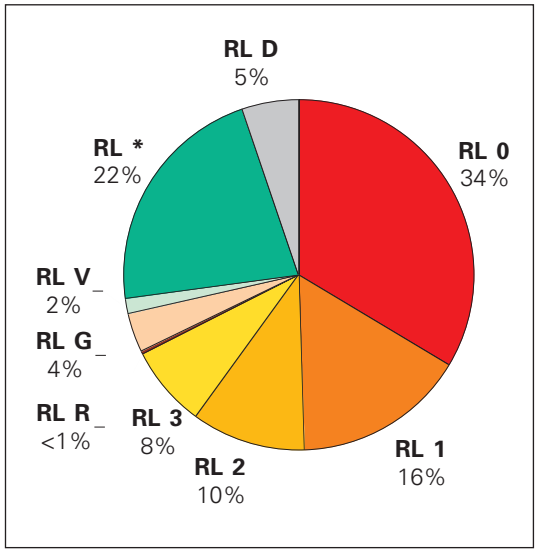


Abbildung 10: Anteile der Rote-Liste-Kategorien in Hamburg nach vorliegender Publikation.

6. Moose in Pflanzengesellschaften und Synusien

Klaus Dierßen & Jürgen Dengler

6.1 Allgemeines

Hierarchisch gegliederte und syntaxonomisch fixierte Vegetationstypen geben dem orientierten Ökologen in komprimierter Form eine detaillierte Information über die Artenzusammensetzung und die ökologischen Eigenschaften, unter denen ein definierter Vegetationstyp auftritt. Aus diesem Grund werden im Speziellen Teil in der Rubrik „Standort" neben einer allgemeinsprachlichen Charakterisierung der Standorte auch Angaben zum „soziologischen Verhalten" der Moose gebracht. Dazu listen wir die Pflanzengesellschaften (Holozönosen = Gesamtgesellschaften) und die Synusien (Merozönosen = Teilgesellschaften) auf, in denen die jeweilige Moosart im Gebiet ihren Verbreitungsschwerpunkt hat. Dies ermöglicht gleichermaßen das gezielte Suchen der betreffenden Moossippen in von ihnen bevorzugten Vegetationstypen als auch umgekehrt die Nutzung der Moose zur Charakterisierung und Ansprache der betreffenden Vegetationstypen.

Im Teil III werden die den soziologischen Angaben im Speziellen Teil zugrunde liegenden Systeme kurz vorgestellt. Es sind jeweils nur die höheren Einheiten angegeben, das heißt bei den Syntaxa die Klassen, Ordnungen und Verbände und bei den Synusien die Synusialklassen (Classiculae), Synusialordnungen (Orduli) und Federationen. Bis zu dieser Ebene sind jeweils alle Syntaxa beziehungsweise Moossynusien angegeben, die im Gebiet vorkommen, um einen Überblick über das System und seine Inhalte zu geben, selbst wenn einzelne Einheiten unterhalb der Klassen/Klassula-Ebene im Speziellen Teil nicht zitiert werden. In den folgenden Übersichten sind die Namen der soziologischen Einheiten in voller Länge angegeben. Dagegen schreiben wir im Speziellen Teil die von zwei Gattungen abgeleiteten Namen ohne Epitheta. Dort heißt es also beispielsweise „Melampyro-Holcetalia" statt „Melampyro pratensis-Holcetalia mollis".

Zu bedenken ist, dass Holozönosen, wenn sie im Extremfall nur aus einer einzigen Synusie bestehen, mit dieser kongruent sind (abgesehen von den üblicherweise unterschiedlichen Aufnahmeflächengrößen für Pflanzengesellschaften und Synusien). Da Holozönosen und Synusien von vielen Pflanzensoziologen lange Zeit nicht oder zumindest nicht klar unterschieden wurden und dies teilweise auch heute noch der Fall ist, weisen beide Systeme Inkonsistenzen auf. Zum einen fehlen im System der Pflanzengesellschaften bislang rein moos- oder flechtendominierte Vegetationstypen, welche im Gebiet allerdings weitgehend auf Gesteinsgesellschaften beschränkt sind. Diese findet man unter den korrespondierenden Synusien. Zum anderen fehlen im Synusialsystem bislang die Synusien der Moorstandorte. Jene findet man unter den korrespondierenden Pflanzengesellschaften.

6.2 Pflanzengesellschaften

Moose sind bezüglich ihrer Ansprüche an den Nährstoff- und Wasserhaushalt vielfach enger eingenischt als Gefäßpflanzen. Aus ihrer Anwesenheit oder ihrem Fehlen kann damit indirekt auf Standorteigenschaften geschlossen werden. Moose kommen in fast allen Vegetationsklassen vor. Die einzigen praktisch moosfreien Vegetationstypen im Gebiet sind die salzwasserbeeinflussten Klassen Zosteretea, Ruppietea maritimae und Thero-Salicornietea strictae (vgl. Berg & Dengler 2005: 151). Berg & Dengler (2005) weisen darauf hin, dass Moose auch in Vegetationsklassen diagnostische Bedeutung als Charakterarten oder gemeinsame Klassendifferenzialarten haben, in denen Moose bislang nicht für bedeutsam gehalten und deshalb oft in Vegetationsaufnahmen nicht berücksichtigt wurden, etwa in Saumgesellschaften (Trifolio-Geranietea sanguinei), Ackergesellschaften (Stellarietea mediae) und Zweizahnfluren (Bidentetea). Neben den schon genannten drei „moosfreien" Klassen waren Moose im naturräumlich dem Untersuchungsgebiet vergleichbaren Bundesland Mecklenburg-Vorpommern nur in fünf weiteren Klassen ohne diagnostische Bedeutung, kamen aber vor (Charetea, Potamogetonetea, Cakiletea maritimae, Molninio-Arrhenatheretea, Ammophiletea; vgl. Berg & Dengler 2005).

Das hier vorgestellte syntaxonomische System (siehe Kapitel III.2) basiert im Wesentlichen auf den Übersichten von Pott (1995), Berg & al. (2001, 2004), Rennwald (2002), Rodwell & al. (2002) und Mucina & al. (in Vorb.), ergänzt um zwei jüngere Synthesen der Saumvegetation (Dengler & al. 2006, eingereicht). Für Beschreibungen der Einheiten seien die Leser insbesondere verwiesen auf Dierssen & al. (1988), Pott (1995) und Berg & al. (2001, 2004). Umfassende Synonymlisten finden sich in Rennwald (2002), Berg & al. (2004) und Mucina & al. (in Vorb.).

6.3 Moossynusien

Neben Vegetationstypen lassen sich auch Synusien („Vereine", Stratozönosen) klassifizieren (Barkman 1973: 476 ff.), die von Artengruppen gleichartiger Lebensform aufgebaut sind, im vorliegenden Fall von Moosvereinen. Floristisch ähnliche Moossynusien kennzeichnen gleichartige Mikrohabitate und kommen vielfach in verschiedenen Syntaxa auf der Ebene von Holozönosen vor. Die Federation Pleurozion schreberi beispielsweise ist in verschiedenen zirkumpolar verbreiteten Waldgesellschaften der borealen und temperaten Zone vertreten (u. a. Nakamura 1984, Looman 1987). Moose lassen sich wie Gefäßpflanzen in verschiedenartige Lebensformtypen gliedern. Bei der Beschreibung von Moosvereinen wird dies berücksichtigt, beispielsweise um „Mikrosukzessionen" von kurzlebigen Pioniergemeinschaften zu weitgehend stabilen Moosgemeinschaften zu kennzeichnen (u. a. Dierssen 2000).

Moossynusien kennzeichnen innerhalb komplexerer Vegetationstypen Mikrohabitate bezüglich des Wasser- und Nährstoffhaushaltes. Für Fragen eines effektiven Schutzes gefährdeter Moosarten lassen sich aus der Analyse von Moossynusien und ihrer Standortindikation wichtige Informationen ableiten.

Das System der Moosgemeinschaften hat sich vor allem in Mittel- und Südeuropa durch jüngere Publikationen erheblich stabilisiert. Das hier zugrunde gelegte Gliederungskonzept (siehe Kapitel III.3) folgt im Wesentlichen Marstaller (1993) und Dierssen (2001).

7. Areale und Arealdiagnosen von Moosen

Klaus Dierßen

Im Vergleich zu Samenpflanzen haben Moose durch Sporen und teilweise sehr kleine Brutkörper leichtere und damit über weitere Distanzen transportfähige Ausbreitungseinheiten. Ihre Verbreitungsgebiete (Areale) sind demzufolge meist erheblich größer als jene von Samenpflanzen. Um die Bedeutung der regionalen Verbreitungsmuster in den Verbreitungskarten korrekt interpretieren zu können, kann ein möglichst klarer Hinweis auf das Gesamtareal hilfreich sein. Dem wurde bei den Verbreitungsangaben im Speziellen Text dadurch Rechnung getragen, dass die Gesamtareale kurz in einer Diagnose zusammengefasst und vorgestellt werden. Diese fußt wesentlich auf einem von Meusel & al. (1965a, 1965b, 1978a, 1978b) und Meusel & Jäger (1992a, 1992b) entwickelten Konzept für die Beschreibung von Pflanzenarealen im weltweiten Vergleich.

Drei Dimensionen können in die Analyse eingehen: die Verteilung auf Vegetationszonen der Erde, die Einnischung auf ein Ozeanitäts-Kontinentalitäts-Gefälle und die Bindung an Höhenstufen. Zusammenfassend zeigt sich, dass die überwiegende Mehrzahl der Moose des Gebietes holarktisch in der Nordhemisphäre der Erde verbreitet sind, ganz überwiegend in mehreren Vegetationszonen. Eine Übersicht über entsprechende Zuordnungen findet sich bei Dierssen (2001).

8. Geschichte der Bryofloristik im Gebiet

Klaus Dierßen

Am Beginn der bryologischen Forschung in Schleswig-Holstein und Hamburg stand Georg Heinrich Weber (1752–1828), der 1780 zum ordentlichen Professor für Medizin und Botanik an der Universität Kiel berufen wurde. Als Verfasser der im gleichen Jahre erschienenen „Primitae florae holsaticae" führte er auch Moose auf. Sein in KIEL hinterlegtes Herbar ist verschollen. Sein Sohn Friedrich Weber (1781–1823) war gleichfalls, mit überregionalem Ansatz, bryologisch tätig (Weber & Mohr 1803, 1815).

Die ersten profunden Angaben zur Moosflora Schleswig-Holsteins und Hamburgs gehen auf Ernst Ferdinand Nolte (1791–1875) zurück. Von Ratzeburg aus sammelte er zwischen 1820 und 1824 in dänischem Auftrag zur Erforschung Holsteins in den Herzogtümern Lauenburg und Holstein Kryptogamen als Beitrag zur „Flora Danica". Sein handschriftliches Fundprotokoll (1825: Verzeichnis der Cryptogamischen Gewächse der Herzogtümer Lauenburg und Holstein), gesammelt in den Jahren 1820–1824, verbrannte während des Zweiten Weltkrieges im Botanischen Institut der Universität Kiel. Nis Jensen und Fritz Koppe besaßen von dem Manuskript eine Abschrift. Noltes Herbar befindet sich heute teilweise in KIEL (Jensen 1952: 3).

Etwa zeitgleich widmete sich der in Hamburg gebürtige Johann Wilhelm Peter Hübener (1807–1847) den Laub- und Lebermoosen verschiedener Teile Mitteleuropas (Hübener 1833, 1834). Obgleich sein selbstbewusstes Auftre-

ten ihm offensichtlich nicht nur Freunde eingebracht hat – „große Duldsamkeit anderen Botanikern gegenüber kann man ihm nicht nachrühmen“ (Fischer-Benzon, zit. aus Frahm & Eggers 2001: 212) – gelten seine Angaben allgemein als verlässlich. Hamburg war um diese Zeit mit Johann Bernhard Wilhelm Lindenberg (1781–1851) und Carl Moritz Gottsche (1808–1892) eine „Hochburg“ der bryologischen Forschung. Letzterer arbeitete als städtischer Armenarzt in Hamburg und erwarb sich als regelmäßig um vier Uhr morgens aufstehender „Workaholic“ neben seinem anstrengenden Beruf eine ausgezeichnete internationale Reputation als Hepaticologe, indem er hauptsächlich Expeditionssammlungen aus Übersee aufarbeitete, zugleich aber auch Beiträge zur regionalen Floristik beisteuerte.

Die Funde unter anderem von Nolte, Hübener und Gottsche belegen frühere Vorkommen empfindlicher, stenöker Arten, die teilweise bei späteren Bearbeitungen nicht wieder angetroffen wurden.

Den Kenntnisstand bezüglich der Laubmoose im Gebiet von der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bis zum Ende des 19. Jahrhunderts hat Peter Prahl (1843–1911) im Jahre 1895 für die „Laubmoosflora von Schleswig-Holstein und den angrenzenden Gebieten“ sorgfältig zusammengefasst (Prahl 1895). Beschränkt auf den Hamburger Raum hatten dies zuletzt für Laubmoose Timm & Wahnschaff (1891) und für Lebermoose Gottsche (1876) getan.

Im ausgehenden 19. sowie in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts stieg zwar nicht die Anzahl der Bearbeiter der heimischen Moosflora merklich an, wohl aber die Fülle der Publikationen und wohl auch des Wissenstandes, in erster Linie verknüpft mit den Namen Rudolf Timm (1859–1936), Otto Jaap (1864–1922), Paul Gussmann (1866–1941), Hermann Reimers (1893–1961) sowie Fritz Koppe (1896–1981).

Ein Meilenstein für die bryofloristische Bearbeitung Schleswig-Holsteins und Hamburgs ist die Veröffentlichung der ersten umfassenden „Moosflora von Schleswig-Holstein“ durch Nis Jensen (1893–1965), die den nördlich der Elbe gelegen Teil Hamburgs miteinschließt (Jensen 1952). In dieser Bearbeitung werden auch alle länger zurückliegenden Angaben dokumentiert und kritisch gewürdigt. Aufschlussreich für die aktuelle Kartierung sind die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vorgelegten Häufigkeitsangaben als Zeitzeugnis der Verbreitung heute seltener gewordener Sippen in der Mitte des 20. Jahrhunderts. Jensen motivierte zugleich eine Reihe tüchtiger Botaniker zur Mitarbeit an seiner Flora, vor allem Franz Elmendorff (1890–1973) in Hamburg, den Flechtenspezialisten Walter Saxen (1893–1964) in Tarp sowie seinen Freund und Lehrer Fritz Koppe.

Jensens Moosflora fand 1973 durch Jan-Peter Frahm (geb. 1945) und Eckhart Walsemann (1933–2004) eine Revision und Ergänzung (Frahm & Walsemann 1973). Letzterer hat durch sein exzellentes Auge für Details sein engeres Arbeitsgebiet um Mölln im Kreis Herzogtum Lauenburg zu einem der bryologisch am besten durchforschten Räume Norddeutschlands gemacht. Mit zahlreichen Beiträgen an dieser Übersicht beteiligt waren wiederum Franz Elmendorff, ferner Gert Mechmershausen (1902–1983) aus Mölln, Peter-Uwe Klinger aus Oldenburg/Niedersachsen (früher Kiel) sowie Hartmut Usinger und Klaus Müller vom Botanischen Institut der Universität Kiel.

Historische Belege aus dem Gebiet befinden sich vor allem in den Herbarien KIEL (u. a. E. F. Nolte, N. Jensen), LUB (E. Walsemann), HBG (diverse Sammler) und STU (F. Koppe).

Weitergehende Informationen zur Geschichte der floristischen Erforschung des Gebietes können bei Prahl (1895), Jensen (1952) und Frahm & Eggers (2001) nachgelesen werden. Jüngere Publikationen aus dem Gebiet (seit 1985) sind in den Kapiteln 9.3.6, 9.4.1 und 9.4.3 zusammengestellt.

9. Methodik der Kartierung

Florian Schulz

9.1 Rastermaßstab

Als Kartierungsauflösung wurden Quadranten von Topographischen Karten des Maßstabs 1 : 25.000, sogenannte Messtischblattquadranten, gewählt. Ganze Messtischblätter als Kartierungsraster erschienen zu grob. Eine durchaus wünschenswerte feinere Auflösung wurde aufgrund des damit verbundenen stark erhöhten Zeitaufwandes als nicht realisierbar erachtet. Messtischblattquadranten haben eine Nord-Süd-Ausdehnung von rund 5,6 km und im Untersuchungsgebiet eine durchschnittliche Ost-West-Erstreckung von 5,4 km, mithin eine Fläche von näherungsweise 30 km^2.

Die Landfläche von Schleswig-Holstein und Hamburg hat Anteil an rund 655 Quadranten. Letztendlich haben wir 634 (97 %) tatsächlich kartiert. Keine Daten liegen für die Nordseeinseln Scharhörn, Neuwerk (beide zu Hamburg), Trischen, Süderoog, Südfall, Pellworm, Hooge, Gröde, Langeneß und Oland (alle zu Schleswig-Holstein) vor. Nicht bearbeitet wurden ferner einige wenige Quadranten mit minimalem Flächenanteil Schleswig-Holsteins und Hamburgs an der Küste beziehungsweise an den Grenzen zu Dänemark, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern. Ferner wurden die beiden Quadranten von Helgoland (TK 1813/1 und 1813/2) zusammengefasst.

9.2 Taxonomische Grundlage

Um eine für alle Beteiligten zugängliche taxonomische Plattform zu haben, wurde Frahm & Frey (1983) – damals noch in der ersten Auflage – als Grundlage der Bestimmungen ausgewählt, obwohl bereits zu diesem Zeitpunkt Schwachpunkte der Schlüssel und des systematischen Konzeptes dieser Flora bekannt waren. Für kritische Lebermoose wurde bei Bedarf Müller (1958) hinzugezogen. Bei kritischen Torfmoosen wurde Daniels & Eddy (1985), später auch Dierssen (1996) eingesetzt. Darüber hinaus wurden von den meisten Kartierern weitere englischsprachige Schlüssel wie jene von Smith (1978, 1990), Crum & Anderson (1981) und Nyholm (1986, 1989, 1993, 1998) bei der Bestimmung kritischer Taxa herangezogen.

Das Kartierniveau waren Arten (im Sinne von Frahm & Frey 1983); die Bestimmung infraspezifischer Taxa wurde aus zeitlichen Gründen meist nicht durchgeführt. Belege wurden in eigener Verantwortung gesammelt. Deshalb war es nicht immer möglich, Angaben kritischer Taxa vor dem Hintergrund neuerer taxonomischer Kenntnisse später einer Revision zu unterziehen. Erst gegen Ende der Kartierung, teilweise sogar erst nach dem Abschluss der Feldarbeiten haben einzelne Autoren begonnen, sich auch mit infraspezifischen Sippen sowie Kleinarten erst in jüngerer Zeit aufgespaltener Aggregate (vgl. Kapitel 10) zu beschäftigen und sich entsprechende Schlüssel zu beschaffen. Der Erfassungsgrad dieser kritischen Sippen ist daher deutlich schlechter als bei gut abgegrenzten und allgemein akzeptierten Arten, weswegen wir in diesen Fällen nur ausnahmsweise Verbreitungskarten bringen (vgl. Kapitel 12.3).

Bei der Erfassung der Daten wurde die Nomenklatur immer auf Frahm & Frey (1983, 1992) umgesetzt. Nach dem Erscheinen der deutschen Checkliste von Koperski & al. (2000) wurde beschlossen, auf dieses taxonomische System zu wechseln, was aber bei der Zuordnung von Altdaten teilweise Probleme bereitete (vgl. Kapitel 10). Aus Kompatibilitätsgründen zu den beiden Roten Listen führen wir die von Koperski & al. (2000) anerkannten infraspezifischen Sippen in der Regel zumindest textlich separat im Atlas, obwohl diese nicht Gegenstand der Erhebung waren. Entsprechend sind die zu ihnen getroffenen Aussagen aber zurückhaltend zu interpretieren.

9.3 Geländekartierung

9.3.1 Kartierintensität und Erfassungsgrad

Im Vorfeld der Kartierung gab es keine konkrete Vorstellung oder Pläne, wie lange das Projekt in Anspruch nehmen würde oder sollte. Am Ende sind es fast 20 Jahre geworden.

Es gab auch keine Festlegung, wie lange (minimal, maximal) ein Quadrant untersucht werden sollte. Die meisten Quadranten wurden während der zwanzigjährigen Kartierphase nur einmal aufgesucht (Abbildung 11) und dann im Fall Schleswig-Holsteins durchschnittlich einen Tag lang (meist im Herbst oder Frühjahr) von einer Person oder einem Team bearbeitet. Dabei wurden möglichst alle auf der Topographischen Karte erkennbaren moosrelevanten Lebensräume und Strukturen aufgesucht (insbesondere Wälder, Moore, Heiden, Bäche, Friedhöfe, Abbauflächen), zumindest aber jeweils ein Biotop jedes vorkommenden Biotoptyps untersucht. In der Regel wurden strukturreiche, „interessante" Quadranten besser beziehungsweise länger untersucht als strukturarme, „langweilige" Quadranten. Ob deswegen der Erfassungsgrad von Quadranten mit einer höheren Biotopdiversität größer ist, oder die dort gefundenen höheren Artenzahlen nur einfach zu den höheren tatsächlichen Artenzahlen korrespondieren, ist unklar.

Unstrittig ist, dass umso mehr Arten auf einem Messtischblatt gefunden werden, je länger dieses untersucht wird. Dies erklärt die höheren Artenzahlen in den verglichen zur Mehrzahl der schleswig-holsteinischen Quadranten mit größerem Aufwand kartierten vier Messtischblättern der schleswig-holsteinischen Intensivkartierung (vgl. Kapitel 9.3.4), der Hamburg-Kartierung (vgl. Kapitel 9.3.5) und der von M. Siemsen nach 2000 kartierten Quadranten (vgl. Kapitel 9.3.6). Auf diesen besonders gründlich kartierten Quadranten wurden durchschnittlich rund 30–50 % mehr Sippen gefunden als auf „normal" kartierten Quadranten des gleichen Naturraums mit ähnlicher Landschaftsstruktur.

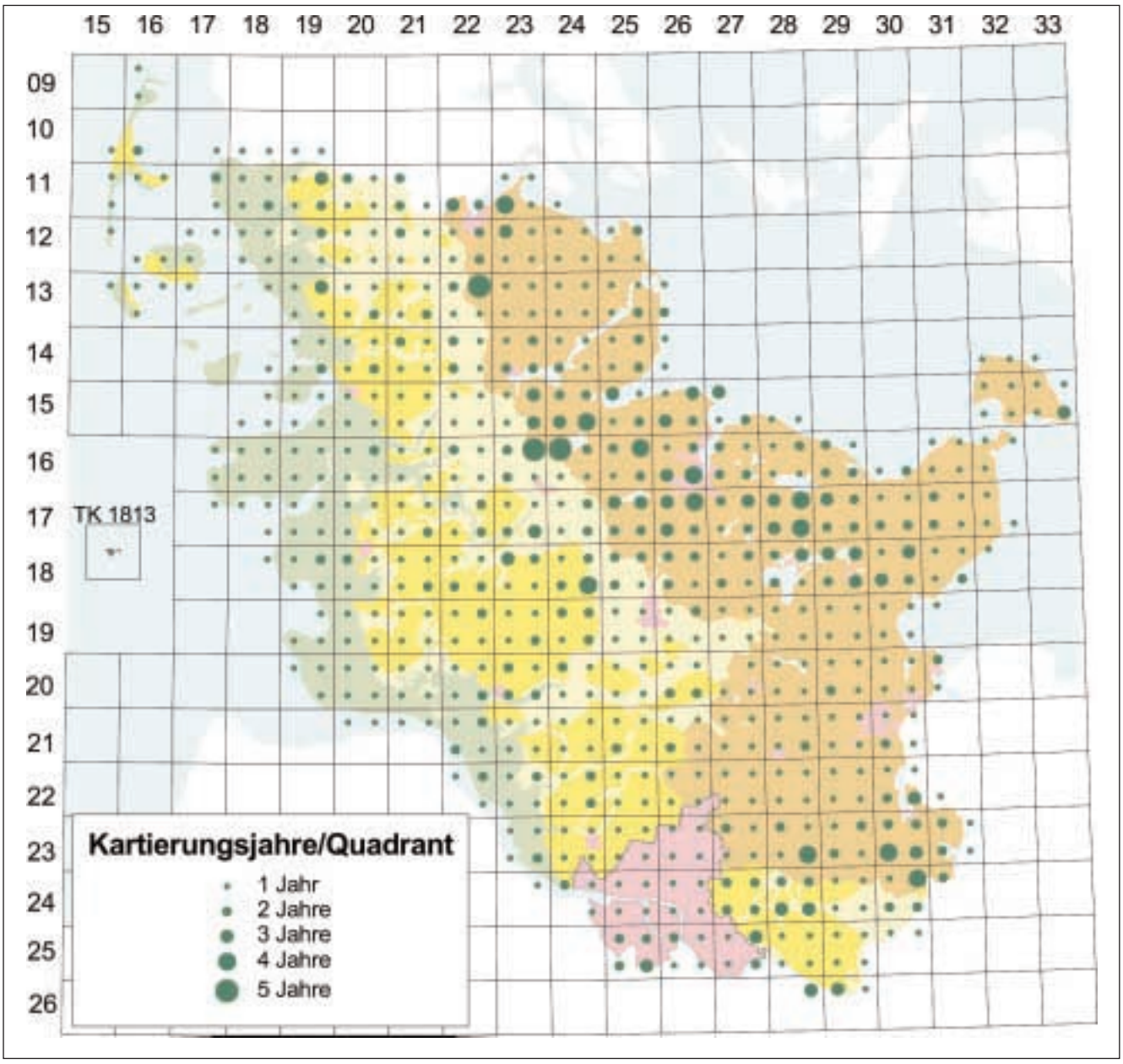


Abbildung 11: Anzahl der Jahre mit Kartierungsexkursionen je Messtischblattquadrant im Zeitraum 1985–2006. Es wurden dafür diejenigen Jahre ausgezählt, in denen mindestens 10 Sippen gemeldet wurden.

Insbesondere die Erfassung ephemerer Arten profitiert zudem davon, wenn ein Quadrant mehrfach zu verschiedenen Jahreszeiten oder aber in verschiedenen Jahren untersucht wird (Abbildung 12). In den Quadranten, von denen wir nur Daten aus einem einzigen Jahr vorliegen haben, sind durchschnittlich 59 Sippen nachgewiesen. Mit jedem weiteren Jahr der Bearbeitung steigert sich der Durchschnitt um etwa 20 Sippen. In Quadranten, die in mindestens vier Jahren untersucht wurden, wurden durchschnittlich 125 Sippen nachgewiesen. Bei der Interpretation dieser Werte ist allerdings zu berücksichtigen, dass die mehrfach aufgesuchten Quadranten zugleich überwiegend in Gebieten mit einem naturräumlich bedingt erhöhten regionalen Artenpool der Moose lagen, namentlich in der Jungmoräne (vgl. Abbildung 11).

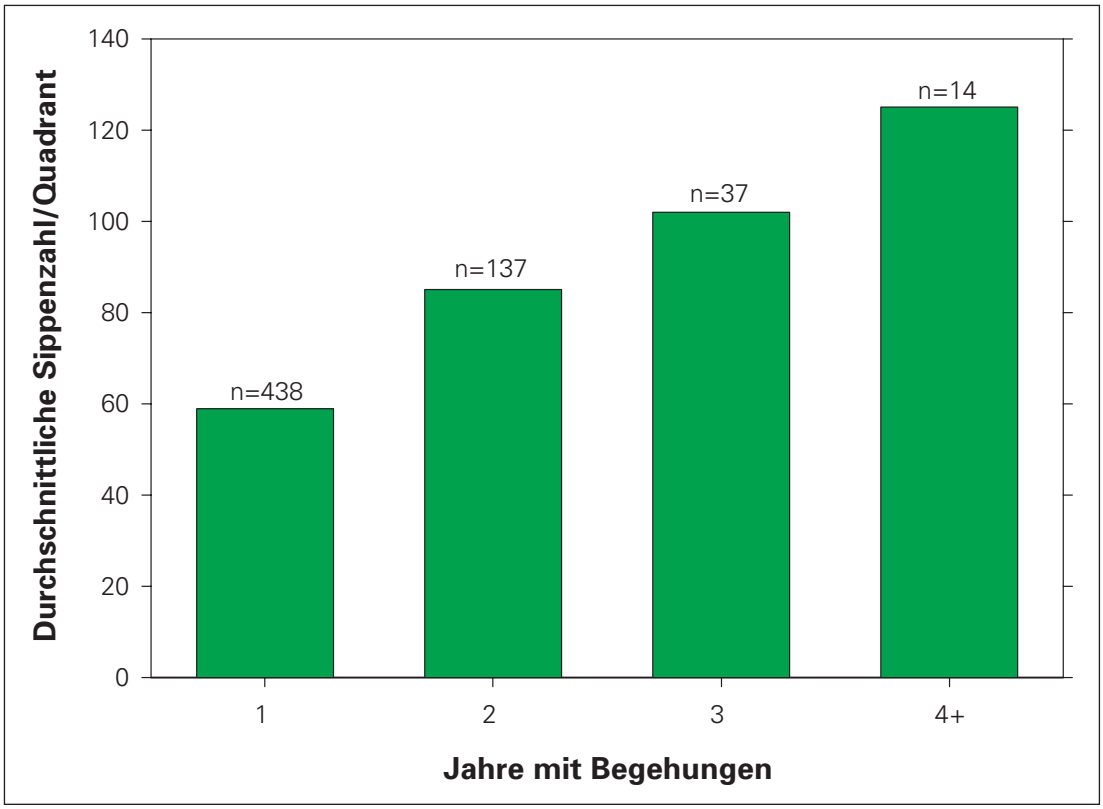


Abbildung 12: Durchschnittliche Anzahl der nachgewiesenen Sippen während der aktuellen Kartierung in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Begehung der Quadranten.

9.3.2 Erste Aktivitäten

Die Geländekartierung begannen in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre. Anfangs wurden auf Einladung der AG Geobotanik eintägige Exkursionen zu bryologisch interessanten Orten durchgeführt. Dabei ging es mehr darum, die Artenkenntnis der Bearbeiter zu erweitern, als systematisch die Landesfläche zu kartieren.

Im Jahr 1989 fingen sowohl W. Schröder als auch F. Schulz an, systematisch die Messtischblätter um ihre jeweiligen Wohnorte zu kartieren. Dies waren insbesondere der Kreis Steinburg, der Kieler Raum und der Osten von Hamburg. So wurden etliche tausend Funde zusammengetragen. Das kartierte Areal wurde im Laufe der folgenden Jahre ständig erweitert. Weitere Bearbeiter lieferten in erheblichem Maße Daten aus ihrer jeweiligen Umgebung oder von Exkursionen. Von der AG Geobotanik durchgeführte Treffen hatten ihren Fokus weiterhin auf „interessanten" Lokalitäten, dienten zudem aber dem Abgleich der Artansprache durch die verschiedenen Bearbeiter. Auch gemeinsame Treffen mit Bryologen aus Mecklenburg-Vorpommern brachten wichtige Impulse.

9.3.3 Kartiertreffen

Seit 1991 wurden in unregelmäßigen Abständen Kartiertreffen in unterschiedlichen Regionen Schleswig-Holsteins durchgeführt, die erheblich zur Konsolidierung des Wissens beitrugen und große Mengen an interessanten Funden lieferten (Tabelle 5). Zu diesen Treffen wurden breit gestreut Bryologen und Interessierte eingeladen, um ausgehend von einer gemeinsamen Unterkunft während eines Wochenendes die Messtischblätter der Umgebung zu bearbeiten. In mehreren Gruppen von jeweils zwei bis vier Personen wurden dann parallel verschiedene Quadranten untersucht. Vorbereitend, zur besseren Identifikation von potenziellen Moosstandorten wurde jeweils Einsicht in die flächendeckende Biotopkartierung des LANU genommen. Abends wurde die Zeit zum gemeinsamen Nachbestimmen genutzt und am Sonntag das Kartiertreffen meist mit einer gemeinsamen Exkursion aller TeilnehmerInnen in ein interessantes Gebiet abgeschlossen. Auf diese Weise konnten an einem Wochenende bis zu 20 Quadranten bearbeitet werden.

Tabelle 5: Wochenendkartiertreffen im Rahmen der Mooskartierung Schleswig-Holsteins.

Termin	Ort
25.–27. Oktober 1991	Wohlde
16.–17. November 1991	Westerland
2.–4. Oktober 1992	Flensburg
15.–16. März 1993	Amrum
22.–24. April 1993	Malente
29.–31. Oktober 1993	Neustadt
17.–19. November 1995	Mölln
11.–13. April 1997	Groß-Schenkenberg
27.–29. März 1998	Jugendwaldheim Hartenholm
26.–28. März 1999	Gulde
16.–18. April 1999	Lüneburg
15.–17. Oktober 1999	Neustadt
31. März – 2. April 2000	Steinberg

Aufgrund des Wegzuges von Hauptbearbeitern (M. Siemsen, W. Schröder) und der Bindung der verbliebenen Kartierkräfte durch Familie, Promotion oder Beruf waren die Kartiertreffen zwischen 1995 und 2000 die wesentliche Quelle für neue Daten.



Teilnehmer des Kartiertreffens in Neustadt. Von links nach rechts sind Florian Schulz, Silke Lütt, Hauke Drews, Swantje Löbel, Dorothee Haese und Thomas Niemeyer zu erkennen (Foto: J. Dengler 10/1999).

9.3.4 Exemplarische Intensivkartierung in Schleswig-Holstein

Eine 1993 im Auftrag des LANU in Schleswig-Holstein durchgeführte Intensivkartierung der Moose auf vier Messtischblättern (TK 1219, 1323, 2224 und 2229) generierte erhebliche Mengen an Funddaten (Siemsen & al. 1993). Die erhofften Erkenntnisse, wie die Mooskartierung unter Berücksichtigung bekannter Informationen aus der Biotopkartierung künftig arbeitseffizienter gestaltet werden könnte, ergaben sich jedoch kaum. Neben M. Siemsen waren an der Erhebung der Daten L. Eckstein und F. Schulz beteiligt.

9.3.5 Kartierung in Hamburg

Für Hamburg wurde von der Hamburger Umweltbehörde ein Gutachten in Auftrag gegeben, welches eine detaillierte Erfassung von Moosen und Moosstandorten im gesamten Stadtgebiet beinhaltete. Die Bearbeitung erfolgte durch S. Lütt, M. Siemsen, W. Schröder und F. Schulz in den Jahren 1991–1993 mit hoher Intensität. Ein Messtischblattquadrant wurde zwischen eineinhalb und fünf Tagen lang bearbeitet. Die erzielten Erkenntnisse sind in einem „Artenhilfsprogramm“ (Lütt & al. 1994) zusammengefasst.

9.3.6 Aktivitäten nach 2000

Nach dem Jahr 2000 gab es keine gemeinsamen Kartiertreffen mehr. Doch zog es M. Siemsen trotz seines Wegzuges aus Schleswig-Holstein zwischen 2000 und 2006 immer wieder zurück in die Heimat, um systematisch verbliebene Kartierlücken zu schließen und „unterkartierte" Quadranten erneut aufzusuchen. Von anderen Personen gab es in diesem Zeitraum nur noch sporadische Kartieraktivitäten.

Während die Funde der Kartierung bis dahin gänzlich unveröffentlicht geblieben waren, wurde ferner im Jahr 2001 eine Publikationsserie in den „Kieler Notizen zur Pflanzenkunde" gestartet, in welcher Fundangaben seltener, gefährdeter und bestimmungskritischer Moossippen seit dem Jahr 1999 in detaillierterer Weise zugänglich gemacht werden, als dies im geplanten Atlas der Fall sein sollte (Dengler & al. 2001, Schulz 2001, Siemsen & al. 2001a, 2001b, 2003, 2004).

9.4 Auswertung anderer Quellen

9.4.1 Aktuelle Moosarbeiten

Seit 1985 sind eine ganze Reihe von Publikationen über die Moosflora des Gebietes erschienen, die ohne direkten Bezug zur laufenden Kartierung entstanden sind. Wenn sie wichtige und glaubwürdige Fundangaben enthielten, wurden sie bei der Kartenerstellung berücksichtigt.

Jüngere bryofloristische Gebietsmonografien liegen von Frahm (2000b) für Helgoland und von Frahm (2002) für das NSG Heuckenlock in Hamburg vor. Allgemein pflanzensoziolgisch-vegetationskundliche Arbeiten mit relevanten und verlässlichen Moosdaten wurden zu folgenden Gebieten publiziert: Vollstedter See (Altrock 1987), Pobüller Bauernholz (Rassmus 1991), NSG Bottsand (Wolfram 1996), Kremper und Nordoer Heide (Romahn 1998), Beltringharder Koog (Wolfram & al. 1998), Ostseesteilküste bei Heiligenhafen (Drews & Dengler 2004).

Neu- und Wiederfunde von Arten für das Gebiet wurden in den folgenden Arbeiten publiziert: *Bryum salinum* (Wolfram 1998), *Bryum veronense* (Frahm 1999b, Eggers 2002), *Didymodon nicholsonii* und *Scleropodium cespitans* (Frahm 1999a). Speziell für Hamburg geben Baur & Baur (1998 sowie pers. Mitt.) zahlreiche Neu- und Wiederfunde an, während Gerund & Timmermann (1996) über *Buxbaumia aphylla* und Löbel (2002) über *Hedwigia ciliata* s. str. berichten.

Für die laufende Kartierung wurden auch unpublizierte Diplom- und Staatsexamensarbeiten ausgewertet. Das Datenmaterial erwies sich allerdings oft als unvollständig und revisionsbedürftig. Berücksichtigt wurden die Arbeiten von Lütt (1988) über die Vegetation des Salemer Moores, von Martin (1989) über die Vegetation des Tetenhusener Moores, von Siemsen (1992) über Moose in Bächen des Jungmoränengebietes, die bryosoziologischen Untersuchungen im Forst Wille von Niss (1992) sowie die Arbeit zu Kalkquellen in Schleswig-Holstein von Wohlrab (2005). Einige unveröffentlichte Gutachten enthielten ebenfalls wichtige Funddaten von Moosen, namentlich Walsemann & al. (1989) und Müller & Kämmer (1994).

9.4.2 Quellen historischer Funddaten

Als Quellen für historische Funde wurden sowohl Jensen (1952) als auch Frahm & Walsemann (1973) systematisch ausgewertet. Beide Werke fassen die zum jeweiligen Zeitpunkt verfügbare Literatur und eigene floristische Daten zusammen, weshalb wir meist auf eine Einsichtnahme in die zitierte Orginalliteratur verzichtet haben. Systematisch in der Datenbank erfasst wurden von uns nur stärker bedrohte Arten (Rote-Liste-Kategorien 0–2 und R in Schleswig-Holstein). Angaben zu infraspezifische Taxa wurden wie bei der Feldkartierung in der Regel nicht in die Datenbank übernommen.

Als weitere Quelle standen die Tagebücher von Fritz Koppe mit den Aufzeichnungen seiner bryologischen Streifzüge durch Schleswig-Holstein in den 1920er und 1930er Jahren zur Verfügung. In gewissem Umfang enthielt auch ein Gutachten von Walsemann & al. (1989) unveröffentlichte Funde.

Die zeitliche und räumliche Verteilung der erfassten Altfunde zeigen Abbildung 14 und Abbildung 16.

9.4.3 Herbarauswertung

Herbarauswertungen erfolgten für ausgewählte Sippen in Hamburg (HBG), Lübeck (LUB), Kiel (KIEL) und Stuttgart (STU). Insbesondere die Aufsammlungen von E. Walsemann, die kurz vor seinem Tod nach LUB transferiert wurden, wurden bei kritischen Sippen von uns begutachtet. Dabei hat es sich gezeigt, dass viele Funde in seinem Herbar bislang keinen Eingang in die Literatur gefunden hatten. Diese wurden nachträglich erfasst, soweit eine genaue Lokalisierung möglich war.

Publizierte Herbarrevisionen, die sich teils auf historische, teils auf aktuelle Funde beziehen, wurden zu folgenden kritischen Taxa aus dem Gebiet publiziert und von uns bei der Kartenerstellung berücksichtigt: kritische Taxa der Bryaceae (Dolnik 2001, 2003), *Hedwigia ciliata* agg. (Frahm 1995, Erzberger 1996) sowie *Racomitrium heterostichum* agg. (Koperski 1989).

9.5 Datenverarbeitung

Die Kartierungsdaten wurden meist auf Feld-Abstreichlisten notiert, die nach der Nachbestimmung noch ergänzt wurden. Nach Abschluss der Arbeiten in einem Quadranten wurden die Bögen zentral in einem Computerprogramm erfasst.

Während der etwa 20 Jahre dauernden Kartierphase veränderte sich die Computertechnologie rasant. 1989 wurde auf einem Atari unter GFA-Basic 3.0 eine proprietäre Software zur Verwaltung der Daten geschrieben. Da die damaligen Systeme eine eng beschränkte Leistung hatten, wurde ein unflexibles proprietäres Datenformat gewählt, welches sehr kompakte Dateien ermöglichte und schnelle Auswertemöglichkeiten bot. Diese Lösung zwang uns jedoch zur Fixierung von Sippenabgrenzung und Nomenklatur auf einen Standard (Artebene bei Frahm & Frey 1983).

Nach längerem erfolgreichem Einsatz dieses Systems mussten schließlich das Programm und die Programmiersprache gewechselt werden. Auf einem Windows-System wurde unter Visual Basic 4.0 die Verwaltung weitgehend neu programmiert. Das proprietäre Dateiformat mit seiner Fixierung auf die „Standardnomenklatur" wurde vom ursprünglichen Programm übernommen. Dabei standen die einfache Eingabe von Abstreichlisten und schnelle Auswertbarkeit im Vordergrund. Mit dem neuen Programm wurden der überwiegende Teil der Rasterdaten erfasst und vorläufige Verbreitungskarten (vgl. Abbildung 13), Häufigkeitslisten und Fundtabellen erstellt, um sie den Kartierern und anderen Interessierten zur Verfügung zu stellen. Auswertungen über Rasterfrequenzen, Sippenzahlen pro Quadrant, zeitliche Verteilung der Funde sowie die räumliche und zeitliche Verteilung der Bearbeiteraktivitäten waren jederzeit verfügbar. Durch Klicken auf Datenpunkte wurde Informationen über Finder, Lokalität und Funddatum angezeigt. Ferner enthielt das Programm eine Suchfunktion für geografische Namen (ca. 9.000 selbst erfasste Einträge), die auf den aktuellen Topographischen Karten verzeichnet sind. Diese Funktion wurde auch später weiterhin genutzt, um Fundortangaben aus Veröffentlichungen schnell lokalisieren zu können. Rund 90 % der Altfunde ließen sich auf diese Weise lokalisieren.

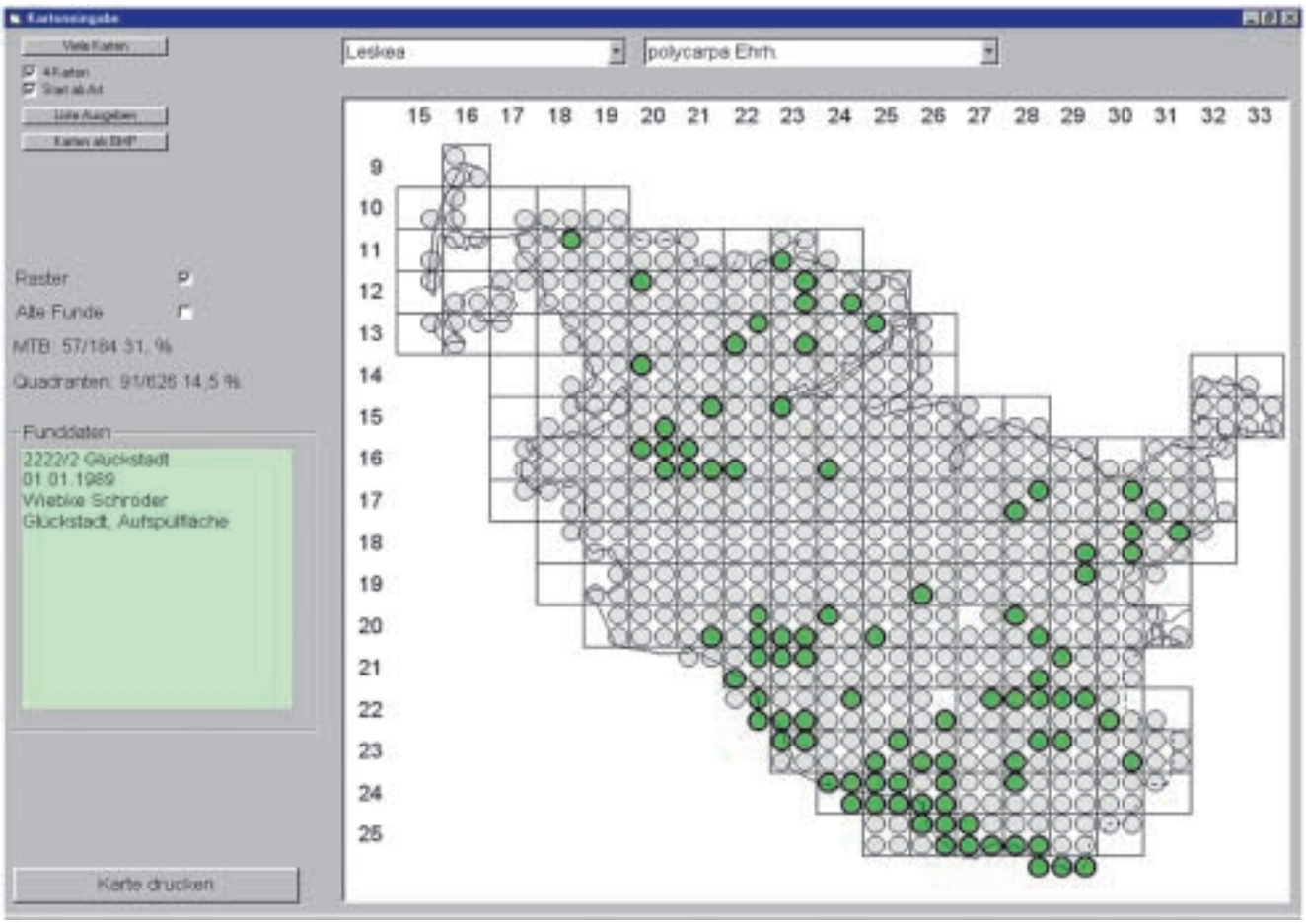


Abbildung 13: Ausgabebildschirm für die Ausgabe von vorläufigen Verbreitungskarten in der von F. Schulz in Visual Basic 4.0 programmierten Erfassungssoftware.

Zwar bestand bereits frühzeitig der Wille, auf die kostenlos vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) verfügbare Kartierungssoftware FLOREIN (vgl. SUBAL 1997) als Plattform umzustellen, doch kam es letztlich nicht dazu, weil sich die Implementierung einer geeigneten nomenklatorischen Referenzliste für Moose durch das BfN zu lange verzögerte.

Erst mit Erscheinen der schleswig-holsteinischen Umsetzung des in vielen Bundesländern verbreiteten WINART 2.1 stand unserer Kartierung eine akzeptable Erfassungsplattform unter Windows zur Verfügung. Neben verbesserten Möglichkeiten zur Verwaltung der sich ständig wandelnden Nomenklatur konnten in diesem Programm Funddaten mit Hilfe digitalisierter Karten einfach lokalisiert und ortsgenau erfasst werden. Leider war die taxonomische Referenz für Moose in WINART zunächst schlecht gepflegt und die Programmstabilität lässt bis heute zu wünschen übrig. Wir nutzten WINART zur Erfassung von genau(er) lokalisierten Einzelfunden insbesondere bei seltenen Arten sowohl für aktuelle Funde als auch für historische Daten. Dazu wurde von uns die taxonomische Referenzliste von Winart für Moose ohne Rücksicht auf eine bundeslandübergreifende Kompatibilität überarbeitet und unseren Bedürfnissen angepasst. Unter WINART war es auch möglich, Fundangaben unter Synonymen zu erfassen, was die Beschäftigung von wissenschaftlichen Hilfskräften zur Dateneingabe wesentlich erleichterte. Dies beinhaltete allerdings auch die Gefahr einer fehlerhaften Zuordnung von Synonymen.

Erst für die Erstellung des vorliegenden Buches erfolgte die Konvertierung aller Daten, also auch der älteren mit unseres proprietären Visual-Basic-Programms erfassten Rasterdaten mit Hilfe einer Erfassungssoftware in das Datenbanksystem von WINART. Dieses Vorgehen war insofern nicht problemlos, weil verschiedene begleitende Informationen der Rasterdatensätze aufgegeben und die taxonomische Zuordnungen gut durchdacht werden mussten. Für das Einlesen unstrukturierter elektronischer Daten (z. B. Exkursionslisten in Word oder Text-Format) musste häufig Access bemüht werden, nachdem von Hand Schreibfehler und nomenklatorische Unstimmigkeiten beseitigt worden waren. Dabei wirkte es sich nachteilig aus, dass die Möglichkeit, die Winart-Software verteilt zu nutzen und so die eigenen Daten selbst pflegen zu können, von den Kartierern nicht angenommen wurde. Der Mangel an strukturierter Erfassung und Pflege von Daten seitens der Bearbeiter führte so unweigerlich zu teilweise gravierenden Problemen mit den Daten, die nachträglich nur schwer zu beheben waren. Inkonsistenzen mit Veröffentlichungen traten teilweise dann auf, wenn Kartierbögen oder unstrukturierte elektronische Fundlisten zusätzlich eingereicht wurden, die aber geänderte taxonomische Meinungen, Übertragungs- oder Lokalisierungsfehler enthielten.

Um den vorliegenden Verbreitungsatlas fertig stellen zu können, wurde in der Endphase der Datenverarbeitung auf eine Rückverfolgbarkeit der Konvertierungsschritte, Datenherkünfte und Manipulationen (z. B. Umbestimmungen, Löschungen) verzichtet. Dies bedeutet letztlich, dass die Karten nach Fertigstellung das Ende der Verarbeitung darstellen und die Datenbank, die wir nachfolgenden Bryologengenerationen zu Verfügung stellen können, nur über eine eingeschränkte Konsistenz verfügt.

Zurückblickend auf fast 20 Jahre Verarbeitung bryologischer Daten lässt sich festhalten, dass die fortwährende Instabilität von Sippensystematik und Nomenklatur schwerwiegende Probleme für die Datenintegrität mit sich bringen. Zwar hat das BfN mit der Checkliste von KOPERSKI & al. (2000) eine nationale nomenklatorische Referenz etabliert, es jedoch bedauerlicherweise unterlassen, diese auch in Kartierungssoftware zu implementieren und für ihre fortlaufende Aktualisierung zu sorgen. Dieser Umstand und das Fehlen einer deutschlandweit standardisierten, zeitgemäßen und leistungsfähigen Erfassungsoftware (FLOREIN läuft noch unter DOS und ist inzwischen völlig veraltet) hemmt die konsequente Weiterentwicklung der floristischen Erforschung. Vorbilder für Lösungsmöglichkeiten könnten das in Schweden durchgeführte nationale ArtData-Banken-Projekt der Swedish Taxonomy Initiative (HALLINGBÄCK & al. 2006) sein.

9.6 Kartenerstellung

Nach der Konvertierung aller konvertierbaren Daten – taxonomisch, zeitlich oder räumlich zweifelhafte Angaben wurde nicht übernommen – lagen eine homogene Datenbank mit Rasterdaten und Exkursionskopfdaten sowie eine Datei mit Einzelfunddaten vor. Diese wurden für die Kartendarstellung in das Programm ArcView 3.2 eingelesen. Durch die Verwendung von selbst programmierten Scripten wurde die Kartenerstellung weitgehend automatisiert. Sowohl die Rasterdaten als auch die Einzelfunddaten wurden dazu für das darzustellende Taxon in einer Datei vereinigt, mit den Koordinaten der Messtischblattquadranten verknüpft und mit Sippennamen versehen als Karte ausgegeben. Die Sortierung der Daten erfolgte immer so, dass die jüngsten Funde ältere Angaben komplett überlagern.

Die Kartenhintergründe (Naturräume, Seen, Städte usw.) wurden vom LANU zur Verfügung gestellt und in die Karten eingebunden.

Vorläufige Karten und die dahinter liegenden Datenbanken wurden wiederholt auf einen öffentlich zugänglichen Server gestellt, damit das gesamte Autorenteam auf alle Informationen zum Stand der Kartenerstellung und der dahinter liegenden Informationen Zugriff hatten. Die Karten und die Datenbank enthielten zunächst aufgrund von Erfassungsfehlern, falschen nomenklatorischen Zuordnungen und späteren Revisionen noch zahlreiche Fehler, die in einem iterativen Prozess sukzessive eliminiert wurden.

10. Systematik und Nomenklatur der Sippen

Jürgen Dengler

Hinsichtlich der Abgrenzung und Nomenklatur der Sippen im Speziellen Teil folgen wir mit wenigen, im Folgenden dargestellten Ausnahmen der „Referenzliste der Moose Deutschlands“ (Koperski & al. 2000).

Sieben Sippen kamen aufgrund tatsächlicher (oder vermeintlicher) Neunachweise für Deutschland hinzu (Tabelle 6).

Tabelle 6: Im Speziellen Teil geführte Sippen, die von Koperski & al. (2000) nicht für Deutschland angegeben werden. Fälschliche Angaben, die später revidiert wurden, sind mit * gekennzeichnet.

Sippenname	Nomenklatorische Referenz	Quelle(n) für Nachweis
Amblystegium serpens var. *salinum* Carrington	Koperski & al. (2000)	Ludwig & al. (1996) (*)
Bryum veronense De Not.	Corley & al. (1981)	Frahm (1999b), Eggers (2002)
Cephaloziella varians (Gottsche) Steph.	Meinunger & Schröder (2007)	Meinunger & Schröder (2007)
Cephaloziella varians var. *arctica* (Bryhn & Douin) Damsholt	Meinunger & Schröder (2007)	Meinunger & Schröder (2007)
Cephaloziella varians var. *varians*	Meinunger & Schröder (2007)	Meinunger & Schröder (2007)
Lophozia elongata Steph.	Koperski & al. (2000)	Düll & Meinunger (1989) (*)
Pottia wilsonii (Hook.) Bruch & Schimp.	Corley & al. (1981)	Frahm (2000b) (*)

Zwölf Änderungen (Tabelle 7) betreffen die weitergehende Aufspaltung von Sippen im Vergleich zur Referenzliste, die Zusammenfassung von dort anerkannten Sippen, die wir für nicht unterscheidbar halten und schließlich die Korrektur nomenklatorischer Irrtümer (Typenlage nicht mit Namensgebrauch in der Checkliste konsistent).

Tabelle 7: Weitere taxonomische Änderungen gegenüber KOPERSKI & al. (2000). Nähere Informationen zu diesen Sippen finden sich im Speziellen Teil.

Sippenname im Atlas	**Sippenname(n) bei KOPERSKI & al. (2000)**	**Referenz für Änderung**	**Begründung**
Bryum archangelicum Bruch & Schimp.	*Bryum archangelicum* Bruch & Schimp. + *Bryum imbricatum* (Schwägr.) Bruch & Schimp.	HOLYOAK (2004), HILL & al. (2006)	Der Lektotypus von *B. imbricatum* bezieht sich auf ein anderes als das hier gemeinte Taxon; *B. imbricatum* auct. ist conspezifisch mit *B. archangelicum*
Bryum pallens Sw.	*Bryum pallens* Sw. + *Bryum rutilans* Brid.	DOLNIK (2001), HOLYOAK (2004), HILL & al. (2006)	Inkonsistente Artabgrenzung, Namensgebrauch und Synonymisierungen im Widerspruch zur Typenlage; Zweifel am Artrang der beiden Sippen
Bryum moravicum	*Bryum subelegans* Kindb.	HOLYOAK (2004), HILL & al. (2006)	*B. subelegans* ist nach dem Lektotypus synonym zu *B. pallens* Sw. und entspricht daher nicht dem hier gemeinten Taxon
Cephaloziella hampeana var. *hampeana*	*Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Cephaloziella hampeana var. *subtilis* (Velen.) Macvicar	*Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Cephaloziella rubella var. *bifida* (Lindb.) Douin	*Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Cephaloziella rubella var. *pulchella* (C. E. O. Jensen) R. M. Schust.	*Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Cephaloziella rubella var. *rubella*	*Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Cephaloziella rubella var. *suillivantii* (Austin) Müll. Frib. ex R. M. Schust.	*Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Cephaloziella limprichtii Warnst.	*Cephaloziella stellulifera* (Spruce) Schiffn. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Cephaloziella stellulifera (Spruce) Schiffn.	*Cephaloziella stellulifera* (Spruce) Schiffn. p. p.	MEINUNGER & SCHRÖDER (2007)	Weitergehende Aufteilung
Phascum cuspidatum var. *cuspidatum* bzw. var. *papillosum* (Lindb.) G. Roth	*Phascum cuspidatum* var. *mitraeforme* Limpr.	GUERRA & al. (1991), HILL & al. (2006)	Der Typus des Namens var. *mitraeforme* gehört zu var. *cuspidatum*, während var. *mitraeforme* im Sinne deutscher Autoren ein Pseudonym ist, das weitgehend var. *papillosum* entspricht

In Koperski & al. (2000) sind im Gegensatz zur entsprechenden Checkliste der Gefäßpflanzen (Wisskirchen & Haeupler 1998) keine Aggregate im Sinne informeller, supraspezifischer, aber infragenerischer Taxa definiert. Aggregate (Artengruppen) fassen morphologisch schwer unterscheidbare, in der Regel auch nahe verwandte Arten zusammen. Für die Abhandlung der Sippen im vorliegenden Atlas war diese informelle taxonomische Ebene sinnvoll und in vielen Fällen unentbehrlich, da häufig polymorphe Arten erst in jüngster Zeit in mehrere „Kleinarten" aufgespalten wurden und damit aus der Vergangenheit, teilweise aber selbst aus der aktuellen Kartierung keine oder nur unvollständige Informationen zu den „Kleinarten" vorliegen, während Verbreitung und Standort nur für das Aggregat klar angegeben werden kann. Wir haben deshalb teils in Anlehnung an Frahm & Frey (2004) 29 Aggregate „definiert", die in Tabelle 8 aufgelistet sind. Diese sind jeweils nach derjenigen weitgefassten (früheren) Art benannt, die der heutigen Artengruppe inhaltlich entspricht, und mit dem Zusatz „agg." versehen.

Tabelle 8: Definition von Aggregaten, die im Speziellen Teil Verwendung finden. Es sind jeweils die eingeschlossenen Arten aufgeführt (nur die im Gebiet vorkommenden sowie in eckigen Klammern solche, welche fälschlich für das Gebiet angegeben wurden). Bei Aggregatsnamen, die zuvor schon in gleichem Sinne von anderen Autoren verwendet wurden, ist dies in der rechten Spalte vermerkt.

Aggregatsname	Eingeschlossene Arten im Gebiet	Nomenklatorische Referenz
Anthoceros punctatus agg.	*A. agrestis*, [*A. punctatus*]	–
Bryum atrovirens agg.	*B. klinggraeffii*, *B. microerythrocarpum*, *B. rubens*, *B. ruderale*, [*B. sauteri*], [*B. tenuisetum*], *B. violaceum*	Frahm & Frey (2004)
Bryum bicolor agg.	*B. barnesii*, *B. bicolor*, [*B. dunense*], *B. gemmiferum*, *B. gemmilucens*	Frahm & Frey (2004)
Bryum capillare agg.	*B. capillare*, [*B. elegans*], *B. moravicum*	Frahm & Frey (2004)
Bryum pallescens agg.	*B. creberrimum*, *B. pallescens*	–
Calliergon richardsonii agg.	*C. megalophyllum*, *C. richardsonii*	–
Calypogeia neesiana agg.	*C. integristipula*, *C. neesiana*	–
Chiloscyphus polyanthos agg.	*C. pallescens*, *C. polyanthos*	–
Dicranum fuscescens agg.	[*D. flexicaule*], *D. fuscescens*	–
Drepanocladus revolvens agg.	*D. cossonii*, *D. revolvens*	–
Ephemerum serratum agg.	*E. minutissimum*, *E. serratum*	–
Fissidens bryoides agg.	*F. bryoides*, *F. gymnandrus*, *F. incurvus*, *F. pusillus*, *F. viridulus*	–
Grimmia trichophylla agg.	*G. muehlenbecki*, *G. trichophylla*	Frahm & Frey (2004)
Hedwigia ciliata agg.	*H. ciliata*, *H. stellata*	Ludwig & al. (1996)
Plagiochila asplenioides agg.	*P. asplenioides*, *P. porelloides*	–
Plagiomnium affine agg.	*P. affine*, *P. elatum*, *P. ellipticum*, *P. medium*	Frahm & Frey (2004)
Plagiothecium succulentum agg.	*P. nemorale*, [*P. platyphyllum*], *P. succulentum*	–
Pohlia annotina agg.	*P. andalusica*, *P. annotina*, *P. bulbifera*, *P. camptotrechala*, [*P. filum*], [*P. proligera*]	Frahm & Frey (2004)
Pottia davalliana agg.	*P. conica*, *P. davalliana*	–
Racomitrium canescens agg.	*R. canescens*, *R. elongatum*, [*R. ericoides*]	Frahm & Frey (2004)
Racomitrium heterostichum agg.	*R. affine*, *R. heterostichum*, *R. obtusum*, *R. sudeticum*	Frahm & Frey (2004)
Schistidium apocarpum agg.	*S. apocarpum*, *S. crassipilum*, *S. elegantulum*	–
Schistidium rivulare agg.	*S. platyphyllum*, [*S. rivulare*]	–
Sphagnum capillifolium agg.	*S. capillifolium*, *S. rubellum*	–
Sphagnum imbricatum agg.	*S. affine*, *S. austinii*	–
Sphagnum recurvum agg.	*S. angustifolium*, *S. fallax*, *S. flexuosum*	–
Tortula ruralis agg.	*T. calcicolens*, *T. ruraliformis*, *T. ruralis*	Frahm & Frey (2004)
Ulota crispa agg.	*U. bruchii*, *U. crispa*	–
Zygodon viridissimus agg.	*Z. rupestris*, *Z. viridissimus*	–

Alle in KOPERSKI & al. (2000) anerkannten infraspezifischen Sippen wurden soweit möglich getrennt behandelt. Die sechs Ausnahmen sind in Tabelle 9 aufgelistet.

Tabelle 9: In KOPERSKI & al. (2000) anerkannte infraspezifische Sippen, die in diesem Verbreitungsatlas nicht unterschieden werden, weil wir sie für Standortmodifikationen halten (*) oder weil aus dem Gebiet entsprechende Daten fehlen.

Art	Im Gebiet zu erwartende infraspezifische Sippen
Bryum capillare Hedw.	var. *capillare*, var. *platyloma* (Schwägr.) Schimp., var. *rufifolium* (Dixon) Podp. (*)
Cephalozia macrostachya Kaal.	var. *macrostachya*, var. *spiniflora* (Schiffn.) Müll. Frib.
Lophocolea bidentata	var. *bidentata*, var. *rivularis* (*)
Pohlia elongata Hedw.	var. *elongata*, var. *polymorpha* (Hoppe & Hornsch.) Nyholm
Tortella flavovirens (Bruch) Broth.	var. *flavovirens*, var. *glareicola* (T. A. Chr.) Crundw. & Nyholm
Tortula laevipila (Brid.) Schwägr.	var. *laevipila*, var. *meridionalis* (Schimp.) Wijk & Margad., var. *wachteri* Barkman

11. Bilanz der Kartierung

Florian Schulz & Jürgen Dengler

11.1 Sippenzahlen im Gebiet

Der Spezielle Teil enthält 710 Taxa, wovon 68 übergeordnete Sippen sind, die mehrere Segregate im Gebiet umfassen. Folglich verbleiben 642 Sippen auf unterster taxonomischer Stufe (Arten bzw. anerkannte infraspezifische Taxa). Davon wurden 44 Taxa zwar für das Gebiet angegeben, beruhen aber auf zweifelhaften bis sicher falschen Bestimmungen. Somit sind in Schleswig-Holstein und Hamburg 598 anerkannte Sippen auf unterster taxonomischer Stufe sicher nachgewiesen. Davon entfallen 2 auf die Hornmoose (Anthocerotophyta), 126 auf die Lebermoose (Marchantiophyta) und 470 auf die Laubmoose (Bryophyta).

Differenziert man nach den beiden Bundesländern, so beträgt der Sippenbestand (einschließlich inzwischen ausgestorbener Sippen) in Schleswig-Holstein 581 und in Hamburg 456. Beschränkt man sich auf die Artebene, so kommen im Gesamtgebiet nach der hier vertretenen taxonomischen Auffassung (vgl. Kapitel 10) 558 Arten sowie in Schleswig-Holstein allein 545 Arten und in Hamburg allein 437 Arten vor.

In Schleswig-Holstein kam es verglichen mit der letzten Florenliste (SCHULZ 2002) – ohne Berücksichtigung taxonomischer Änderungen – zur Streichung von 23 Sippen (Fehlbestimmungen und andere Irrtümer). Dagegen konnten 17 Sippen zur Florenliste hinzugefügt werden. Bei einem Teil der Hinzufügungen handelt es sich um infraspezifische Taxa, um kritische Arten, die im Gebiet nicht allgemein unterschieden wurden (*Cephaloziella stellulifera*, *Schistidium elegantulum*), sowie um eine in SCHULZ (2002) versehentlich nicht aufgelistete Sippe (*Dicranella humilis*). Es wurden jedoch auch neun allgemein anerkannte Arten in den letzten Jahren neu für Schleswig-Holstein nachgewiesen (*Anomodon attenuatus*, *Cephaloziella varians*, *Didymodon nicholsonii*, *Hookeria lucens*, *Orthotrichum patens*, *Scleropodium cespitans, Tortula crinita*, *Trichostomum crispulum*). In Hamburg gab es – wiederum ohne taxonomische Änderungen – 22 Abgänge und 33 Zugänge verglichen mit der Florenliste in LUDWIG & al. (1996).

11.2 Zeitliche Verteilung der Funddaten

Verlässliche Fundangaben aus dem Gebiet liegen etwa seit Beginn des 19. Jahrhunderts in nennenswertem Umfang vor. In den zwei Jahrhunderten seither verlief die Erforschung der Moosflora mit unterschiedlicher Intensität (vgl. Kapitel 8). Die Zahl der in der Datenbank je Dekade enthaltenen Funddaten zeigt Abbildung 14.

In die Kartenerstellung eingeflossen sind auch Daten aus der Zeit vor 1900. Diese nehmen sich zwar zahlenmäßig gering aus, sie umfassen aber viele Angaben von inzwischen ausgestorbenen Sippen wie etwa aus der Gattung *Meesia*. Aus den ersten beiden Dekaden des 20. Jahrhunderts gibt es nur vereinzelte publizierte Angaben zur Bryoflora des Gebietes. Mit den Tagebüchern von F. Koppe (vgl. Kapitel 9.4.2) entstand ein erster grober Überblick über die gesamte Bryoflora, weil er auch häufige Arten notiert hat. Seine bryologischen Streifzüge korrespondieren zum „Peak“ zwischen 1920 und 1930 in Abbildung 14. Die Auswertung der Floren von JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) resultierte in 500 bis 1.000 erfassten Fundangaben pro Dekade (zu den Prinzipien bei der Altdatenerfassung vgl. Kapitel 9.4.2). Aus dem Zeitraum 1974–1984 wurden nur sehr wenige bryofloristische Funde aus Schleswig-Holstein und Hamburg veröffentlicht.

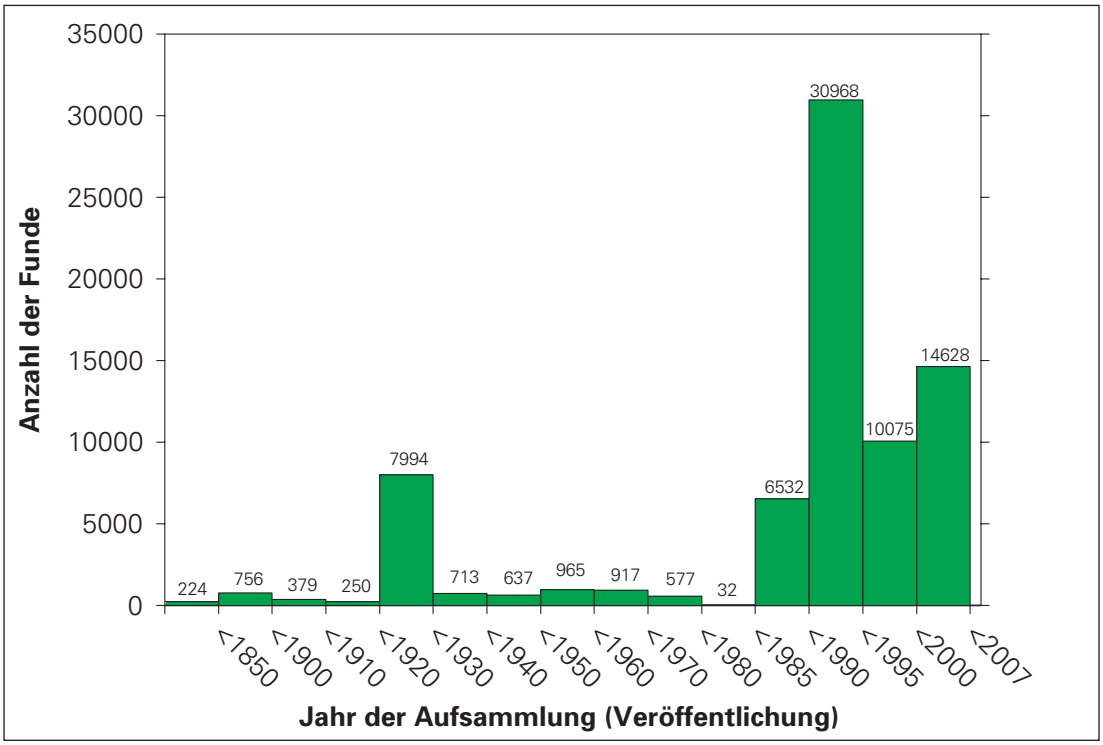


Abbildung 14: Zeitliche Verteilung der in der Datenbank erfassten Funde. Im Normalfall sind diese unter dem Sammeljahr erfasst. Nur wenn dieses nicht bekannt war, wurden sie unter dem Publikationsjahr eingegeben.

Auch die aktuelle Kartierung verlief nicht kontinuierlich. Die Haupterhebungsphase lag zwischen 1990 und Ende 1994. In diesem Zeitraum wurde die Hälfte aller Daten erhoben. In der Zeit von 1995 bis Ende 1999 wurden dann Kartierungslücken sukzessive geschlossen und in den Jahren seit 2000 wurde großflächig nachkartiert.

Die sehr viel größere Datenmenge der aktuellen Kartierung im Vergleich zu den historischen Daten erklärt sich vor allem aus drei Faktoren:

- Die Moosflora des Gebietes wurde erstmalig systematisch und flächendeckend kartiert.
- In den älteren Florenwerken fehlen in der Regel konkrete Angaben zu den damals mäßig bis sehr häufigen Arten.
- Abgesehen von den Koppe-Tagebüchern wurden die vorhandenen Literaturdaten von heute schwach gefährdeten oder ungefährdeten Arten nicht erfasst.

11.3 Zahl der Sippen pro Messtischblatt und -quadrant

11.3.1 Gesamtarteninventar

Die Gesamtbetrachtung des historischen und aktuellen Sippeninventars der Messtischblattquadranten zeigt Abbildung 15. Der höchste Wert wird in TK 2330/2 bei Mölln mit 258 Sippen erreicht. Weitere Spitzenwerte über 200 Sippen finden sich ferner in TK 2330/3 (ebenfalls Mölln) sowie in den TK 2427/4 und 2428/3 (beide im Sachsenwald). Bei der Interpretation dieser kumulativen Daten ist allerdings Vorsicht geboten, da die verfügbaren historischen Daten das Untersuchungsgebiet nicht gleichmäßig abdecken, sondern zu einem erheblichen Teil die Wohnorte früherer Bryologen und die von diesen aus in Zeiten vor der allgemeinen Massenmobilität überhaupt erreichbaren Gebiete widerspiegeln (Abbildung 16).

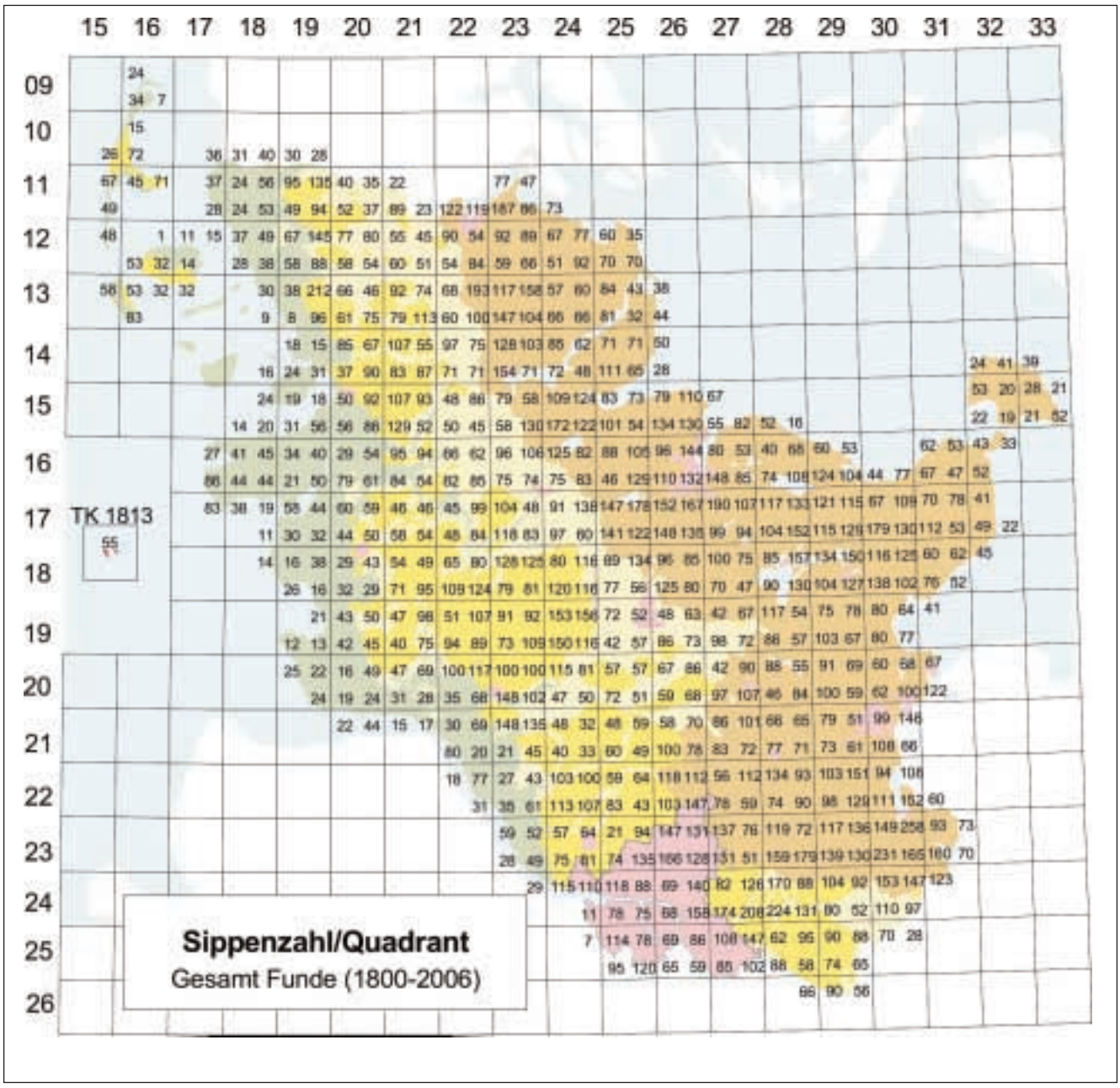


Abbildung 15: Anzahl der insgesamt nachgewiesenen Sippen pro Messtischblattquadrant (1800–2006).

Im Weiteren soll deshalb nur der Zeitraum der aktuellen Kartierung (1985–2006) betrachtet werden. Die mittlere Sippenzahl im Gebiet lag da bei 69 Sippen pro Quadrant. Die räumliche und zahlenmäßige Verteilung der aktuellen Sippenzahlen zeigen Abbildung 17 und Abbildung 18. Auch hier befindet sich der sippenreichste Quadrant im Kreis Herzogtum Lauenburg auf TK 2330/2 mit 173 Sippen, dicht gefolgt von TK 1123/3 mit dem Glücksburger Forst Wille samt seiner artenreichen Fördesteilufer, wo 168 Sippen nachgewiesen wurden.

Von den vier Hauptnaturräumen des Gebietes ist die Marsch der artenärmste. In der Regel wurden dort weniger als 50 Sippen pro Quadrant festgestellt, mit einem sehr geringen Anteil an seltenen Arten. Nur die Nordseeinseln weisen aufgrund einiger sehr seltener Arten der Küstenheiden etwas höhere Zahlen auf. Die Sippenzahlen im Sandergebiet (Niedere Geest) entsprechen in etwa dem regionalen Durchschnitt. Werte über 100 bilden die Ausnahme.

Im Altmoränengebiet hingegen werden bedingt durch den höheren Stukturreichtum und ein breiteres Spektrum an Biotoptypen Sippenzahlen bis zu 145 erreicht. Einige besonders reiche Quadranten befinden sich im Raum Itzehoe (auf TK 2023 und 2123), wo nicht nur die Kreidegruben zahlreiche seltene Sippen aufweisen, sondern wo auch die Epiphytenflora der Umgebung in Folge der emittierten Kreidestäube vergleichsweise arten-

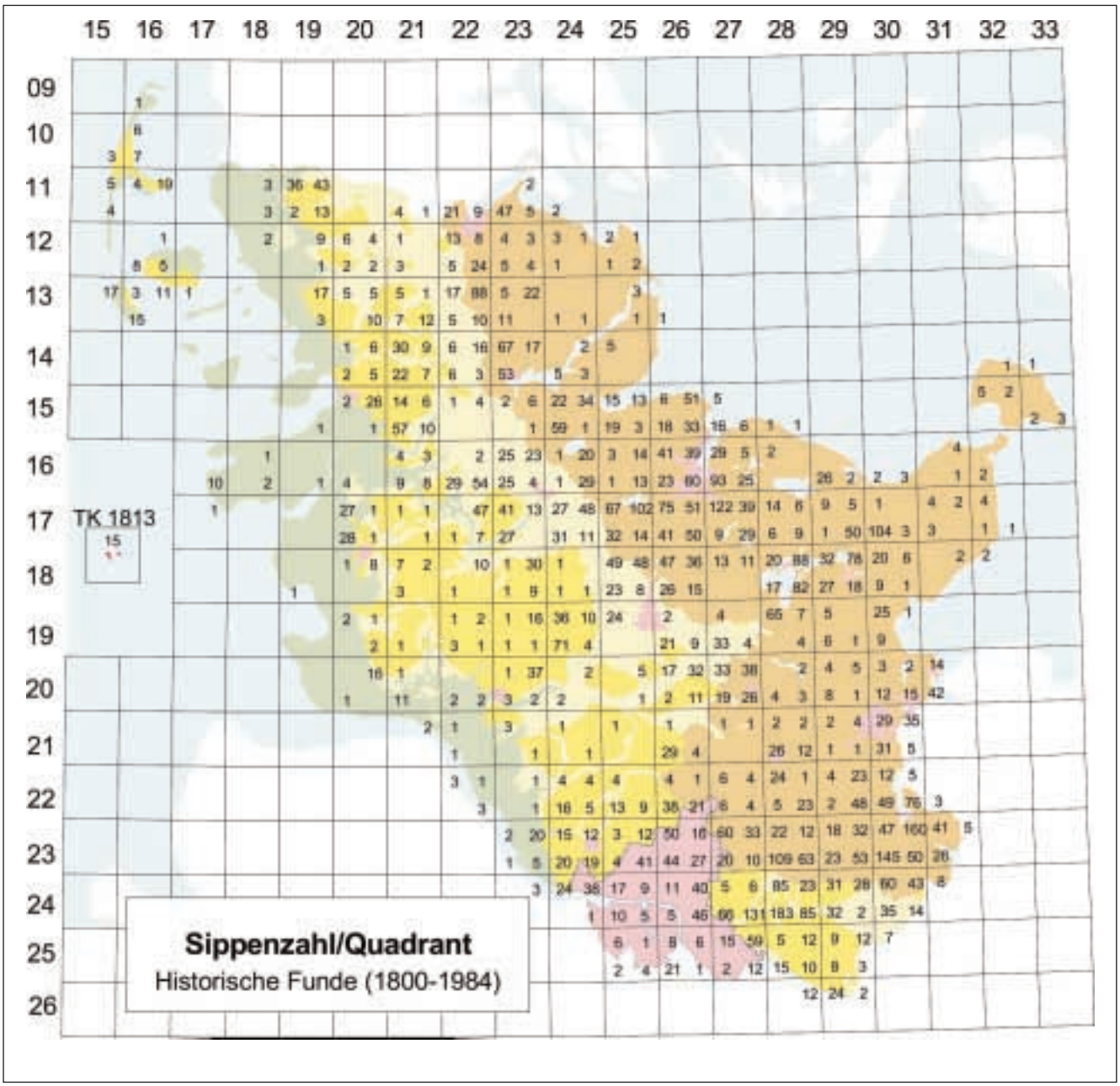


Abbildung 16: Anzahl der in der Datenbank erfassten und bei der Kartenerstellung berücksichtigten historischen Sippennachweise (vor 1985) pro Messtischblattquadrant.

reich ist. Der Messtischblattquadrant 2427/3 mit Teilen des Sachsenwaldes, dem Billetal und zahlreichen Sandkuhlen weist aktuell noch 131 Sippen auf, obwohl die Gegend im Osten von Hamburg als epiphytenarm gilt (Lütt & al. 1994).

Die Jungmoräne ist regional der artenreichste Naturraum. Sippenzahlen über 100 pro Quadrant kommen regelmäßig vor. Im Osten nimmt die Artenvielfalt tendenziell ab. Insbesondere Fehmarn ist aufgrund intensivster landwirtschaftlicher Nutzung und geringer Niederschläge ausgesprochen artenarm. Auf keinem Fehmarner Quadranten wurden mehr als 50 Sippen festgestellt.

Für die städtischen Bereiche liegen die heutigen Artenzahlen trotz der Zerstörung vieler bryologisch interessanter Standorte immer noch über dem Kartierungsdurchschnitt. In Hamburg wurde von Lütt & al. (1994) eine durchschnittliche Artenzahl von 82 pro Quadrant ermittelt, wobei bei grenzüberschreitenden Quadranten nur die auf Hamburger Gebiet vorkommenden Arten gezählt wurden. Für Kiel, Flensburg und Lübeck dürfte die Situation ähnlich sein. Die gegenüber dem regionalen Durchschnitt erhöhten Nachweiszahlen in Städten dürften sicherlich teilweise auch durch die gründlichere Erforschung der dortigen Quadranten bedingt sein.

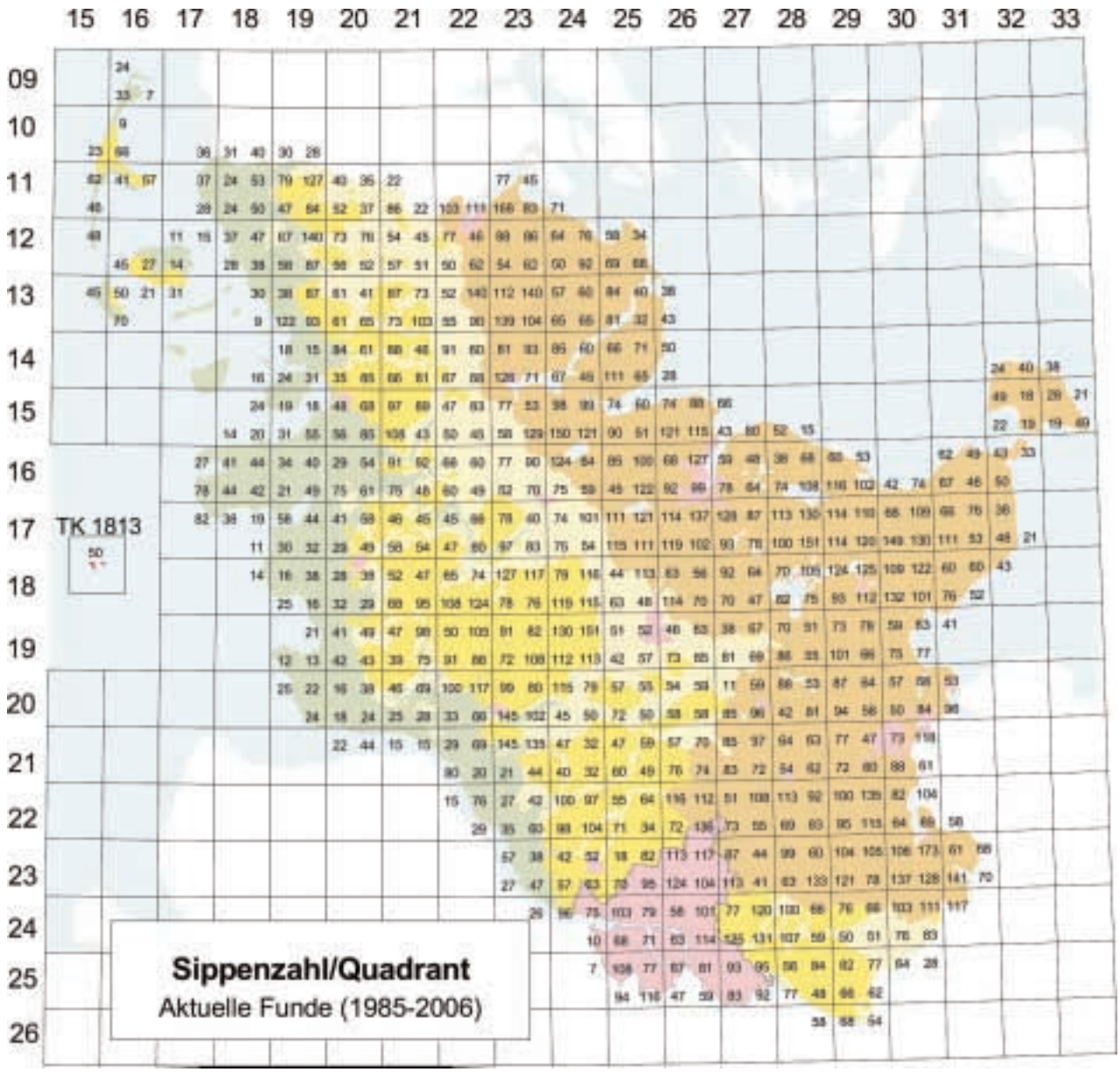


Abbildung 17: Anzahl der aktuell (seit 1985) nachgewiesenen Sippen pro Messtischblattquadrant.

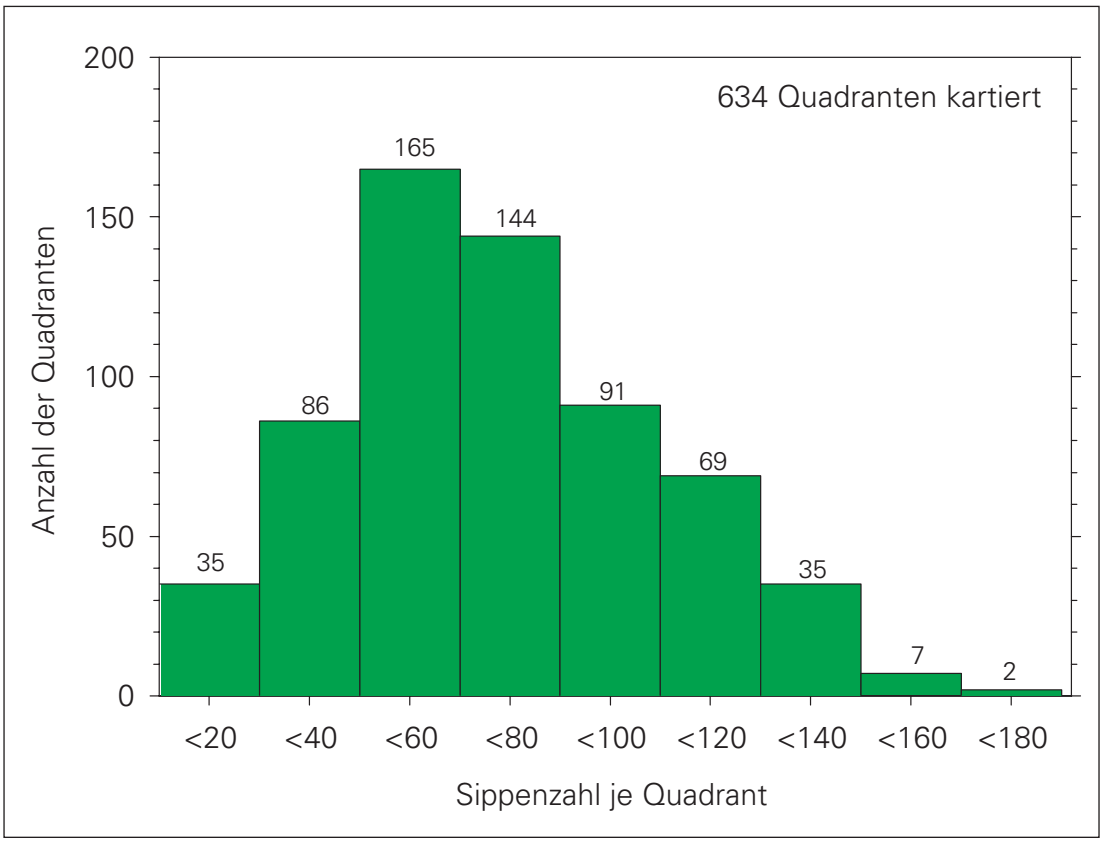


Abbildung 18: Häufigkeitsverteilung der Sippenzahlen pro Quadrant bezogen auf die aktuelle Kartierung (1985–2006).

Um eine bessere Vergleichbarkeit mit Verbreitungsatlanten aus anderen Bundesländern (Düll 1980, Schaepe 1986, Düll & Meinunger 1989, Nebel & Philippi 2000) zu schaffen, wurde auch die Sippenzahl pro Messtischblatt ermittelt. Durchschnittlich kommen demnach im Gebiet aktuell 119 Sippen je Messtischblatt vor. Der Spitzenwert beträgt 229 Sippen auf TK 2330 (Mölln). Dies erklärt sich einerseits aus dem ungewöhnlich artenreichen Salemer Moor und der intensiven Untersuchung durch E. Walsemann, obwohl dieser nicht direkt an den Kartierarbeiten beteiligt war.

Bei Berücksichtigung historischer Funde erhöht sich die durchschnittliche Sippenzahl pro Messtischblatt auf 131. Die maximale Sippenzahl im Gebiet beträgt dann 346, wiederum auf Messtischblatt 2330, dicht gefolgt vom Sachsenwald (TK 2428) mit 321 Sippen.

Die höchste in Deutschland bislang publizierte Artenzahl für ein Messtischblatt liegt bei 466 auf TK 8527 im Allgäu (Düll & Meinunger 1989: 18). In Baden-Württemberg wurden bei durchschnittlich nur zwei Feldtagen je Messtischblatt durchschnittlich 150 Arten nachgewiesen, mit einem Maximalwert von 419 auf TK 8114 (Feldberggebiet; Nebel & Philippi 2000: 16 f.). In Nordrhein-Westfalen erreicht TK 4708 (Bergisches Land) mit 336 Arten den Spitzenwert (Düll & Meinunger 1989: 18). Naturräumlich am ehesten mit unserem Untersuchungsgebiet vergleichbar sind die Daten von Schaepe (1986) aus Westberlin. Die Autorin gibt dort eine maximale Artenzahl von 208 an.

Die folgenden drei Abbildungen (Abbildung 19 bis 21) stellen die räumliche Verteilung der kumulierten Sippenzahlen der Leber-, Laub- und Torfmoose über den gesamten Beobachtungszeitraum von rund 200 Jahren dar.

11.3.2 Lebermoose

Bei den Lebermoosen (Abbildung 19) zeigt sich eine auffällige Aggregation von hohen Sippenzahlen auf den Messtischblättern 2427 und 2428. Dies liegt einerseits darin begründet, dass der Sachsenwald mit Schwarzer Au und Billetal als größtes zusammenhängendes Waldgebiet in Schleswig-Holstein (ca. 6.000 ha) sehr strukturreich ist. Andererseits liegt dies auch an der intensiven Untersuchung des früher wie heute als Ausflugsziel beliebten und dank Bahnanschluss (Bahnhof Friedrichsruh) gut erreichbaren Gebietes. So brachen auch Bryologen wie O. Jaap und R. Timm (z. B. Timm 1929) immer wieder dorthin auf, um Moose zu suchen. Extrem hohe Lebermooszahlen wurden auch auf TK 2328 nachgewiesen, auf dem unter anderem die NSG Hahnheide und Kranika sowie der Forst Karnap liegen. Auch diese Gebiete konnten per Eisenbahnlinie von Hamburg aus erreicht werden. Die Landschaft ist sehr strukturreich mit Bächen, Mooren, Heiden und Wäldern. Schließlich weist auch das Messtischblatt 2330 (Mölln) eine außerordentlich hohe Lebermoosdichte auf. Die Gegend ist sehr strukturreich mit zahlreichen Wäldern, Mooren und Heiden und wurde hauptsächlich von E. Walsemann von Ratzeburg und später von Mölln aus sehr intensiv erforscht (vgl. Frahm & Walsemann 1973). Das extreme Gegenteil sind die strukturarmen Marschgebiete und Fehmarn, von denen oft nur *Lophocolea heterophylla* oder überhaupt keine Lebermoose gemeldet wurden.

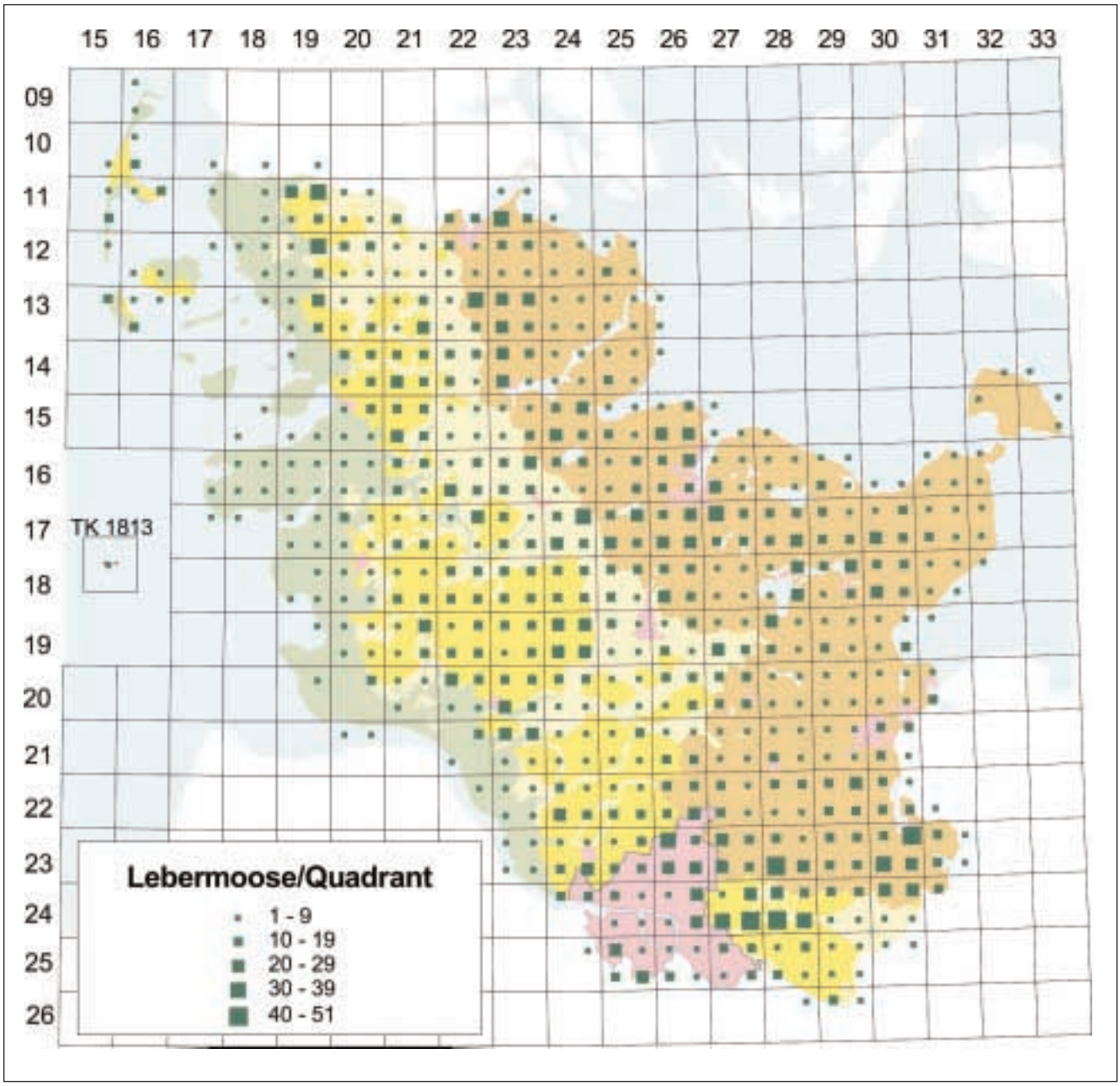


Abbildung 19: Anzahl der nachgewiesenen Lebermoos- und Hornmoossippen (Marchantiophyta et Anthocerothophyta) pro Messtischblattquadrant (1800–2006).

11.3.3 Torfmoose

Bei den Torfmoosen (Abbildung 20) zeigt sich eine sehr ungleiche Verteilung der Sippenzahlen über das Gebiet. Die Zahl der Torfmoossippen kann als Indikator für das Vorkommen von strukturreichen Mooren mit hoher Standortdiversität (vgl. Abbildung 3) dienen und spiegelt zudem in gewissem Maße die Aktivitätszentren einzelner BearbeiterInnen. Mäßig artenreich sind Torfmoose in den Küstenheiden auf Sylt, Amrum, bei St. Peter Ording und im NSG Wallnau auf Fehmarn. Die Sippenzahl der Torfmoose bleibt in diesen Quadranten unter 10. In der Marsch fehlen Torfmoose weitgehend, im Östlichen Hügelland nimmt ihre Diversität parallel zum abnehmenden Jahresniederschlag tendenziell nach Osten hin ab. In der Hohen Geest und den Sandergebieten gibt es in Folge des hohen Anteils an Moorflächen nur wenige torfmoosfreie Quadranten. Im Eider-Treene-Sorge-Gebiet wurden bis zu 16 Torfmoosarten pro Quadrant ermittelt (TK 1622/4 und 1722/2 mit dem Königsmoor und dem Hartshoper Moor). Das Königsmoor ist inzwischen weitgehend zerstört und hat sowohl qualitativ als auch quantitativ starke Einbußen erlitten. Andere bekannte Moorkomplexe wie das NSG Tetenhusener Moor (TK 1622/2) oder das Weiße Moor bei Heide (TK 1720/2) fallen nicht durch eine hohe Anzahl von Torfmoosarten auf. An der Grenze zwischen Östlichem Hügelland und Geest, wo sich aufgrund des Steigungsregens viele Hochmoore gebildet haben, liegen die Gebiete mit den meisten Torfmoosarten. Namentlich sind hier das NSG Dosenmoor bei Neumünster (TK 1826/3) und das NSG Salemer Moor (TK 2330/2) mit jeweils über 20 Torfmoossippen zu nennen. Artenreiche Torfmoosrefugien sind auch die Fröruper Berge mit Ihlseestrom (TK 1322/2), das Messtischblatt 1323/2 mit dem NSG Hechtmoor, das Meimersdorfer und Kleinflintbeker Moor südlich von Kiel (TK 1726/2), das „Große Moor“ oder auch „Schülper Moor“ auf TK 1825/2 sowie die

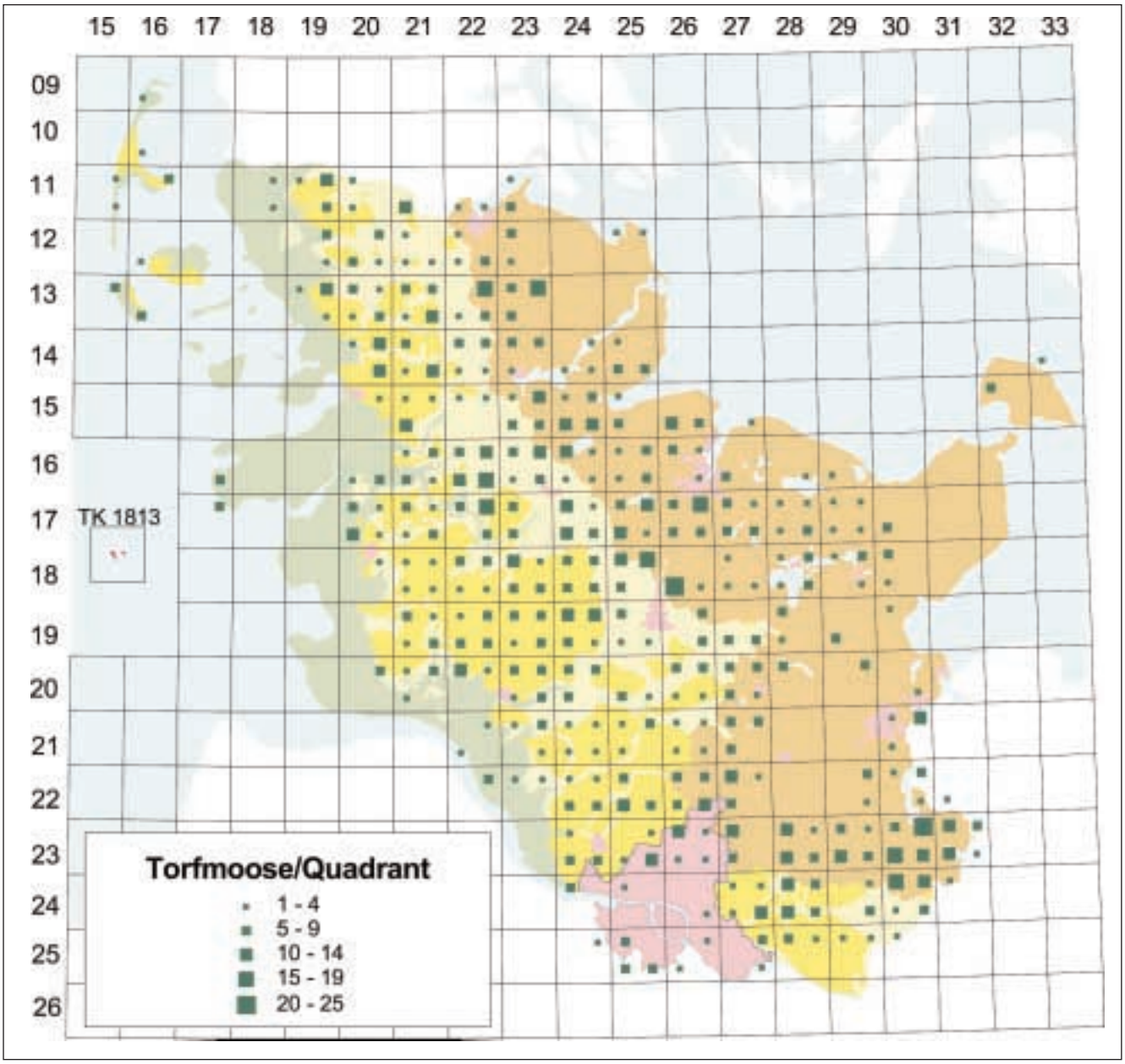


Abbildung 20: Anzahl der nachgewiesenen Torfmoossippen (Bryophyta: Sphagnopsida) pro Messtischblattquadrant (1800–2006).

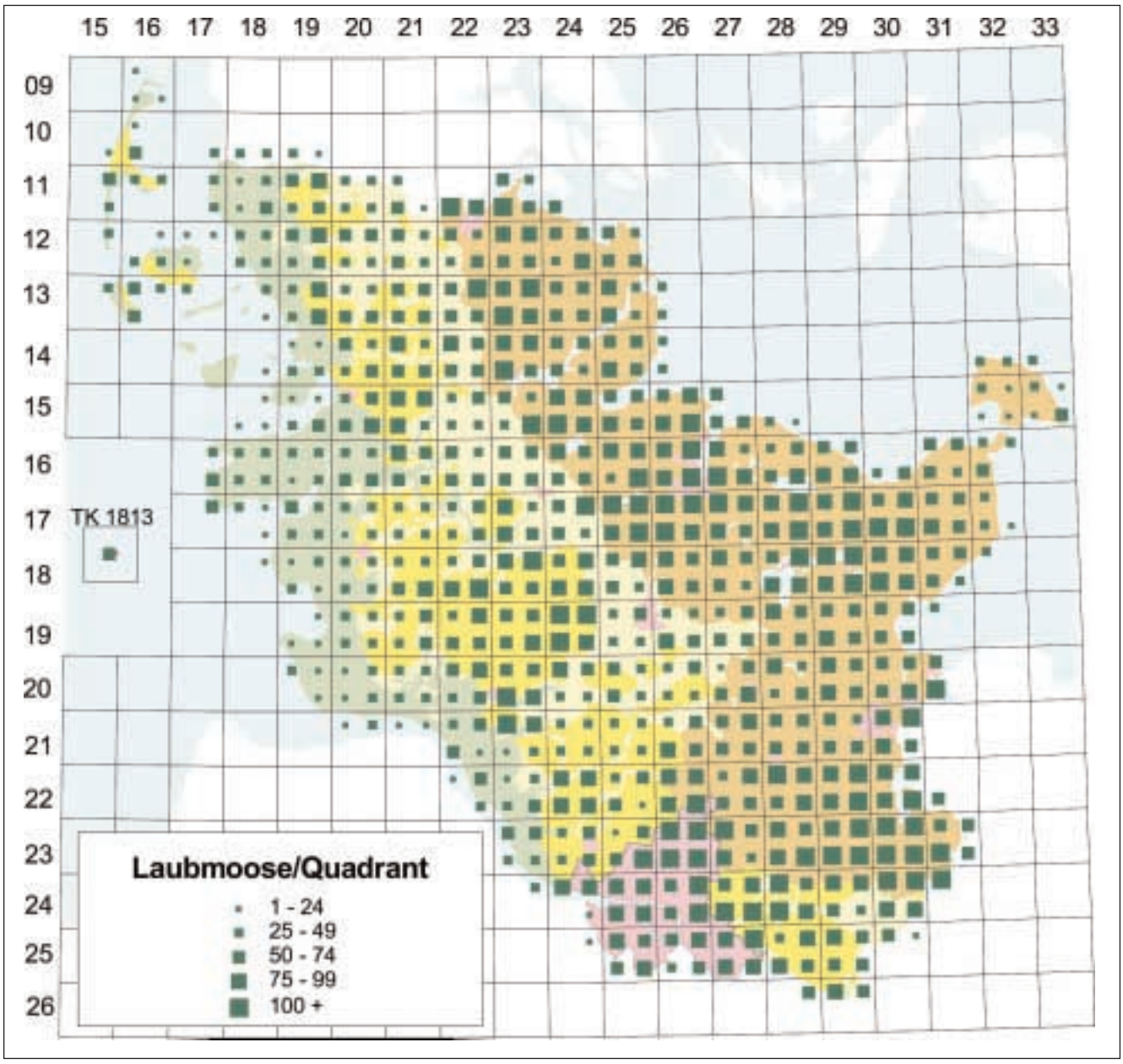


Abbildung 21: Anzahl der nachgewiesenen Laubmoossippen (Bryophyta: Andreaeopsida et Bryopsida) pro Messtischblattquadrant (1800–2006).

südöstlich von Mölln ausgebildeten Moore wie das NSG Oldenburger See (TK 2330/3 und 2430/1) mit jeweils über 15 Torfmoossippen pro Quadrant. In Siedlungsgebieten ist die Torfmoosdiversität im Allgemeinen gering (Lütt & al. 1994). Für Hamburg sind die Naturschutzgebiete Duvenstedter Brook (TK 2226/2), Raakmoor und Wittmoor (TK 2326/1) sowie das Eppendorfer Moor (TK 2325/4) die interessantesten Torfmoosrefugien, allerdings ist das Eppendorfer Moor von Siedlungsflächen völlig eingeschlossen und hat eine weitgehende Verarmung der Flora hinnehmen müssen (Lütt & al. 1994).

11.3.4 Laubmoose

Die in Abbildung 21 wiedergegebene Anzahl der Laubmoossippen (ohne Torfmoose) pro Quadrant zeigt ein deutliches Gefälle der Artendichte von der Jungmoräne über die Geest bis hin zur Marsch.

In der Jungmoräne gibt es insgesamt rund 50 Quadraten mit jeweils über 100 Laubmoosarten. Besonders in den Räumen Kiel, Plön/Eutin und Ratzeburg/Mölln häufen sich artenreiche Quadranten.

In der Hohen Geest bleibt die Anzahl der Laubmoossippen meist unter 100. Nur in 12 Quadranten bei Aukrug, Itzehoe und östlich von Hamburg wurden höhere Werte festgestellt.

In den Sandergebieten und in der Marsch übersteigt die Anzahl von Laubmoosen je Quadrant nur selten 50; häufig bleibt sie sogar unter 25.

Siedlungsgebiete, insbesondere Hamburg, aber auch Kiel und Lübeck entsprechen in der Zahl der gefunden Laubmoossippen weitgehend ihrem jeweils umgebenden Landschaftsraum.

11.4 Veränderung in der Moosflora

Der Rückgang der Moossippen lässt sich deswegen schwer quantifizieren, weil die Bearbeitungsdichte über die Zeit und in der Fläche (vgl. Abbildung 16) sehr unterschiedlich war. Die historischen Funddaten beschränken sich weitgehend auf seltene Arten (vgl. Kapitel 9.4.2). Abbildung 22 zeigt die Anzahl der für Messtischblattquadranten früher nachgewiesenen, während der aktuellen Kartierung aber nicht wiedergefundenen Sippen. Das sich ergebende Muster lässt sich nicht durch naturräumliche Gegebenheiten oder durch den Grad der anthropogenen Eingriffe in die Landschaft erklären, sondern dürfte zu erheblichen Teilen zur Untersuchungsintensität in früheren Epochen korrespondieren. Die Anzahl der verschollenen Sippen ist im Bereich zwischen dem östlichen Stadtrand Hamburgs und Mölln besonders hoch. Der größte absolute Sippenschwund wurde mit 117 verschollenen Sippen auf TK 2428/3 dokumentiert (vgl. Kapitel 5.2.2). Die Messtischblätter mit besonders hohen Verlusten enthalten auch gegenwärtig meist noch eine überdurchschnittlich artenreiche Moosflora. So liegt der Quadrant 2428/3 mit aktuell immerhin noch 108 Sippen deutlich über dem regionalen Durchschnitt von 69 Sippen.

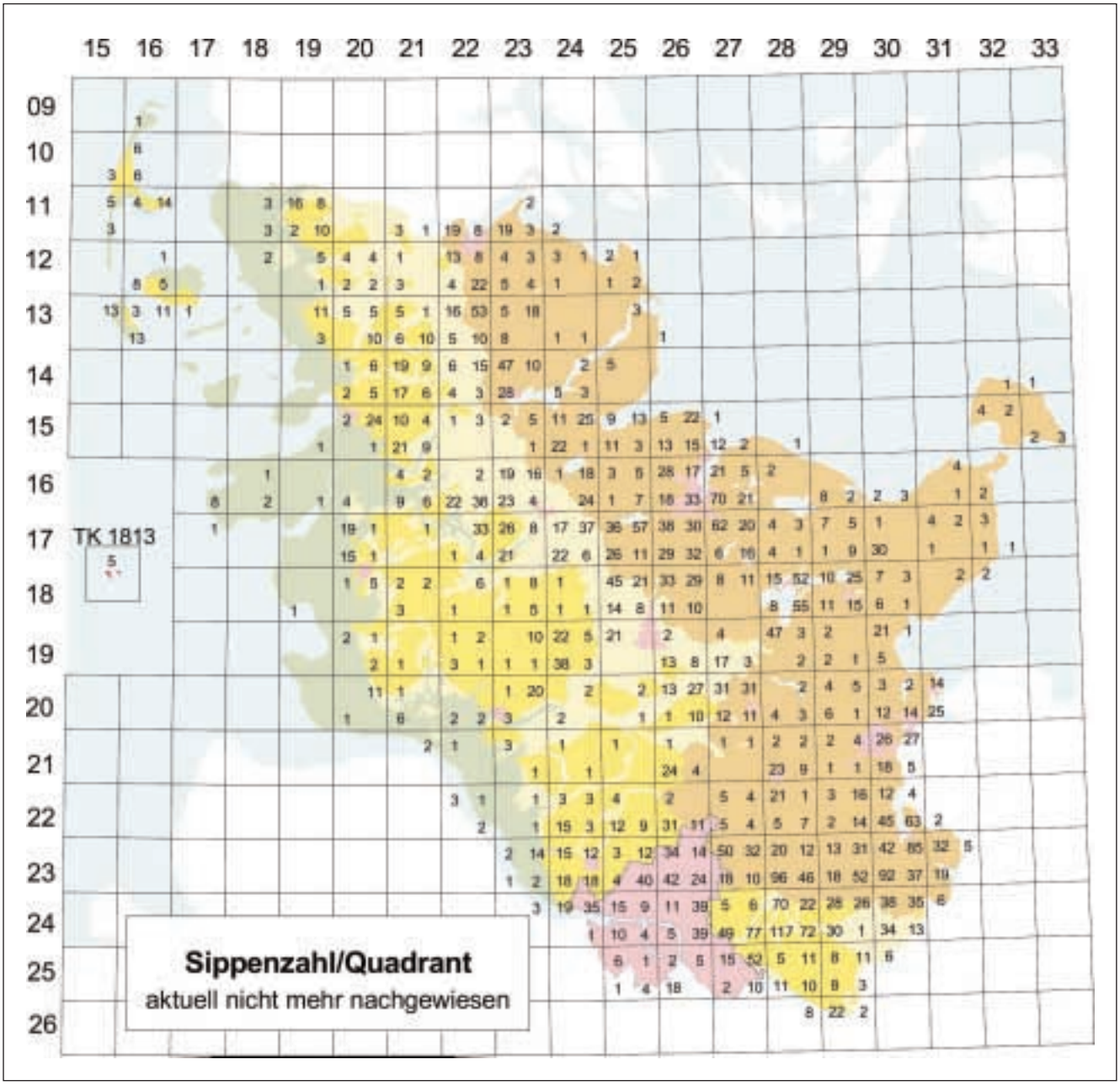


Abbildung 22: Anzahl der verschollenen Moossippen pro Messtischblattquadrant.

11.5 Häufigkeiten der Moose

Der überwiegende Teil der Moossippen ist im Gebiet selten bis extrem selten. Mehr als die Hälfte der Sippen wurde in maximal zehn Quadranten nachgewiesen (Abbildung 23). Nur 28 Sippen (Tabelle 10) kommen in mindestens 2/3 der Quadranten vor und sind nach unserer Klassifikation (vgl. Tabelle 11) als „sehr häufig" zu bezeichnen. Darunter befindet sich nur ein Lebermoos (*Lophocolea heterophylla*) und kein Torfmoos (häufigstes Torfmoos ist *Sphagnum fimbriatum* mit 286 Quadranten = 45,1 %).

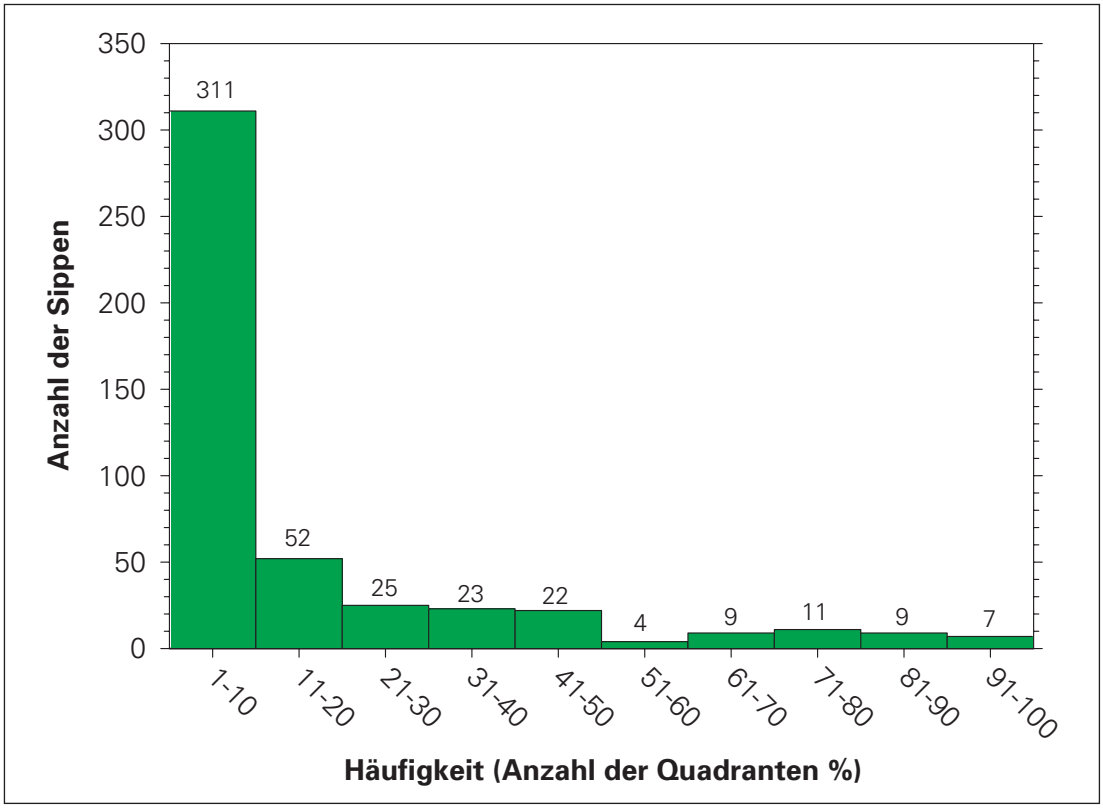


Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung der Sippen im Gebiet, dargestellt als Rasterfrequenzen bezogen auf Messtischblattquadranten während der aktuellen Kartierung (1985–2006).

Tabelle 10: Die 28 sehr häufigen Moossippen des Gebietes nach fallender Häufigkeit geordnet. Als sehr häufig gelten Moose, die in mindestens 2/3 der Messtischblattquadranten gefunden wurden. In der Spalte TKQ ist die absolute Anzahl der Quadranten mit Nachweis, rechts davon ihr relativer Anteil an der Gesamtzahl der untersuchten Quadranten des Gebietes angegeben.

Sippe	TKQ	Anteil	Sippe	TKQ	Anteil
Brachythecium rutabulum	624	98,4%	*Mnium hornum*	513	80,9%
Ceratodon purpureus	606	95,6%	*Dicranum scoparium*	511	80,6%
Eurhynchium praelongum	604	95,3%	*Barbula unguiculata*	504	79,5%
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*	600	94,6%	*Orthotrichum diaphanum*	499	78,7%
Bryum argenteum	591	93,2%	*Polytrichum formosum*	490	77,3%
Tortula muralis	575	90,7%	*Pohlia nutans*	482	76,0%
Rhytidiadelphus squarrosus	573	90,4%	*Calliergonella cuspidata*	481	75,9%
Amblystegium serpens	556	87,7%	*Scleropodium purum*	470	74,1%
Dicranoweisia cirrata	556	87,7%	*Schistidium apocarpum* agg.	469	74,0%
Lophocolea heterophylla	539	85,0%	*Aulacomnium androgynum*	456	71,9%
Brachythecium albicans	531	83,8%	*Bryum bicolor* agg.	452	71,3%
Atrichum undulatum	529	83,4%	*Plagiomnium undulatum*	448	70,7%
Dicranella heteromalla	529	83,4%	*Funaria hygrometrica*	446	70,3%
Grimmia pulvinata	523	82,5%	*Bryum capillare*	424	66,9%

12. Aufbau des Speziellen Teils

Jürgen Dengler & Florian Schulz

12.1 Anordnung der Sippen

Alle Moose sind alphabetisch angeordnet, wobei die zu einem Aggregat gehörenden Arten unter diesem eingefügt sind. An ihrer „normalen" alphabetischen Position innerhalb der Gattung findet sich bei Letzteren ein Verweis auf das Aggregat. Bei „geschachtelten Taxa", also Aggregaten mit mehreren Kleinarten oder Arten mit mehreren infraspezifischen Sippen (Unterarten, Varietäten), gibt es für jede taxonomische Ebene eine separate Überschrift. Die zu einem übergeordneten Taxon gehörenden Sippen sind im Fall von Kleinarten durch einen vorangestellten Strich, im Falle von infraspezifischen Taxa durch zwei vorangestellte Striche kenntlich gemacht.

Sippen, die in der bryologischen Literatur für das Gebiet angegeben wurden, die nach unserer Auffassung hier aber nicht vorkommen oder vorkamen („Wunderarten"), sind in kleinerer Type dargestellt.

12.2 Aufbau der Sippentexte

Die Sippentexte im Speziellen Teil sind nach einem einheitlichen Schema mit wiederkehrenden Rubriken aufgebaut, die im Folgenden kurz erläutert werden. Manche Informationen sind dabei grundsätzlich vorhanden, andere werden dagegen nur bei Bedarf angegeben. Bei geschachtelten Taxa werden Informationen abhängig vom Kenntnisstand teils auf der unteren, teils auf der oberen taxonomischen Ebene präsentiert. „Wunderarten" (vgl. Kapitel 12.1) werden abweichend von den im Gebiet sicher nachgewiesenen Sippen nur knapp behandelt. Bei ihnen folgen auf die Überschrift gegebenenfalls ein Absatz mit Synonymen und dann ein nicht weiter in Rubriken gegliederter Text, der ihre Streichung von der Florenliste begründet.

12.2.1 Syn.

Diese Rubrik enthält wichtige taxonomische und nomenklatorische Synonyme sowie andere Namen ähnlichen Inhalts (etwa Pseudonyme) in alphabetischer Reihenfolge. Die Sippennamen und Sippenkonzepte der beiden älteren Moosfloren für das Gebiet (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973) sowie die aktuellen Roten Listen für Schleswig-Holstein (Schulz 2002) und Hamburg (Ludwig & al. 1996) wurden systematisch ausgewertet und mit der von uns akzeptierten taxonomischen Gliederung parallelisiert. Sippennamen im Sinne eines bestimmten Florenwerkes werden auch als Taxonyme bezeichnet (Koperski & al. 2000: 12 ff.). Sie sind in unseren Synonymlisten durch den Verweis auf das Florenwerk in eckigen Klammern mit vorausgehendem „sec." (secundum) versehen.

Orthografische Varianten beziehungsweise Schreibfehler von Sippennamen wurden in den Synonymlisten nicht berücksichtigt (z. B. *Sphagnum Warnstorfii* statt korrekt *S. warnstorfii*, *Rhacomitrium* statt korrekt *Racomitrium*).

Die Schreibweise der Autorennamen von Sippen wurde dem internationalen Standard (Brummit & Powell 1992, zit. in Koperski & al. 2000) angepasst, unter Berücksichtigung der Korrekturen und Ergänzungen von Koperski & al. (2000). Die Handhabung von „in"- und „ex"-Autoren folgt den Prinzipien von Koperski & al. (2000). Bei den Taxonymen wurden die Autorzitate mit Hilfe von Koperski & al. (2000) korrigiert, da die Autorzitate insbesondere in Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) teilweise falsch sind, etwa weil in diesen Floren Namen nicht in Übereinstimmung mit dem nomenklatorischen Typus gebraucht werden (Pseudonyme).

In den Synonymlisten finden die folgenden Abkürzungen Verwendung, um die Beziehung des Namens in der Synonymliste zum akzeptierten Namen in der Überschrift zu spezifizieren:

- **auct.** (auctorum; der Autoren): Bezeichnung für fehlerhaft, das heißt unter Ausschluss des nomenklatorischen Typus verwendete Namen.
- **p. p.** (pro parte, zum Teil): Das Taxonym in der Synonymliste gehört nur teilweise zum Taxon der Überschrift.
- **incl.** (inclusive, einschließlich): Im jeweiligen Referenzwerk entspricht der akzeptierte Name der Überschrift diesem und zusätzlich dem/den mit incl. bezeichneten gleichrangigem/n Taxon/Taxa.

12.2.2 Verbreitung

Diese Rubrik umfasst (1) Globalverbreitung und (2) Verbreitung und Häufigkeit im Gebiet.

Unter Globalverbreitung (vgl. Kapitel 7) wird zunächst das Gesamtareal umrissen (kosmopolitisch, holarktisch usw.) und dann die zonale und altitudinale Verbreitung charakterisiert.

Es folgt die Verbreitung und Häufigkeit im Gebiet. Dabei werden sieben standardisierte Häufigkeitskategorien verwendet (Tabelle 11). Die Häufigkeitsangaben beziehen sich auf den prozentualen Anteil von Rasterfeldern (Mess-

tischblattquadranten) mit Vorkommen der Sippe. Unsere Angaben meinen normalerweise die tatsächlichen Häufigkeiten und können deshalb bei „unterkartierten" Sippen (vgl. Kapitel 12.3.4) höher ausfallen als es der Fundpunktzahl in der Karte entspricht. Ist eine Abschätzung der tatsächlichen Häufigkeit nicht möglich, kann ausnahmsweise auch nur die Fundpunkthäufigkeit angegeben sein (z. B. „wurde sehr selten gefunden").

Tabelle 11: Allgemeine Definition der Häufigkeitskategorien, die im Speziellen Teil Verwendung finden. Ferner ist spezifiziert, wie vielen Quadranten diese Kategorien bezogen auf das Gesamtgebiet (einschließlich Hamburgs) und nur bezogen auf Hamburg entsprechen.

	Anteil	Quadranten gesamt	Quadranten Hamburg
Bearbeitete Quadranten		**634**	**40**
Häufigkeitskategorien			
fehlend	0	0	0
extrem selten	< 1/100	1–6	1
sehr selten	≥ 1/100	7–20	2
selten	≥ 1/30	21–63	3–4
mäßig häufig	≥ 1/10	64–210	5–13
häufig	≥ 1/3	211–422	14–27
sehr häufig	≥ 2/3	≥ 423	≥ 28

Die Häufigkeiten können für das Gesamtgebiet angegeben oder regional differenziert sein, Letzteres vorzugsweise nach den Naturräumen Marsch, Altmoränen-, Sander- und Jungmoränengebiet. Sofern sich heutige (nach 1985) und frühere Situation unterscheiden, wird auch zwischen aktueller und früherer Häufigkeit unterschieden. „Früher" in Sinne des Atlasses meint dann die mutmaßliche Maximalvebreitung während des Zeitraumes von 1800 bis 1984, da vor dem 19. Jahrhundert keine systematischen Informationen über die Moosflora des Gebietes vorliegen, die eine Beurteilung von Verbreitung und Häufigkeit erlaubten. Ist eine Sippe nur in einem der beiden Bundesländer nachgewiesen, so ist dies in der Rubrik „Verbreitung" ausdrücklich angegeben.

Bei extrem seltenen oder erst jüngst für das Gebiet nachgewiesenen Sippen sind die bekannten Funde möglichst mit folgenden Angaben angeführt: Sammler und Jahr; Fundort; Messtischblattquadrant; Standort; gegebenenfalls Bestimmer, Revisor und öffentliches Herbarium (internationale Abkürzung nach Holmgren & al. 1990), in dem die Probe hinterlegt ist; bei publizierten Funden ferner Quellenangabe.

12.2.3 Standort

Diese Rubrik enthält die folgenden Informationen: (1) Lebensräume und ökologische Ansprüche im Gebiet; (2) Vergesellschaftung mit anderen Moos- und sonstigen Pflanzenarten; (3) Pflanzengesellschaften, in denen die Sippe gehäuft auftritt (vgl. das syntaxonomische System in Kapitel III.2). (4) Synusien, in denen die Sippe gehäuft auftritt (gekennzeichnet durch <spitze Klammern>; vgl. das Synusialsystem in Kapitel III.3).

12.2.4 Gefährdung

Diese Rubrik enthält im Allgemeinen die folgenden Informationen: (1) Bestandsentwicklung; (2) Bedrohungsursachen; (3) bei Sippen, die in einem der Bundesländer verschollen sind, Angaben zum Letztnachweis; (4) bei gefährdeten Sippen Begründung der Gefährdungseinstufung und Begründung für mögliche Änderungsvorschläge gegenüber den aktuellen Roten Listen.

Bei Sippen, die nach den aktuellen Roten Listen oder nach unseren Änderungsvorschlägen (vgl. Kapitel 5.5.2) in eine andere Kategorie als * (ungefährdet) fallen, ist die Rote-Liste-Kategorie sowie ein eventueller Änderungsvorschlag in Klammern separat für beide Bundesländer angegeben. Dabei finden folgende Notationen Anwendung:

- **RL SH:** Rote Liste von Schleswig-Holstein (Schulz 2002)
- **RL HH:** Rote Liste von Hamburg (Ludwig & al. 1996)
- **x → y:** Aufgrund der neuen Datenlage sollte die publizierte Kategorie x in die Kategorie y abgeändert werden.
- **[x]:** Die publizierte Rote-Liste-Kategorie bezieht sich auf ein übergeordnetes Taxon.
- **x / y:** In der publizierten Roten Liste wurde das Taxon noch in zwei getrennt bewertete Taxa aufgespalten.

- **–:** Die Sippe ist im Gebiet nicht sicher nachgewiesen (bzw. wurde nicht angegeben).

12.2.5 Anmerkungen

In der Rubrik Anmerkungen können gegebenenfalls alle Informationen gebracht werden, die zu keiner der anderen Rubriken gehören. Darunter fallen insbesondere: (1) Diskussion abweichender taxonomischer Auffassungen; (2) Hinweise auf Erfassungsprobleme; (3) Hinweise zur korrekten Bestimmung; (4) Angaben zu erfolgten Herbarrevisionen, insbesondere wenn daraus die Streichung von Angaben resultierte; (5) Relevanz von Sippen in Bezug auf die FFH-Richtlinie; (6) Häufigkeit von Sporogonen und Brutkörpern.

12.2.6 Textkonventionen

Personennamen in KAPITÄLCHEN und ohne Vornameninitial beziehen sich auf Literaturquellen. Die sonstige Nennung von Personen, insbesondere als Sammler oder Revisoren, erfolgt in Normalschrift und möglichst mit Vornameninitial.

12.3 Karten

12.3.1 Auswahl der Sippen für die Kartenerstellung

Grundsätzlich werden für alle im Gebiet (Schleswig-Holstein und Hamburg) nachgewiesenen Arten Verbreitungskarten gebracht. Nicht in Kartenform dargestellt werden lediglich Arten, von denen zwar Nachweise vorliegen, diese aber durchweg nicht genau genug für eine Kartendarstellung lokalisiert werden konnten (vgl. Kapitel 12.3.3).

Sippen, die erst im Laufe der Kartierung in mehrere Arten aufgespalten wurden und bei denen deshalb die Angaben aus den ersten Jahren der Kartierung und viele historische Angaben nicht eindeutig einer der heutigen Kleinarten zugewiesen werden konnte, fassen wir in einer Aggregatskarte zusammen (vgl. Kapitel 10). Ob in einem solchen Fall zusätzlich Karten der zugehörigen Kleinarten gedruckt wurden, haben wir davon abhängig gemacht, wie zuverlässig und aussagekräftig diese sind. Wenn die häufigste Kleinart namensgleich mit dem Aggregat ist, ist sie in der Regel nicht mit einer eigenen Karte vertreten, da die sichere Differenzierung der Kleinarten nicht bei allen Bearbeitern synchron einsetzte und sich anhand eines Datenbankeintrages etwa für *Bryum bicolor* heute nicht mehr entscheiden lässt, ob der Finder damals *Bryum bicolor* s. l. (also das heutige *B. bicolor* agg.) oder aber *B. bicolor* s. str. gemeint hat. Datenbankeinträge für Kleinarten, deren Namen vom Aggregat abweichen, dürften solche Fehler nicht enthalten, so dass diese meist kartografisch dargestellt sind, sofern wir den Eindruck hatten, eine zwar nicht vollständige, aber doch aussagekräftige Verbreitungskarte generieren zu können.

Separate Karten für infraspezifische Sippen wurden normalerweise nicht gedruckt, es sei denn, diese wurden während der Geländearbeiten noch als eigenständige Arten (im Sinne von FRAHM & FREY 1983) betrachtet und deshalb getrennt erfasst. So bringen wir etwa für die beiden Varietäten von *Plagiothecium denticulatum* getrennte Karten, da diese bei der Kartierung noch als *P. denticulatum* s. str. (= var. *denticulatum*) und *P. ruthei* (= var. *undulatum*) unterschieden wurden.

12.3.2 Aufbau der Karten

Die Karten umfassen die Landesflächen von Schleswig-Holstein und Hamburg in ihrer aktuellen Ausdehnung. Aus Gründen der Platzersparnis wurde die zu Schleswig-Holstein gehörende Insel Helgoland (TK 1813) in den Kartenausschnitt verschoben. Die zu Hamburg gehörenden Nordseeinseln Scharhörn und Neuwerk (TK 2016 und 2017) blieben unberücksichtigt, da von ihnen keine Moosdaten vorliegen. Angrenzende Bundesländer (Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen) sowie Dänemark sind nur als Umrisse dargestellt.

Innerhalb des Bearbeitungsgebietes sind die Naturräume farblich differenziert (Abbildung 24). Die „Stadt-Signaturen" für die Kreisstädte und Hamburg überdecken die Naturräume. Ferner sind im Kartenhintergrund größere Seen und die Elbe dargestellt.

Die Karten werden vom Raster der Topographischen Karten im Maßstab 1 : 25.000 (TK 25 = Messtischblätter) überlagert. Aus der Kombination der Zahlen am linken Rand mit jenem am oberen Rand ergibt sich die Nummer des jeweiligen Kartenblattes (TK-Nummer), auf die im Allgemeinen und Speziellen Teil dieses Buches vielfach Bezug genommen wird.



Abbildung 24: Bedeutung der Farben im Kartenhintergrund.

12.3.3 Fundpunktsymbole

In den Karten verwenden wir vier Symbole für unterschiedliche Zeitebenen (Abbildung 25). Dabei überlagern jüngere Fundpunkte eventuelle ältere Fundpunkte vollständig.

Als älteste Zeitebene wurde jene **vor 1900** gewählt, weil schon im 19. Jahrhundert eine intensive Erforschung der Moosflora stattgefunden hat, die insbesondere in PRAHL (1895: nur Laubmoose) eine umfassende Zusammenstellung fand. Die nächste Zeitebene, in der schon deutliche Rückgänge empfindlicher Arten erkennbar sind, umfasst die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts, also **1900 bis 1949**. Das Wissen über diese Periode wurde vor allem von JENSEN (1952) dokumentiert. Als dritte Zeitebene wurde der Zeitraum von **1950 bis 1984** gewählt. Das Hauptwerk für diese Zeitebene stammt von FRAHM & WALSEMANN (1973), wohingegen zwischen 1974 und 1984 keine nennenswerten bryologischen Veröffentlichungen aus dem Gebiet mehr erschienen. Die letzte Zeitebene erstreckt sich von **1985 bis 2006** und deckt die aktuelle Kartierung durch das Autorenkollektiv und weitere Beteiligte ab. Daher kann es vorkommen, dass für eine Sippe kein Nachweis aus der jüngsten Epoche vorliegt, sie dennoch nicht als verschollen gewertet wird, da noch keine 30 Jahre seit dem letzten Nachweis vergangen sind (vgl. Definition in Kapitel 5.5.1).

Signaturen für räumliche Unschärfe wurden nicht verwendet. Als maximale Unschärfe wurde ein Quadrant in alle Richtungen akzeptiert. Noch ungenauere Angaben (z. B. „in Hamburg“ oder „Fehmarn“) wurden nicht erfasst und nicht geplottet.

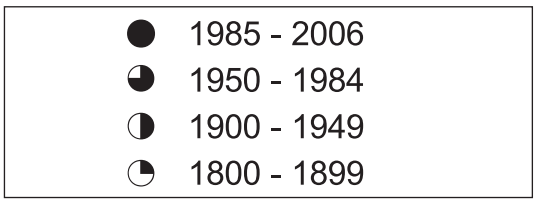


Abbildung 25: Definition der Fundpunktsymbole für die verschiedenen Zeitebenen.

12.3.4 Hinweise zur Interpretation der Karten

Die historischen Daten für die einzelnen Karten sind unterschiedlich vollständig erfasst:

- Bei Arten, die in der aktuellen Roten Liste von Schleswig-Holstein mindestens als stark gefährdet gewertet wurden (Rote-Liste-Kategorien 0–2 und R), haben wir die historischen Daten so vollständig wie möglich erfasst. Sie dürften also ein repräsentatives Bild der früheren Verbreitung geben, wenn auch sicher die Bearbeitungsintensität in den früheren Zeitebenen nie so hoch war wie bei der aktuellen Kartierung.

- Bei Arten der Rote-Liste-Kategorien 0–2 und R, die früher aber so häufig waren, dass in den älteren Florenwerken keine oder kaum Einzelfundpunkte genannt sind, kann die historische Verbreitung in den Karten nur sehr unvollständig wiedergegeben werden. Darauf wird dann im jeweiligen Arttext hingewiesen.

- Bei in Schleswig-Holstein nach SCHULZ (2002) nur schwach oder gar nicht gefährdeten Arten (Rote-Liste-Kategorien 3, V, G, D, ?, *, **) wurden historische Daten nicht gezielt erfasst. Es können jedoch einzelne ältere Fundpunkte in der Karte erscheinen, die auf der Auswertung der Koppe-Tagebücher beruhen (vgl. Kapitel 9.4.2). Diese geben dann ein sehr unvollständiges Bild der tatsächlichen früheren Verbreitung wieder.

Da nicht hinreichend genau lokalisierbare Fundangaben nicht geplottet wurden (vgl. Kapitel 12.3.3), kann es vorkommen, dass eine Sippe im Text für Hamburg angegeben ist und trotzdem kein Hamburger Punkt in der zugehörigen Karte erscheint. Ebenfalls nicht dargestellt wurden Gewächshausvorkommen, da nur die „wild wachsenden“ Sippen als zur Flora des Gebietes gehörig und damit als Gegenstand des vorliegenden Verbreitungsatlasses betrachtet werden.

Den Textautoren standen Angaben über die Anzahl der Fundpunkte vor 1985 und seit 1985 zu Verfügung. Somit kann der „Verbreitungs“-Text im Gegensatz zum Kartenbild auch auflösen, wenn neuere Fundpunkte hauptsächlich die alten überlagern oder sich aktuelle Fundangaben überhaupt nicht mit früheren Angaben decken.

12.4 Urheberschaft

Der Spezielle Teil wurde gemeinsam von allen neun dort genannten AutorInnen verfasst und sollte deshalb auch nur als Ganzes zitiert werden. Die Texte zu den einzelnen Sippen wurden jeweils federführend von einer oder mehreren Personen verfasst, die am Ende des jeweiligen Eintrags in eckigen Klammern mit ihren Initialen vermerkt sind:

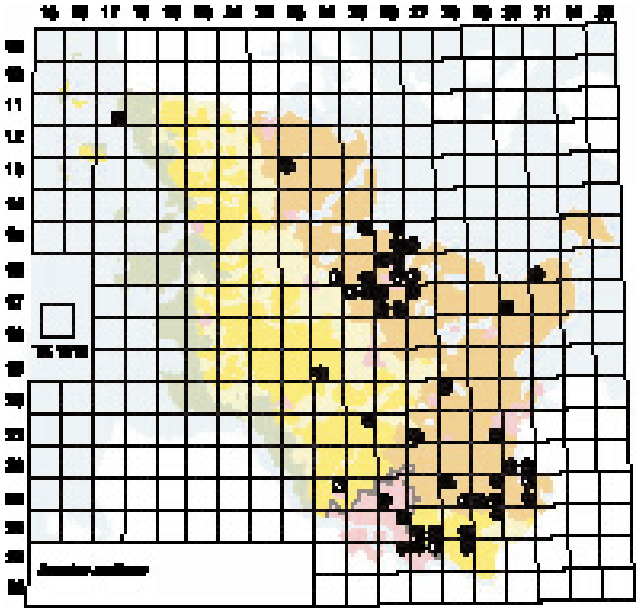
- CD: Christian Dolnik
- CM: Christof Martin
- FS: Florian Schulz
- JD: Jürgen Dengler
- KD: Klaus Dierßen
- LM: Ludwig Meinunger
- MS: Michael Siemsen
- SL: Silke Lütt
- WS: Wiebke Schröder

II. SPEZIELLER TEIL

Michael Siemsen, Klaus Dierßen, Florian Schulz, Christian Dolnik, Jürgen Dengler, Silke Lütt, Christof Martin, Ludwig Meinunger & Wiebke Schröder

Acaulon muticum (Hedw.) Müll. Hal.

Syn.: *Phascum muticum* Schreb. ex Hedw.



Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *muticum* vor (KOPERSKI & al. 2000). [CD]

-- *var. muticum*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Australien, mediterrane bis temperate Zone. Regionaler Verbreitungsschwerpunkt ist das Jungmoränengebiet im östlichen und südöstlichen Untersuchungsgebiet. Früher selten und inzwischen nur noch sehr selten nachgewiesen.
Standort: Basische Bodenanrisse auf Mergel der Ostseesteilküste, auf lehmigen Äckern, in Kiesgruben und auf Maulwurfshügeln. Stellarietea mediae; Festuco-Brometea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Zahlreichen alten Fundangaben in den gut bearbeiteten Großräumen Kiel und Mölln stehen wenige aktuelle Nachweise gegenüber, so dass die Art in Schleswig-Holstein derzeit als stark gefährdet eingestuft wird (**RL SH: 2**). Sehr unscheinbare Art, die nur selten im Gelände angesprochen, sondern oft erst beim Nachbestimmen anderer Moose als „Beifang" entdeckt wird. Daher vermutlich häufig übersehen und deutlich unterkartiert. Aus Hamburg fehlen aktuelle Angaben (**RL HH: 0**). [CD]

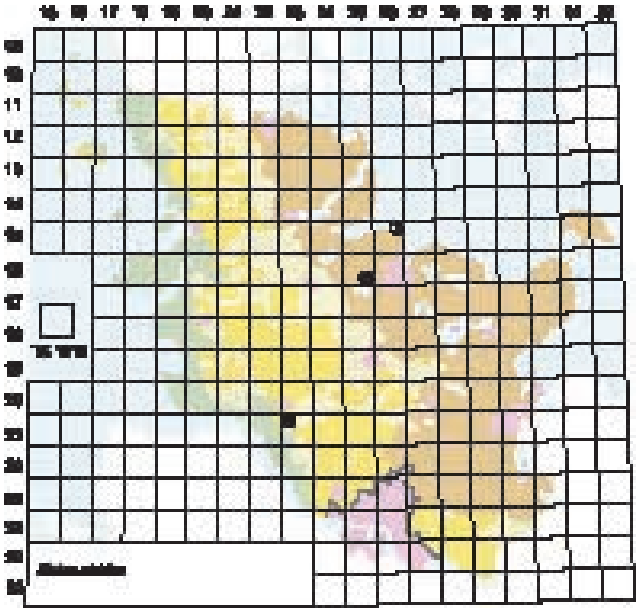
Acaulon triquetrum (Spruce) Müll. Hal.

Syn.: *Phascum triquetrum* Spruce

Der Erstnachweis von F. Koppe (TK 1730/3, Kirchnüchel beim Bungsberg, 1922), sowie spätere Angaben aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg von E. Walsemann wurden zu *A. muticum* revidiert (L. Meinunger). Damit liegen keine Angaben aus dem Gebiet vor und die Art ist von der Florenliste und Roten Liste zu streichen (**RL SH: 0 → –**). [CD & MS]

Aloina aloides (Schultz) Kindb.

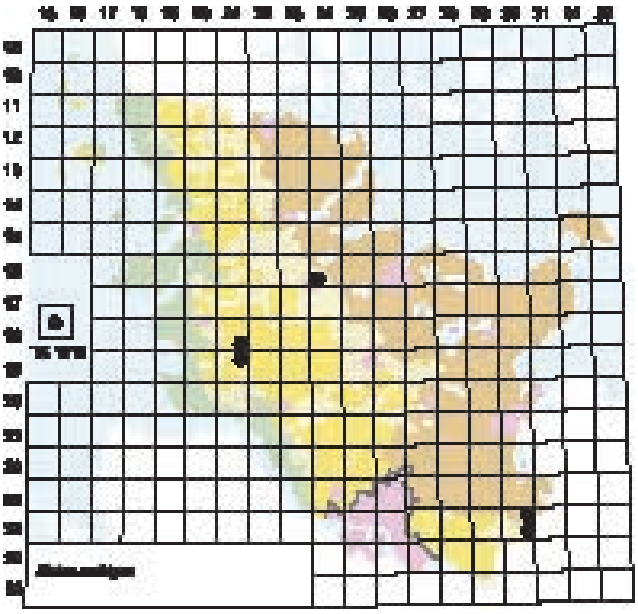
Syn.: *Tortula aloides* (Schultz) De Not.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Südafrika, subtropische bis hemiboreale Zone. Verbreitet in den südeuropäischen Kalkgebirgen und auf basischen Böden; im nördlichen Mitteleuropa sehr selten. Im Gebiet von jeher extrem seltene Art, die bisher nur an drei Fundorten in Schleswig-Holstein gefunden wurde. An der Steilküste bei Dänisch Nienhof (TK 1526/2) 1924 durch F. Koppe erstmals im Gebiet nachgewiesen, dort letztmalig in den 1960er Jahren von K. Müller gesammelt worden. Aktuelle Vorkommen im Gebiet befinden sich in den Lägerdorfer Kreidegruben bei Itzehoe (TK 2123/1, W. Schröder 1989) und bei Jägerslust, Gemeinde Achterwehr (TK 1625/4, F. Schulz 1990). In Hamburg ist die Art nicht nachgewiesen.
Standort: Art basischer Lehm- und Tonböden. Festuco-Brometea, <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Da die Art in Schleswig-Holstein extrem selten und zudem eines der drei bekannten Vorkommen seit langem verschollen ist, ist eine Gefährdung anzunehmen und die Art in Anbetracht ihrer extremen Seltenheit als vom Aussterben bedroht einzustufen (**RL SH: R → 1**).
Anmerkungen: Nur anhand von Sporophytenmerkmalen von der ähnlichen *A. ambigua* sicher zu trennen. [CD]

Aloina ambigua (Bruch & Schimp.) Limpr.

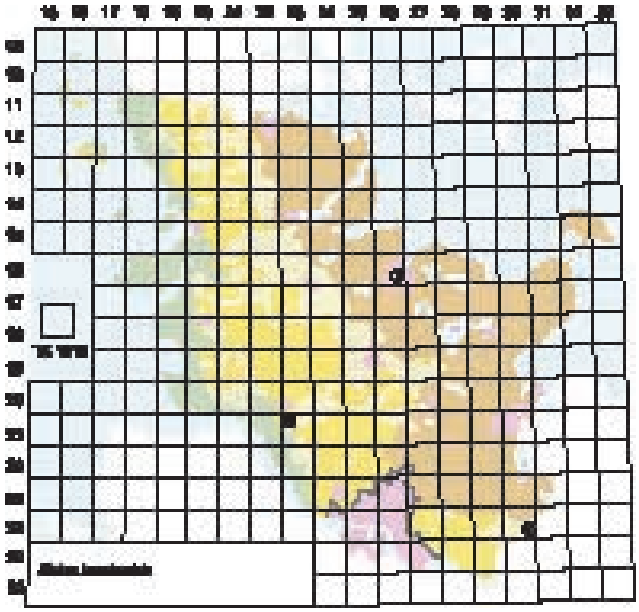
Syn.: *Tortula ambigua* (Bruch & Schimp.) Ångstr.



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, vorwiegend aride Gebiete der tropischen bis hemiborealen Zone. Im Gebiet erst 1990 von W. Schröder an der Kanalböschung bei Schafstedt (TK 1921/4) neu für Schleswig-Holstein nachgewiesen und extrem selten. In Hamburg ist die Art nicht nachgewiesen.
Standort: Auf offenen, lehmigen und basischen sandigen Böden, etwa Sand- und Kiesgruben, Lehmanstichen oder Erdanrissen. Festuco-Brometea, <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Erst in jüngerer Zeit wenige Nachweise. Möglicherweise früher übersehen und von jeher selten im Gebiet (**RL SH: 1**).
Anmerkungen: Ist anhand von Peristom und Sporengröße sicher von der ähnlichen *A. aloides* zu trennen. [CD]

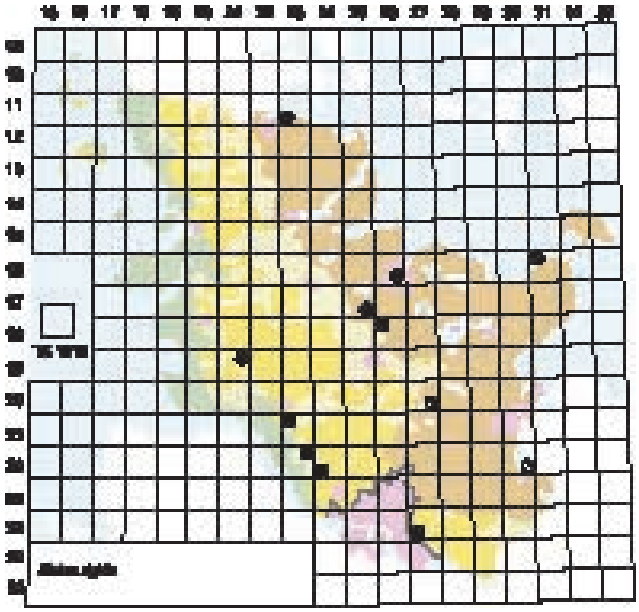
Aloina brevirostris (Hook. & Grev.) Kindb.

Syn.: *Tortula brevirostris* Hook. & Grev.
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterrane bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein ist die Art extrem selten, während aus Hamburg Nachweise fehlen.
Standort: Allgemein auf basischen Sand-, Lehm- und Tonböden. In Schleswig-Holstein bisher nur in Sand-, Ton- und Kreidegruben nachgewiesen. Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, <Psoretea decipientis>.
Gefährdung: Der Fundort Tongrube Hasse in Kiel ist durch Überbauung verloren gegangen. Die Art ist ferner von der Lägerdorfer Kreidegrube bekannt, aber ohne rezenten Nachweis, wenngleich ein Fortbestehen der dortigen Population nicht unwahrscheinlich ist. Der einzige aktuelle Nachweis stammt aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg aus einer Sandgrube am Segrahner Berg (TK 2430/4, C. Berg 1999) (**RL SH: R → 1**). [CD]



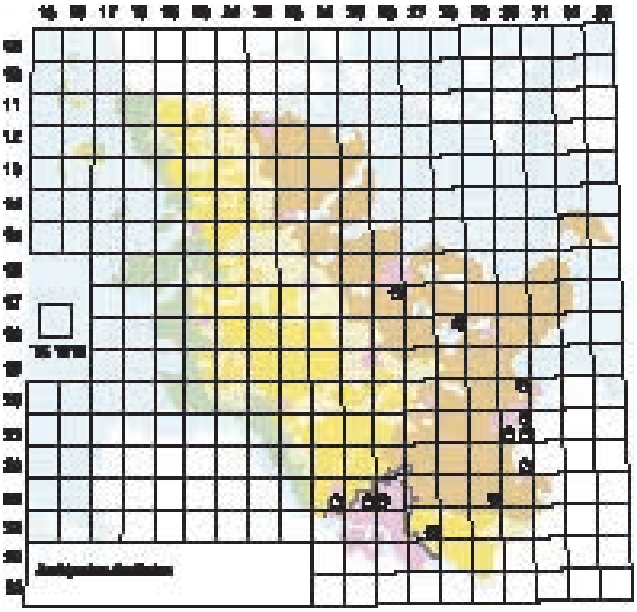
Aloina rigida (Hedw.) Limpr.

Syn.: *Tortula rigida* (Hedw.) Schrad. ex Turner



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, tropisch-alpine Stufe bis arktische Zone. In den deutschen Mittelgebirgen mäßig häufig, im Flachland jedoch selten. Regional sehr selten in den Moränengebieten.
Standort: Auf basischen offenerdigen Sand-, Lehm- und Tonböden. Festuco-Brometea; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Durch Überbauung und Aufgabe von Ton-, Sand- und Kiesgruben sind alte Vorkommen im Gebiet erloschen, denen nur wenige Neunachweise gegenüberstehen. Die Art wird daher für Schleswig-Holstein als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2**). In Hamburg wurde die Art erst in jüngerer Zeit im NSG Boberger Niederung (F. Schulz 1992) nachgewiesen und ist an diesem Fundort gefährdet, womit die Art in diesem Bundesland als vom Aussterben bedroht eingestuft wird (**RL HH: 1**). [CD]

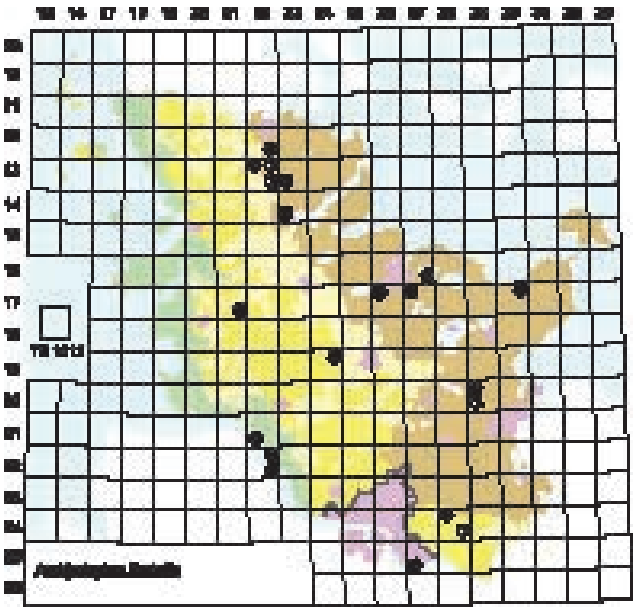
Amblyodon dealbatus (Hedw.) Bruch & Schimp.



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten im Hamburger Umland und in der Jungmoräne den Kreisen Herzogtum Lauenburg, Stormarn, Lübeck, Plön, Ostholstein und Kiel.
Standort: In basenreichen Niedermooren sowie seltener sekundär auf feuchten, basenreichen Sand- und Lehmböden. Caricetalia davallianae
Gefährdung: Nach PRAHL (1895: 182) schon deutlich vor Ende des 19. Jahrhunderts in beiden Bundesländern ausgestorben. Da er zu den verschiedenen von ihm angeführten Funden überwiegend kein Sammeljahr angibt, ist jedoch unklar, wann und wo die letzten Vorkommen erloschen sind (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [FS]

Amblystegium fluviatile (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika, subtropische bis boreale Zone. Im Gebiet ohne belegte frühere Funde (s. u.), aktuell sehr selten. Ohne erkennbare Naturraumbindung; nicht nachgewiesen im Sandergebiet und der Marsch mit Ausnahme der Elbmarsch. Aus Hamburg bisher ein gesicherter Nachweis: NSG Zollenspieker, Elbufer (TK 2527/3, M. Siemsen 2002).
Standort: Im Gebiet ausschließlich an Fließgewässern. Als Substrat wurde bisher nur natürliches Gestein und Kunstgestein festgestellt. Alnion incanae; <Leptodictyetalia riparii>.
Gefährdung: Die Bestandsentwicklung lässt sich im Gebiet nicht abschätzen, da früherere Angaben nicht ungeprüft übernommen werden können (s. u.). Da die Art sehr selten ist, an den bekannten Fundorten aber ohne erkennbare konkrete Bedrohung, sollte sie vorläufig in die Rote-Liste-Kategorie G eingestuft werden (**RL SH: R → G**; **RL HH: 1 → G**).

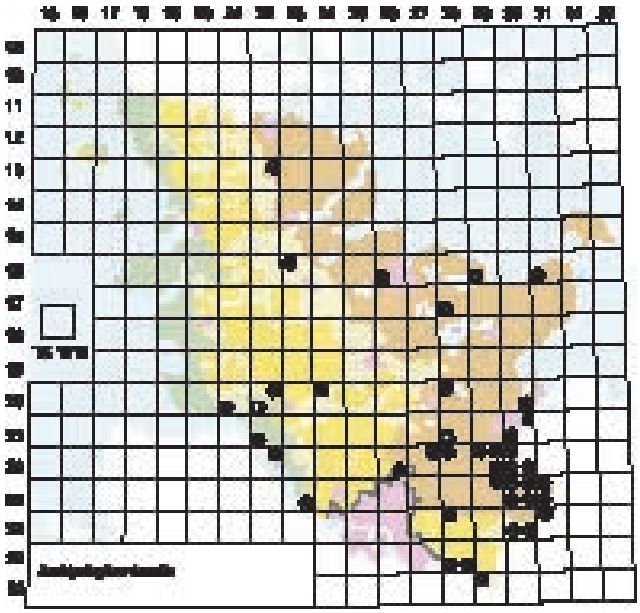


Anmerkungen: Alle verfügbaren Belege von „*Amblystegium fluviatile*" in HBG, KIEL, LUB und STU aus dem Gebiet gehören nach aktueller Artabgrenzung nicht zu dieser Sippe, sondern zu *A. tenax* (rev. M. Siemsen): Munkbraruper Au (leg. W. Saxen 1933, KIEL und STU, JENSEN 1952); Bach westlich Fleckeby (leg. F. Koppe 1924, STU, JENSEN 1952); Bachschlucht bei Alt-Harmhorst (leg. F. Koppe 1922, STU, JENSEN 1952), Rastorfer Mühle (leg. N. Jensen 1948, STU, JENSEN 1952); Lörsdorfer Holz (leg. F. Koppe 1930, STU, JENSEN 1952); Mölln, Voßberg (leg. E. Walsemann 1959, LUB, FRAHM & WALSEMANN 1973). Auch ein Teil jüngerer Angaben nach LÜTT & al. (1994) und SIEMSEN & al. (2003) beruht auf Fehlbestimmungen. An mehreren angegebenen Fundorten wurde ausschließlich *A. tenax* nachgewiesen. Eine Angabe von W. Saxen auf Granit am Havetofter See (JENSEN 1952) bezieht sich vermutlich ebenfalls auf *A. tenax*, da diese Art dort heute noch am Seeufer vorkommt. *A. fluviatile* wurde im Gebiet nicht mit Sporogonen nachgewiesen. [MS]

Amblystegium humile (P. Beauv.) Crundw.

Syn.: *Amblystegium kochii* Schimp., *Hygroamblystegium humile* (P. Beauv.) Vanderp. & al., *Leptodictyum kochii* (Schimp.) Warnst. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *L. trichopodium* (Schultz) Warnst. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch verbreitet, Montanstufe subtropischer Gebirge bis arktische Zone. Aktuelle Verbreitung und Häufigkeit im Gebiet sind unzureichend bekannt; wohl im Süden mäßig häufig und im Norden selten. E. Walsemann konnte das Moos im Kreis Herzogtum Lauenburg oft nachweisen (FRAHM & WALSEMANN 1973). In Hamburg wurde in jüngerer Zeit nur ein Vorkommen nachgewiesen (TK 2226/4, S. Lütt 1993).

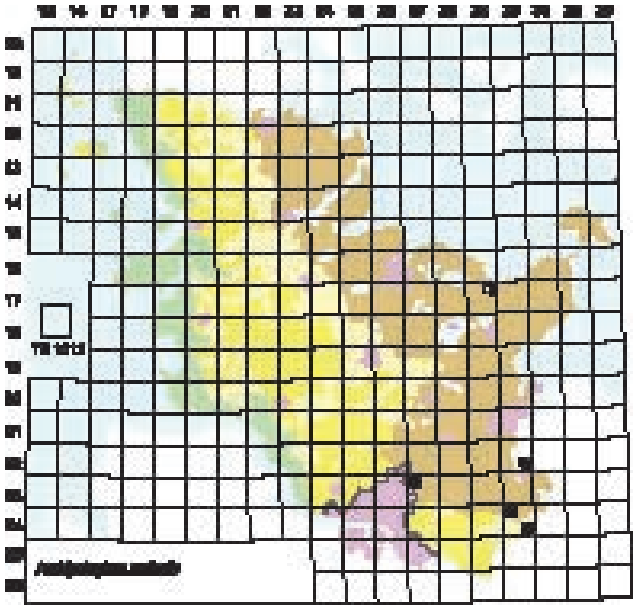
Standort: *A. humile* wächst an versumpften und staunassen Standorten. Die konkurrenzschwache Art bevorzugt offene Habitate. Sie wächst oft auf mineralisierendem Torf oder Faulschlamm im Spülsaum von Seen, an Fließgewässern, auf staunassen Weiden, in Bruchwäldern sowie in Sümpfen und überzieht Pflanzenteile und Wurzeln. Alnetea glutinosae, Caricion nigrae, Phragmito-Magno-Caricetea, insbesondere Magno-Caricion elatae; <Syntrichion laevipilae>, <Mnio-Climacion>.



Gefährdung: Die Bestandssituation im Gebiet ist unbekannt. Aus jüngerer Zeit liegen nur wenige Funde vor. Bei der euryöken Art ist eine Gefährdung aber unwahrscheinlich (**RL SH: D**; **RL HH: D**).
Anmerkungen: Vermutlich wurde das Moos übersehen. Das Moos bildet im Gebiet gelegentlich Sporogone aus. [MS]

Amblystegium radicale (P. Beauv.) Schimp.

Syn.: *Amblystegium saxatile* Schimp. [sec. Ludwig & al. 1996], *Campylium hygrophilum* (Jur.) Kindb. [sec. Jensen 1952], *C. radicale* (P. Beauv.) Grout [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Kosmopolitisch, tropische bis boreale Zone. Im Gebiet extrem selten. Die Art konnte nur im Südosten Schleswig-Holsteins festgestellt werden und fehlt in Hamburg. Bis 1952 waren nur zwei Nachweise bekannt (Jensen 1952). Von E. Walsemann wurden zusätzlich drei Vorkommen in den 1950er und 1960er Jahren im Kreis Herzogtum Lauenburg angegeben (Frahm & Walsemann 1973).
Standort: Die Art wurde in Schleswig-Holstein und in angrenzenden Bundesländern nur in oligo- bis mesohemeroben Lebensräumen festgestellt. Zu diesen zählen Seggen-Rieder, lichte, versumpfte Kleingewässer mit Weidengebüschen und seggenreiche Erlenbruchwälder. Meist wächst das Moos an der Basis und in Bulten von Seggen in heute kaum noch existenten Streuwiesen. Nach E. Walsemann kommt die Art auch auf morschem Holz und Fichtenstümpfen vor – Belege fehlen allerdings (Frahm & Walsemann 1973). Molinietalia caeruleae, Phragmitetalia australis, Alnetea glutinosae, besonders Salicion cinereae, seltener Magno-Caricion elatae.



Gefährdung: Nach Meinunger & Schröder (2007) ist die Art in Deutschland nicht so selten wie bisher angenommen. Angaben von E. Walsemann (Frahm & Walsemann 1973) ließen sich nicht nachprüfen, da im Herbar nicht belegt. Der letzte belegte Fund stammt von F. Koppe (1924) vom Grundlosen See bei Lütjenburg im Kreis Plön (Jensen 1952: 183). Die Art muss aufgrund fehlender jüngerer Funde als ausgestorben gewertet werden (**RL SH: D → 0**). [MS]

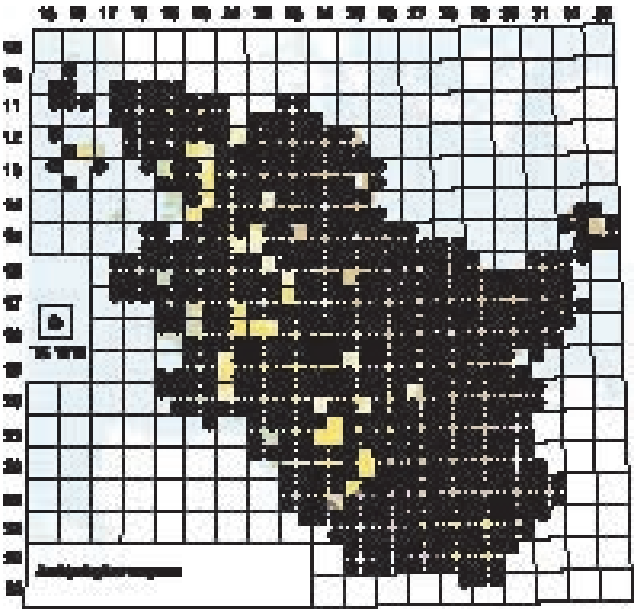
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.

Syn.: incl. *Amblystegium juratzkanum* Schimp. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone.
Anmerkungen: Die drei in der Literatur für das Gebiet angegebenen Varietäten von *A. serpens*, var. *juratzkanum*, var. *serpens* und var. *salinum* (= var. *litorale*?, s. u.), wurden in jüngerer Zeit nicht unterschieden. Zwischen var. *juratzkanum* und var. *serpens* treten vielfach Übergangsformen auf, weswegen Smith (2004: 765) es für unmöglich hält, beide Sippen überhaupt zu trennen. Zu den einzelnen Taxa liegen nur unvollständige aktuelle Angaben vor. [MS & KD]

-- var. *juratzkanum* (Schimp.) Rau & Herv.

Syn.: *Amblystegium juratzkanum* Schimp. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Jensen (1952: 186) bezeichnet die Varietät als im gesamten Gebiet „sehr verbreitet". Aktuell wohl weiterhin häufig.
Standort: Das Moos wächst an feuchtschattigen Standorten bevorzugt in Bruchwäldern, in Sümpfen und an

Bächen auf Baumwurzeln, morschem Holz, Steinen und Mauern. Von var. *serpens* soll es sich durch seine stärkere Bindung an dauerfeuchte Standorte unterscheiden. <Bryo-Brachythecion>, <Cladonio-Lepidozietea>.



Gefährdung: Die euryöke Varietät *juratzkanum* ist vermutlich nicht gefährdet; ausreichende Informationen zu Häufigkeit und Bestandsentwicklung, die eine konkrete Rote-Liste-Einstufung erlauben würden, fehlen (**RL SH: ? → D**; **RL HH: D**).
Anmerkungen: Die Angabe von JENSEN (1952) zur Verbreitung der Varietät lässt sich durch jüngere Daten nicht präzisieren, da die Varietäten während der aktuellen Kartierung nicht konsequent unterschieden wurden. Das Taxon kommt im Gebiet auch mit Sporogonen vor. [MS & KD]

-- var. *salinum* Carrington

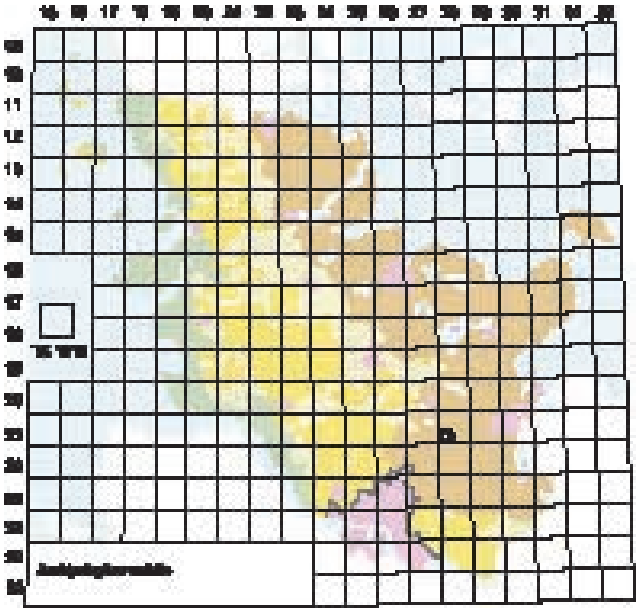
Früher wurde teilweise var. *litorale* C. E. O Jensen mit der aus Großbritannien beschriebenen var. *salinum* (SMITH 1978) gleichgesetzt (z. B. DÜLL 1994b, vgl. KOPERSKI & al. 2000: 10 f.). Var. *salinum* wurde für Schleswig-Holstein aus dem Raum Oldesloe angegeben (F. Koppe 1924, JENSEN 1952). Eine Revision der Koppe'schen Belege von var. *salinum* in STU aus den Bundesländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein ergab aber, dass diese allesamt nicht zu var. *salinum*, sondern teils zu var. *juratzkanum*, teils zu var. *serpens* gehören (KOPERSKI & al. 2000: 10 f.). Die Autoren betrachten var. *salinum* damit insgesamt als nicht für Deutschland nachgewiesen. Die Angabe von var. *salinum* für Schleswig-Holstein in LUDWIG & al. (1996), die auf der fälschlichen Gleichsetzung mit var. *litorale* beruhte, ist daher zu streichen. [JD]

-- var. *serpens*

Syn.: *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Im gesamten Gebiet sehr häufig.
Standort: Synanthrop, aber auch an oligo- und mesohemeroben Standorten. Bevorzugt feuchte, elektrolytreiche Standorte. Häufig in schwach basischen Mooren, regelmäßig in Erlen- und Weidenbruchwäldern, Sümpfen, unter anderem in Gebüschen an Kleingewässern; vorwiegend epiphytisch, epilithisch, seltener epigäisch, häufig auch auf Beton, Ziegel oder verputzten Mauern. An Fließ- und Standgewässern an Befestigungen aus Beton und Holz. Molinietalia caeruleae, gelegentlich Phragmition communis, Alnetea glutinosae, Querco-Fagetea; <Bryo-Brachythecion>, <Orthotrichetalia>.
Gefährdung: Aufgrund der weiten ökologischen Amplitude ungefährdet. [MS]

Amblystegium subtile (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Amblystegiella subtilis* (Hedw.) Loeske [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *Platydictya subtilis* (Hedw.) H. A. Crum

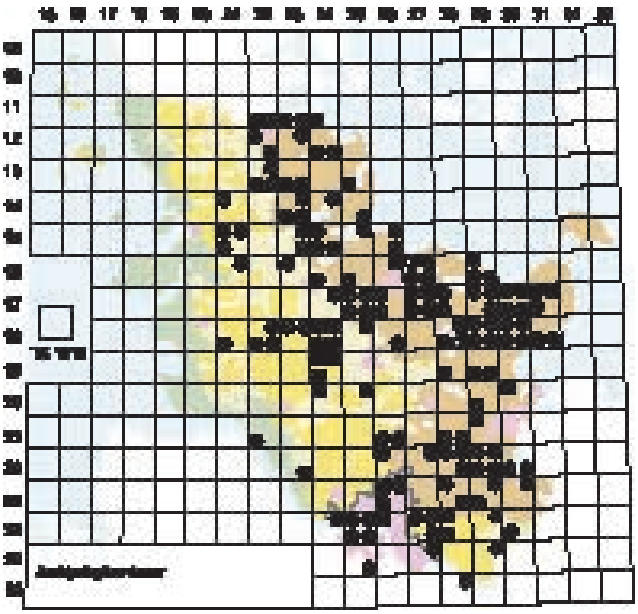


Verbreitung: Zirkumpolar von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die Arktis verbreitet. Der einzige Fund aus Schleswig-Holstein von R. Timm im Kurpark von Oldesloe (REIMERS 1926) ist nicht vollkommen ausgeschlossen, in Ermangelung eines Herbarbelegs aber nicht überprüfbar. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Überwiegend auf Baumrinde in schattigen Wäldern. Fagetalia sylvaticae; <Lobarion pulmonariae>, <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Seit dem einzigen Fund nicht erneut nachgewiesen (**RL SH: 0**) [KD].

Amblystegium tenax (Hedw.) C. E. O. Jensen

Syn.: *Hygroamblystegium irriguum* (Hook. & Wilson) Loeske [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone. Regional wohl insgesamt mäßig häufig, dabei im Jungmoränengebiet häufig, im Altmoränengebiet wohl mäßig häufig und im Sandergebiet eher selten. In der Marsch und auf den Nordfriesischen Inseln nicht nachgewiesen. Das Moos kommt in Hamburg regelmäßig an der Elbe vor.
Standort: Eine sehr anpassungsfähige Art, die bevorzugt auf Gestein, gelegentlich auf Holz, selten auf Erde

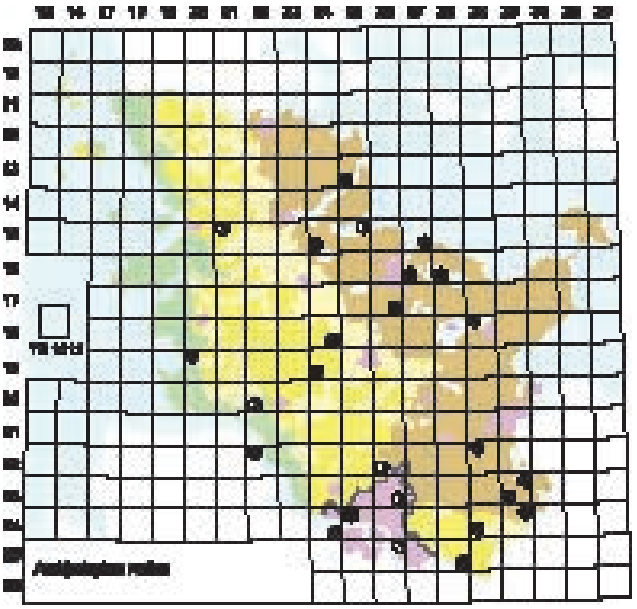
übergehend an Bächen, selbst in kleinen Rinnsalen und zum Teil an Kanälen, Seen und auch in Quellen an sehr schattigen bis stärker belichteten, dauerfeuchten Standorten vorkommt. An Fließgewässern im Bereich der Mittelwasserlinie. Alnion incanae, Salicetea purpureae; <Leptodictyetalia riparii>.



Gefährdung: *A. tenax* weicht an Fließgewässern mit höherer Sedimentfracht in Bereiche oberhalb der Hochwasserlinie aus. An stärker belasteten Bächen ist die Vitalität der Art reduziert. Trotzdem lässt sich im Gebiet insgesamt kein Rückgang feststellen, so dass die Art hier als ungefährdet anzusehen ist (**RL HH: 3 → ***).
Anmerkungen: Selten kommen Formen mit sichelförmigen Blättchen vor. Ebenfalls selten sind im Gebiet Pflanzen mit austretender Blattrippe, die von manchen Autoren, nicht aber Koperski & al. (2000) als eigene Varietät var. *spinifolia* Mönk. unterschieden werden. *A. tenax* bildet im Gebiet gelegentlich Sporogone aus. [MS]

Amblystegium varium (Hedw.) Lindb.

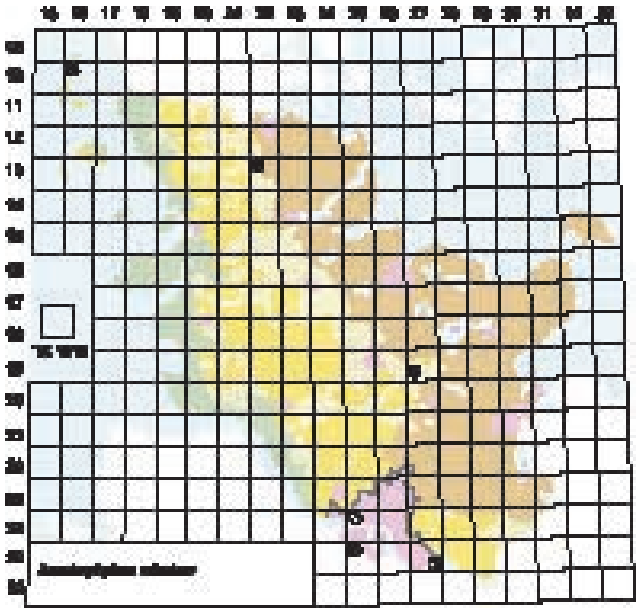
Syn.: *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Lindb.



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, tropische bis arktische Zone. Im Gebiet bereits früher selten, aktuell extrem selten nachgewiesen. In der Marsch und auf den Inseln ist die Art nicht belegt. Die genaue Verbreitung und Häufigkeit sind nicht bekannt.
Standort: Bevorzugt basenreiche Substrate und kommt vor allem an Fließgewässern vor, mitunter in Erlenbruchwäldern, selten entfernt von Gewässern. Die Art wächst dort auf totem und lebendem Holz (Äste, Wurzeln und Befestigungen) sowie auf Kunstgestein (Wehre, Mauern, usw.), selten auf Boden. Caricion nigrae, Salicion cinereae, Molinietalia caeruleae; <Leptodictyetalia riparii>, <Neckerion complanatae>, <Mnio-Climacion>.
Gefährdung: Die Datenlage der oft verwechselten und nur selten belegten Sippe lässt derzeit keine sichere Beurteilung ihrer Gefährdung zu (**RL SH: G → D**; **RL HH: D**).
Anmerkungen: Die Angaben von Jensen (1952) sind zu streichen, da seine Herbarbelege kein *A. varium* enthalten. Die in die Verbreitungskarte eingegangenen Daten stammen vorwiegend aus dem Walsemann-Herbar (LUB) und dem Koppe-Herbar (STU). *A. varium* unterscheidet sich von *A. serpens* durch den ungesägten Blattrand (allerdings treten teilweise die Zellenden mamillenartig aus), verdickte Zellecken der Blattzellen, die kräftigere Rippe, die Blattform und das Zellnetz (Crum & Anderson 1981). Die oft in der Literatur genannten Merkmale „gekniete Rippe" und Verhältnis der Zelllänge zur -breite (Frey & al. 1995, Frahm & Frey 2004) sind nur eingeschränkt brauchbar, da *A. tenax, A. fluviatile* und *A. serpens* ebenfalls eine geknickte Rippe haben können und die Zelllängen variieren. [MS]

Anastrophyllum minutum (Schreb.) R. M. Schust.

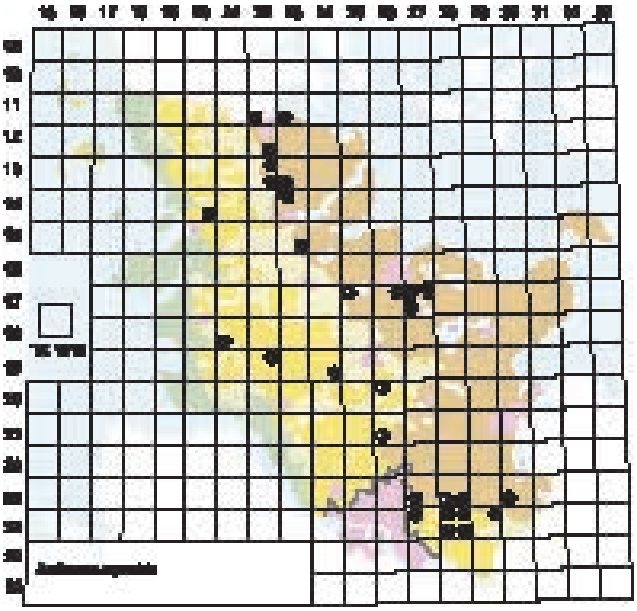
Syn.: *Sphenolobus minutus* (Schreb.) Berggr. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Kosmopolitisch, tropisch-alpine Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet früher extrem selten, ohne eindeutige Naturraumbindung.
Standort: Überwiegend auf sauren Substraten in Heiden und Dünen, mesophytisch bis xerophytisch und lichtexponiert, auf humosem Sand oder Totholz in fortgeschrittenem Zersetzungsstadium. Gelegentlich auf zersetztem Torf oder Rohhumus, vielfach mit *Dicranum scoparium*, *Diplophyllum albicans*, *Lophozia attenuata*, *L. ventricosa*, *Nardia scalaris* und *Scapania compacta*. Genistion pilosae, Quercion roboris; <Cladonio-Lepidozietea>.
Gefährdung: In jüngerer Zeit keine Angaben aus dem Gebiet. In Schleswig-Holstein zuletzt im Raum Flensburg nordwestlich Jerrishoe (TK 1322/1, W. Saxen 1930, JENSEN 1952) und auf Sylt nördlich Kampen (TK 1016/1, F. Koppe 1929, JENSEN 1952) (**RL SH: 0**); in Hamburg zuletzt in der Fischbeker Heide (TK 2525/1; Walther 1973, WALSEMANN & al. 1989) (**RL HH: R → 0**). [KD]

Andreaea rupestris Hedw.

Syn.: *Andreaea petrophila* Ehrh. [sec. JENSEN 1952]
Anmerkungen: KOPERSKI & al. (2000) unterscheiden in Deutschland zwei Varietäten, var. *papillosa* (Lindb.) Podp. und var. *rupestris*, von denen im Gebiet nur letztere vorkommt (LUDWIG & al. 1996). [JD]

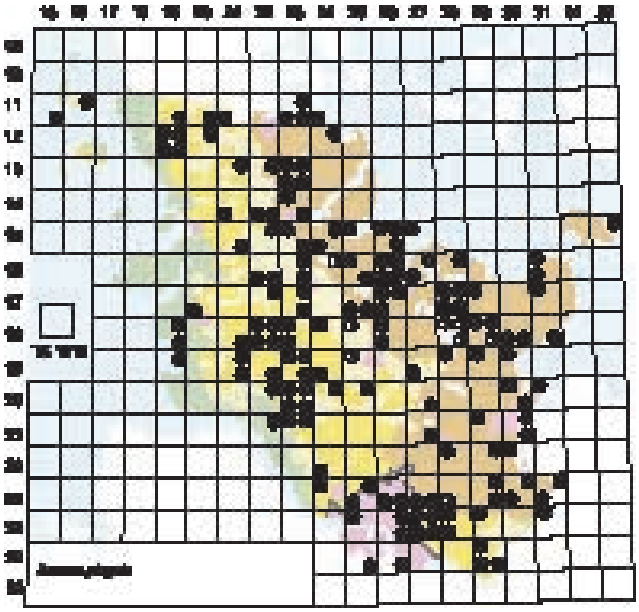


-- var. *rupestris*

Verbreitung: Kosmopolitisch, tropisch-alpine Stufe bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein früher nach JENSEN (1952: 71) „verbreitet", aber schon mit merklich rückläufiger Tendenz; aktuell extrem selten. In Hamburg nicht nachgewiesen.
Standort: Erratische, trockene und lichtoffene Granitblöcke im Offenland und in lichten Wäldern, vielfach nur in kleinen Rasen. <Andreaeion rupestris>.
Gefährdung: In der Vergangenheit an Findlingen und auf Langgräbern im gesamten norddeutschen Tiefland deutlich häufiger als aktuell; offenkundig gegenüber stärkeren Nährstoffeinträgen empfindlich (**RL SH: 1**). [KD]

Aneura pinguis (L.) Dumort.

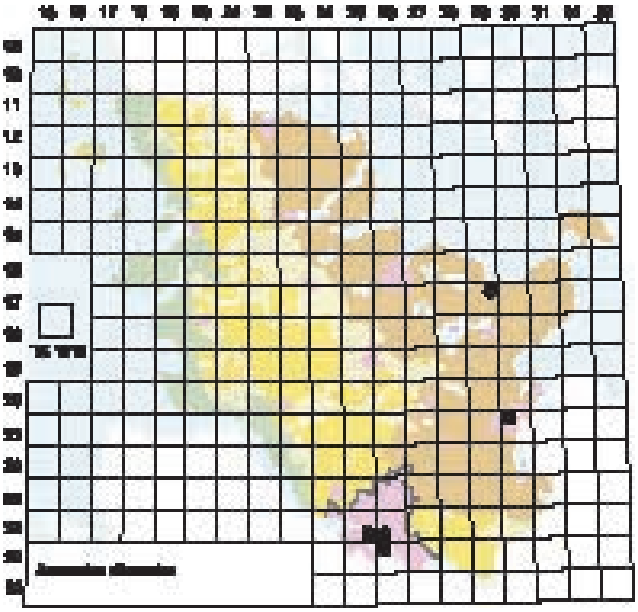
Syn.: *Riccardia pinguis* (L.) Gray [sec. JENSEN 1952]

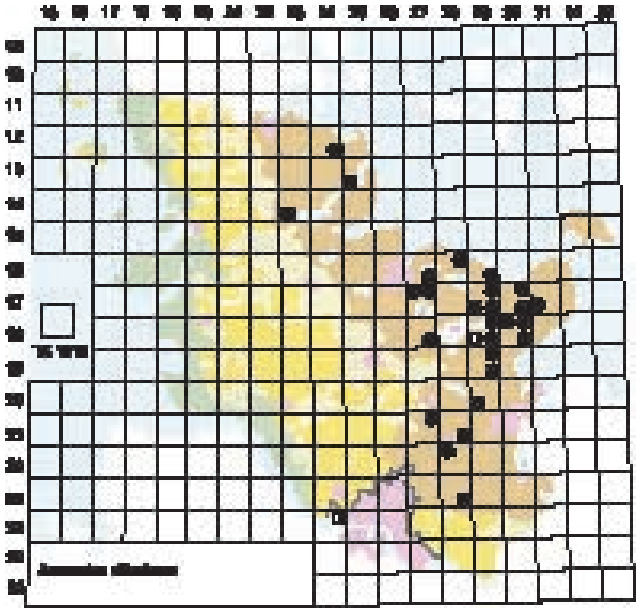


Verbreitung: Nahezu weltweit verbreitet. Regional ist die Art mäßig häufig; sie fehlt weitgehend in der Marsch. In der Karte sind ältere Angaben unterrepräsentiert, weil die Bearbeiter früher von einer allgemeinen Verbreitung ausgegangen waren und nicht alle Einzelvorkommen erfasst haben.
Standort: *A. pinguis* bevorzugt lichtreiche, schwach saure bis basenreiche, feuchte bis nasse Standorte und hat ihren Schwerpunkt in basenreichen Quellfluren und Niedermooren, entlang der Ostseeküste auch auf Geschiebemergel auf offenen Böden der aktiven Kliffküsten. Zusätzlich besiedelt sie Röhrichte, Au- und Bruchwälder sowie offene, anthropogen gestörte Standorte. Ferner wächst sie auf schluffig-tonigem Boden auf Spülfeldern oder in Tongruben. Auf den Inseln tritt sie selten in feuchten Dünentälern auf humosen Sandböden auf, ferner auf Mergeln der Spülfelder des Nord-Ostsee-Kanals. Cratoneurion commutati, Caricion lasiocarpae, Phragmition communis, Magno-Caricion elatae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Da die Art in kleinen Rasen wächst und deshalb leicht übersehen wird, ist sie wohl bei der Kartierung unterrepräsentiert. In Schleswig-Holstein gibt es abgesehen von den im Rückgang begriffenen basenreichen Niedermooren als primärem Lebensraum auch ausreichend sekundäre Standorte, so dass insgesamt kein nennenswerter Rückgang der Art zu eingetreten ist. In Hamburg in Ermangelung offener, feuchter Rohbodenstandorte gefährdet (**RL HH: 3**). [KD]

Anomodon attenuatus (Hedw.) Huebener

Verbreitung: Zirkumpolar von den Subtropen bis in die boreale Zone. Im Gebiet auch früher extrem selten. In Hamburg in den 1950er Jahren mehrfach und aktuell zweimal an der Elbe festgestellt: Ruschorter Hauptdeich (TK 2425/3, F. Schulz 1992), NSG Heuckenlock (TK 2526/1, M. Siemsen & J.-P. Frahm 2002). In Schleswig-Holstein erst in jüngerer Zeit nachgewiesen: Lübecker Vorwerk-Friedhof (TK 2129/1, M. Siemsen 2002), Blekendorf (TK 1729/3, M. Siemsen 2003).





Standort: Früher nur von Auenwäldern im Litoral der Elbe bekannt, in jüngerer Zeit ferner in einer Bachschlucht und auf einem Friedhof nachgewiesen. Die Art wurde im Gebiet auf Blöcken, Wurzeln und Stammbasen von *Salix*, im Überflutungsraum der Elbe auf überschlickten Steinen und Wurzeln sowie auf einer verputzen Grabmauer gefunden. Fagetalia sylvaticae, Salicetea purpureae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: *A. attenuatus* wurde früher in Schleswig-Holstein nicht nachgewiesen, möglicherweise aber aufgrund der extremen Seltenheit übersehen. Aktuell ist die Art auch an stark von Menschen überformten (euhemeroben) Standorten anzutreffen. In Schleswig-Holstein ist das Vorkommen in einem Fließgewässer durch eine geringe Pufferzone zur angrenzenden Ackerfläche latent gefährdet und für jenes auf dem Friedhof durch Pflegearbeiten **(RL SH: – → 1)**. In Hamburg ist ebenfalls eine Gefährdung durch Eingriffe an den beiden einzigen Fundorten nicht ausgeschlossen, die Art ist damit vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [FS & MS]

Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet wurde die Art noch von JENSEN (1952) als „im Jungmoränengebiet des Südens und Ostens verbreitet" angesehen, so der Autor auf konkrete Fundangaben verzichtete. Heute kommt die Art nur noch selten im Jungmoränengebiet vor, mit einem Verbreitungsschwerpunkt in Ostholstein. Für Hamburg wurde die Art vom hohen Elbufer bei Blankenese angegeben (TK 2424/2, JAAP 1906).
Standort: An Fließgewässern in Wäldern, meist epilithisch, seltener epigäisch und epiphytisch. Früher wurde die Art auch vereinzelt an mergeligen Hängen ohne Kontakt zu Fließgewässern nachgewiesen (FRAHM & WALSEMANN 1973). Die Rasen von *A. viticulosus* an Fließgewässern liegen durchweg oberhalb der Hochwasserlinie. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: An einem Teil der früher bekannten Fundorte war *A. viticulosus* nicht mehr nachweisbar. Anderen Orts sind die Bestände gut entwickelt, und die Art kann bis zu 0,5 m^2 große, geschlossene Rasen ausbilden. Aufgrund des leichten Rückgangs in Schleswig-Holstein als gefährdet eingestuft (**RL SH: 3**). In Hamburg keine jüngeren Nachweise (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: JENSEN (1952) gibt die Art als nicht selten mit Sporogonen an. In den letzten Jahren wurden keine fertilen Bestände festgestellt. An den Fließgewässern im nördlichen Jungmoränengebiet fehlen aktuell geeignete Standorte weitgehend. [MS]

Anthoceros agrestis → *Anthoceros punctatus* agg.

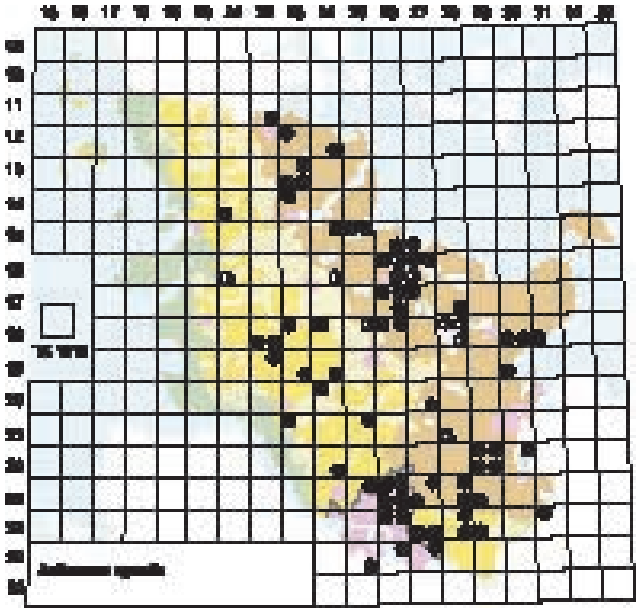
Anthoceros punctatus agg.

Syn.: *Anthoceros punctatus* L.
Anmerkungen: Die Systematik und vor allem die Nomenklatur der europäischen Sippen ist bis in jüngste Zeit unübersichtlich. Unterschieden werden, vornehmlich nach der Länge der Antheridien, *Anthoceros punctatus* L. (*A. husnotii* Steph.) von *A. agrestis* Paton (PATON 1999, KOPERSKI & al. 2000). DAMSHOLT (2002) trennt beide Sippen auf dem Niveau von Unterarten (*A. punctatus* subsp. *punctatus* und subsp. *agrestis*). *A. punctatus* s. str. ist üblicherweise zwei- bis mehrjährig und in Europa mediterran-atlantisch verbreitet. *A. agrestis* ist ein in Mitteleuropa und Südskandinavien offensichtlich weit verbreiteter, sommerannueller Kulturfolger. Die als *A. crispulus* auct. non Mont. bezeichneten Pflanzen gehört als Wuchsform zu *A. agrestis*. Die Pflanzen des Gebietes gehören somit wohl durchweg zu *A. agrestis*. Auf den stärker in Westeuropa vertretenen *A. punctatus* ist künftig zu achten. [KD]

- *Anthoceros agrestis* Paton

Syn.: *Anthoceros crispulus* auct. non Mont. [sec. JENSEN 1952], *A. punctatus* auct. non L. [sec. JENSEN 1952,

Frahm & Walsemann 1973], *A. punctatus* subsp. *agrestis* (Paton) Damsholt



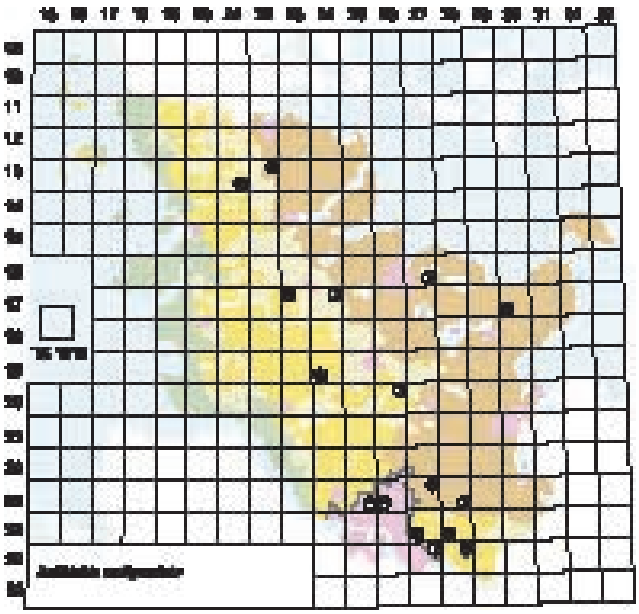
Verbreitung: Die Art ist holarktisch verbreitet und kommt in Afrika und Südamerika auch in den Tropen vor. Im Gebiet in der Vergangenheit als häufige Art nicht regelmäßig erfasst, aktuell mäßig häufig. Die regionalen Funde konzentrieren sich auf die Jungmoräne und den Raum Hamburg. In der Altmoräne ist die Art selten, in den Sandergebieten, der Marsch und auf den Inseln fehlt sie.
Standort: Auf offenen, verdichteten, schluffigen bis tonigen Mineralböden, seltener auf feuchtem Sand, auf Äckern und an Ackerrändern, auf Brachen und gelegentlich auch in feuchten Wiesen, an Graben- und Wegrändern; vielfach gemeinsam mit ephemeren Arten wie *Fossombronia wondraczekii*, *Riccia glauca*, *Phaeoceros laevis*, *Pottia truncata* oder *Pleuridium subulatum*. Die Art ist lichtbedürftig und hemerophil. Isoeto-Nano-Juncetea, Stellarietea mediae, Polygono-Poetea, Molinietalia caeruleae; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Auf Äckern dürfte die Art wegen der veränderten Form der Bestellung deutlich zurückgegangen sein. In den Verbreitungskarten spiegelt sich diese zeitliche Entwicklung vor allem deswegen nicht, weil sie früher als allgemein verbreitet betrachtet wurde und die Funde demzufolge nicht systematisch protokolliert wurden (**RL SH: 3**; **RL HH: 2**). [KD]

- *Anthoceros punctatus* L.

Syn.: *Anthoceros husnotii* Stephani, *A. punctatus* subsp. *punctatus*
Da diese Kleinart bislang nicht sicher aus dem Gebiet nachgewiesen wurde (vgl. Anmerkungen beim Aggregat), sollte sie von den Florenlisten und Roten Listen der beiden Länder gestrichen werden (**RL SH: ? → -**; **RL HH: D → -**). [KD]

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar von der Montanstufe tropischer Gebirge bis in die boreale Zone. Im Gebiet früher als mäßig häufig angesehen (z. B. Prahl [1895: 174]: „An Waldbäumen, Wurzeln, beschatteten Granitblöcken, nicht selten und oft m. Fr."). Auch Jensen (1952) nannte die Art noch „verbreitet" und verzichtete auf konkrete Fundangaben, weshalb die unsprüngliche Verbreitung in der Karte nur rudimentär wiedergegben ist.

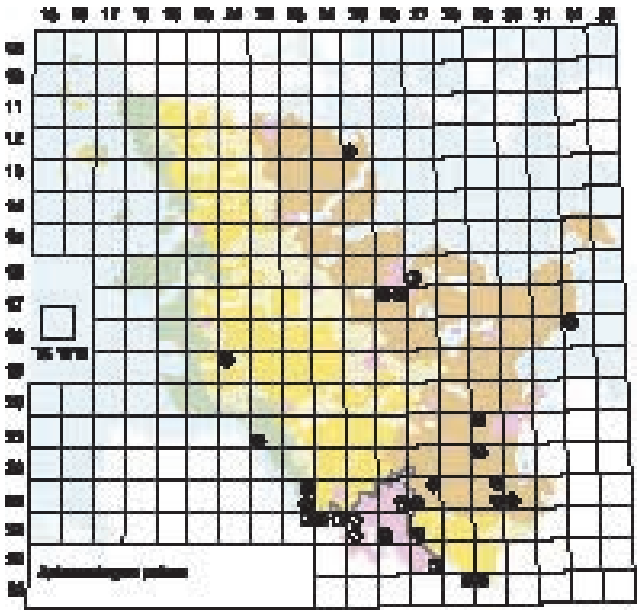


Standort: Auf Silikatblöcken und als Epiphyt an Bäumen. Am letzten bekannten Wuchsort kam die Art an einem Standort mit hoher Luftfeuchte im Waldesinnerern vor, unter anderem vergesellschaftet mit *Homalothecium sericeum, Neckera complanata* und *Isothecium myosuroides*. Fagetalia sylvaticae; <Lobarion pulmonariae>, <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Sensitiv gegenüber atmosphärischen Verunreinigungen. Derzeit ist kein aktueller Wuchsort in Schleswig-Holstein mehr bekannt. In Schleswig-Holstein war die Art nach bis Mitte des 20. Jahrhunderts nicht selten (Prahl 1895: 174, Jensen 1952: 172). Frahm & Walsemann (1973: 237) nennen dann nur noch drei Fundpunkte aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg. 1990 wurde *A. curtipendula* als kleiner Rasen an einer einzelnen *Quercus petraea* im Pobüller Bauernholz (Nordfriesland, TK 1321/4; Rassmus 1991) nachgewiesen. Bei einer Begehung im Winter 2004/2005 konnte die Art von J. Rassmus nicht wiedergefunden werden und muss demzufolge als ausgestorben gelten (**RL SH: 1 → 0**). Aus Hamburg liegen letzte konkrete Fundangaben über hundert Jahre zurück, beispielsweise Niendorfer Holz (TK 2325/4, Timm & Warnschaff 1891). Die Art fehlte bisher in der Roten Liste von Hamburg, ist aber mit Sicherheit ausgestorben (**RL HH: – → 0**).
Anmerkungen: Aufgrund der Empfindlichkeit dieser Art gegenüber Luftverunreinigungen wurde das letzte bekannte Vorkommen von Rassmus (1991) als „reliktisch" eingestuft. Früher auch mit Sporogonen. [CM & FS]

Aphanorrhegma patens (Hedw.) Lindb.

Syn.: *Physcomitrella patens* (Hedw.) Bruch & Schimp. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Holarktisch, von der temperaten bis zur borealen Zone verbreitet. Im Gebiet schon früher insge-

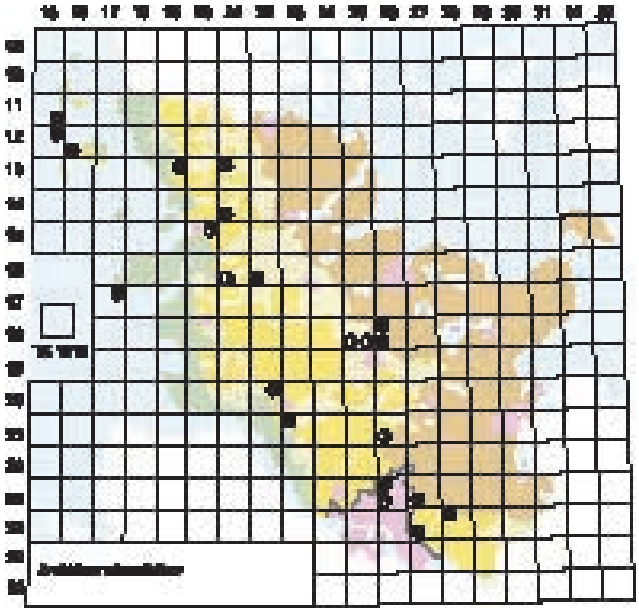
samt selten, aktuell sehr selten. Verbreitungsschwerpunkte liegen im Elbtal und im Jungmoränengebiet.



Standort: *A. patens* wächst auf feuchten, nährstoffreichen Schlammböden vorwiegend im Überflutungsbereich der Elbe, seltener in Fischteichen oder auf Schlammflächen in Äckern. Einmal wurde sie auch in einer Wagenspur im Wald gefunden. Nano-Cyperetalia, Bidentetea; <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Die Art ist an längerfristig lichtoffene, episodisch durchfeuchtete Standorte gebunden. Sie dürfte übersehen worden sein, zumal geeignete Lebensbedingungen an den Standorten nicht in jedem Jahr gegeben sind. Ein Teil der potenziell geeigneten Flächen an der Elbe dürfte infolge der zunehmenden Uferverbauung und dadurch bedingte höhere Wasserstände im Deichvorland ausgefallen sein oder künftig ausfallen. Auch die Aufgabe der traditionellen Sommerung von Fischteichen und die Drainage von Stauwasserbereichen in Äckern tragen zur Gefährdung der Art bei. Infolge des Schwundes geeigneter Mikrohabitate ist sie in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**) und in Hamburg, wo es nur einen jüngeren Fund gibt (TK 2327/3, NSG Stellmoorer Tunneltal, F. Schulz 1992), vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [FS & MS]

Archidium alternifolium (Hedw.) Schimp.

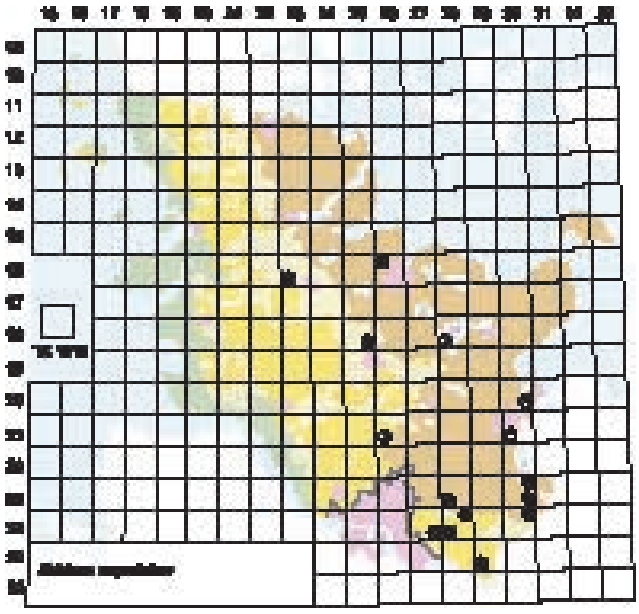
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, in Europa durch alle Vegetationszonen. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten mit einem Verbreitungsschwerpunkt in der Geest. Jensen (1952: 76) nennt vereinzelte Funde aus dem Hamburger Raum und in den Kreisen Segeberg, Dithmarschen, Nordfriesland und Rendsburg-Eckernförde. In Hamburg im 19. Jahrhundert vom Bramfelder Teich und am Kupferteich bei Poppenbüttel angegeben (Hübener, Prahl 1895).
Standort: Konkurrenzschwache Pionierart in Zwergbinsen-Gesellschaften, Heiden, Sandgruben, Dünentälchen und an sandigen Seeufern. Nano-Cyperetalia; <Fossombronio-Pohlion>.



Gefährdung: *A. alternifolium* ist in Schleswig-Holstein durch Eutrophierung und Entwässerung sowie den allgemeinen Rückgang geeigneter „Störstellen" für Pionierarten stark zurückgegangen und heute vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg seit 1895 nicht mehr angetroffen und somit verschollen (**RL HH: 0**). [FS]

Atrichum angustatum (Brid.) Bruch & Schimp.

Syn.: *Catharinea angustata* (Brid.) Müll. Hal. [sec. Jensen 1952]
Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *angustatum* vor (Koperski & al. 2000). [SL]



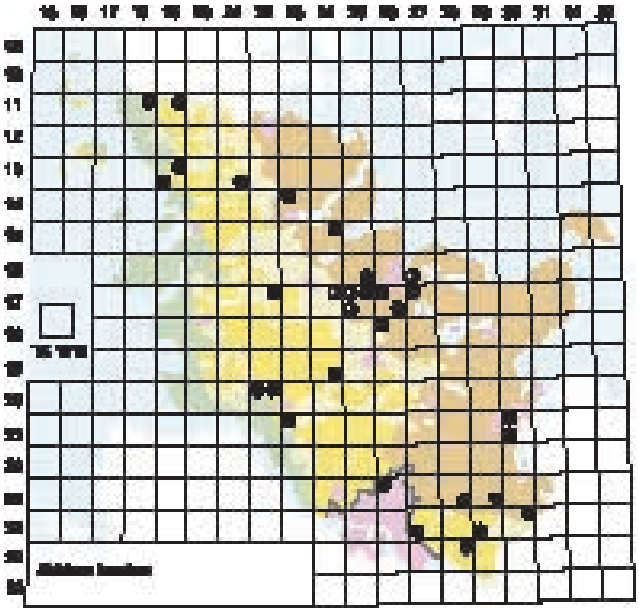
-- var. *angustatum*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Mittelamerika und Australien, australe bis boreale Zone. Im Gebiet bereits früher sehr selten, überwiegend aus den südlichen Teilen ohne erkennbare Naturraumbindung. Heute fehlen Nachweise.

Standort: Lichtreiche, feuchte, lehmige Sande auf Äckern, an Teichen und Wegrändern. Die wärmeliebende, konkurrenzschwache Art besiedelt Pionierstandorte und tritt ephemer auf. Nano-Cyperetalia, Violion caninae, Polygono-Poetea; <Fossombronio-Pohlion>, <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Bereits JENSEN (1952) listete Nachweise auf, die dreißig Jahre alt waren und überwiegend aus dem Sander- und Altmoränengebiet stammen. E. Walsemann konnte in den 1960er Jahren allerdings noch mehrere Nachweise aus Neumünster und den Kreisen Stormarn und Herzogtum Lauenburg erbringen (FRAHM & WALSEMANN 1973). Der letzte Nachweis aus Schleswig-Holstein stammt aus dem Jahr 1971 vom Nordfriedhof Neumünster (leg. & det. Walsemann, FRAHM & WALSEMANN 1973: 160). *A. angustatum* muss daher als verschollen angesehen werden (**RL SH: 1 → 0**). Einzige Nachweise aus Hamburg mit nicht näher lokalisierbaren Angaben: „Hamburg" (PRAHL 1895) und „vom Hohen Elbufer" (KLATT 1868), heute dort mit Sicherheit ausgestorben (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: *A. angustatum* kann leicht mit *A. undulatum* verwechselt werden. [SL]

Atrichum tenellum (Röhl.) Bruch & Schimp.

Syn.: *Catharinea tenella* Röhl. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten. Während *A. tenellum* früher keine deutliche naturräumliche Bindung zeigte, stammen die jüngeren Funde fast ausnahmslos aus den Altmoränen- und Sandergebieten. Kommt aktuell sehr selten in der Altmoräne und extrem selten in der Jungmoräne vor.
Standort: An lichten, aber nicht voll besonnten, frischen bis feuchten (lehmigen) Sanden in Sand-, Kies- und Tongruben, an Weg- und Teichrändern, trockengefallenen Teichböden, in Wagenspuren, zeitweilig wasserbedeckten Waldwegen, in Gräben, lückigen Heiden und brachliegenden Äckern. Typisches Moos lückiger Pionierfluren an wechselnassen Standorten (Zwergbinsen-Gesellschaften). Cyperetalia fuscae; <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Nach JENSEN (1952) kam die Art Anfang der 1950er Jahre in der Geest noch „verbreitet" und in der Jungmoräne „seltener" vor, wurde allerdings bereits Ende der sechziger Jahre nur noch sporadisch nachgewiesen, zum Beispiel an den Ufern des Bültsees (FRAHM & WALSEMANN 1973) und war daher bereits damals sehr selten. Aufgrund von Standorteutrophierung (Konkurrenz höherwüchsiger Gefäßpflanzen, fehlende Pionierstandorte) ist der Bestand weiterhin rückläufig und daher in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg nach WALSEMANN & al. (1989) zuletzt in den 1960er Jahren: Tongrube Lohbrügge (J.-P. Frahm 1966), Acker am Hülser Moor (J.-P. Frahm 1962) und Tongrube Hummelsbüttel (J.-P. Frahm 1967) (**RL HH: 1 → 0**). [SL]

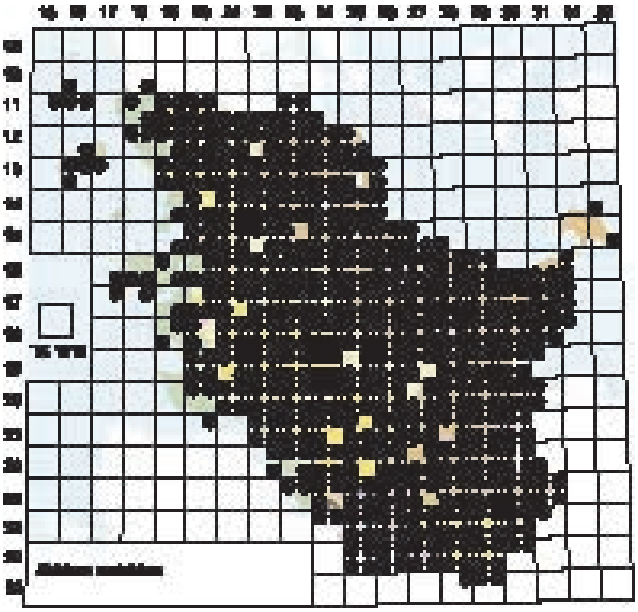




Atrichum undulatum
Neue Forst, Lüneburg, Niedersachsen (Foto: J. Dengler 04/2006)

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.

Syn.: *Catharinea undulata* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr [sec. JENSEN 1952]



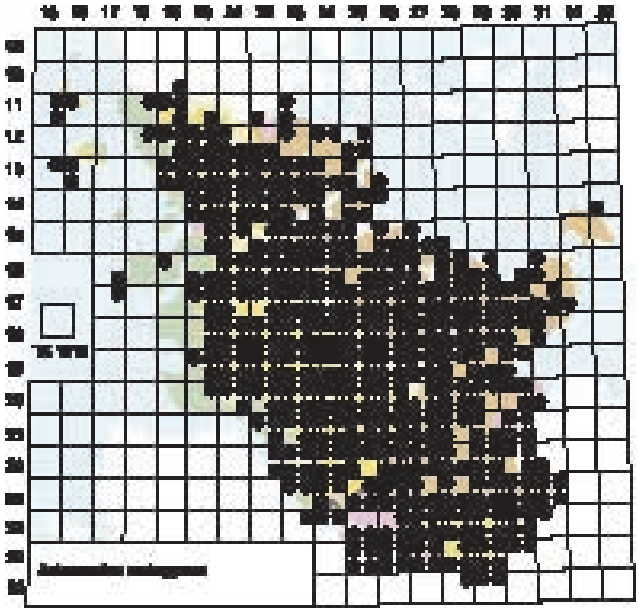
Anmerkungen: In Deutschland kommen zwei Varietäten vor (KOPERSKI & al. 2000), wovon aber var. *gracilisetum* Besch. (*A. hausknechtii* Jur. & Milde) auf Bergwälder in Süddeutschland beschränkt ist und im Gebiet fehlt (FRAHM & FREY 2004). [JD]

-- var. *undulatum*

Verbreitung: Zirkumpolar, einschließlich Afrika und Makaronesien, in Europa mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet insgesamt sehr häufig, jedoch in der Marsch und im Sander- und Altmoränengebiet etwas zurücktretend.
Standort: Gehört neben *Polytrichum formosum* und *Mnium hornum* zu den typischen Waldmoosen Schleswig-Holsteins. Auf frischen kalkarmen jedoch lehmigen und mäßig humusreichen Böden in Wäldern, an Erdrainen, Böschungen, Knickwällen und in kurzen Rasen von Parkanlagen, Friedhöfen und Weiden. Querco-Fagetea, Alnetea glutinosae, Molinio-Arrhenatheretea; <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Die Art hat eine weite standörtliche Amplitude und vermag auf Ersatzlebensräume auszuweichen. Sie ist daher nicht gefährdet. [SL]

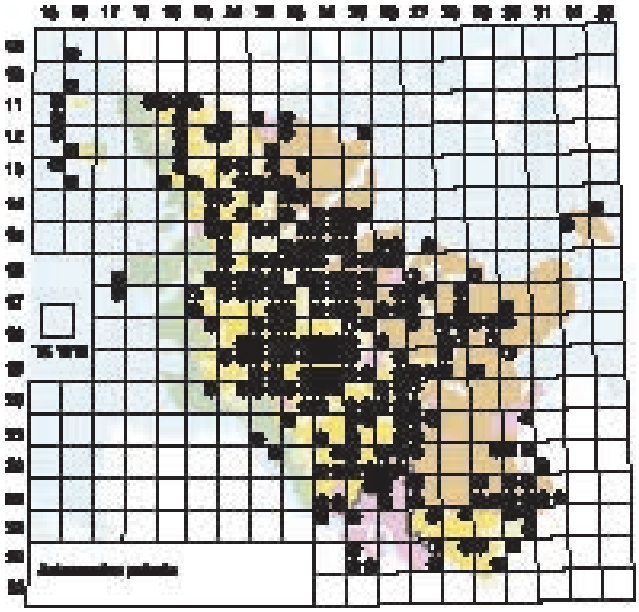
Aulacomnium androgynum (Hedw.) Schwägr.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa in der mediterranen bis borealen Zone. Im Gebiet insgesamt sehr häufig, jedoch in der Marsch und auf Fehmarn selten.
Standort: An schattigen Standorten auf humosem Sand, auf sauren Borken und stark zersetztem Holz oder Torf, an Knickböschungen, auf Stubben, in Erlenbrüchern, Weiden- und Holundergebüschen, auch auf Rohhumus in Heiden und entwässerten Hochmooren. Regelmäßige Begleiter sind *Mnium hornum, Pohlia nutans* und *Plagiothecium curvifolium*. Quercetalia roboris, Eriophoro-Pinion, Alnetea glutinosae, Rhamno-Prunetea, Poion nemoralis; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Kein Rückgang und ungefährdet. [FS]



Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.

Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Das kräftige Laubmoos ist im Gebiet häufig und hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in der Altmoräne, kommt aber auch in den Mooren der Jungmoräne vor.



Standort: An feuchten, meso-, oligo- und ombrothrophen Standorten in Mooren, Heiden, sauren Nasswiesen und Weiden an ehemaligen Hochmoor-Standorten. Bezeichnende begleitende Arten sind *Polytrichum commune* und *Sphagnum* spp. Oxycocco-Sphagnetea, seltener Scheuchzerio-Caricetea, Eriophoro-Pinion, Nardo-Juncion und Betulion pubescentis.
Gefährdung: Früher häufig, gegenwärtig aufgrund des einstigen Torfabbaues und der auch aktuell noch anhaltenden Entwässerung von Hochmoorstandorten leicht rückläufig. Daher wurde die Art in Schleswig-Holstein auf die Vorwarnliste gestellt (**RL SH: V**). In Hamburg gilt

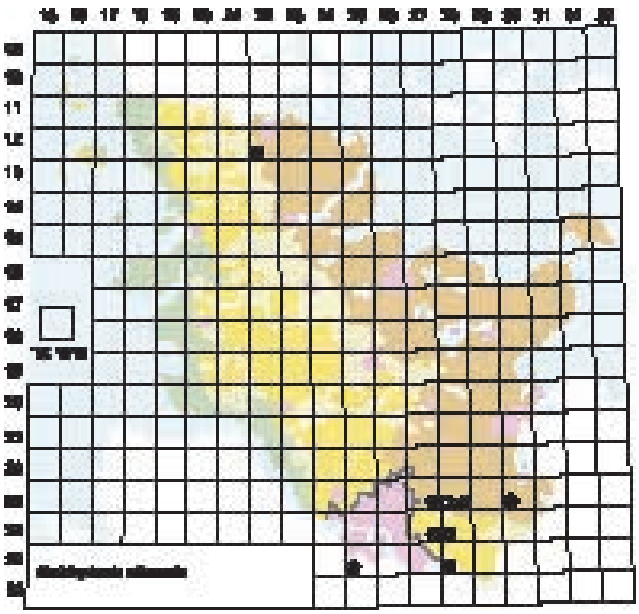


Aulacomnium palustre
Felmer Moor, Dänischer Wohld (Foto: B. Dierßen 1996)

sie aufgrund ihrer Lebensraumansprüche und der zunehmenden Urbanisierung als gefährdet (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: *A. palustre* bleibt meist steril und trägt gelegentlich Brutkörper. [FS]

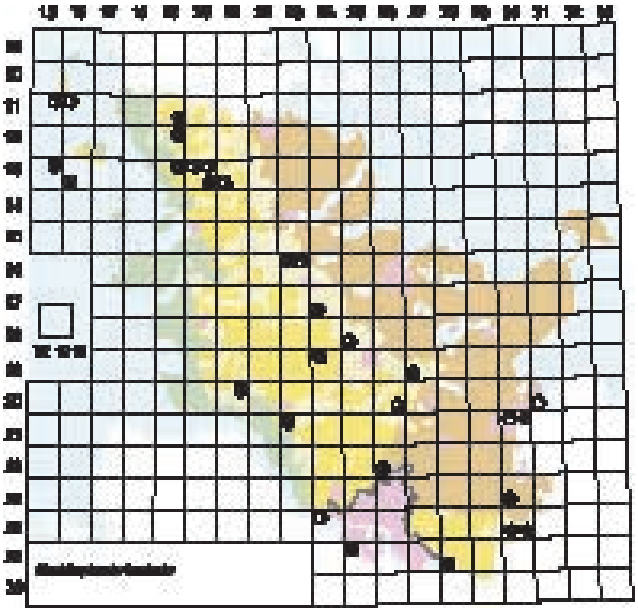
Barbilophozia attenuata (Mart.) Loeske

Syn.: *Barbilophozia gracilis* (Schleich. ex Steph.) Müll. Frib., *Lophozia attenuata* (Mart.) Dumort., *L. gracilis* (Schleich.) Steph. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die arktische Zone. Regional früher selten, vorwiegend im Süden und im Altmoränengebiet. Aktuell extrem selten; nur ein Fund aus jüngerer Zeit je Bundesland: Schleswig-Holstein: Mölln, Schmalsee (TK 2330/3, M. Siemsen 2000); Hamburg: NSG Fischbeker Heide (TK 2525/3, H. & G. Baur 1992 und 1997, Erstnachweis für das Bundesland, BAUR & BAUR 1998).
Standort: Deutlicher Säurezeiger an frischen, nicht voll belichteten Standorten, auf morschem Holz in späten Zersetzungsphasen, an Stichkanten auf humosem Sand und Rohhumusauflagen auf Erdwällen und sauren, podsoligen Böden in Wäldern und Heiden. Genistion pilosae, Quercion roboris; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Deutlicher Rückgang der Vorkommen; in beiden Bundesländern aktuell extrem selten und daher vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**; **RL HH: – → 1**). [KD]



Barbilophozia barbata (Schreb.) Loeske

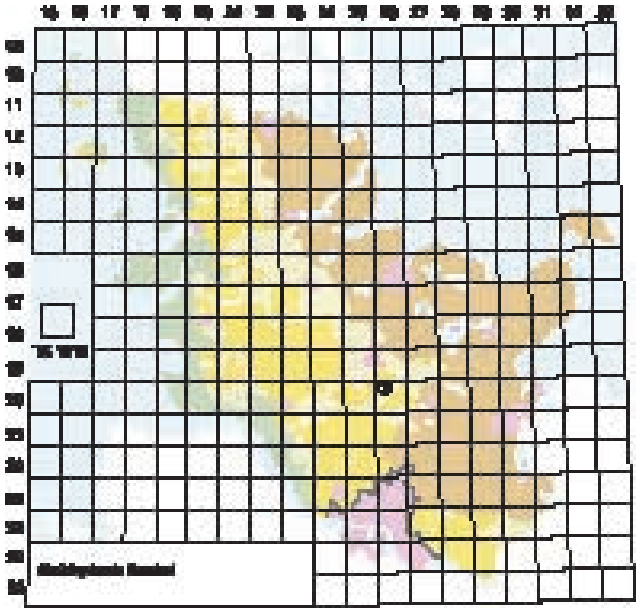
Syn.: *Lophozia barbata* (Schmidel ex Schreb.) Dumort. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, Montanstufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone. Regional nur im Altmoränengebiet und den Inseln Sylt und Amrum; früher sehr selten; aktuell extrem selten; in jüngerer Zeit wurden nur noch sechs Vorkommen ermittelt.
Standort: Mäßig azidophytische Art halboffener, frischer Lebensräume in bodensauren Wäldern und Forsten, auf Heideflächen und ausgehagerten Erdwällen, gelegentlich auch auf Rohhumusdecken über Steinen. Calluno-Ulicetea, Querco-Fagetea; <Grimmio-Hypnion>.
Gefährdung: Im Gebiet ist die Art deutlich zurückgegangen und in Schleswig-Holstein aktuell stark gefährdet (**RL SH: 2)**. In Hamburg wurde sie letztmals von Walther 1973 im NSG Fischbeker Heide gefunden (WALSEMANN & al. 1989) und muss daher inzwischen als verschollen gelten (**RL HH: 1 → 0**). [KD]

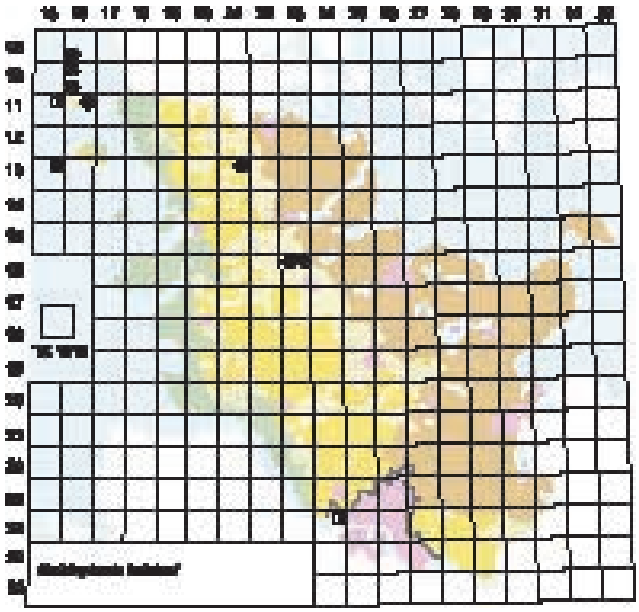
Barbilophozia floerkei (F. Weber & D. Mohr) Loeske

Syn.: *Lophozia floerkei* (F. Weber & D. Mohr) Schiffn. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika, Montanstufe tropischer Gebirge bis arktische Zone, in Deutschland überwiegend im Mittel- und Hochgebirge; mit einem Verbreitungsschwerpunkt in montanen bis alpinen Lagen; im mitteleuropäischen Flachland sehr selten: Niederlande, Dänemark (Jütland) und Schleswig-Holstein. Die Vorkommen in Schleswig-Holstein sind isolierte Tieflandfunde. Die Art ist hier extrem selten und in Hamburg nicht nachgewiesen.
Standort: Azidophytische und humicole Sippe; in geringen Dichten in Heidegebieten; Calluno-Ulicetea, Ericion tetralicis.
Gefährdung: Kein aktueller Nachweis; letzte Beobachtung am einzigen Fundort in einem Heidegebiet bei Segeberg (TK 2026/1) 1934, F. Koppe, (Erstnachweis: E. Elmendorff & C. Speer, 1931) (**RL SH: 0**). Atmosphärische Nährstoffeinträge und die dadurch ausgelöste Veränderung der Bestandesstruktur in den Sandheiden mögen der Schlüsselfaktor sein für den Ausfall reproduktions- und konkurrenzschwacher Lebermoose in diesem Lebensraum. [KD]



Barbilophozia hatcheri (A. Evans) Loeske

Syn.: *Lophozia hatcheri* (A. Evans) Steph. [sec. JENSEN 1952]

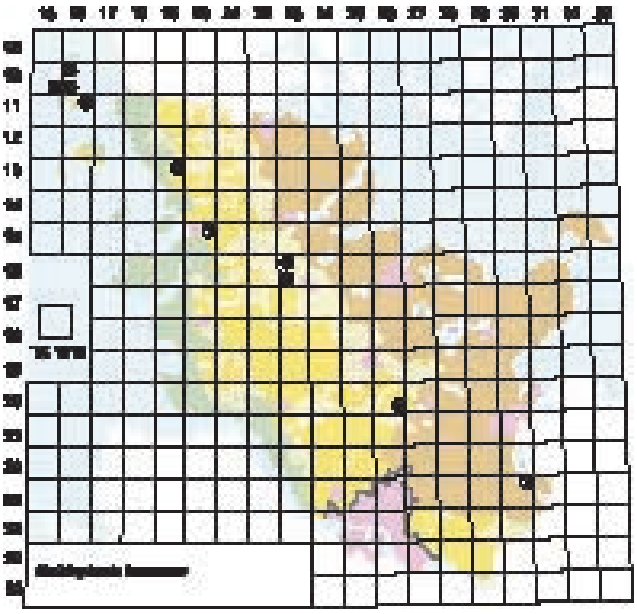


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Antarktis und Südamerika, mediterrane Gebirgsstufe bis arktische Zone. Im Gebiet sehr selten in den Heiden des mitteleuropäischen Tieflandes (u. a. KLAWITTER & al. 2002). In Schleswig-Holstein selten in der Altmoräne und auf den Inseln Sylt und Amrum angetroffen; aus Hamburg nicht bekannt.
Standort: Azidophytische, mesophile Art auf Blockschutt, Felsen und in offenen Rasengesellschaften im Gebirge; in Tieflagen in Magerrasen und Sandheiden. Nardetalia strictae, Genistion pilosae.

Gefährdung: Keine aktuellen Funde; letzter Nachweis: Listland/Sylt, (TK 0916/3, K. Dierßen, 1983). Da dieser Fund noch keine 30 Jahre zurückliegt, wird die Art derzeit noch als vom Aussterben bedroht geführt (**RL SH: R → 1**). [KD]

Barbilophozia kunzeana (Huebener) Müll. Frib.

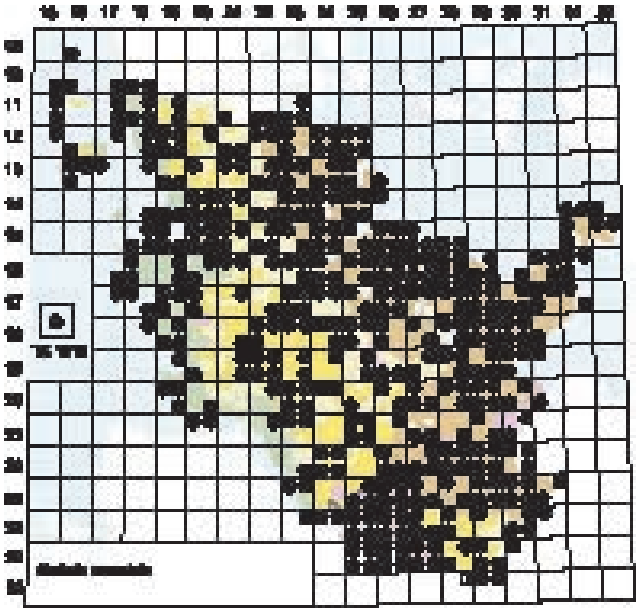
Syn.: *Lophozia kunzeana* (Huebener) A. Evans [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis zur arktischen Zone. In Schleswig-Holstein in der Altmoräne und auf Sylt sowie in Lauenburg, bereits früher sehr selten, aktuell extrem selten; aus Hamburg nicht bekannt.
Standort: Azidophytisch und mäßig hygrophytisch auf Rohhumus und stärker zersetzten Torfen, in Sandheiden und gelegentlich an Sekundärstandorten wie Sandgruben. Oxycocco-Sphagnetea, Magno-Caricion elatae, Genistion pilosae.
Gefährdung: Letzte Nachweise: Barker Heide, (TK 2026/4, K. Dierßen 1983) und Bordelumer Heide (TK 1319/2, K. Dierßen 2005). Aufgrund der extremen Seltenheit und der Degradation der Standorte ist die Art vom Aussterben bedroht (**RL SH: R → 1**). [KD]

Barbula convoluta Hedw.

Syn.: *Streblotrichum convolutum* (Hedw.) P. Beauv. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis arktische Zone.
Anmerkungen: Die beiden in Deutschland vorkommenden infraspezifischen Sippen var. *convoluta* und var. *commutata* Schimp. wurden in der Kartierung nicht unterschieden. Deshalb ist unklar, wie häufig im Gebiet neben der vorherrschenden Typussippe auch die var. *commutata* auftritt. [JD]



-- var. *commutata* (Jur.) Husn.

Syn.: *Barbula convoluta* var. *sardoa* Schimp., *B. sardoa* (Schimp.) J.-P. Frahm, *Streblotrichum convolutum* subsp. *commutatum* (Jur.) Giac. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Die Varietät wurde von E. Walsemann in den 1970er Jahren an zwei Stellen nachgewiesen: an der B 207 bei Altmölln (TK 2329/4, 1972) sowie im Arsenal Fahrenkrug bei Wahlstedt (TK 2027/3, 1971) (Frahm & Walsemann 1973). Sie dürfte zwar andernorts vermutlich übersehen worden sein, doch deutet die Tatsache, dass E. Walsemann offensichtlich trotz seiner intensiven Beschäftigung mit dieser Sippe nach 1973 keine weiteren Funde dieser Sippe im Gebiet tätigen konnte (im Walsemann-Herbar LUB befinden sich verschiedene Vergleichsaufsammlungen aus anderen Bundesländern, teilweise von F. Koppe bestätigt, doch aus dem Gebiet nur die beiden publizierten Funde), darauf hin, dass sie hier zumindest selten, wahrscheinlich sogar sehr selten ist. Aus Hamburg ist sie nicht bekannt. Auf die weitere Verbreitung ist zu achten.
Standort: Die beiden im Gebiet bekannten Vorkommen wuchsen auf feuchtem, lehmigem Sand einer Baustelle sowie auf schattig-feuchten Bunkertrümmern. Verglichen mit der typischen Varietät soll var. *commutata* feuchtere, kalkreiche Standorte besiedeln (Koperski 1999) und wärmeliebender sein (Ahrens 2000b). Die Aufsammlungen im Walsemann-Herbar LUB aus anderen Bundesländern und eigene Beobachtungen an den bekannten Vorkommen im NSG Kalkberg (Lüneburg, Niedersachsen) deuten darauf hin, dass die Sippe bevorzugt in Mörtelfugen von feucht-schattigen Mauern wächst.
Gefährdung: Da die Sippe in Schleswig-Holstein zwar nachgewiesen ist, sich aber zu ihrer Bestandssituation und möglichen Gefährdung aufgrund der vorliegenden Daten nichts Fundiertes sagen lässt, sollte sie in der Roten Liste als „D" eingestuft werden (**RL SH: – → D**).
Anmerkungen: Während Düll & Meinunger (1989) die Sippe als „umstrittenes Taxon" betrachten, wird sie in neueren Florenwerken allgemein anerkannt (z. B. Nyholm 1989, Ahrens 2000b, Koperski & al. 2000) und in

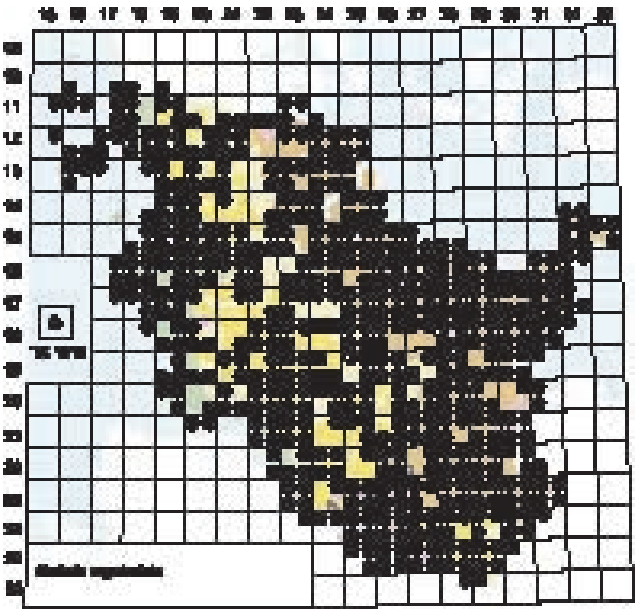
neueren Publikationen sogar zur Art hochgestuft (Frahm & Frey 2004, Smith 2004). Der von Koperski & al. (2000) benutzte Name var. *commutata* (Jur.) Husn. muss vermutlich durch den älteren var. *sardoa* ersetzt werden (Hill & al. 2006). Die Sippe unterscheidet sich durch höheren Wuchs (5–20 mm), dunkelgrüne, schwächer papillöse und randlich gewellte Blätter (Frahm & Frey 2004, Smith 2004). [JD]

-- var. *convoluta*

Syn.: *Streblotrichum convolutum* subsp. *convolutum* [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Im Gebiet insgesamt häufig, in Hamburg und in der Jungmoräne sogar sehr häufig.
Standort: *B. convoluta* var. *convoluta* ist ein charakteristisches Moos der lückigen Trittrasen etwa zwischen Pflasterritzen oder an Rändern von Wegen mit wassergebundener Decke. Es benötigt einen zumindest etwas bindigen Boden und ist häufig vergesellschaftet mit *Ceratodon purpureus*. Relativ selten kommt es auch in Acker-, Ruderal- und basenreichen Trockenrasengesellschaften vor. Polygono-Poetea, auch Stellarietea mediae, Koelerio-Corynephoretea, Sisymbrietalia, Artemisietea vulgaris; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Die Sippe hat sich aufgrund der menschlichen Landnutzung enorm ausgebreitet und ist ungefährdet. [JD]

Barbula unguiculata Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Zentralafrika und Makaronesien, auf der Südhemisphäre eingeschleppt, tropische bis arktische Zone. Im Gebiet ist die Art insgesamt sehr häufig, nur in der Geest tritt sie etwas seltener auf.



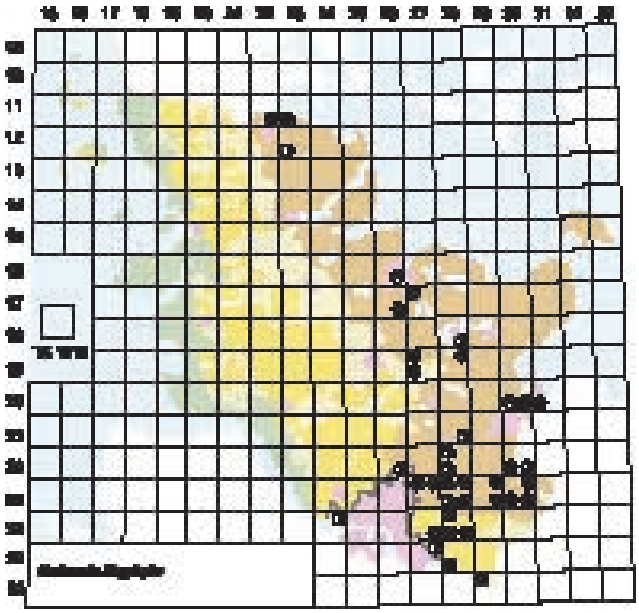
Standort: *B. unguiculata* besiedelt bindige, basenreiche Böden in offenen Lebensräumen mit lückiger Krautschicht und regelmäßiger Störung. So kommt die Art in basenreichen Trockenrasen- und Ackergesellschaften, daneben aber auch in Ruderalgesellschaften, in Trittrasen und auf Mauern vor. Stellarietea mediae, Festuco-Brometea, Polygono-Poetea, Artemisietea vulgaris; <Psoretea decipientis>.
Gefährdung: Die Einstufung als „fehlend" für Hamburg in Ludwig & al. (1996) beruht auf einem Übertragungsfehler (**RL HH: – → ***). [JD]

Bartramia halleriana Hedw.

Die Statusangabe „ungefährdet" für Hamburg in Ludwig & al. (1996) beruht auf einem Übertragungsfehler (das Symbol ist von der darüberstehenden Zeile für *Barbula unguiculata* verrutscht). Die Art kommt im Gebiet tatsächlich nicht vor (**RL HH: * → –**). [JD]

Bartramia ithyphylla Brid.

Verbreitung: Kosmopolitisch, von der Antarktis bis in die arktische Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten. Jensen (1952: 155) und Frahm & Walsemann (1973: 112) nennen aus der Vergangenheit zahlreiche Nachweise aus der Jungmoräne und aus Hamburg.

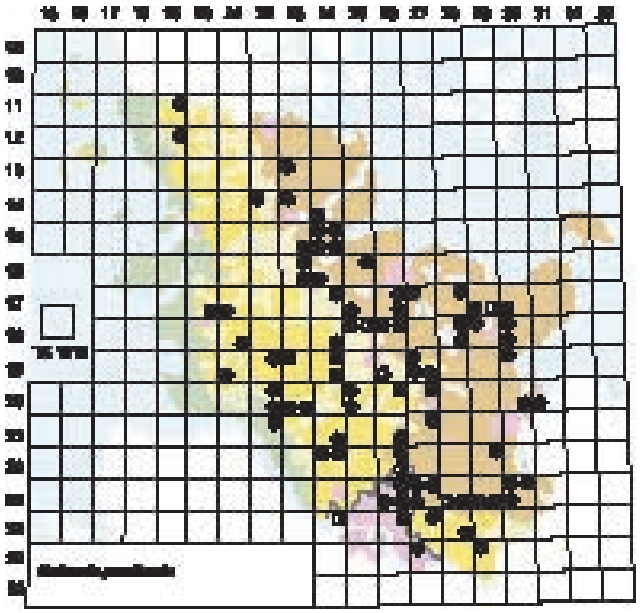


Standort: Feuchte bis mäßig trockene, schattige Lebensräume auf basenarmen, sandig-lehmigen, mitunter humosen Böden an Knicks, Wegböschungen und Rutschhängen; vielfach gemeinsam mit *Diplophyllum albicans* und *Pohlia nutans*. Die wenigen aktuellen Funde stammen überwiegend von der Ostseesteilküste sowie von einem Graben. Rhamno-Prunetea, Fagetalia sylvaticae; <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Die Vorkommen im Gebiet sind in den vergangenen dreißig Jahren drastisch zurückgegangen; die Ursachen sind wohl überwiegend in einer Zerstörung sowie verstärkten Versauerung und Eutrophierung der Lebensräume zu sehen (**RL SH: 1**). In Hamburg stammt der letzte Fund aus dem Jahr 1906 (Blankenese, O. Jaap) (**RL HH: 0**). [FS]

Bartramia pomiformis Hedw.

Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa von montanen Lagen der mediterranen Zone bis in die Arktis. Im Gebiet mit Ausnahme der Marsch und der Geestinseln mäßig häufig, überwiegend als var. *pomiformis*.

Standort: Kalkmeidende Sippe überwiegend schattiger und luftfeuchter Habitate auf sandigen oder sandig-lehmigen Böden, vielfach an nord- und ostexponierten Knickwällen und Böschungen, gemeinsam mit *Diplophyllum albicans* und *Pohlia nutans*. Rhamno-Prunetea; <Diplophyllion albicantis>.
Anmerkungen: Bei der Kartierung erfolgte keine Trennung der beiden infraspezifischen Sippen, weshalb auf separate Verbreitungskarten verzichtet wird. [FS]



-- var. *elongata* Turner

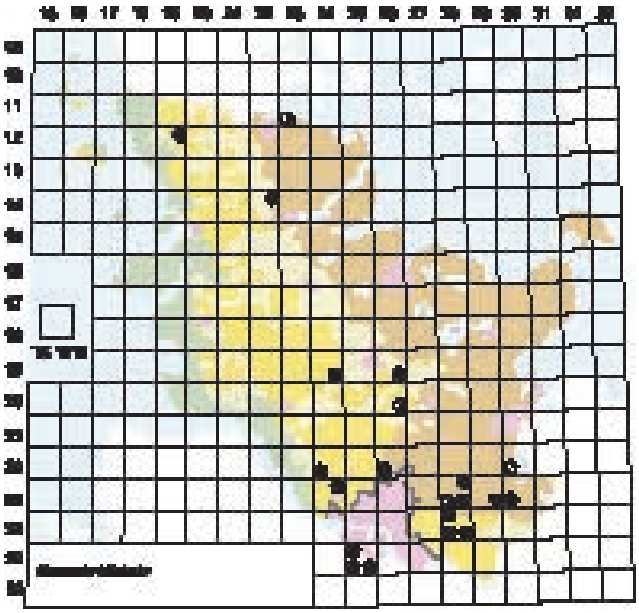
Syn.: *Bartramia pomiformis* var. *crispa* (Sw.) Bruch & Schimp. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Für var. *elongata* existieren wenige ältere Nachweise aus beiden Bundesländern (JENSEN 1952). Aus Schleswig-Holstein drei Fundangaben: Sachsenwald, TK 2428/3; Suhrer See, TK 1828/2 (beide KLATT 1868) sowie Trittau TK 2328/3 (PRAHL 1895). Ebenfalls von KLATT (1868) stammen verschiedene Angaben aus Hamburg (TK 2224/2, 2326/1, 2326/3 und 2326/4). Wohl viel seltener als var. *pomiformis*.
Gefährdung: Seit über 100 Jahren nicht mehr beobachtet ist die Sippe in beiden Bundesländern verschollen (**RL SH: 0**; **RL HH: D → 0**). [FS]

-- var. *pomiformis*

Gefährdung: JENSEN (1952: 155) bezeichnete das ästhetische, ansprechende Moos noch als häufig und verzichtete auf die Auflistung einzelner Fundangaben, was eine Einschätzung der einstigen Häufigkeit erschwert. Aufgrund der Beseitigung und Verschiebung von Knicks sowie der Eutrophierung der Standorte sind die Bestände überwiegend klein. Die Art ist insgesamt rückläufig und muss in Schleswig-Holstein als gefährdet (**RL SH: 3**), für Hamburg als stark gefährdet eingestuft werden (**RL HH: 2**). [FS]

Bazzania trilobata (L.) Gray

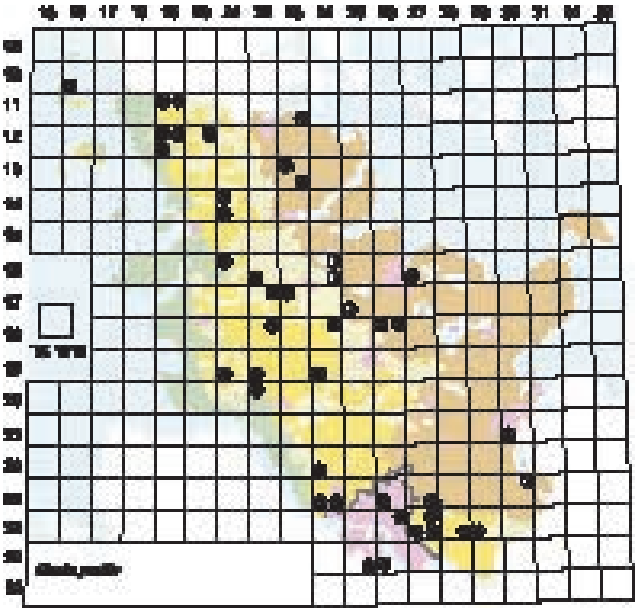
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Montanstufe mediterraner Gebirge bis boreale Zone. Im Gebiet früher sehr selten, vor allem im Süden. Aktuell extrem selten.



Standort: Bildet teilweise ausgedehnte Decken auf Rohhumus in mehr oder minder schattigen Wäldern, gelegentlich auch auf stark zersetztem Totholz. Durch die Einführung von Nadelholz-Setzlingen in feuchte Waldsysteme vor allem im Raum Lauenburg in der Vergangenheit gefördert, inzwischen extrem selten. Begleitende Arten im natürlichen Verbreitungsgebiet sind unter anderem *Lophozia attenuata*, *L. ventricosa*, *Dicranum fuscescens* und *Scapania nemorea*. Quercion roboris, gelegentlich Luzulo-Fagion und Genistion pilosae; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein offenkundig stark rückläufig und aktuell stark gefährdet (**RL SH: R → 2**). In Hamburg laut LÜTT & al. (1994) an den beiden damals bekannten Fundorten „vom Aussterben bedroht". H. & G. Baur entdeckten dann in den Jahren 1992 und 1997 im NSG Fischbeker Heide (TK 2525/3) „viele ausgedehnte Bestände" (BAUR & BAUR 1998), so dass eine unmittelbare Gefahr des Aussterbens im Hamburger Stadtgebiet nicht mehr angenommen wird (**RL HH: 1 → 2**). [KD]

Blasia pusilla L.

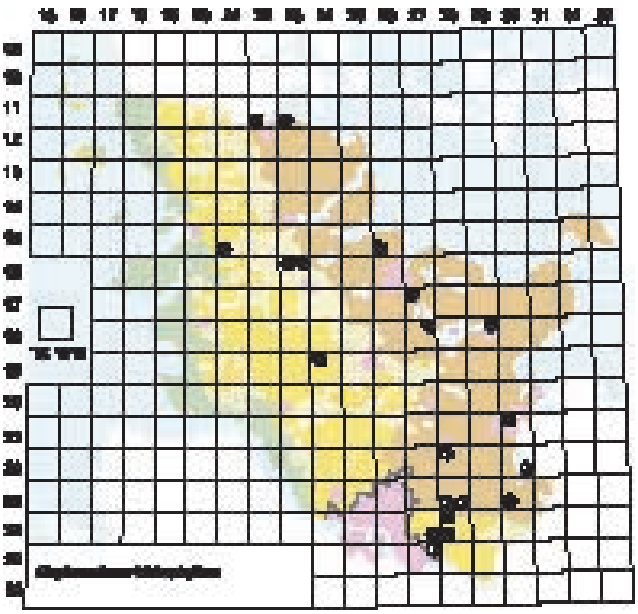
Verbreitung: Zirkumpolar von der mediterranen bis arktischen Zone. Im Gebiet auf basenreichen Sanden und Tonen mit Schwerpunkten in der Altmoräne und im Hamburger Umland, selten.
Standort: Das Moos ist im Gebiet ein deutlicher Kulturfolger mit Habitaten in Ton- und Sandgruben, an Grabenrändern, auf Spülflächen sowie gelegentlich auch auf Äckern. Begleitende Arten sind vor allem *Riccia sorocarpa* und *R. glauca*, *Fossombronia wondraczeckii*, *Pellia endiviifolia*, *Dicranella varia* und *Fissidens bryoides*. Nano-Cyperetalia, gelegentlich Montio-Cardaminetea, Stellarietea mediae; <Phascion cuspidati>, auch <Diplophylletalia albicantis>.



Gefährdung: Von JENSEN (1952: 17) sind aufgrund der damaligen regionalen Häufigkeit nicht alle Vorkommen systematisch angegeben worden. Seither haben die Bestände infolge der Veränderung der Bewirtschaftung von Äckern sowie der Zerstörung basenreicher Pionierstandorte in Sand- und Tongruben durch „grüne Versiegelung" bei Restitutionsmaßnahmen deutlich abgenommen. Aktuell ist die Art in Schleswig-Holstein stark gefährdet. (**RL SH: 2**). In Hamburg ist die gleiche Rote-Liste-Kategorie angemessen (vgl. LÜTT & al. 1994); die Angabe als fehlend in LUDWIG & al. (1996) beruht auf einem Übertragungsfehler (**RL HH: – → 2**). [KD]

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.

Anmerkungen: Im Gebiet ausschließlich subsp. *trichophyllum*; subsp. *brevirete* (Bryhn & Kaal.) R. M. Schuster ist als arktisch-alpin verbreitete Sippe basenreicher Felsspalten chorologisch und standörtlich auszuschließen. [KD]



-- subsp. *trichophyllum*

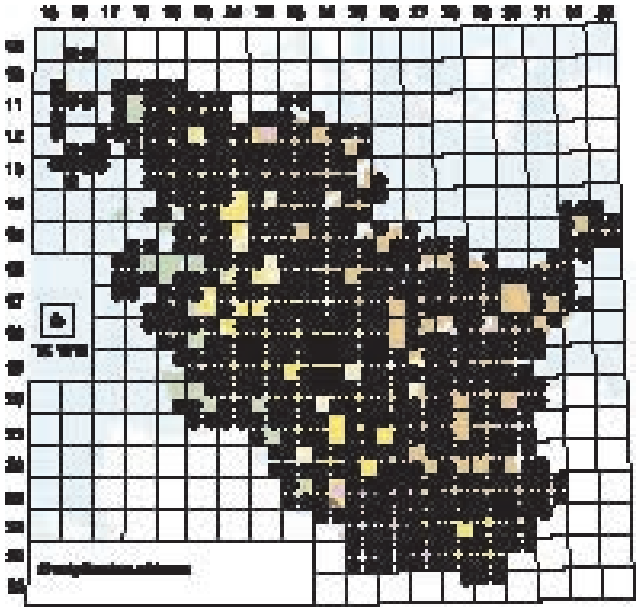
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch von der montanen und alpinen Stufe der tropischen Zone bis in die Arktis verbreitet. Die Fundpunkte im Gebiet konzentrieren sich auf die südliche Alt- sowie die Jungmoräne, wo die Art bereits früher selten war. Aus Hamburg ist sie nicht bekannt.

Standort: In lockeren Matten zwischen anderen Moosen auf saurem bis subneutralem Rohhumus und Moder auf ausgehagerten Böden in Buchenwäldern, selten auch auf mineralisierten Torfen oder stärker zersetztem Totholz. Begleitende Arten sind unter anderem *Lepidozia reptans*, *Cephalozia bicuspidata* und *Calypogeia integristipula*. Fagetalia sylvaticae; <Lophocoleetalia heterophyllae>.

Gefährdung: Vornehmlich ältere Angaben; nur zwei Nachweise aus jüngerer Zeit: Forst Wille (TK 1123/3, U. Niss 1989) und östlicher Ukleisee (TK 1829/2, M. Siemsen 2000). Die Bestände der Art sind stark zurückgegangen. Sie ist angesichts der kleinen Restvorkommen aktuell vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [KD]

Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Australien, subtropische bis arktische Zone. Im Gebiet sehr häufig. In allen Naturräumen vertreten, jedoch in Regionen ohne magere Sandböden nur synanthrop.



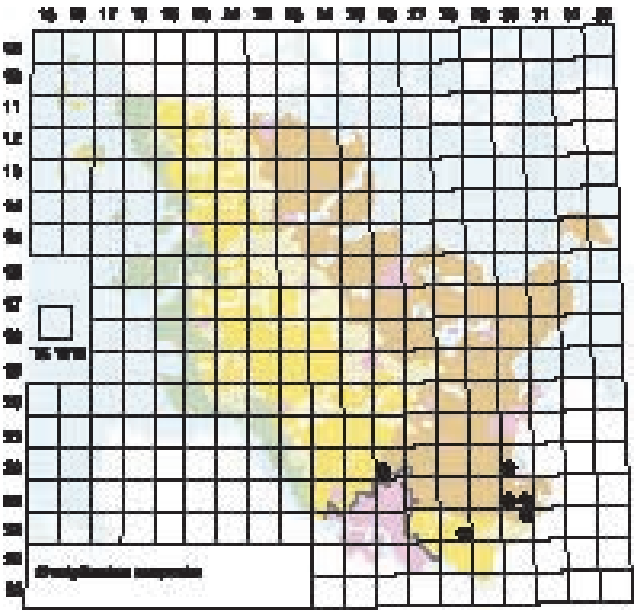
Standort: Oligohemerob auf nährstoffarmen, sandigen, offenen Rohböden in Küstendünen, in Sandtrockenrasen und Heiden, als Kulturfolger auf schwach humosen Sanden und an Wegrändern, Böschungen, Randstreifen von Äckern und auf Rasenflächen, mitunter auch auf Reetdächern und Mauern. Koelerio-Corynephoretea, seltener Cynosurion cristati, Polygono-Poetea, Genistion pilosae, Artemisietea vulgaris, Dicrano-Pinion, Rhamno-Prunetea; <Ceratodonto-Polytrichion>.

Gefährdung: Die Art wird als Kulturfolger anthropogen gefördert und ist ungefährdet.

Anmerkungen: Im Gebiet gelegentlich auch mit Sporogonen festgestellt. [MS & KD]

Brachythecium campestre (Müll. Hal.) Schimp.

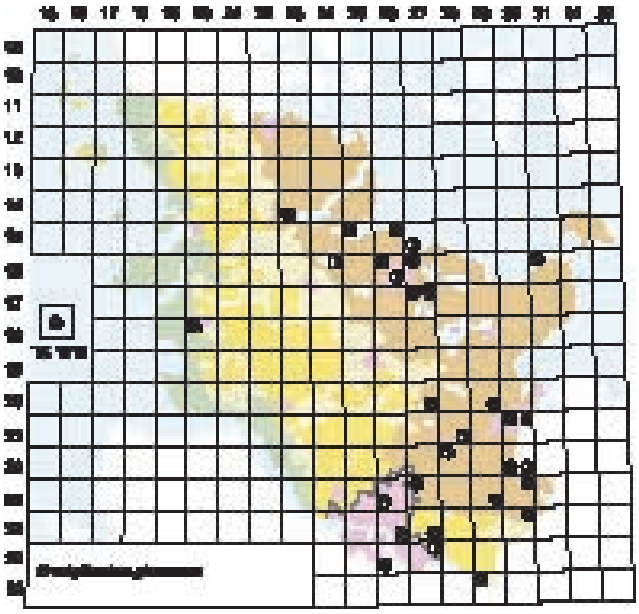
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Australien, australe bis arktische Zone. Die Art kommt in Deutschland allgemein selten vor. Im Gebiet insgesamt sehr selten und nur im Südosten mit sieben Funden aus den Kreisen Herzogtum Lauenburg und Stormarn (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Kulturfolger; offene, mäßig feuchte bis mäßig trockene Rasenflächen, auch lichte Wälder, festgelegte Binnendünen, Straßenränder und etwas basenreiche Waldwiesen oder Ödlandflächen, gelegentlich auch auf Mörtel oder Steinen. Brachypodietalia pinnati, Molinio-Arrhenatheretea; <Hylocomietea splendentis>.
Gefährdung: Als unscheinbare und hemerophile Art möglicherweise übersehen. Der letzte Nachweis erfolgte 1969 durch E. Walsemann (Frahm & Walsemann 1973) (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Der systematische Status von *B. campestre* ist aufgrund weniger differenzierender Merkmale und widersprüchlicher Angaben umstritten. Es ist nur durch die oben mamillöse Seta eindeutig zu bestimmen, während es steril nur schwach von *B. salebrosum* abgegrenzt ist (detaillierte Darstellung bei Hedenäs 1995). [MS]

Brachythecium glareosum (Spruce) Schimp.

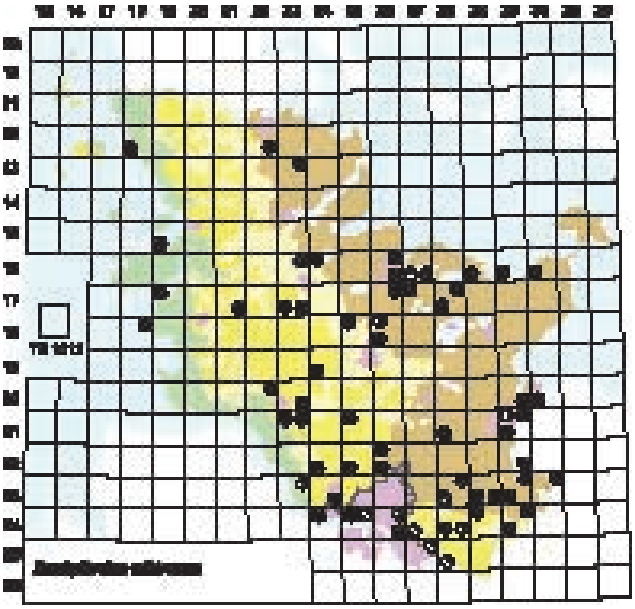
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten. Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) veröffentlichten insgesamt 32 Funde, davon einen im Stadtgebiet Hamburgs. Nur wenige frühere Fundorte konnten in jüngerer Zeit bestätigt werden. Hierzu gehören ein von E. Walsemann entdecktes Vorkommen am Ratzeburger Küchensee (TK 2430/4, M. Siemsen 2003), ein Vorkommen bei Dänisch-Nienhof (TK 1526/3, F. Koppe 1924, Jensen 1952; J.-P. Frahm 1967, in Frahm & Walsemann 1973; M. Siemsen 1993). Dazu kommt ein neuer Fundort bei Johannistal (TK 1631/1, leg. H. Drews & M. Siemsen, det. M. Siemsen, Siemsen & al. 2001a).



Standort: An trocken-warmen Hängen auf schwach basischen Böden, in Halbtrockenrasen, selten an Böschungen von Seeuferwegen und in Wäldern sowie am Steilufer der Ostseeküste. Festuco-Brometea, Fagion sylvaticae; <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein sind insbesondere Binnenlandvorkommen sehr stark zurückgegangen (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde das Moos Anfang des 20. Jahrhunderts zum letzten Mal in einer Sandgrube bei Höpen (Schwenker 1946, HBG) nachgewiesen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Drei geprüfte Herbarbelege von F. Koppe vom Garren- und Ukleisee (STU sowie Dubletten in KIEL) sowie aus dem Rönner Gehege (STU) beziehen sich auf *Homalothecium lutescens* (rev. M. Siemsen). [MS]

Brachythecium mildeanum (Schimp.) Schimp. ex Milde

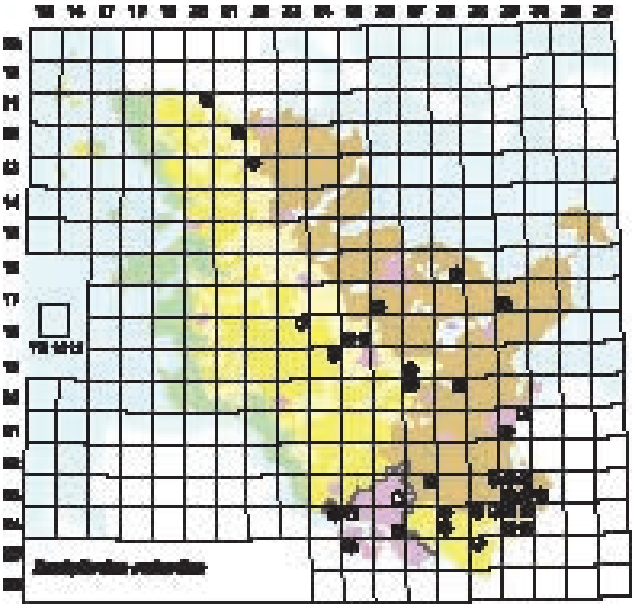
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Makaronesien, eingeschleppt in Australien; australe bis arktische Zone. Im Gebiet insgesamt selten. Früher im Süden des Gebietes regional mäßig häufig, in jüngerer Zeit auch dort selten. Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) veröffentlichten 52 Fundorte, davon einen aus Hamburg.
Standort: In basenreichen Feuchtwiesen und in feuchten Bereichen von Sand- und Kiesgruben. Frühere Angaben beziehen sich auch auf Quellaustritte an Strandhängen. Molinietalia caeruleae, vor allem Calthion palustris, auch Scheuchzerio-Caricetea, Magno-Caricion elatae (entwässert), Montio-Cardaminetea, Brachypodietalia pinnati, Betulion pubescentis; <Mnio-Climacion>.



Gefährdung: Durch die Entwässerung oder Verbrachung mäßig saurer bis basenreicher Feuchtwiesen sind die Vorkommen der Art zurückgegangen. Früher vielfach von den Steilufern der Ostseeküste angegeben; dort aktuell nur noch ein Vorkommen auf einem Truppenübungsplatz. Die meisten jüngeren Nachweise stammen von temporären Standorten in Sand- und Kiesgruben. Insgesamt ist die Art in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg liegen nur wenige jüngere Funde vor. Vermutlich wurde die Art aber übersehen, so dass die Gefährdungssituation unklar ist (**RL HH: D → G**). [MS]

Brachythecium oedipodium (Mitt.) A. Jaeger

Syn.: *Brachythecium curtum* (Lindb.) Lindb. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *B. starkei* var. *curtum* (Lindb.) Warnst., *B. starkei* var. *explanatum* auct. non (Brid.) Mönk. [sec. Jensen 1952]

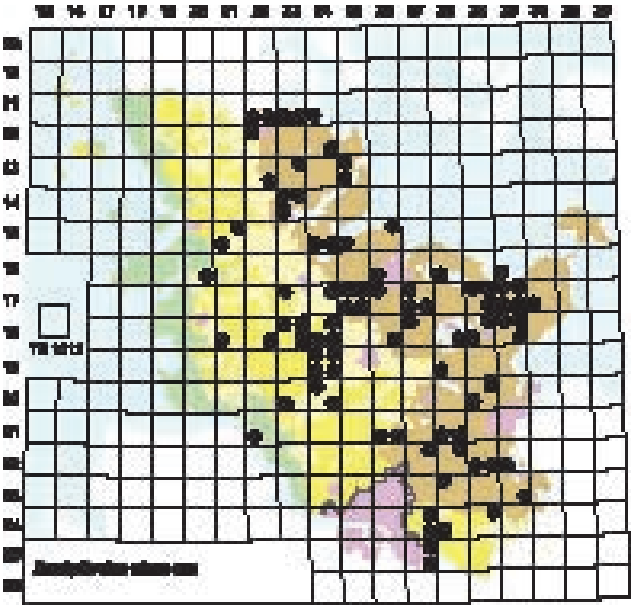


Verbreitung: Zirkumpolar von der temperaten bis in die arktische Zone verbreitet. Jensen (1952: 203) gibt die Art für Schleswig-Holstein als „selten" an, während Frahm & Walsemann (1973: 145) sie im Kreis Herzogtum Lauenburg für „mäßig häufig" halten. Die Art dürfte oft übersehen worden sein, so dass das Kartenbild ihre tatsächliche Verbreitung und Häufigkeit nur unzureichend wiedergibt. Vermutlich ist sie im Gebiet insgesamt selten bis mäßig häufig, mit einem Schwerpunkt im Südosten.
Standort: Fast ausschließlich in lichten, trockenwarmen Wäldern oder Gehölzen mit von Gräsern dominierter Krautschicht. Bevorzugt sind Kiefern-Birkenmischwälder, Birkenwälder sowie entwässerte Bruchwälder mit Birke, seltener Erle als dominierender Baumart. In Fichtenforsten auf Nadelstreu oder Stümpfen oft Massenbestände bildend. Seltener gedeiht das Moos in Knicks oder kleinen Gehölzgruppen sowie Obstgärten. In nährstoffarmen Lebensräumen an leicht basen- beziehungsweise stickstoffangereicherten Standorten. Es wächst zumeist auf Streu am Baumfuß, auf Baumstümpfen oder Wurzeln. Vaccinio-Piceetea, Alnetea glutinosae, Koelerio-Corynephoretea; <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: E. Walsemann gab etwa 35 Nachweise allein aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg an (Frahm & Walsemann 1973). Von dort sind in jüngerer Zeit nur wenige Angaben bekannt. Aus Hamburg liegen nur zwei jüngere Nachweise vor (TK 2426/4, K. Dierßen 1985; Forst Heimfeld, TK 2525/2, W. Schröder 1993). Die Art wurde zumindest zeitweilig durch menschliche Eingriffe, etwa Aufforstungen mit Nadelhölzern oder die Entwässerung von Bruchwäldern gefördert. Weil die Art im Verlauf der Kartierung wohl auch übersehen wurde, ist eine konkrete Rote-Liste-Einstufung derzeit nicht möglich (**RL SH: D**; **RL HH: D**).
Anmerkungen: Diese Sippe wurde von Jensen (1952) als Varietät zu *Brachythecium starkei* (Brid.) Schimp. gestellt. Bei dem vom Verfasser verwendeten Namen var. *explanatum* (Brid.) Mönk. handelt es sich jedoch um ein Pseudonym, dessen Typus zu *B. rutabulum* gehört (Koperski & al. 2000). Während das eigentliche *B. starkei* in Deutschland überwiegend montan-subalpin verbreitet ist, kommt *B. oedipodium* von der planaren bis in die montane Stufe vor. [MS & KD]

Brachythecium plumosum (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Kosmopolitisch, tropisch-montan bis arktisch. Regional im Jung- und Altmoränengebiet überwiegend mäßig häufig und kleinräumig häufig. In Hamburg wurde die Art früher nicht angegeben, in jüngerer Zeit jedoch mehrfach an verschiedenen Stellen gefunden (E. Walsemann 1989, M. Siemsen 1992).
Standort: Im Jungmoränengebiet an bewaldeten Fließgewässern, meist in tief eingeschnittenen oder an windgeschützten Standorten in Bachtälchen. Im Altmoränengebiet konnte die Art auch an kleineren Quellbächen nachgewiesen werden; in jüngerer Zeit auch an Steinschüttungen der Elbe. Das azidophytische *B. plumosum*

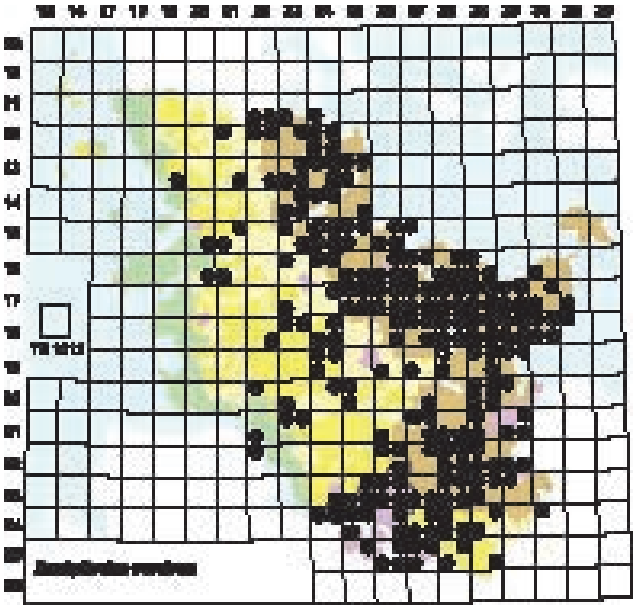
erträgt im Jungmoränengebiet nur sehr eingeschränkt Überflutung, da es sich in den Fließgewässern überwiegend um basenreiches Wasser handelt. Im Jungmoränengebiet gedeiht die Art meist in dichten Matten auf den Kuppen von Silikatblöcken oberhalb der Hochwasserlinie. Im Altmoränengebiet wächst die Art aufgrund des basenarmen Wassers oft in direktem Wasserkontakt. In Hamburg wurde die Art in jüngerer Zeit auf einer Grabmauer aus verfugtem Backstein sowie auf einem Grabstein nachgewiesen. Alnion incanae; <Brachythecietalia plumosi>.



Gefährdung: Detaillierte Aussagen über die einstige Häufigkeit sind nicht möglich, da die Art früher als so „häufig" angesehen wurde, dass ihre Einzelvorkommen nicht dokumentiert wurden. Die gegenüber Überschlickung und Verunreinigung empfindliche Art dürfte ab Mitte des letzten Jahrhunderts mit abnehmender Qualität der Fließgewässer in Schleswig-Holstein leicht zurückgegangen sein (**RL SH: V**). In Hamburg wurde die Art seit den Roten Listen von Lütt & al. (1994) und Ludwig & al. (1996) neu nachgewiesen. Die derzeitige Datenlage lässt aber noch keine Einstufung in eine konkrete Rote-Liste-Kategorie zu (**RL HH: – → D**).
Anmerkungen: Die Art wurde mehrfach mit Sporogonen festgestellt. [MS]

Brachythecium populeum (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien; tropisch-montane Stufe bis arktische Zone.
Anmerkungen: Jensen (1952) gibt mehrere Formen von *B. populeum* im Gebiet an. Zwei dieser Formen werden nach Koperski & al. (2000) als Varietäten anerkannt. Diese Taxa wurden in jüngerer Zeit im Gebiet aber nicht unterschieden. Die Verbreitungskarte bezieht sich im Wesentlichen auf die Varietät *populeum*. [MS]



-- var. *amoenum* (Milde) Limpr.

Verbreitung: Die Varietät *amoenum* war in Schleswig-Holstein früher extrem selten. Es liegen nur zwei Nachweise vor: eine Angabe vom Anfang des 20. Jahrhundert, Steindeich bei Scheelenkuhlen (St. Magarethen, TK 2021/4, R. Timm 1913) und eine von einem Granitblock östlich des Havetofter Sees (TK 1323/3, W. Saxen 1934, Jensen 1952). In Hamburg wurde die Varietät nicht nachgewiesen.
Standort: Die Varietät wächst auf beschatteten, trockenen Steinen (Jensen 1952).
Gefährdung: Keine Angaben aus jüngerer Zeit (**RL SH: ? → 0**). [MS]

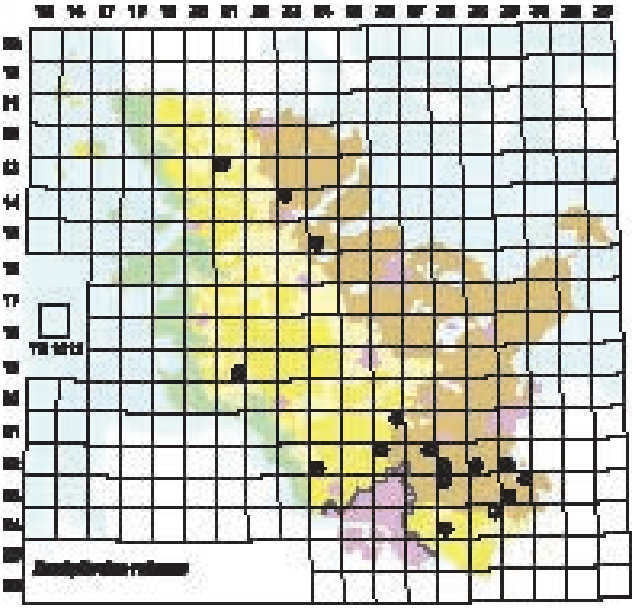
-- var. *populeum*

Verbreitung: Regional im Jungmoränengebiet und im Hamburger Raum häufig. In den übrigen Naturräumen selten bis mäßig häufig; auf den Inseln fehlend.
Standort: An feuchten Standorten auf Steinen und Holz; gehört zu den regelmäßig an Bächen anzutreffenden Arten. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>, <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: Anthropogen leicht gefördert; kein Rückgang erkennbar.
Anmerkungen: Das Moos bildet regelmäßig Sporogone aus. [MS]

Brachythecium reflexum (Starke) Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. In Deutschland mit Schwerpunkt in der montanen bis alpinen Stufe. Im Gebiet früher extrem selten nachgewiesen; bis 1952 nur zwei Fundorte (Jensen 1952). Frahm & Walsemann (1973) nennen drei weitere Fundorte. In jüngerer Zeit sind 11 Fundorte hinzugekommen. Demnach ist die Art im Süden des Gebietes wohl etwas häufiger und im Norden sehr selten. In Hamburg wurde *B. reflexum* bislang nicht nachgewie-

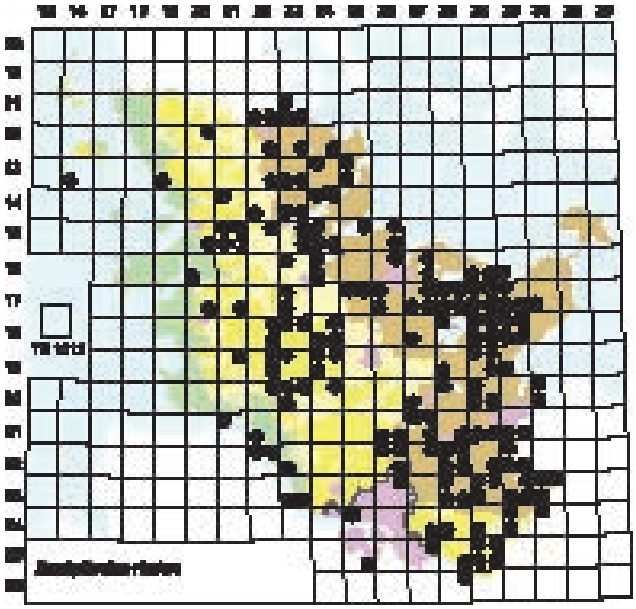
sen; ein Vorkommen in den Außenbezirken ist aber denkbar.



Standort: Azidophytische bis subneutrophytische Art, epiphytisch oder auf morschem Holz, seltener humicol auf übererdeten Steinen. Fagetalia sylvaticae; <Hylocomietea splendentis>, <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: Bislang galt das Moos im Gebiet als Rarität. In jüngerer Zeit im Süden des Gebietes mehrere Nachweise. Das könnte als Indiz für eine leichte Ausbreitung gedeutet werden. Allerdings fehlen aktuelle Nachweise aus einer Reihe von Quadranten, in denen die Art früher bekannt war. Bei unsicherer Datenlage wird weiterhin von einer schwachen Gefährdung ausgegangen (**RL SH: R → G**).
Anmerkungen: Möglicherweise gelegentlich mit dem häufigeren *Eurhynchium praelongum* verwechselt. Die Art wurde mehrfach mit Sporogonen festgestellt. [MS]

Brachythecium rivulare Schimp.

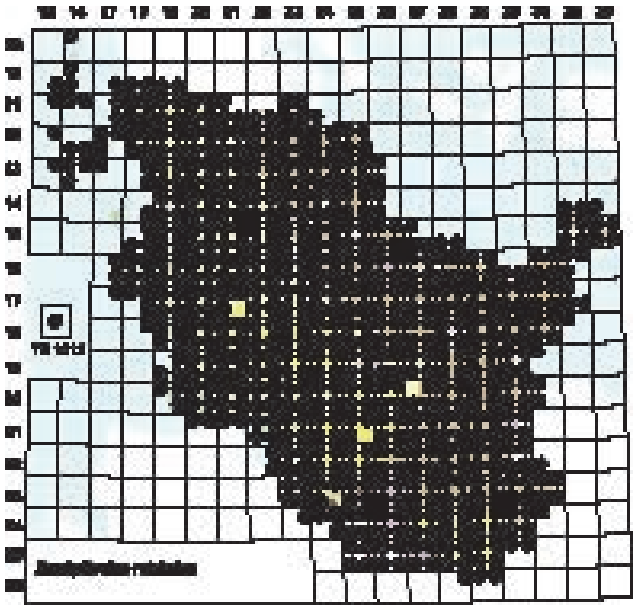
Verbreitung: Kosmopolitisch, praktisch in allen Vegetationszonen vertreten. Im Jung- und Altmoränengebiet mäßig häufig, gebietsweise häufig, im Sandergebiet selten. In der Marsch nur entlang der Elbe und anderer größerer Fließgewässer.
Standort: Regelmäßige Vorkommen in Erlenbruchwäldern und an Bachrändern. An der Elbe an Steinpackungen der Uferbefestigung, an sonstigen Fließgewässern an schattigen, nassen Standorten auf Erde, morschem Holz und auf feuchten Steinen. Montio-Cardaminetea, Alnetea glutinosae, Fagetalia sylvaticae, auch Magno-Caricion elatae, Caricion lasiocarpae; <Brachythecion rivularis>.
Gefährdung: *B. rivulare* kann sich auch bei starkem anthropogenen Einfluss in seinen Lebensräumen halten. Gegenüber früheren Vorkommen ist die Art in Schleswig-Holstein infolge von Drainagen vermutlich allenfalls leicht zurückgegangen (**RL SH: V**). Aus jüngerer Zeit gibt es entlang der Hamburger Elbe sowie aus dem Norden Hamburgs nur noch wenige Nachweise, so dass die Art in diesem Bundesland als stark gefährdet anzusehen ist (**RL HH: 2**).



Anmerkungen: Die Art wird leicht mit *B. rutabulum* verwechselt. Sie bildet selten Sporogone aus. [MS]

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis boreale, selten arktische Zone. Im Gebiet das häufigste Moos; in allen Naturräumen sehr häufig. Selbst in den nährstoffarmen Regionen tritt diese Art vielfach ruderal auf.



Standort: *B. rutabulum* wächst auf einer Vielzahl von Substraten und wurde auch auf Leder, Töpfen, Schaumstoff unter anderen Materialien festgestellt. Besonders häufig und dominant an anthropogen überformten Waldstandorten. Vorzugsweise in nährstoffreichen Lebensräumen. Artemisietea vulgaris, Trifolio-Geranietea, Molinio-Arrhenatheretea, Rhamno-Prunetea, Querco-Fagetea, Alnetea glutinosae, Salicetea purpureae; <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: *B. rutabulum* ist hemerophil und demzufolge noch in Ausbreitung begriffen.

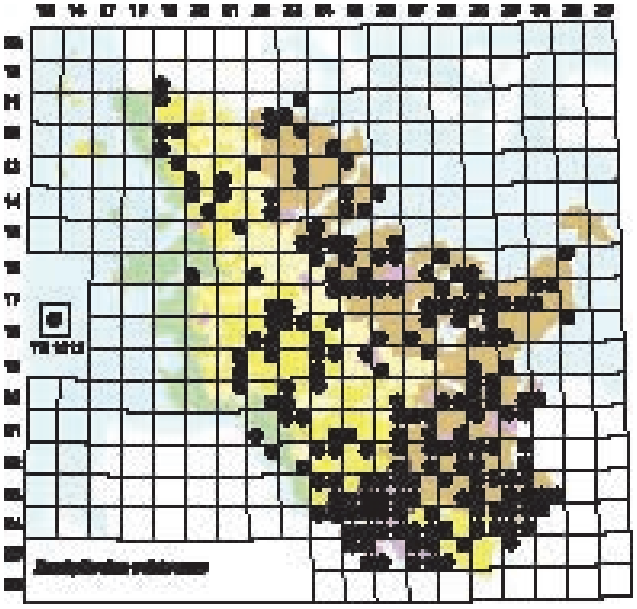


Brachythecium rivulare Quelliger Erlenwald im Landkreis Segeberg (Foto: J. Dengler 03/1998)

Anmerkungen: Sehr variabel und in einigen Formen mit *B. rivulare* und *B. glareosum* zu verwechseln. Die Art bildet regelmäßig Sporogone aus. *B. rutabulum* ist nicht nur die häufigste Moosart im Gebiet, sondern in Norddeutschland die häufigste Pflanzenart überhaupt. Dies gilt nicht nur für die „Rasterweite" von Messtischblattquadranten, sondern auch für kleinere Flächen. Dengler & Allers (2006 und in Vorb.) fanden die Art in Nordostniedersachsen in 65 % und in Nordostbrandenburg in 81 % von in der Landschaft völlig zufällig verteilten 100 m^2-Flächen. Damit ist *B. rutabulum* deutlich häufiger als die häufigsten Gefäßpflanzentaxa und lässt Arten wie *Elymus repens*, *Lolium perenne* und *Taraxacum* sect. *Ruderalia* deutlich hinter sich. Von zufällig ausgewählten 1 cm^2-Flächen kam *B. rutabulum* in den beiden Untersuchungsgebieten immer noch auf 9 % beziehungsweise 6 % vor. [MS & JD]

Brachythecium salebrosum (F. Weber & D. Mohr) Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Australien, australe bis arktische Zone. Im Gebiet insgesamt mäßig häufig, mit einer Häufung im Alt- und im Jungmoränengebiet, insbesondere im südlichen Teil.
Standort: Die Art wächst bevorzugt auf morschem Holz, manchmal an Stämmen, seltener an Ästen von Bäumen. Das Moos kommt gelegentlich auch an schattigen Mauern vor oder auf übererdeten Steinen. Vereinzelt wächst die Art auch auf anlehmigem Boden. Fagetalia sylvaticae, auch Molinion caeruleae; <Bryo-Brachythecion>, <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: Die Art ist ungefährdet.
Anmerkungen: *B. salebrosum* bildet selten Sporogone aus. [MS]



Brachythecium velutinum (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar von der mediterranen bis in die arktische Zone, auch in Neuseeland.
Anmerkungen: In Deutschland kommen drei Varietäten vor (Koperski & al. 2000), die alle auch für das Gebiet angegeben wurden. [CM & MS]

-- var. *salicinum* (Schimp.) Mönk.

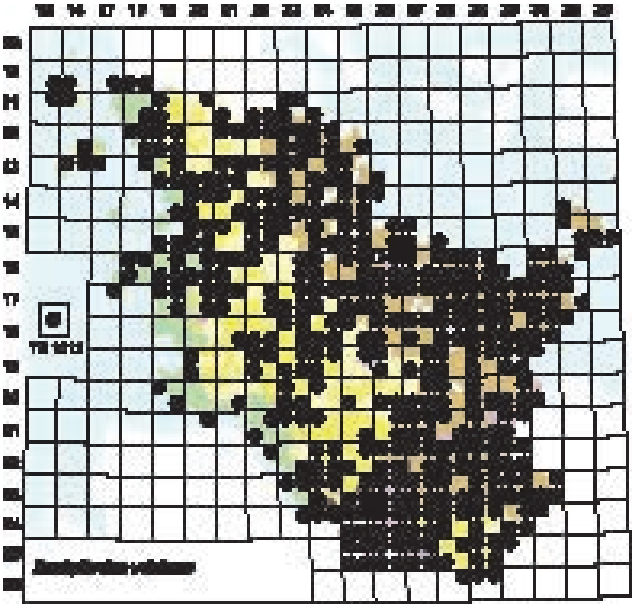
Verbreitung: Die Varietät *salicinum* wurde im Gebiet bisher nur einmal aus Hamburg nachgewiesen.
Standort: Nur einmal an *Crataegus* festgestellt.
Gefährdung: Die Varietät wurde von R. Timm (Timm 1907) im Gebiet der Hummelsbüttler Mergelgruben gesammelt (TK 2326/1). Nach dem Erstnachweis nicht wieder festgestellt, daher in Hamburg verschollen (**RL HH: – → 0**). [MS]

-- var. *vagans* (Milde) Warnst.

Gefährdung: Die in der Roten Liste Schleswig-Holsteins (SCHULZ 2002) mit „D“ angegebene var. *vagans* wurde im Gebiet weder in der Literatur erwähnt noch in jüngerer Zeit nachgewiesen. Sie ist daher von der Florenliste und Roten Liste zu streichen (**RL SH: D → -**). [CM & MS]

-- var. *velutinum*

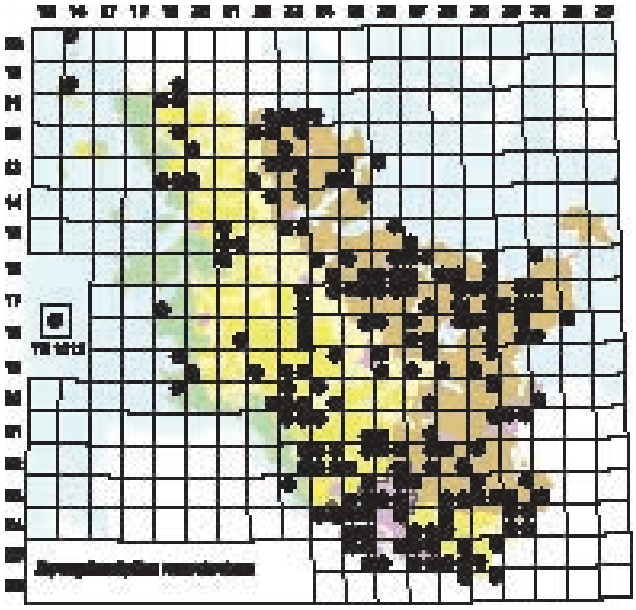
Verbreitung: Im gesamten Gebiet häufig, gebietsweise sogar sehr häufig. *B. velutinum* zeigt nur in Regionen mit sehr mageren Böden Verbreitungslücken.
Standort: *B. velutinum* ist euryök und wächst auf unterschiedlichen Böden an Böschungen in Wäldern und in Knicks, außerdem regelmäßig auch epiphytisch – oft auf *Sambucus nigra*. Rhamno-Prunetea, Fagetalia sylvaticae; <Bryo-Brachythecion>, <Eurhynchion striati>, gelegentlich <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Im Gebiet ohne erkennbare Bestandsschwankungen und daher ungefährdet.
Anmerkungen: Das Moos bildet regelmäßig Sporogone. [CM & MS]



Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P. C. Chen

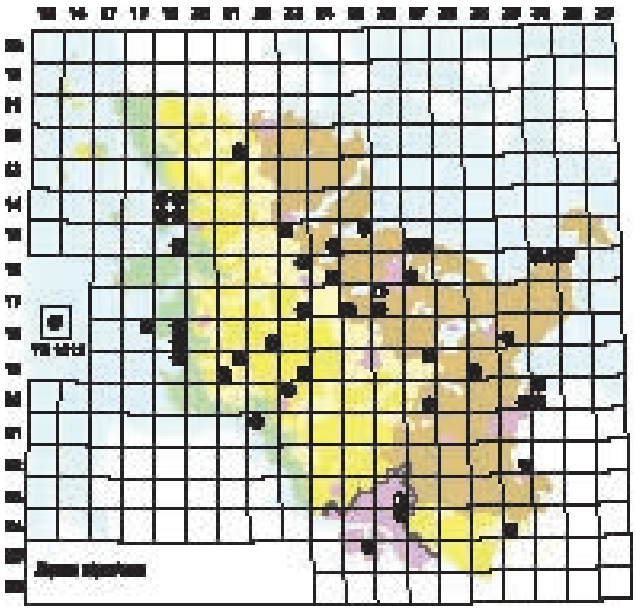
Syn.: *Erythrophyllum rubellum* (Hoffm.) Loeske [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Kosmopolitisch, antarktische bis arktische Zone. Im Gebiet mäßig häufig, mit deutlichen Verbreitungslücken in der Marsch, dem Sander- und dem Altmoränengebiet.
Standort: *B. recurvirostrum* kommt in Schleswig-Holstein überwiegend hemerophil auf kalkreichem Mörtel alter Mauern vor, kann jedoch auch auf basenreichen Rohböden unterschiedlicher Art etwa an Wegböschungen, Steilhängen in Bachschluchten und Steinen in Bächen gefunden werden; auch auf Steinschüttungen am Elbeufer im Litoral über der mittleren Hochwasserlinie. Asplenietea trichomanis, Fagetalia sylvaticae, Alnion incanae; <Neckerion complanatae>, auch <Barbuletalia unguiculatae>.

Gefährdung: Die Art ist im Gebiet nicht gefährdet.
Anmerkungen: Regelmäßig mit Sporogonen. [CM]



Bryum algovicum Sendtn. ex Müll. Hal.

Syn.: *Bryum angustirete* Kindb. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *B. pendulum* (Hornsch.) Schimp. [sec. JENSEN 1952], *B. ruppinense* Warnst. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *Plagiobryum algovicum* (Sendtn. ex Müll. Hal.) Pedersen

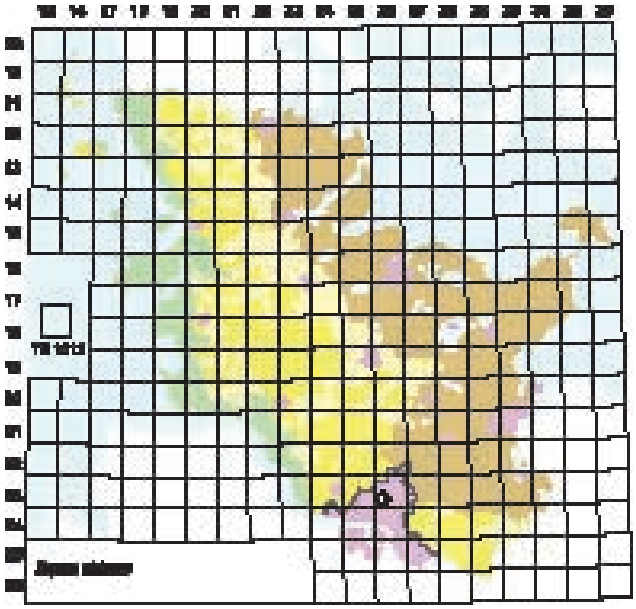


Verbreitung: Kosmopolitisch, in allen Vegetationszonen. Im Gebiet mäßig häufig.
Standort: Auf etwas basenreicheren Sandböden, auf Strandwällen und an Steilufern von Nord- und Ostseeküste, an See- und Teichufern und in Sand- und Kiesgruben. Die Pionierart besiedelt vorübergehend in Massenbeständen zusammen mit *B. caespiticium* nach Eindeichungen trockengefallene Wattflächen (Meldorfer und Beltringharder Koog). Zeitweise feuchte, basenreiche Sandböden, seltener auf Mauern und Ruderalflächen.

Koelerio-Corynephoretea, Asplenietea trichomanis, Sisymbrietalia, Armerion maritimae, Saginion maritimae, Salicetea purpureae; <Barbuletalia unguiculatae>, <Tortellion flavovirentis>.
Gefährdung: Im Rahmen der systematischen Kartierung hat sich die Zahl der Fundangaben seit JENSEN (1952) leicht erhöht. Die Art ist in Schleswig-Holstein derzeit nicht gefährdet. In Hamburg führen LÜTT & al. (1994) sie als ausgestorben, während LUDWIG & al. (1996) sie in Kategorie D umstufen. Da die Autoren keinen Grund für diese Umstufung anführen, gehen wir von einem Übertragungsfehler aus und führen die Art wieder als verschollen (**RL HH: D → 0**).
Anmerkungen: Die Art ist im Gebiet synözisch (früher als *Bryum algovicum* var. *rutheanum* [Warnst.] Crundw. bezeichnet) und häufig mit Sporogonen zu finden. Sie ist mikroskopisch durch die mit Querstreben verbundenen Lamellen der äußeren Peristomzähne und 26–35 µm große Sporen gut ansprechbar. [CD]

Bryum alpinum Huds. ex With.

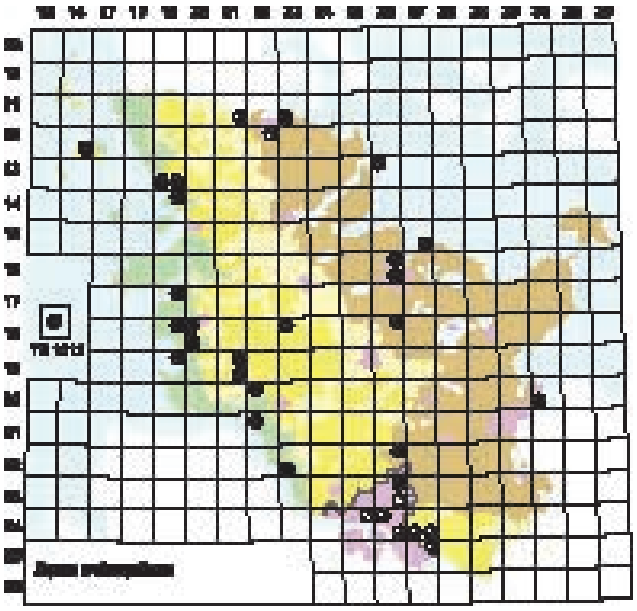
Syn.: *Imbribryum alpinum* (Huds. ex With.) Pedersen



Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis boreale Zone. Im nordwestlichen Europa vom Tiefland bis in die alpine Zone verbreitete Art über silikatischem Ausgangsgesteinen. Fehlt heute im nordwestdeutschen Tiefland. Im Gebiet schon früher extrem selten. Es liegt nur ein Nachweis aus Hamburg vom Brahmfelder Teich (leg. Jaap 1906, conf. Frahm 1996, DOLNIK 2003) vor, während die Art in Schleswig-Holstein nicht nachgewiesen ist.
Standort: An basenarmen, feuchten Felsstandorten und auf sickerfeuchten Sandböden. Isoeto-Nano-Juncetea.
Gefährdung: Das Vorkommen am Bramfelder Teich ist wahrscheinlich erloschen, so dass die Art als ausgestorben gilt (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Die in FRAHM & WALSEMANN (1973) für Schleswig-Holstein vom Bredenbeker Teich angegebenen Vorkommen (TK 2327/1, leg. H. Usinger 1959, det. N. Jensen) beziehen sich auf *B. tenuisetum* (rev. C. Wolfram, Herbar Usinger). [CD]

Bryum archangelicum Bruch & Schimp.

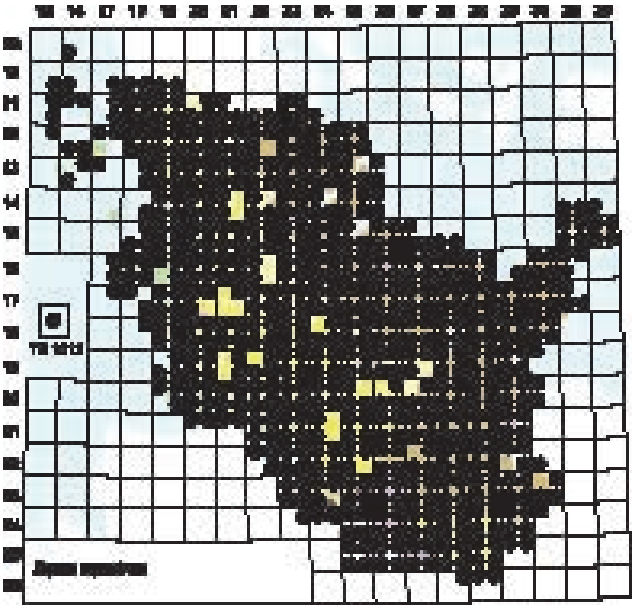
Syn.: *Bryum amblyodon* Müll. Hal., incl. *B. imbricatum* auct. non (Schwägr.) Bruch & Schimp. [sec. KOPERSKI & al. 2000], *B. inclinatum* (Brid.) Blandow [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *B. inclinatum* var. *inclinatum* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *B. litorum* Bom., *B. stenotrichum* Müll. Hal.



Verbreitung: Kosmopolitisch, in allen Vegetationszonen. Im Gebiet in den Marschen und im Jungmoränengebiet selten, sonst sehr selten.
Standort: Auf feuchten, basenreichen Sand- und Lehmböden entlang von Gewässern im Küstengebiet und Binnenland. Isoeto-Nano-Juncetea, Salicetea purpureae; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Durch die systematische Kartierung konnte die Zahl der Fundangaben gegenüber früher nicht deutlich erhöht werden. Die Art ist im Gebiet selten und wird für Schleswig-Holstein als gefährdet (**RL SH: 3**) und für Hamburg nach einem Wiederfund an der Mellingburger Schleuse durch E. Walsemann & M. Lindner 1989 (TK 2326/2, Walsemann-Herbar, LUB) als vom Aussterben bedroht (**RL HH: -** [*archangelicum*] **/ 0** [*inclinatum*] **→ 1**) eingestuft.
Anmerkungen: Der in KOPERSKI & al. (2000) für diese Sippe verwendete Name *B. imbricatum* (Brid.) Blandow fußt auf einem diözischen Lektotypus und bezieht sich damit auf ein anderes Taxon als das hier gemeinte (DEMARET & GEISSLER 1990). HOLYOAK (2004) schlägt daher *B. archangelicum* Bruch & Schimp. als ältesten gültigen Namen vor, der anstelle von *B. inclinatum* und *B. imbricatum* verwendet werden sollte und in Übereinstimmung mit HILL & al. (2006) auch hier gewählt wird. Die Art ist synözisch. Sie bildet häufig Sporogone und ist dann durch reduzierte Cilien des inneren Peristoms kenntlich. Steril ist sie dagegen nicht von den ähnlichen Arten *B. algovicum, B. caespiticium, B. intermedium* und *B. pallescens* zu unterscheiden, mit denen sie zudem häufig vergesellschaftet ist. [CD]

Bryum argenteum Hedw.

Syn.: *Bryum lanatum* (P. Beauv.) Brid.



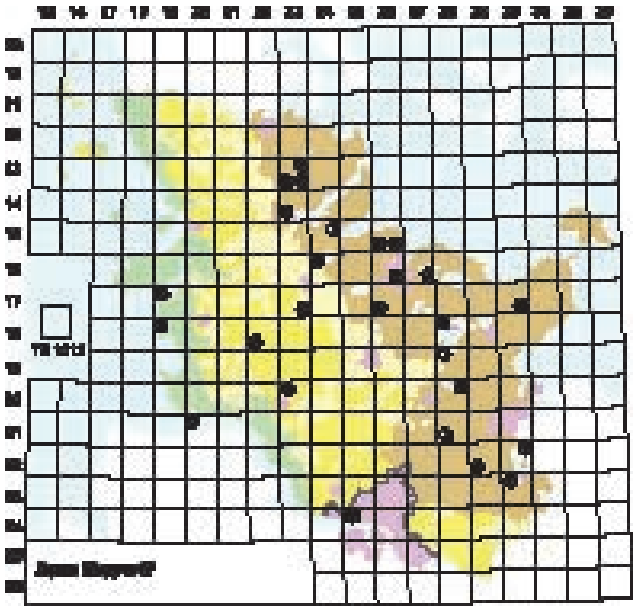
Verbreitung: Kosmopolitisch, in allen Vegetationszonen. Im Gebiet eines der häufigsten Moose und überall sehr häufig.
Standort: An offenen Stellen an Gewässerufern, an Steilufern der Küste, auf Feldern, ruderal an Straßen und Wegrändern, in Pflaster- und Plattenfugen, Bahntrassen, auf Brachflächen; bis in die Zentren der Industrie- und Siedlungsgebiete. Auf offenen Böden aller Art, auf Gestein, Mauern, Stroh-, Eternit- und Ziegeldächern, Beton. Polygono-Poetea, Stellarietea mediae, Asplenietea trichomanis, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, Artemisietea vulgaris; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Als stark hemerophile Art in Ausbreitung begriffen und ungefährdet.
Anmerkungen: Häufig sind ruderale Formen mit blattachselständigen Bulbillen (200–400 µm) zu finden, die mit Arten des *Bryum bicolor* agg., insbesondere *Bryum barnesii* verwechselt werden können. Sie sind durch die entfärbte Blattspitze von letzterem verschieden. [CD]

Bryum atrovirens agg.

Syn.: *Bryum erythrocarpum* Schwägr. [sec. Jensen 1952], *B. erythrocarpum* agg.
Anmerkungen: Diese Gruppe rhizoidgemmentragender *Bryum*-Arten umfasst in Deutschland 10 Arten (Frahm & Frey 2004), die früher nicht unterschieden wurden. Sieben davon sind auch für das Gebiet angegeben. Sie werden hier wie bei Frahm & Walsemann (1973) und Frahm & Frey (2004) als *Bryum atrovirens* agg. gefasst. [JD]

- *Bryum klinggraeffii* Schimp.

Syn.: *Bryum erythrocarpum* Schwägr. p. p. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch, australe bis boreale Zone. Regional kommt die Art vor allem im Jungmoränengebiet vor und ist bei dem großen Angebot an geeigneten Habitaten sicher häufiger als es die seltenen Nachweise während der Kartierung vermuten lassen. Mehrere alte Fundangaben von Koppe aus den 1920er Jahren werden bereits in Frahm & Walsemann (1973) aufgeführt. Weitere Nachweise sind im Kartierzeitraum hinzugekommen, wobei eine starke Unterkartierung zu vermuten ist. Aus Hamburg liegt ein Nachweis dieser Kleinart vor, weitere Funde sind jedoch zu erwarten.

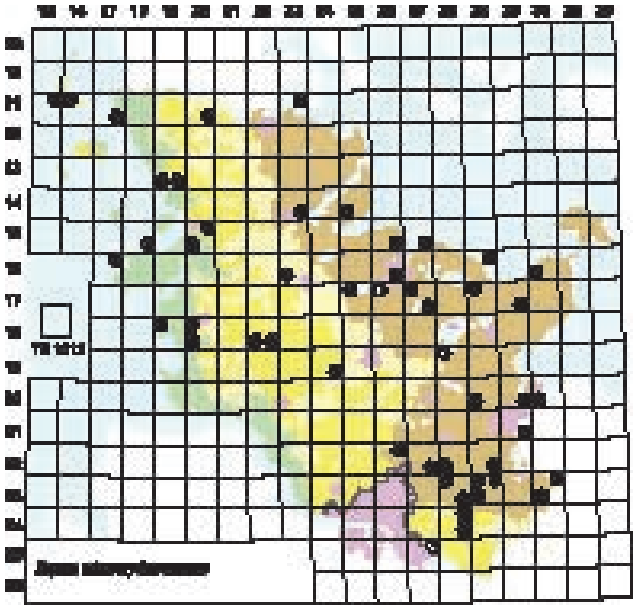


Standort: Auf offenen frischen und feuchten etwas basischen Böden, an offenen Gewässerufern und ruderal auf Äckern, Feld- und Waldwegen, oft zusammen mit anderen ruderalen *Bryum*-Arten sowie *Pohlia melanodon*, *Pottia truncata*. Stellarietea mediae, Isoeto-Nano-Juncetea, Bidention tripartitae, auch Polygono-Poetea; <Barbuletalia unguiculatae>, <Physcomitrellion patentis>.
Gefährdung: Eine Bedrohung durch fehlende Habitate scheint im Gebiet unwahrscheinlich. Da die Kleinarten von *B. atrovirens* agg. in Schleswig-Holstein nur teilweise und in Hamburg bislang nicht systematisch erfasst wurden, lässt in beiden Bundesländer die derzeitige Datenlage noch keine Einstufung in eine konkrete Rote-Liste-Kategorie zu (**RL SH: D**; **RL HH: D**).
Anmerkungen: Die Art hat zahlreiche charakteristische, nur 60–100 µm große, braune, wenigzellige, protuberante Rhizoidgemmen. [CD]

- *Bryum microerythrocarpum* Müll. Hal. & Kindb.

Syn.: *Bryum erythrocarpum* Schwägr. p. p. [sec. Jensen 1952], *B. subapiculatum* Hampe [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch, australe bis südboreale Zone. Aus Schleswig-Holstein bisher nur selten aus allen Naturräumen nachgewiesen (vgl. Dengler & al. 2001, Siemsen & al. 2001b), sicher aber weitaus häufiger, wenn auch nicht so häufig wie das ähnliche *B. rubens*. Aus Hamburg fehlen bisher Nachweise, sind aber zu erwarten. Alte Angaben aus dem 19. Jahrhundert für Hamburg in Prahl (1895) können nur auf *B. atro-*

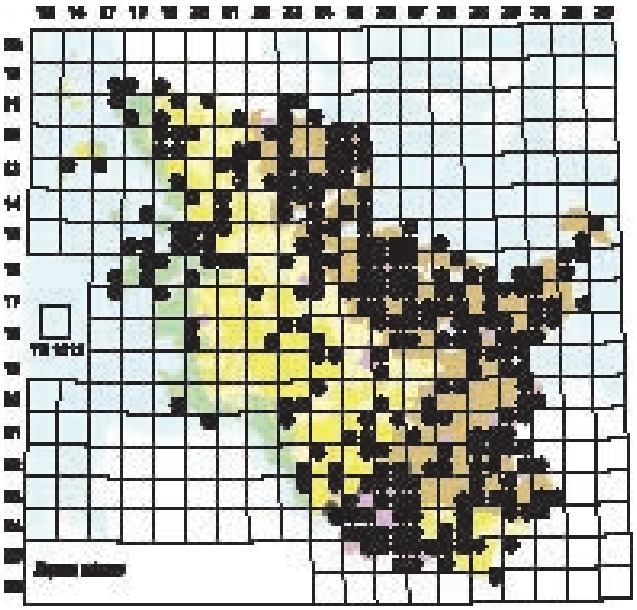
virens agg. bezogen werden und wurden daher nicht berücksichtigt.



Standort: Auf sandigen, humosen offenen Böden in Gewässernähe an den Küsten und im Binnenland und ruderal an Straßen und Wegrändern. Armerion maritimae, Nano-Cyperion flavescentis, Stellarietea mediae, Polygono-Poetea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: In JENSEN (1952) nur als *B. atrovirens* agg. erfasst, konnten nur wenige alte Herbarbelege der Art zugeordnet werden (DOLNIK 2003), denen mehrere aktuelle Nachweise gegenüberstehen. Eine Gefährdung ist in Schleswig-Holstein bislang nicht zu erkennen.
(**RL SH: D** [*microerythrocarpum*] **/ D** [*subapiculatum*] → ***).
Anmerkungen: Der Name *B. subapiculatum* wurde in jüngerer Zeit oft synonym zu *B. microerythrocarpum* verwendet (FRAHM & FREY 1992, 2004, LUDWIG & al. 1996, HILL & al. 2006), was von KOPERSKI & al. (2000) in Frage gestellt wird. Die getrennten Angaben in SCHULZ (2002) zu *B. microerythrocarpum* und *B. subapiculatum* beziehen sich daher auf dasselbe Taxon. Bei Synonymie der Taxa hat der ältere Name des aus Südamerika beschriebenen *B. subapiculatum* Priorität. *B. microerythrocarpum* ist vom ähnlichen *B. rubens* durch hellbraune bis orange, nicht bis schwach protuberante Rhizoidgemmen, engeres Blattzellnetz (10 - 16 µm) und nur schwach gesäumten Blattrand zu unterscheiden. [CD]

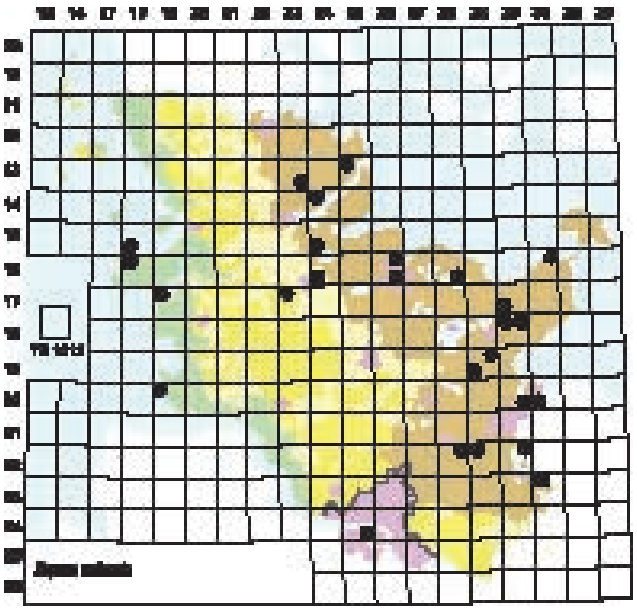
- *Bryum rubens* Mitt.

Syn.: *Bryum erythrocarpum* var. *rubens* Podp. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch, australe bis temperate Zone. Mit Abstand die häufigste Art des *Bryum atrovirens*-Aggregates im Gebiet. Lücken in der Verbreitungskarte sind überwiegend auf Unterkartierung zu Beginn der Kartierungsphase zurückzuführen. Im ganzen Gebiet häufig.
Standort: Auf offenen Erdstellen aller Art verbreitet und im ganzen Gebiet häufig. Kommt sowohl auf Feldern, Wegrändern, Maulwurfshügeln in Wiesen, in Sand- und Kiesgruben, auf Erdhaufen und Erdanrissen aller Art und auf Feld- und Waldwegen vor. Stellarietea mediae, auch Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, gelegentlich Molionio-Arrhenatheretea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Die kleinen, Rhizoidgemmen tragenden *Bryum*-Arten wurden früher wenig beachtet, so dass auch zu *B. rubens* wenige alte Angaben vorliegen, darunter aber eine Aufsammlung von Lüders 1855 aus dem Düsternbrook, Kiel (DOLNIK 2003). Die Art kann im Gebiet aufgrund zum Teil großer Bestände als sicher ungefährdet eingestuft werden.
Anmerkungen: *B. rubens* hat 150–250 µm große, kugelige, dunkelrote protuberante Rhizoidgemmen, die bisweilen auch in den unteren Blattachseln zu finden sind, 16–21 µm weites Zellnetz in der Blattmitte und deutlich gesäumte Blatträndern. [CD]



- *Bryum ruderale* Crundw. & Nyholm

Syn.: *Bryum erythrocarpum* Schwägr. p. p. [sec. JENSEN 1952]



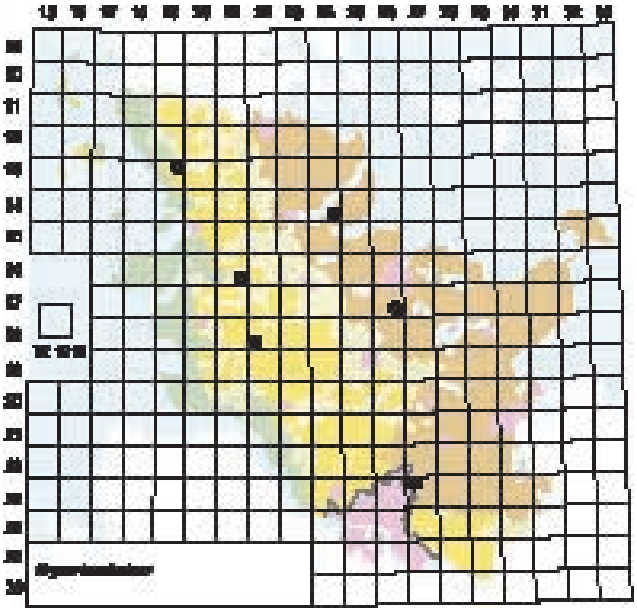
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Neueseeland, australe bis boreale Zone. Im Gebiet selten, vermutlich mit Verbreitungsschwerpunkt in der Jungmoräne. *B. ruderale* wurde im Rahmen der Kartierung neu für Schleswig-Holstein entdeckt und danach an verschiedenen Fundorten nachgewiesen (Dengler & al. 2001). Erstnachweis für Hamburg: Hamburg-Waltershof, Trittrasen unter Köhlbrandbrücke bei der Rugenberg-Schleuse, zahlreich, TK 2425/4, C. Dolnik 2006.
Standort: Auf offenen, schwach basischen, lehmigen, tonigen Böden. Zerstreut an ruderalen Standorten, Brachflächen, Feldern und Grubenrändern. Polygono-Poetea, Stellarietea mediae, seltener Koelerio-Corynephoretea, Artemisietea vulgaris; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Eine Gefährdung durch fehlende Habitate ist nicht zu erkennen. Der Kenntnisstand hat sich gegenüber der Roten Liste (Schulz 2002) verbessert, so dass die Art in Schleswig-Holstein als ungefährdet eingestuft wird (**RL SH: D → ***). Für Hamburg lassen die derzeitigen Daten noch keine Beurteilung der Gefährdung zu (**RL HH: – → D**).
Anmerkungen: Die Art wurde wie auch *B. violaceum* erst 1963 beschrieben. Sie ist im Gelände unscheinbar und wurde in der Vergangenheit wohl übersehen. Ältester Beleg von 1855, leg. Lüders, Düsternbrooker Holz in Kiel (KIEL). Die Art hat wie *Bryum violaceum* violette Rhizoiden, ist aber von diesem durch größere 120–180 µm Rhizoidgemmen und deutlich papillöse Rhizoiden zu unterscheiden. [CD]

- *Bryum sauteri* Bruch & Schimp.

Syn.: *Bryum erythrocarpum* Schwägr. p. p. [sec. Jensen 1952]
Nach Frahm & Walsemann (1973) von F. Koppe 1927 auf einem Acker am Stocksee gefunden. Die Angabe konnte nicht überprüft werden, nach L. Meinunger ist sie jedoch zu bezweifeln, da von ihm geprüfte Belege desselben Autors aus anderen Regionen in Deutschland zu anderen Arten gehörten. Duch die Neubearbeitung des *B. atrovirens*-Aggregates einschließlich der Unterscheidung neuer Arten durch Crundwell & Nyholm (1964) ist der Beleg von Koppe mit großer Wahrscheinlicheit einer anderen Art des Aggregates zuzuordnen (**RL SH: 0 → –)**. [CD]

- *Bryum tenuisetum* Limpr.

Syn.: *Bryum erythrocarpum* Schwägr. p. p. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Europa, Makaronesien, Nordamerika und Neuseeland, australe bis boreale Zone. Im Gebiet extrem selten. Nur wenige Nachweise: 1948 aus dem Büstorfer Moor (TK 1424/4, N. Jensen als *B. pallens*, rev. C. Wolfram), vom Bredenbeker Teich (TK 2327, leg. H. Usinger 1959, det. N. Jensen als *B. alpinum*, rev. C. Wolfram); von einem sandigen Teichufer im NSG Bordelumer Heide (TK 1319/2, leg. M. Lindner-Effland & M. Siemsen 2001, det. M. Siemsen) und von einem Acker westlich von Hanerau-Hademarschen, Liesbüttel (TK 1822/3, leg. M. Siemsen 2000, det. C. Dolnik). Die älteste Fundangabe ist von 1926 von einem moorsandigen Acker am Fehltmoor, Kreis Plön (TK 1726/4, F. Koppe). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

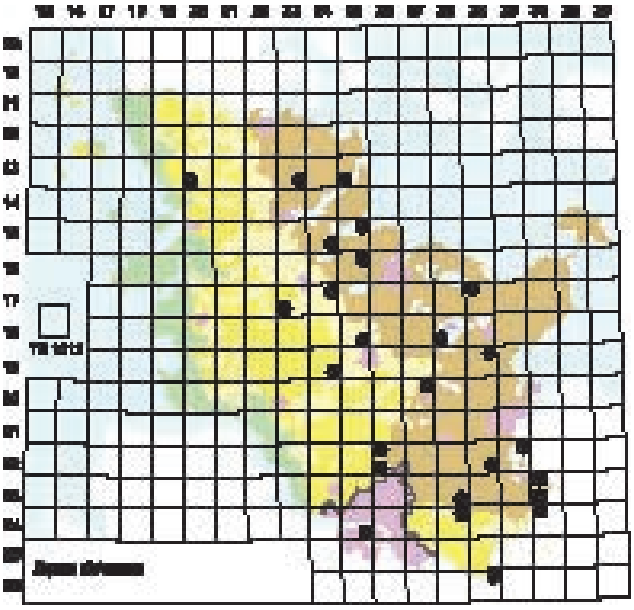


Standort: Auf Torf und Schlamm und feuchten sandigen Moorböden; auf abgetorften Flächen in Mooren, aber auch auf Ackerstandorten auf Lehm. Vor allem Stellarietea mediae, Molinietalia caeruleae, Isoeto-Nano-Juncetea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Da bisher nur wenige Funde der Art aus Schleswig-Holstein vorliegen – darunter nur zwei aus jüngerer Zeit, wurde sie von Schulz (2002) als vom Aussterben bedroht geführt. Da die Kleinarten von *B. atrovirens* agg. aber während der Kartierung nur teilweise sicher unterschieden wurden, die Art zugleich auch polyhemerobe Standorte wie Äcker besiedelt, kann derzeit zwar aufgrund der Seltenheit eine Gefährdung vermutet, deren Grad aber nicht fundiert eingeschätzt werden (**RL SH: 1 → G**).
Anmerkungen: Die Art gibt durch ihre im Alter rote Blattfärbung Anlass zur Verwechselung mit *B. pallens* und auch *B. microerythrocarpum*, kann aber mikroskopisch anhand der Blattform, der Blattrippe und den gelben bis goldbraunen, 120–180 µm großen Rhizoidgemmen unterschieden werden. Eine sehr ähnliche Art ist das erst 1992 beschriebene *B. demaretianum* Arts (Arts 1992, Demaret 1993, Frey & al. 1995), das in Niedersachsen nachgewiesen wurde (Koperski 1996) und auf das im Gebiet zu achten ist. *B. demaretianum* hat zahlreiche 100–150 µm große, ockerfarbene, birnenförmige bis keulige, wenigzellige Rhizoidgemmen und ein breiteres Zellnetz in der Blattmitte (15–20 µm gegenüber 10–15 µm bei *B. tenuisetum*). Das ähnliche *B. sauteri* hat kleinere nur 60–100 µm lange und 25–40 µm breite, bräunliche Rhizoidgemmen. Die Angabe von Koppe 1926 wurde nicht überprüft, so dass dieser Fund nicht mit Sicherheit *B. tenuisetum* in der heutigen Artabgrenzung zugeordnet werden kann. [CD]

- *Bryum violaceum* Crundw. & Nyholm

Syn.: *Bryum erythrocarpum* Schwägr. p. p. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch, boreosubtropische bis boreale Zone. Im Gebiet bisher selten nachgewiesen, sicher aber weiter verbreitet. Die meis-

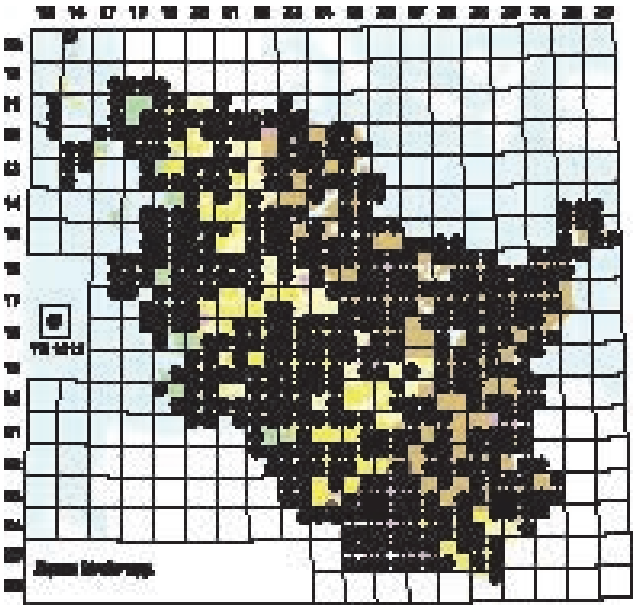
ten bisherigen Funde stammen aus dem Jungmoränengebiet (Dengler & al. 2001, Siemsen & al. 2001a, 2001b). Erstnachweis für Hamburg: Hamburg-Waltershof, Trittrasen unter Köhlbrandbrücke bei Rugenberg-Schleuse, TK 2425/4, zwischen *B. bicolor* und *B. rubens*, C. Dolnik 2006.



Standort: Auf offenen frischen und feuchten, etwas basischen, sandigen bis tonigen Böden, vor allem auf Äckern und Brachen, Feld- und Waldwegen. Polygono-Poetea, Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Ein Bestandsrückgang der Art durch fehlende Habitate ist bisher nicht zu erkennen, so dass die Art für Schleswig-Holstein als ungefährdet geführt wird (**RL SH: D → ***), während die bisherige Datenlage für Hamburg keine Gefährdungseinstufung zulässt (**RL HH: – → D**).
Anmerkungen: Die Art hat wie *Bryum ruderale* violette Rhizoiden, ist aber von diesem durch nur 60–100 µm große Rhizoidgemmen und glatte feine Rhizoiden zu unterscheiden. [CD]

Bryum bicolor agg.

Syn.: *Bryum bicolor* Dicks. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *B. dichotomum* Hedw.
Verbreitung: Die Artengruppe ist im Gebiet insgesamt sehr häufig. Lücken in der Verbreitungskarte dürften eher Kartierungsdefizite als tatsächliche Verbreitungslücken aufzeigen, zumal junge Pflanzen ohne Bulbillen nicht immer sicher im Gelände ansprechbar sind.
Anmerkungen: Noch bei Jensen (1952) wurde *B. bicolor* als Art weit gefasst. Diese wurde später in einige Kleinarten aufgespalten, die oft als *Bryum bicolor* agg. zusammengefasst werden (z. B. Frahm & Frey 2004). Aus diesem Aggregat wurden bisher *B. barnesii* J. B. Wood, *B. bicolor* Dicks., *B. gemmiferum* R. Wilczek & Demaret und *B. gemmilucens* R. Wilczek & Demaret im Gebiet nachgewiesen. Eine weitere Art, *Bryum dunense* Smith & Whitehouse, konnte bisher nicht aus dem Gebiet belegt werden, ist aber aus Niedersachsen angegeben worden (Homm & al. 1995); sie ist möglicherweise nur eine Saison- oder Standortmodifikation von *B. bicolor*. Für Hamburg wird zudem ein alter Fund des erst 1993 beschriebenen *B. balticum* Nyholm & Hedenäs angegeben (in Dolnik 2003); dieses Taxon wird hier jedoch in Übereinstimmung mit Vanderpoorten & Zartman (2002) als Synonym zu *B. barnesii* gestellt. Die Artabgrenzungen im *Bryum bicolor* agg. sind nicht allgemein akzeptiert und wurden im Kartiergebiet erst spät von einzelnen Kartierern berücksichtigt. Holyoak (2003, 2004) plädiert aufgrund der seiner Ansicht nach fließenden morphologischen Übergänge zwischen *B. barnesii, B. balticum, B. bicolor* und *B. dunense* dafür, diese als Synonyme des aus Neuseeland beschriebenen *Bryum dichotomum* Hedw. zu führen. Diese Auffassung wurde jüngst in der Flora von Smith (2004) und der Checkliste von Hill & al. (2006) übernommen, ist in Deutschland in Fachkreisen jedoch umstritten. *B. dichotomum* hat der Beschreibung nach wie *B. bicolor* s. str. nur eine blattachselständige Brutgemme. Zumindest die Synonymie zwischen *B. dichotomum* und *B. bicolor* s. str. scheint demnach gerechtfertigt, wobei *B. dichotomum* als älterer Name dann der gültige Name für dieses Taxon wäre. Umfassende genetische Untersuchungen zu diesem Problemfeld stehen noch aus. Zu bedenken ist, dass Artbildung ein zeitlich-dynamischer Prozess ist und bei sehr naher Verwandtschaft und starkem Saisondimorphismus ähnliche morphologische und genetische Muster zu erwarten sind. Nach Koperski & al. (2000) werden hier die Arten weiterhin getrennt geführt – zur Unterscheidung der Sippen des *B. bicolor*-Komplexes wird der Bestimmungsschlüssel von Ahrens (2001a) empfohlen. Molekularbiologische Untersuchungen von Pedersen & Hedenäs (2003) deuten darauf hin, dass *B. bicolor* und *B. gemmiferum* nur zu benachbarten Verwandtschaftsgruppen innerhalb der Gattung gehören und daher das Aggregat nicht monophyletischen Ursprungs ist.
Die vier im Gebiet vorkommenden Kleinarten lassen sich folgendermaßen nach Anzahl und Form der Gemmen in den Blattachseln unterscheiden:



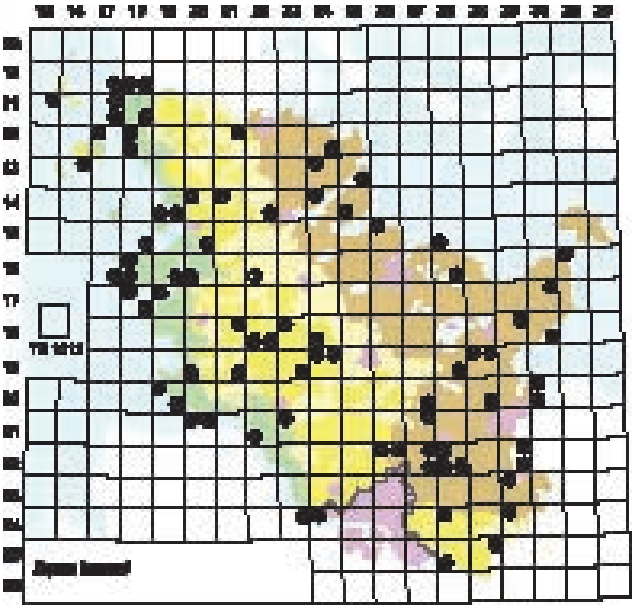
- *B. bicolor*: 1 (–2) Gemmen je Blattachsel, 200–500 µm groß, aufrecht bis abspreizende Blattprimordien der

Gemmen setzen in der oberen Hälfte an, bisweilen tiefer, Blatt zugespitzt mit austretender Blattrippe.
- *B. barnesii*: meist (1–) 2–10 Gemmen je Blattachsel, 200–400 µm groß, Blattprimordien meist im oberen Drittel ansetzend, seltener darunter. Blatt meist ohne austretende Blattrippe.
- *B. gemmiferum*: oft mehr als 15 gelbgrüne Brutgemmen je Blattachsel, nur 100-160 µm groß, oft mit gabelig abstehenden Primordien.
- *B. gemmilucens*: etwa 5 goldgelbe, 100–200 µm große Brutgemmen ohne oder mit reduzierten, eingekrümmten apikalen Blattprimordien.

Zeichnungen sind in Demaret & Wilczek (1980), Klawitter (1985) und Demaret (1993) zu finden. [CD]

- *Bryum barnesii* J. B. Wood

Syn.: *Bryum balticum* Nyholm & Hedenäs, *B. bicolor* Dicks. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Europa und Zentralafrika, tropische bis temperate Zone. Im Gebiet ist *B. barnesii* die zweithäufigste Sippe des Aggregates. Sie dürfte mäßig häufig bis häufig sein. Die Fundangaben in der Verbreitungskarte stammen im Wesentlichen aus dem Zeitraum 1995 bis 2005, da die Art vorher nicht von *Bryum bicolor* s. str. getrennt wurde. Neuere Fundangaben sind in Dengler & al. (2001) und Siemsen & al. (2001a) zusammengestellt.
Standort: Auf offenen, etwas basenreicheren Sand- und Lehmböden. Kommt an entsprechenden Standorten im Küstenbereich und an Gewässern im Binnenland vor, besonders aber als Pionier auf Ruderalflächen, Feldern und an Wegrändern, auf Mauern und Steinen oft zusammen mit *B. bicolor* und *B. argenteum*, ist aber nicht ganz so häufig wie diese. Polygono-Poetea, Stellarietea mediae, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, Artemisietea vulgaris; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Zur Bestandsentwicklung lassen sich keine Angaben machen, da zu wenig alte Belege vorliegen. Aufgrund der Standortansprüche und etlicher Funde aus jüngerer Zeit kann die Art im Gebiet als ungefährdet gelten (**RL HH: D → ***).

Anmerkungen: Ältere Aufsammlungen dieser Sippe wurden bisweilen mit *Bryum funckii* verwechselt oder unter *B. bicolor* s. l. erfasst (vgl. Dolnik 2003). *B. barnesii* wurde schon bald nach seiner Beschreibung als Synonym zu anderen Arten (*B. knowltonii, B. argenteum, B. bicolor*) gestellt, bis Wilczeck & Demaret (1976) in einer Studie über den *Bryum bicolor*-Komplex das Taxon durch die Merkmalskombination glatte bis feinpapillöse, rötliche bis rotbraune Rhizoiden, stumpfe bis kurz zugespitzte Blätter mit meist nicht austretender Blattrippe und mehrere 200–400 µm große Sprossgemmen in den Blattachseln charakterisierten und von *B. bicolor* s. str. mit gelblich bis hellbraunen Rhizoiden, zugespitzten Blättern mit teils kurz austretender Blattrippe und nur einer (selten zwei) blattachselständigen Sprossgemme wieder unterschieden. Die meisten blattachselständigen Brutgemmen von *B. barnesii* tragen im obereren Drittel zusammenneigende Blattprimordien. Die Pflänzchen mit zahlreichen blattachselständigen Sprossgemmen sind schon im Gelände sehr auffällig und wurden daher auch in Deutschland bei Kartierungen zunehmend berücksichtigt (vgl. Klawitter 1985, Ahrens 2001a) und aus den meisten Bundesländern nachgewiesen (Ludwig & al. 1996). Blattform und Brutgemmen weisen einen starken Saisondimorphismus auf, so dass neben der gut beschriebenen Winterform mit stumpfen Blättern im Sommer auch spitzblättrige Formen mit austretender Blattrippe auftreten. Neben mehreren Brutgemmen (2–15) pro Blatt können diese auch einzeln auftreten und unterscheiden sich morphologisch dann nicht von jenen von *B. bicolor* (Dolnik 2006). Pflanzen mit Sporogonen sind nicht selten. Aus der Region liegt bisher eine Fundangabe von *Bryum balticum* von der Elbe in Hamburg vor (leg. F. Elmendorff 1948 als *B. argenteum*, rev. Dolnik 2003). *B. balticum* kann jedoch als Extremform von *B. barnesii* mit besonders hohlen Blättchen („Winterform") betrachtet werden und wird hier daher nicht weiter als eigenständige Art geführt. Von Brutgemmen tragenden *Bryum argenteum*-Pflanzen, die gleichfalls mehr als eine Brutgemme pro Blattachsel haben können, unterscheidet sich *B. barnesii* durch die lockerere Blattstellung und die nicht hyaline Blattspitze. [CD]

- *Bryum bicolor* Dicks.

Syn.: *B. atropurpureum* Bruch & Schimp., *B. bicolor* Dicks. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *B. dichotomum* Hedw.
Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis boreale Zone. Regional ist *B. bicolor* s. str. die häufigste Sippe des Aggregates und im ganzen Gebiet sehr häufig. Die Verbreitungskarte des Aggregates entspricht vermutlich weitgehend dieser Kleinart.
Standort: *B. bicolor* kommt besonders auf sandigen und sandig-lehmigen Böden vor, häufig gemeinsam mit *B. barnesii*. Es ist eines der häufigsten Ruderalmoose an offenerdigen Standorten der Nord- und Ostseeküste, an Gewässerufern, auf Feldern, an Straßen- und Wegrändern und Bahntrassen. Auch in Siedlungsgebieten ist es in Pflastersteinritzen, auf Dächern und Mauern anzutreffen. Polygono-Poetea, Stellarietea mediae, Isoeto-Nano-Juncetea, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea,

Artemisietea vulgaris, auch Asplenietea trichomanis; <Barbuletalia unguiculatae>, <Funarion hygrometricae>.
Gefährdung: Jensen (1952) bezeichnet die Art als verbreitet, gibt aber interessanterweise Einzelfunde an, während für damals als häufig angesehene Arten wie *B. pseudotriquetrum, B. argenteum* und *B. capillare* keine Einzelfundmeldungen aufgeführt werden. Daraus könnte man eine Zunahme der Bestände ableiten, doch ist wohl naheliegender, dass der Art wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Die Art ist derzeit nicht gefährdet. Pflanzen mit Sporogonen sind nicht selten.

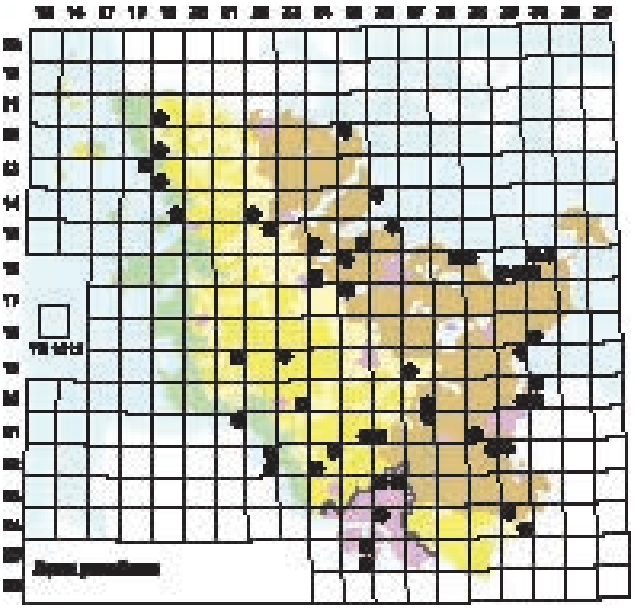
- *Bryum dunense* A. J. E. Sm. & H. Whitehouse

Syn.: *Bryum bicolor* Dicks. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

In Ludwig & al. (1996) wird die Art für Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht angegeben. Diese Angabe beruht auf einem Versehen und ist zu streichen (wie schon bei Schulz 2002). Es gibt keinen Nachweis der Art aus dem Gebiet. [CD]

- *Bryum gemmiferum* R. Wilczek & Demaret

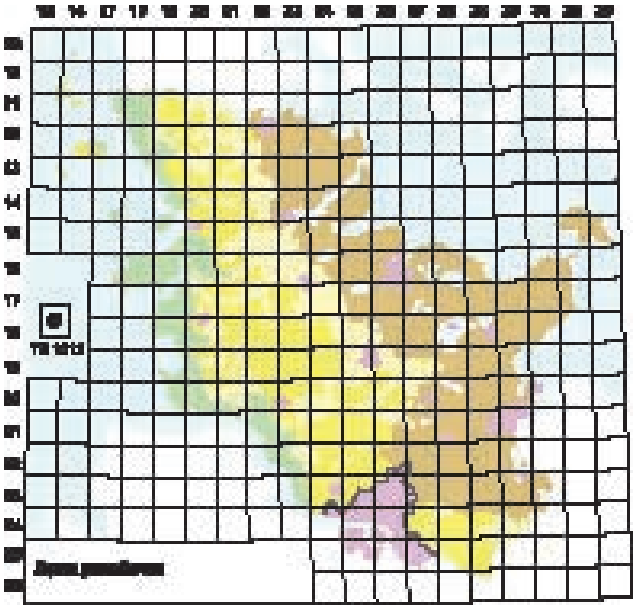
Syn.: *Bryum bicolor* Dicks. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Bislang aus Europa und Makaronesien angegeben, mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet wurde die kartierungskritische Sippe bislang nur selten nachgewiesen, könnte tatsächlich aber mäßig häufig sein. Eine Präferenz für bestimmte Naturräume ist nicht erkennbar.
Standort: *B. gemmiferum* kommt auf basenreicheren, meist lehmigen und tonigen Böden vor. Regional besiedelt die Art vornehmlich mergelige Steilküsten der Ostsee, Mergelgruben im Jungmoränengebiet und junge Marschböden, etwa in eingedeichten Kögen. Stellarietea mediae, Isoeto-Nano-Juncetea; <Barbuletalia unguiculatae>, <Funarion hygrometricae>.
Gefährdung: Erst im Rahmen der Kartierung neu für Schleswig-Holstein (Wolfram & al. 1998) und Hamburg nachgewiesen. Die Art ist längst nicht so häufig wie *Bryum barnesii* und *B. bicolor*, kommt an geeigneten Standorten jedoch in großer Zahl vor und kann in Schleswig-Holstein und Hamburg als ungefährdet eingestuft werden (**RL HH: D → ***).
Anmerkungen: Die Art wurde erst 1976 neu beschrieben und daher zuvor noch nicht von *B. bicolor* getrennt. Anhand der zahlreichen (oft >15), kleinen (100–160 µm), gelbgrünen Brutkörper in den Blattachseln ist sie von *B. bicolor* und *B. barnesii* bereits im Gelände gut zu unterscheiden. [CD]

- *Bryum gemmilucens* R. Wilczek & Demaret

Syn.: *Bryum bicolor* Dicks. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



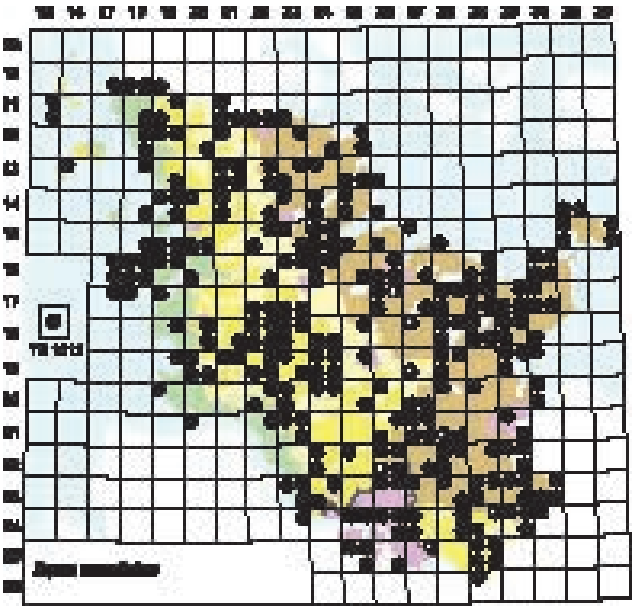
Verbreitung: Bislang aus Europa, Makaronesien und Kalifornien angegeben, mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet ist *B. gemmilucens* mit nur einer Fundangabe aus Helgoland (Frahm 2000b) extrem selten und damit der seltenste Vertreter des Aggregates, wurde aber auch deutschlandweit bisher nur selten nachgewiesen. Nicht aus Hamburg bekannt.
Standort: *B. gemmilucens* kommt auf mäßig sauren Böden an offenen Bodenanrissen und auf Äckern vor. Stellarietea mediae, <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Aus den Habitatansprüchen der Art lässt sich unmittelbar keine Gefährdungsursache ableiten, so dass es erstaunt, dass diese etwas unscheinbare Art so extrem selten nachgewiesen wurde. Da die Art auch überregional nur sehr selten ist und ihre Vorkommen unbeständig sind, wird sie vorerst als vermutlich gefährdet eingestuft (**RL SH: – → G**).
Anmerkungen: Die Art wurde erst 1976 neu beschrieben und daher zuvor noch nicht von *B. bicolor* getrennt. Anhand der oft 5 goldfarbenen Brutgemmen pro Blattachsel, die keine oder nur sehr kleine apikale Blattprimordien aufweisen, ist sie von den anderen Vertretern des *B. bicolor*-Aggregates zu unterscheiden. [CD]

Bryum caespiticium Hedw.

Syn.: incl. *Bryum badium* [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone.

Anmerkungen: Von den fünf in KOPERSKI & al. (2000) aufgeführten Varietäten von *B. caespiticium* wurden in der bryologischen Literatur des Landes drei genannt. Im Rahmen der Kartierung wurde jedoch nur die Nominatsippe var. *caespiticium* nachgewiesen. Die anderen beiden genannten Varitäten, var. *badium* (*B. badium*) und var. *imbricatum* (*B. kunzei*), wurden durch die vorliegende Kartierung nicht erfasst und es liegen auch keine neueren Einzelfundangaben vor. Die Angaben zu var. *badium* und var. *imbricatum* beruhen mutmaßlich auf Verwechslungen mit anderen Taxa, so dass sie hiermit nicht weiter für das Gebiet geführt werden. [CD]



-- var. *badium* Bruch ex Brid.

Syn.: *Bryum badium* (Brid.) Schimp. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

Zweifelhaftes Taxon. Nach JENSEN (1952) liegen drei alte Angaben aus der Region vor, die bisher nicht revidiert worden sind. Bei Herbarrevisionen aus anderen Gebieten Deutschlands konnten alle bisher untersuchten und als *B. badium* gesammelten Belege anderen Arten – vornehmlich aus dem *B. atrovirens*-Komplex – zugeordnet werden. Die Angabe von O. Jaap 1905 (TK 2427/3, Ladenbeker Ausstich, JENSEN 1952) wurde allerdings nicht überprüft. Die Varietät wird daher als im Gebiet nicht sicher nachgewiesen gewertet. In der Roten Liste für Hamburg (LUDWIG & al. 1996) wurde sie bereits nicht mehr geführt. Für Schleswig-Holstein ist sie noch von der Florenliste zu streichen (**RL SH: 0 → –**). [CD, LM & WS]

-- var. *caespiticium*

Syn.: *Bryum caespiticium* Hedw. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]

Verbreitung: Im ganzen Gebiet häufige Sippe. Die Art ist im Gebiet wahrscheinlich deutlich weiter verbreitet als durch die Karte wiedergegeben wird; zum Teil Massenbestände bildend.

Standort: Besonders an den Küsten und an Gewässern des Binnenlandes, in Kies- und Sandgruben, ruderal an Straßen- und Wegrändern, Bahntrassen, Mauern, auf Grasdächern und verschiedensten anthropogenen Substraten, auch in Industrie- und Siedlungsgebieten. Häufig mit *Bryum algovicum, B. argenteum* und *B. bicolor* vergesellschaftet. Sowohl auf sauren als auch auf basischen Böden und Gestein. Polygono-Poetea, Asplenietea trichomanis, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, Artemisietea vulgaris, Salicetea purpureae; <Barbuletalia unguiculatae>.

Gefährdung: Die Art ist in Schleswig-Holstein und Hamburg ungefährdet (**RL HH: D → ***).

Anmerkungen: Diözisch, vielfach steril, aber häufig auch mit Sporogonen. *Bryum caespiticium* unterscheidet sich vom ähnlichen *B. creberrimum* durch die Geschlechtsverteilung (diözisch gegenüber synözisch), etwas kleinere Sporen (9–14 µm gegenüber 12–16 µm) und stärker aufgeblasene Zellen am Blattgrund der Schopfblätter (nicht immer deutlich). [CD]

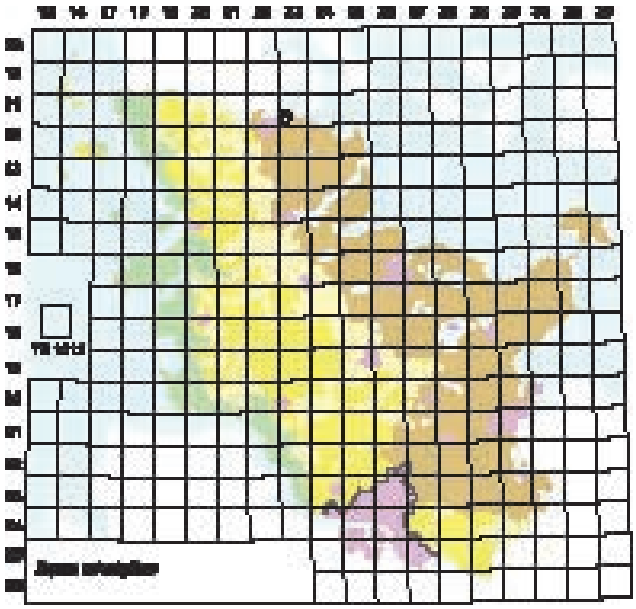
-- var. *imbricatum* Bruch & Schimp.

Syn.: *Bryum caespiticium* var. *kunzei* (Hoppe & Hornsch.) Braithw. [sec. JENSEN 1952], *B. kunzei* Hoppe & Hornsch.

Es liegt nur eine alte, nicht überprüfte Fundangabe von F. Elmendorff (leg. 1946) aus Wedel, Kreis Pinneberg, an einer Steinböschung vor (JENSEN 1952). Die richtige Bestimmung dieser Probe durch Elmendorff wird nach den Erfahrungen mit Aufsammlungen von als „*B. funckii*" bestimmten Belegen von *Bryum bicolor* agg. (DOLNIK 2003) von ähnlichem Standort bezweifelt. Versehentlich wurde die Art in SCHULZ (2002) in der Vorwarnstufe der Roten Liste für Schleswig-Holstein geführt. Nach derzeitigem Kenntnisstand kommt die Sippe jedoch nicht im Gebiet vor, auch wenn Vorkommen nicht auszuschließen sind (**RL SH: V → –**; **RL HH: D → –**). [CD]

Bryum calophyllum R. Br.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Afrika, tropisch-alpine Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet schon früher extrem selten, mit einer einzige Fundangabe aus Schleswig-Holstein aus dem 19. Jahrhundert bei Glücksburg am Strand beim Quellental (PRAHL 1895; Be-





Bryum caespiticium
Mauer, Ostholstein
(Foto: J. Dengler
04/2000)

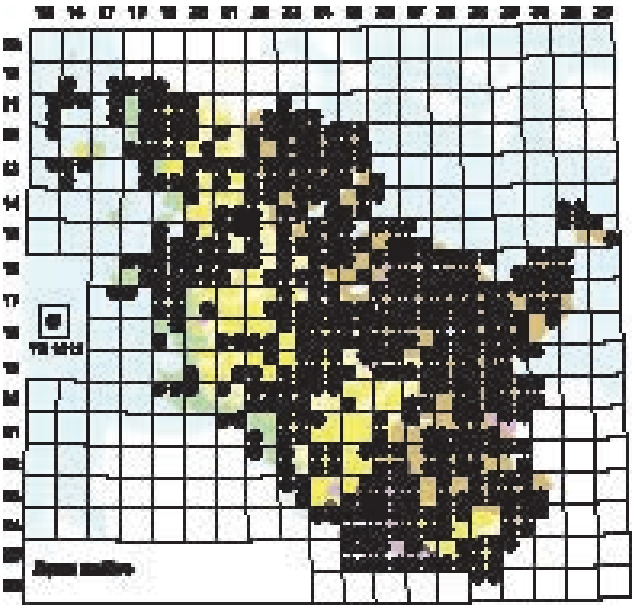
lege fehlen). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Halophytische Art auf feuchten Sanden im Küstengebiet. Saginion maritimae, Armerion maritimae.
Gefährdung: Die Art gehört zu den großen Seltenheiten in Mitteleuropa und gilt in den meisten Regionen als ausgestorben, so auch in Schleswig-Holstein (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Wie *B. salinum* mit Öffnungen im äußeren Peristom, aber durch die stumpfe Blattspitze verschieden. [CD]

Bryum capillare agg.

Syn.: *Bryum capillare* Hedw. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Anmerkungen: Die Arten des *Bryum capillare*-Aggregates (vgl. FRAHM & FREY 2004) wurden im Gebiet früher entweder nicht unterschieden oder als infraspezifische Taxa von *B. capillare* geführt. KOPERSKI & al. (2000) unterscheiden in Deutschland innerhalb des Aggregates *B. capillare* Hedw., *B. elegans* Nees ex Brid., *B. subelegans* auct. (= *B. moravicum* Podp.), *B. stirtonii* Schimp. und *B. torquescens* Bruch & Schimp., von denen die ersten drei auch für das Gebiet genannt wurden. [JD]

- *Bryum capillare* Hedw.

Syn.: incl. *Bryum capillare* var. *capillare* [sec. KOPERSKI & al. 2000], incl. *B. capillare* var. *platyloma* (Schwägr.) Schimp. [sec. KOPERSKI & al. 2000], incl. *B. capillare* var. *rufifolium* (Dixon) Podp. [sec. KOPERSKI & al. 2000], *B. platyloma* Schwägr., *B. rufifolium* Dixon



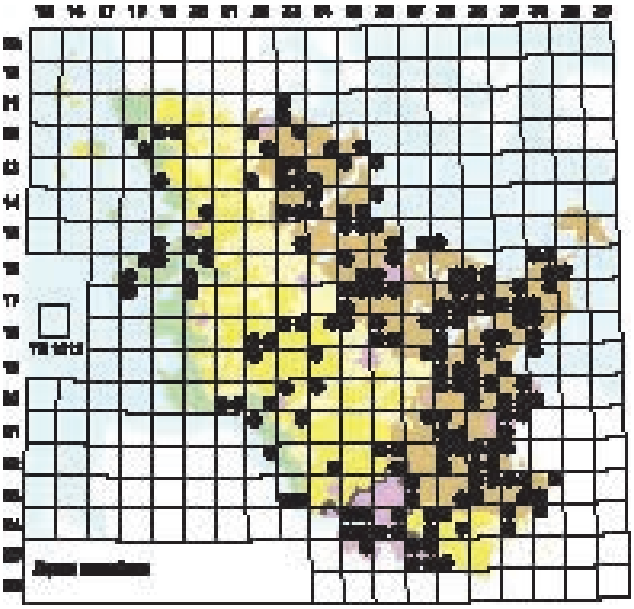
Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Im ganzen Gebiet sehr häufig, besonders in Siedlungen.
Standort: Art auf Mauern, Dächern, Beton, Asphalt und Steinen, zerstreut auch auf Erde. Asplenietea trichomanis, seltener Koelerio-Corynephoretea.
Gefährdung: Derzeit ungefährdet.
Anmerkungen: Das noch bei JENSEN (1952) als var. *flaccidum* Bird. aufgeführte Taxon wird inzwischen als eigenständige Art *B. moravicum* Podp. bewertet (siehe dort). KOPERSKI & al. (2000) unterscheiden für Deutschland drei Varietäten von *B. capillare*, var. *capillare*, var. *platyloma* (Schwägr.) Schimp. und var. *rufifolium* (Dixon) Podp., wovon sie letzere beiden als möglicherweise synonym bezeichnen. Bei var. *platyloma* und var. *rufifolium*, die manchmal auch als *B. rufifolium* (FRAHM & FREY 2004) oder *B. platyloma* bezeichnet werden, handelt es sich um rotblättrige Formen, die auch im Gebiet vorkommen. Sie werden von uns aber abweichend von KOPERSKI & al. (2000) nicht als eigenständige Taxa, sondern in Übereinstimmung mit HOLYOAK (2004) als Extremformen von *B. capillare* an trockenen Standorten auf Kalkgestein aufgefasst. Die Art ist diözisch, trotzdem aber oft mit Sporophyten zu finden. [CD]

- *Bryum elegans* Nees ex Brid.

Bisher nur eine Angabe aus Hamburg-Nienstedten durch E. Walsemann, die in LÜTT & al. (1994) berücksichtigt wurde: TK 2425/1, leg. & det. E. Walsemann, 1989, rev. C. Dolnik 2006 zu *B. moravicum*, Jacobstreppe, niedrige, absonnige Betonstützmauer an der Steinpackung der Elbuferbefestigung, wenig, zusammen mit *B. capillare* (Walsemann-Herbar, LUB). In den Blattachseln einiger Pflanzen des Hamburger Beleges wurden fädige Brutgemmen gefunden und dieser daher zu *B. moravicum* revidiert. SYED (1973), auf dessen Arbeit sich die meisten neueren Bestimmungswerke beziehen, schließt in seiner Arbeit über den *B. capillare*-Komplex für *B. elegans* derartige Brutgemen aus, während KAISER (2005) darauf hinweist, dass bereits L. Loeske und C. Warnstorf fädige Brutgemmen auch für *B. elegans* angeben. Inwieweit das Vorkommen fädiger Brutkörper tatsächlich ein brauchbares diagnostisches Merkmal zur Artbestimmung in der Gattung *Bryum* ist, bedarf der weiteren Klärung. Die Art ist von der Florenliste und Roten Liste Hamburgs zu streichen (**RL HH: ? → –**). [CD]

- *Bryum moravicum* Podp.

Syn.: *Bryum capillare* var. *flaccidum* (Brid.) Bruch & Schimp. [sec. JENSEN 1952], *B. capillare* fo. *flaccidum* Bruch & Schimp. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *B. flaccidum* auct. non Brid., *B. laevifilum* Syed, *B. subelegans* auct. non Kindb. [sec. LUDWIG & al. 1996, KOPERSKI & al. 2000, SCHULZ 2002], *B. triste* De Not.
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis temperate Zone. Im ganzen Gebiet mäßig häufig und nur wenig seltener als *B. capillare*.
Standort: Häufig epiphytisch auf Laubgehölzen, besonders *Sambucus* und *Salix*, auf leicht basischen Sand- und Kiesböden wie Strandwällen und Dünen der Küsten, ruderal an Straßen- und Wegrändern und auf Mauerkronen. Koelerio-Corynephoretea, Rhamno-Prunetea, Salicetea purpureae, Polygono-Poetea; <Orthotrichetalia>, <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: Die Art wird im Gebiet als ungefährdet eingestuft.
Anmerkungen: Die Art wurde bisher in den meisten Florenwerken unter den Namen *B. flaccidum* Brid., *B. laevifilum* oder *B. subelegans* Kindb. geführt (KOPERSKI & al. 2000, AHRENS 2001a, FRAHM & FREY 2004). HOLYOAK (2004) führt dieses Taxon als *B. moravicum* Podp., da das Typusmaterial von *B. subelegans* Kindb. aus Norwegen zu *B. pallens* s. l. mit fädigen Brutkörpern (= *B. oeneum*) gehört. *B. flaccidum* Brid. wiederum – aus Lateinamerika beschrieben – ist wohl nicht mit dem europäischen *B. flaccidum* auct. identisch. Letzteres stellt er

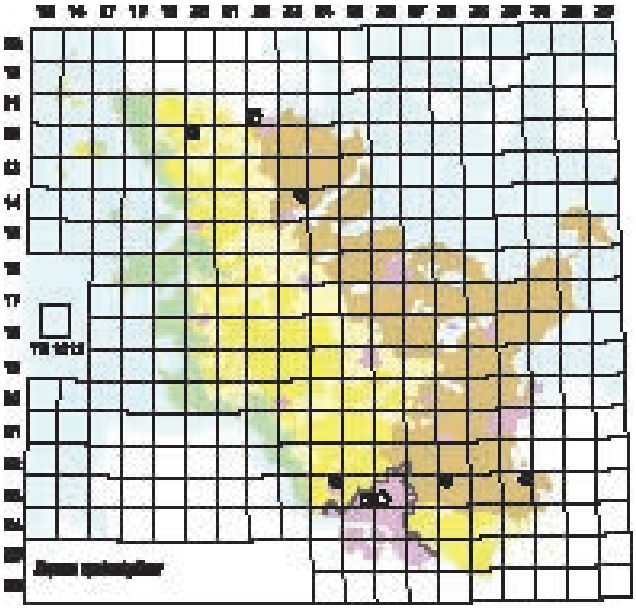


zusammen mit *B. laevifilum* zu *B. moravicum* und unterscheidet keine substratabhängigen Sippen. In Nyholm (1993) und Smith (2004) werden die terrestrisch und auf Gestein wachsenden Pflanzen als *Bryum subelegans* geführt. Sie haben einen eher gedrungenen Wuchs und mehr schopfig gehäufte Blättchen und rauhpapillöse Rhizoiden und Brutfäden. Dagegen werden die epiphytischen, sehr laxen, trocken stark gedrehten Pflanzen mit glatten Rhizioden und Brutfäden als *Bryum flaccidum* bezeichnet. An Pflanzen von Kiesstrandwällen der Ostsee beobachtete C. Dolnik knospige Winterformen mit reichlich fädigen Brutkörpern, denen laxe, trocken stark eingedehte Frühjahrstriebe entwuchsen. Etwas knospige Formen von *B. moravicum* können leicht mit *B. elegans* verwechselt werden, so die Fundangabe zu *B. elegans* aus Hamburg, TK 2425/1, leg. & det. E. Walsemann, 1989, rev. zu *B. moravicum*, Dolnik 2006. Wird im Wesentlichen durch fädige Brutkörper in den Blattachseln von *B. elegans* und *B. capillare* unterschieden. [CD]

Bryum creberrimum → *Bryum pallescens* agg.

Bryum cyclophyllum (Schwägr.) Bruch & Schimp.

Syn.: *Bryum tortifolium* Funck ex Brid.
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Nordafrika. Im Gebiet früher sehr selten.
Standort: Auf schlammigem, Böden, besonders in Mooren, temporär auf Böden abgelassener Fischteiche. Nano-Cyperion flavescentis, Scheuchzerio-Caricetea.
Gefährdung: Aus dem 19. Jahrhundert noch mehrfach von Prahl (1895) belegt, scheinen die Bestände bereits im frühen 20. Jahrhundert zusammengebrochen zu sein, so dass die Art möglicherweise als Folge der Eutrophierung von Heiden und Nutzungsänderung in Torfstichen ausgestorben ist. Letzter belegter Nachweis aus Schleswig-Holstein 1941 vom Todendorfer Moor, Kreis Stormarn (leg. F. Elmendorff, KIEL) (**RL SH: 1 → 0**). In Hamburg wurde die Art im Freiland letzmalig 1905 aus Entwässerungsgräben im Eidelstedter Moor durch O. Jaap nachgewiesen (**RL HH: 0**). Später wurde die Art lediglich vorübergehend an Zementwänden im Farnhaus des Botanischen Garten Hamburgs (leg. F. Elmendorff 1958, Walsemann-Herbar, LUB) beobachtet.
Anmerkungen: Die Art ist durch ihre abgerundeten Blattspitzen und kurze Brutfäden in den Blattachseln auffällig. Als Art auch temporärer Gewässer kann sie unter günstigen Bedingungen lokal vorübergehend häufig auftreten. [CD]



Bryum dunense → *Bryum bicolor* agg.

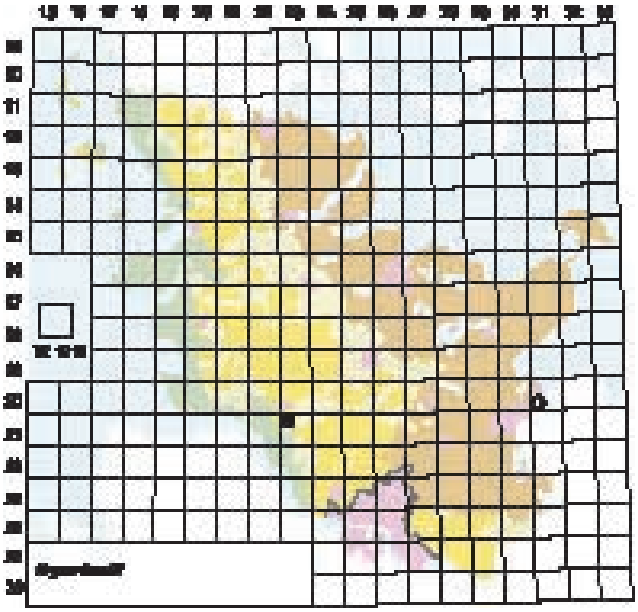
Bryum elegans → *Bryum capillare* agg.

Bryum gemmiferum → *Bryum bicolor* agg.

Bryum gemmilucens → *Bryum bicolor* agg.

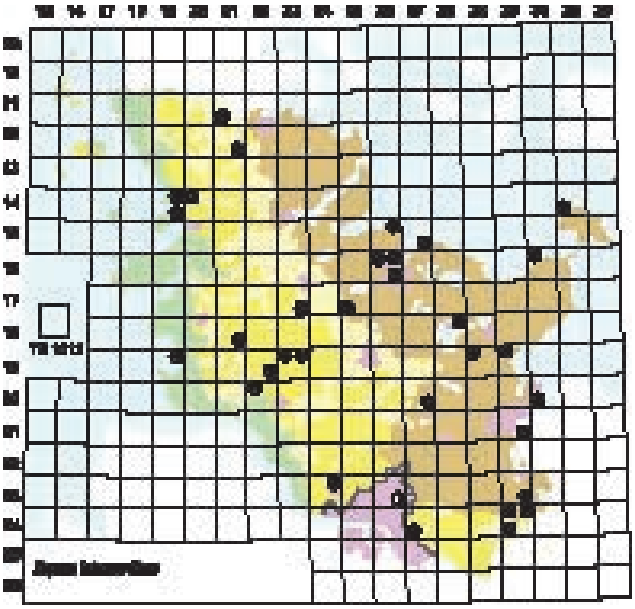
Bryum funckii Schwägr.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch verbreitet, australe bis boreale Zone. In Mitteleuropa nur in den Kalkgebirgen weiter verbreitet, sonst sehr vereinzelt. Im Gebiet schon früher extrem selten. Aus Schleswig-Holstein bisher nur vom Dummersdorfer Ufer sicher belegt (leg. P. Prahl 1901). Eine weiterere Fundangabe von den Lägerdorfer Kreidegruben durch R. Timm (1907) konnte nicht überprüft werden. Angaben vom Elbufer in Jensen (1952) beziehen sich auf *Bryum barnesii* und *Bryum bicolor* (vgl. Dolnik 2003). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf kalkreichen Böden.
Gefährdung: Die Art ist in Schleswig-Holstein seit langem verschollen (**RL SH: R → 0**).



Bryum intermedium (Brid.) Blandow

Syn.: *Pohlia intermedia* Brid.

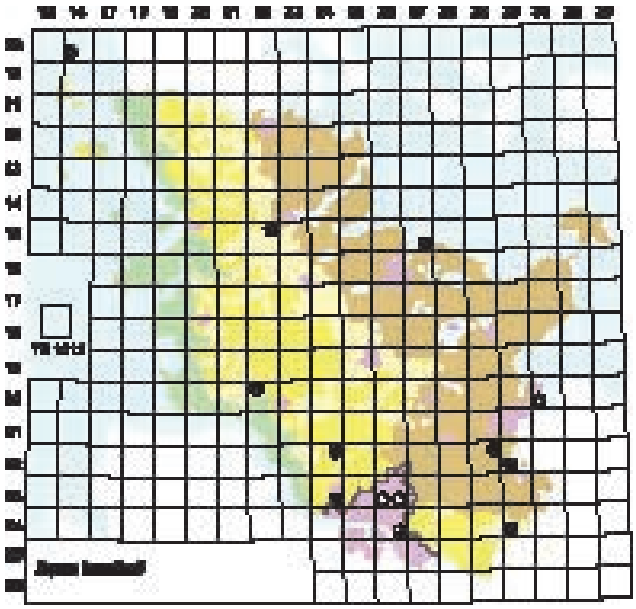


Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Im ganzen Gebiet vermutlich mäßig häufig vorkommend, aber nur selten nachgewiesen. Aus Hamburg fehlen aktuelle Nachweise.
Standort: Auf feuchten, basenreichen Sand- und Lehmböden, entlang von Gewässern im Küstengebiet und Binnenland. Armerion maritimae, Isoeto-Nano-Juncetea.
Gefährdung: Durch die systematische Kartierung konnte die Zahl der Fundangaben gegenüber früher nicht deutlich erhöht werden. Die Art ist in Schleswig-Holstein zwar selten, wird aber noch nicht als akut gefährdet eingestuft (**RL SH: V**). Letzte Angabe aus Hamburg von R. Timm aus Farmsen-Hinschenfelde 1916 (Jensen 1952), seitdem verschollen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: *B. intermedium* fruchtet häufig, ist aber steril nicht von den ähnlichen Arten *B. algovicum, B. archangelicum, B. caespiticium* und *B. pallescens* zu unterscheiden, mit denen es häufig vergesellschaftet ist. In den Sporophytenmerkmalen ähnlich synözischen Formen von *B. pallescens*, aber im Wesentlichen durch die Kapselform zu unterscheiden. Kapsel in gekrümmte Setaspitze übergehend, im Alter dunkel, abstehend bis schwach hängend (*B. pallescens* Kapsel nach Setakrümmung deutlich gestielt); Kapsel zwischen Kapselhals und Urne schwach gekrümmt, dadurch unsymmetrisch (*B. pallescens*: zylindrisch, symmetrisch); Kapselmündung etwas schief, mit etwa zwei Reihen langrechteckiger, abgeplatteter Zellen am Kapselmund (*B. pallescens*: Kapselmund gerade ansetzend und Kapselmund aus Reihen kleiner, quadratischer bis kurzrechteckiger Zellen). Die inneren Peristomzähne tragen Cilien mit typischerweise knotigen, bisweilen aber auch deutlichen Anhängseln (*B. pallescens*: deutliche Anhängsel, seltener nur knotig). Die Blätter sind meist nur schwach gesäumt (0–3 reihig). Die Verwandtschaftsbezeihung zu *B. pallescens* bedarf weiterer Klärung. [CD]

Bryum klinggraeffii → *Bryum atrovirens* agg.

Bryum knowltonii Barnes

Syn.: *Bryum lacustre* (F. Weber & D. Mohr) Blandow [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch verbreitet. Im Gebiet auch früher schon extrem seltene Art mit wenigen Neunachweisen, die daher hier aufgeführt werden sollen: TK 0916/3, Sylt, Salzwiesen am Ellenbogen, Nordfriesland, leg. U. W. Abts 1990, conf. W. Schröder; TK 1522/2, Sandgrube an der Landstraße nach Ellingstedt östlich Kurburg, südlich des NSG Dannewerk, W. Schröder 1996; TK 1527/4, NSG Bottsand, nitrophytische Strandwallgesellschaft mit *Rumex crispus* und *Tripleurospermum inodorum*, Kreis Plön, leg. C. Wolfram 1996, conf. W. Schröder; TK 2022/1, Sandgrube Nutteln, W. Schröder 1991; TK 2224/2 Kiesgrube bei Großhemdingen, W. Schröder 1992; TK 2229/2, Grube Krummesse, Kreis Herzogtum Lauenburg, leg. F. Schulz 1993, det. M. Siemsen, conf. W. Schröder. Für

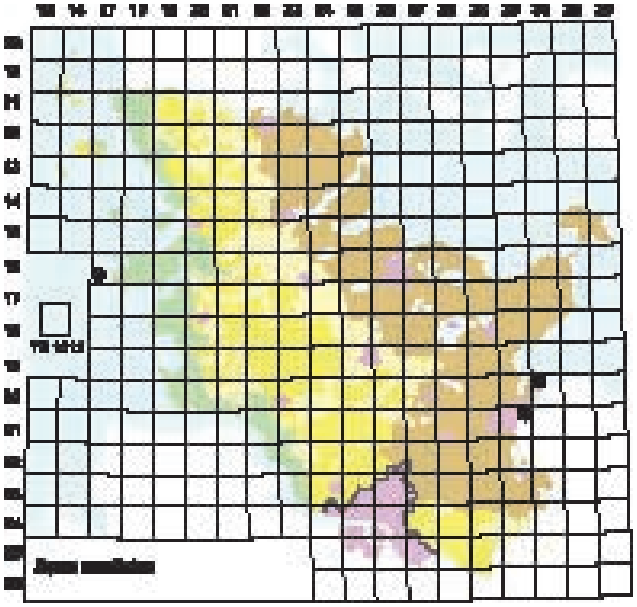
Hamburg letztmalig 1905 von O. Jaap von der Ladenbek (TK 2426/4) angegeben.
Standort: Auf feuchtem Sand und Humus an Gewässerufern der Küste und des Binnenlandes, in Dünentälchen und Sand- und Kiesgruben und in Mooren. Isoeto-Nano-Juncetea.
Gefährdung: Diese bundesweit seltene Art ist als Pionierbesiedler sehr stark von den Veränderungen ihrer Standorte durch fortschreitende Sukzession betroffen. Sie gilt in Schleswig-Holstein als vom Austerben bedroht (**RL SH: 1**) und ist in Hamburg seit langem verschollen (s. o.) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: *B. knowltonii* kommt im Gebiet mit Sporogonen vor und ist dann durch seine gedrungene Kapsel, Peristommerkmale sowie die Blätter mit kurzer Blattmittelrippe erkennbar. [CD]

Bryum longisetum Blandow ex Schwägr.

Verbreitung: Zirkumpolar, temperate und boreale Zone. Von jeher selten in Mitteleuropa und Skandinavien. Im Gebiet schon früher extrem selten und nur einmal in Hamburg nachgewiesen. Aus Schleswig-Holstein liegen keine Angaben vor.
Standort: Auf Sumpfwiesen, in Torfmooren und an Seeufern. Caricion lasiocarpae.
Gefährdung: Letzte Beobachtung im Gebiet im 19. Jahrhundert in Hamburg von W. Sonder nach J. Milde (Jensen 1952). Es fehlen sowohl ein Beleg als auch Angaben zur genaueren Lokalität in Hamburg. Potenzielle Standorte dürften jedoch spätestens im 20. Jahrhundert überbaut worden sein (**RL HH: 0**). Die Art ist nicht nur im Untersuchungsgebiet sondern auch im übrigen Deutschland wohl ausgestorben (Ludwig & al. 1996). [CD]

Bryum mamillatum Lindb.

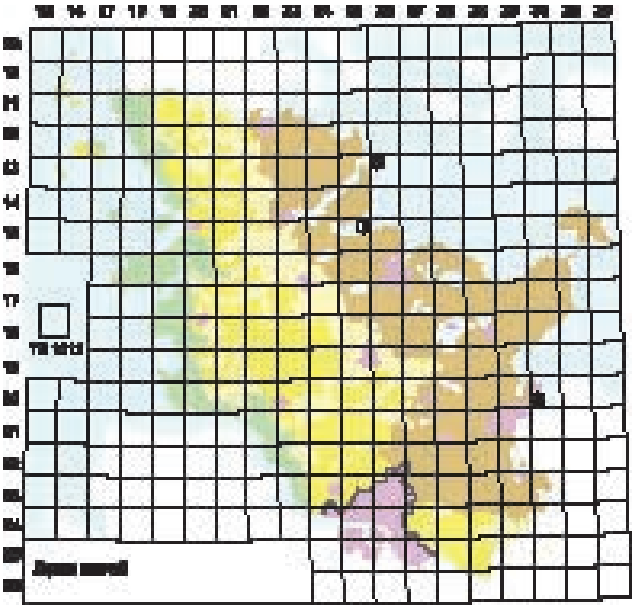
Syn.: *Bryum warneum* subsp. *mamillatum* (Lindb.) Podp.
Verbreitung: Europa und Grönland, temperate bis arktische Zone. Europaweit seltene Art mit nur wenigen Fundangaben. Im Schleswig-Holstein immer schon sehr selten mit wenigen Einzelnachweise von Nord- und Ostseeküste. Bisher nur alte Angaben von Eiderstedt (Strandwiesen St. Peter, leg. R. Timm 1908) und Priwall (leg. R. Timm 1924, det. Hintze) und ein Neufund aus Lübeck-Wessenswyk (Uferbereich Untertrave, Flender Werft, leg. Dettmar 1985, det. E. Walsemann als *B. warneum*, rev. C. Wolfram 2001, conf. L. Meinunger, Standort überbaut). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf feuchten Sand- und Kiesböden der Nord- und Ostseeküste. Saginion maritimae, Armerion maritimae, Isoeto-Nano-Juncetea.
Gefährdung: Da der Wessenswyker Fund der einzige jüngere Nachweis der Art in Schleswig-Holstein ist, dieser Standort aber überbaut wurde, muss die Art derzeit als verschollen eingestuft werden (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: *Bryum mamillatum* unterscheidet sich von *B. warneum* durch die kurze ovale bis kugelig-birnenförmige Kapsel mit einem schwach konvexem Kapseldeckel mit deutlicher Mamille (*B. warneum*: Kapsel birnen-



förmig, konischer Deckel ohne oder kleine Mamille). Die äußeren Peristomzähne haben freie Lamellen, nur einzelne Peristomzähne haben durch Querstreben verbundene Lamellen (*B. warneum* hat regelmäßig Querverstrebungen der Peristomlamellen). Die Sporen des Wessenswyker Fundes sind meist noch unreif und nur 27–30 µm groß, vereinzelt finden sich aber auch Sporen typischer Größe (36–39 µm) und stimmen daher gut mit der Artbeschreibung von *B. mamillatum* überein. Bemerkt sei aber, dass auch in typischem *B. warneum*-Material besonders unreife Kapseln einen konvexen Deckel mit deutlicher Mamille haben können, so wie umgekehrt einzelne Pflanzen im Wessenswysker Material eine eher birnenförmige Kapsel mit konischem Deckel haben. So erscheint eine genaue Abgrenzung zwischen den Arten nicht immer leicht. Mischrasen zwischen beiden Arten sollen oft vorkommen (Nyholm 1993). Zumindest ist *B. mamillatum* sehr nahe mit *B. warneum* verwandt, mit dem es leicht zu verwechseln ist und dem es wohl besser als Varietät zuzustellen ist. Von Holyoak (2004) wird die Art als Synonym zu *B. warneum* gestellt. [CD]

Bryum marratii Hook. f. & Wilson

Verbreitung: Zirkumpolar, boreosubtropische bis boreale Zone. Im Gebiet schon früher extrem selten und nur an der Ostseeküste. Nur ein jüngerer Nachweis aus dem NSG Oehe-Schleimünde (TK 1326/1, C. Dolnik 2006). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Halophytische Art in Salzwiesen. Die einzige derzeit bekannte Population wächst an offenerdigen, kleinen Störstellen in der Nähe eines Weges im oberen Salzrasen zusammen mit *Didymodon tophaceus, Carex distans, Glaux maritima, Potentilla anserina* und *Agrostis stolonifera*. Juncetea maritimi, gelegentlich Isoeto-Nano-Juncetea.
Gefährdung: Vor dem aktuellen Fund zuletzt am Priwall/Lübecker Bucht (R. Timm 1924) und bei Aschau/Eckernförder Bucht (N. Jensen 1948, KIEL) beobachtet worden und dort wohl durch Überbauungen verschwunden. Der Bestand in Oehe-Schleimünde ist nur sehr klein, so dass die Art als vom Aussterben bedroht gelten muss (**RL SH: 0 → 1**). [CD]

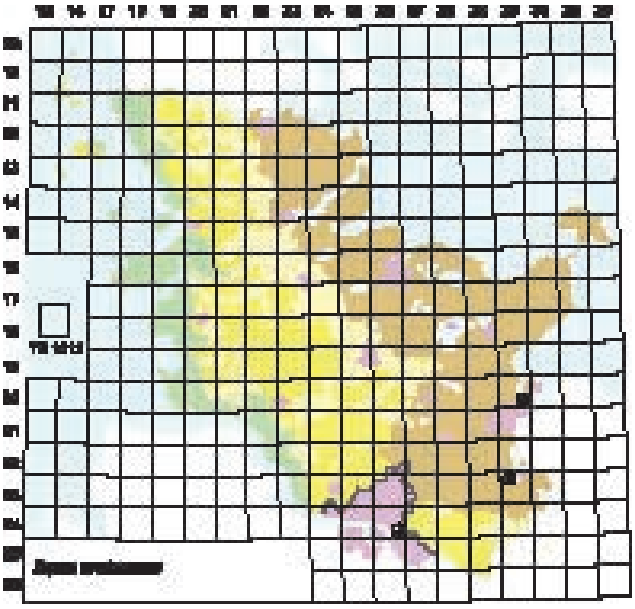


Bryum microerythrocarpum → *Bryum atrovirens* agg.

Bryum moravicum → *Bryum capillare* agg.

Bryum neodamense Itzigs. ex Müll. Hal.

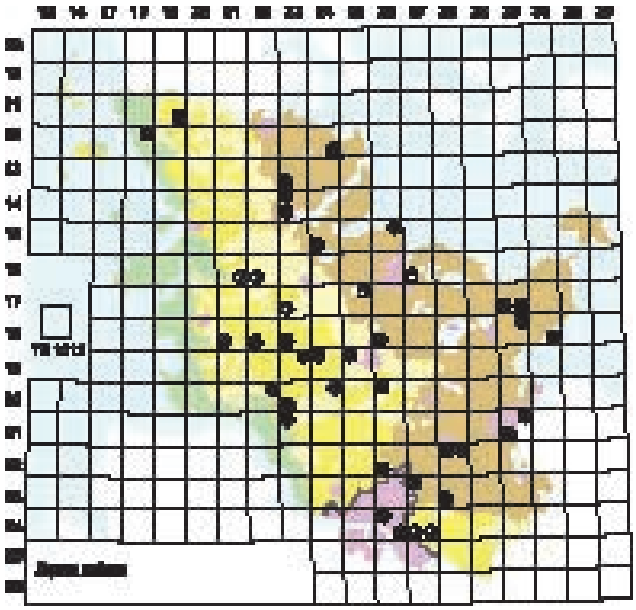
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet schon früher extrem selten.



Standort: Auf nassen Sand-, Ton- und Moorböden. In Sumpfwiesen und Bruchwäldern. Caricion lasiocarpae, Caricion nigrae, Alnetea glutinosae.
Gefährdung: Die Art ist regional inzwischen wohl ausgestorben. Letzter Nachweis in Schleswig Holstein 1955 (Erlen-Birkenbruchwald am Ankerschen Ziegelbruch, Mölln, Kreis Herzogtum Lauenburg, E. Walsemann, Frahm & Walsemann 1973) (**RL SH: 0**). In Hamburg letztmalig 1905 von O. Jaap in der Ladenbek (Jensen 1952) gefunden (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Die Art steht *Bryum pseudotriquetrum* sehr nahe, kommt häufig mit ihm vergesellschaftet vor und ist möglicherweise nur eine Standortmodifikation bei schwankenden Wasserständen und basenreichem Wasser in Mooren und an Seeufern (Holyoak & Hedenäs in Hill & al. 2006). [CD]

Bryum pallens Sw.

Syn.: *Bryum fallax* Milde, *B. oeneum* Blytt ex Bruch & Schimp., incl. *B. pallens* var. *pallens* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], incl. *B. rutilans* auct. eur. non Brid., [sec. Ludwig & al. 1996, Koperski & al. 2000, Schulz 2002], *B. subelegans* Kindb.



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, durch fast sämtliche Vegetationszonen. Im Gebiet früher vermutlich mäßig häufig und daher noch in Jensen (1952) ohne Einzelfundmeldungen, aktuell selten.
Standort: Auf Niedermoorwiesen, feuchten Sand- und Tonböden in Gruben und an Steilküsten, auch ruderal an Trittstellen von Seeufern an Teichrändern, an quelligen tonreichen Stellen in Wiesen sowie auf Waldwegen. Isoeto-Nano-Juncetea, Caricion nigrae, selten Polygono-Poetea; <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: In den aktuellen Roten Listen (Ludwig & al. 1996, Schulz 2002) wurden *B. pallens* s. str. und *B. rutilans*, die hier zusammengefasst werden, noch separat bewertet. Die Bestände von *B. pallens* s. l. sind im Gebiet deutlich zurückgegangen, so dass die Art in Schleswig-Holstein mittlerweile als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2** [*pallens*] **/ 2** [*rutilans*] → **2**) und in Hamburg als vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1** [*pallens*] **/ –** [*rutilans*] → **1**) angesehen wird.
Anmerkungen: Das hier zugrunde gelegte weite Artkonzept von *B. pallens* (Dolnik 2001, Holyoak 2004, Hill & al. 2006) schließt das bei Koperski & al. (2000) als eigene Art anerkannte *B. rutilans* mit ein, da wir die in Mitteleuropa übliche Unterscheidung zwischen *B. pallens* s. str. und *B. rutilans* (u. a. Frahm & Frey 1992,

2004, NYHOLM 1993, AHRENS 2001a) als problematisch ansehen. In der Literatur wird *Bryum pallens* s. str. gegenüber *B. rutilans* durch fehlende Brutfäden in den Blattachseln und gut entwickelte Cilien des inneren Peristoms (*B. rutilans*: Cilien reduziert) abgegrenzt. Eine weitere Sippe, *B. pallens* var. *fallax* Jur., wird von DEMARET (1986) mit *B. pallens* var. *pallens* synonymisiert, obwohl sie in ihren Gametophyten- und Sporophytenmerkmalen mit Ausnahme der fehlenden Brutkörper mit jener Sippe übereinstimmt, die üblicherweise als *B. rutilans* geführt wird. Auch dem Lektotypus von *B. rutilans* Brid. fehlen Brutfäden (DEMARET & WILCZEK 1987, HOLYOAK 2004). Wenn man eine Sippe mit blattachselständigen, fädigen Brutkörpern unterscheiden wollte, müsste diese daher korrekt als *B. oeneum* Blytt ex Bruch & Schimp. bezeichnet werden (DEMARET & WILCZEK 1987). Zudem ist die Zuordnung der Synonyme zu den beiden „Arten" in KOPERSKI & al. (2000) inkonsistent, und es fehlen genetische Untersuchungen, welche die systematischen Eigenständigkeit von *B. oeneum* (*B. rutilans* auct. eur.) untermauern würden. Wir verzichten hier deshalb auf eine solche Auftrennung, schließen letztere Sippe also in die Synonymie von *B. pallens* s. l. ein. Einzelnachweise für *B. pallens* s. str. und *B. oeneum* samt einer kritischen Diskussion der Merkmale finden sich in DOLNIK (2001). Im Gebiet tritt die Art heute meist steril auf. [CD]

Bryum pallescens agg.

Syn.: *Bryum cirrhatum* Hoppe & Hornsch. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

Anmerkungen: Die beiden von KOPERSKI & al. (2000) anerkannten Arten *Bryum creberrimum* Taylor und *Bryum pallescens* Schleich. ex Schwägr. wurden früher im Gebiet nicht unterschieden, weswegen wir sie hier als Aggregat führen. Als *Bryum cirrhatum* Hoppe & Hornsch. bestimmte und publizierte Proben erwiesen sich oft als zu *B. creberrimum* gehörig, obwohl der Name *B. cirrhatum* nach KOPERSKI & al. (2000) in die Synonymie von *B. pallescens* s. str. gehört. [CD]

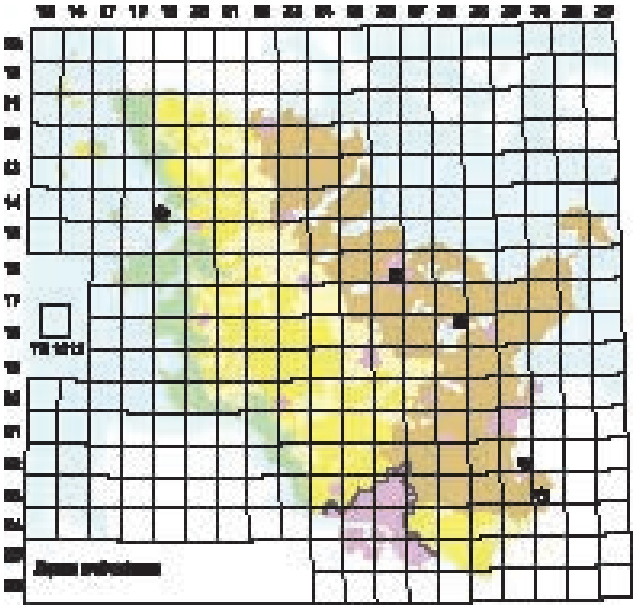
- *Bryum creberrimum* Taylor

Syn.: *Bryum affine* Lindb. & Arn., *B. bimum* var. *cuspidatum* Podp., *B. cirrhatum* auct. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *B. cuspidatum* Schimp., *B. lisae* De Not.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. *B. creberrimum* wurde im Rahmen der Kartierung neu für Schleswig Holstein nachgewiesen. Durch die daraufhin erfolgte Herbarrevision konnte die Art jedoch auch schon früher für Schleswig-Holstein belegt werden – damals wurde sie meistens als *B. cirrhatum* gesammelt (DOLNIK 2003). Bisher liegt nur eine aktuelle Fundangabe aus Schleswig-Holstein vor (Beltringharder Koog, Arlauspeicherbecken, TK 1419/3, C. Wolfram 1997), so dass die Art als extrem selten gelten muss. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: Auf offenen, basenreichen Böden. Asplenietea trichomanis, Polygono-Poetea, Koelerio-Corynephoretea.

Gefährdung: Die Art wird aufgrund ihrer Seltenheit und Vergänglichkeit ihrer Standorte als stark gefährdet eingestuft. (**RL SH: 2**).



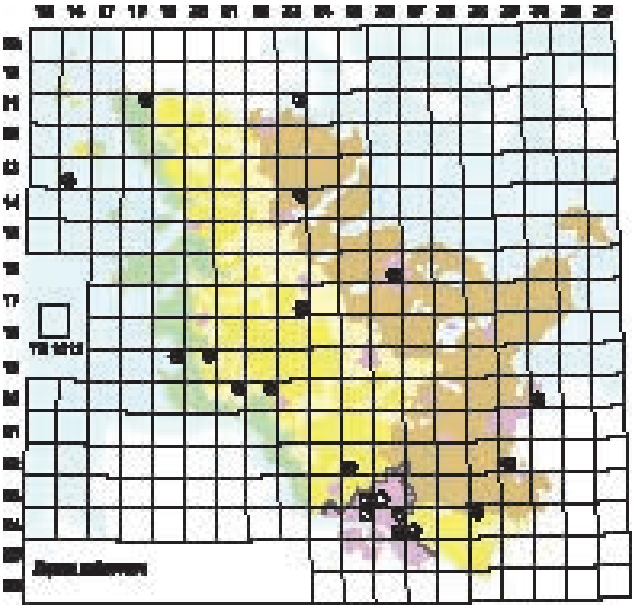
Anmerkungen: Die Art ist nach NYHOLM (1993) synözisch – so auch im Gebiet; nach DEMARET (1993) autözisch. Sie ist *B. pallescens* ähnlich, von dem sie durch kleinere Sporen (10–16 µm gegenüber 15–22 µm) und einer etwas stärker austretende Blattrippe zu unterscheiden ist. Von *B. pseudotriquetrum* var. *bimum* ist sie durch kleineren Wuchs und deutlich austretende Blattrippe verschieden (daher früher auch als *B. bimum* var. *cuspidatum*). Vom diözischen *Bryum caespiticium* ist sie durch einen stärkeren Blattsaum (4–6-zellig) und weniger aufgeblasene Blattflügelzellen der Schopfblätter verschieden. Über die Bedeutung der Geschlechtsverteilung für die Artdiagnose wird kontrovers diskutiert, was zu unterschiedlichen Artkonzepten führt. Die Merkmalsabgrenzung gegenüber synözischen Pflanzen von *B. pallescens* (entsprechend *B. lonchocaulon*) ist kritisch. So widersprechen sich beispielsweise die Artkonzepte von AHRENS (2001a) und ZOLOTOV (2000). [CD, LM & WS]

- *Bryum pallescens* Schleich. ex Schwägr.

Syn.: incl. *Bryum cirrhatum* Hoppe & Hornsch. p. p. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *B. lonchocaulon* Müll. Hal.

Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Wohl im ganzen Gebiet vorkommend, aber aufgrund taxonomischer Schwierigkeiten nur sehr unzureichend bekannt. Früher vermutlich sehr selten, aktuell extrem selten. Im Rahmen der Kartierung wurden nur wenige Nachweise getätigt, die sich auf eine synözische Sippe („*B. lonchocaulon*") beschränken und die daher im Folgenden aufgeführt werden: TK 1626/4, Kiel Ostufer, Betonwerk, unter dem Wellblechdachablauf eines Schuppens, heute überbaut, leg. M. Siemsen, conf. W. Schröder; TK 2021/2, verlassener Bauernhof im Vaaler Moor, Mörtelfugen, TK 2021/2, W. Schröder 1989; TK 2022/2, Wiese bei Rahde/Kleve, Vorfluter, Betonring, W.

Schröder 1989; TK 1919/2, Meldorfer Hafen, großer Parkplatz im Speicherkoog auf feuchter Senke, leg. W. Schröder 1995 als *B. cirrhatum*, rev. C. Dolnik.



Standort: Auf feuchten Sandböden, Moorwiesen, und Ausstichen, Teich- und Seeufern und auf Mauern und Felsen. Isoeto-Nano-Juncetea, Koelerio-Corynephoretea, Caricion nigrae, Asplenietea trichomanis.
Gefährdung: Wenn auch ältere Literaturangaben ohne Belege mit Vorsicht zu bewerten sind, so muss festgestellt werden, dass *B. pallescens* heute zu den seltensten Vertretern der Gattung im Gebiet zählt. Es besiedelt Standorte, die empfindlich auf Veränderungen reagieren und heute seltener als früher sind. Die Art wird daher als in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht geführt (**RL SH: 1**) und ist aus Hamburg letzmalig vom inzwischen überbauten Öjendorfer Ausstich (leg. N. Jensen 1950) belegt (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Die Art war offenbar auch früher seltener als noch bei Jensen (1952) angegeben. Von den in Jensen (1952) aufgeführten Belegen in KIEL gehören drei zu *B. creberrimum*, das damals nicht unterschieden wurde, zwei zu *B. caespiticium*, einer zu *B. intermedium* und einer zu *B. algovicum*. Der einzige alte Beleg von *B. pallescens* fand sich unter *B. bimum* (Hamburg, Öjendorfer Ausstich, autözisch, Sporen papillös 18–24 µm, leg. N. Jensen 1950, rev. C. Wolfram). Ein weiterer Beleg wurde von E. Walsemann 1965 an der ehemaligen Bahnstrecke Lehmrade-Hollenbek am Forst Dicken, nördlich von Hollenbek, Lauenburg, gesammelt (TK 2330/44, det. F. Koppe als *B. inclinatum*, rev. C. Dolnik 2006: autözisch, inneres Peristom mit Cilien und Anhängseln, Sporen 17–20 µm, Walsemann-Herbar LUB). Die Art ist demnach nicht einfach zu bestimmen. Die taxonomische Stellung der autözischen und synözischen Pflanzen und die Reihe der heute als Synonyme unter *B. pallescens* geführten Sippen ist noch nicht befriedigend geklärt. Die Art ist sicher nur anhand von Sporophytenmerkmalen ansprechbar und ähnlich *B. creberrimum* und *B. intermedium* (Nyholm 1993). Von *B. creberrimum* durch größere Sporen (15–22 µm gegenüber 12–15 µm) verschieden, von *B. intermedium* durch die symmetrische Kapsel (siehe *B. intermedium*). Das Artkonzept von *Bryum pallescens* in der von Koperski & al. 2000 geführten Umgrenzung ist umstritten, so dass hier ein Alternativkonzept von Zolotov (2000) angeführt werden soll, nach dem ein autözisches *Bryum pallescens* s. str. von einem syn- oder polyözischen *B. lonchocaulon* (entspricht *B. cirrhatum*) und einem synözischen *B. creberrimum* getrennt wird. Die Arten werden wie folgt unterschieden:

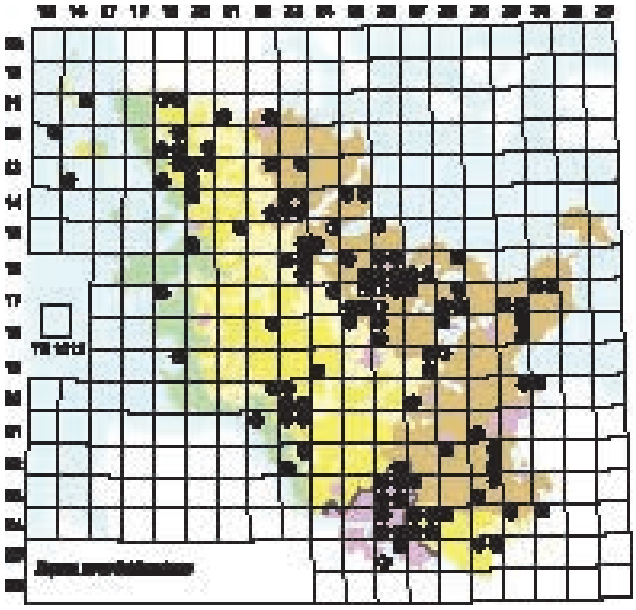
- *Bryum pallescens*: autözisch, breitgesäumte, kurzzellige Blätter mit kurz austretender Blattrippe, Sporen 16–22 µm groß, gelblich-olivgrün, gekörnelt bis papillös.
- *B. lonchocaulon*: syn- oder polyözisch, Blätter zugespitzt, mit etwa 6-reihig gesäumten Rand und lang austretender Blattrippe, Sporen 16–20 µm groß, olivgrün, schwach papillös bis glatt.
- *Bryum creberrimum*: synözisch, Blätter kurz zugespitzt, Blattrand 2–3-reihig gesäumt, mit kurzaustretender Blattrippe, Sporen nur 12–16 µm großen, glatt.

Nach diesem Konzept läge jeweils nur je ein alter Funde von *Bryum pallescens* s. str. für Schleswig-Holstein und Hamburg vor. Dieses *B. pallescens* s. str. hat vornehmlich einen montan-alpinen Verbreitungsschwerpunkt. Die weiteren oben angeführten Belege wären demnach zu *B. lonchocaulon* zu stellen, das in Schleswig-Holstein offensichtlich etwas häufiger, trotzdem aber extrem selten ist. Dessen Artabgrenzung zu *B. creberrimum* ist in Fachkreisen jedoch umstritten – auch ein Hybridstatus wird diskutiert. Die Differenzierung nach Gametophyten und Sporophytenmerkmalen zwischen diesen beiden Taxa (Blattmerkmale versus Sporenmerkmale) ist nicht immer eindeutig. Auch die taxonomische Zuordnung ist noch im Fluss, so dass für *B. lonchocaulon* und *B. creberrimum* noch andere Namen zu erwarten sind. [CD, ML & WS]

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P. Gaertn. & al.

Syn.: incl. *Bryum bimum* Schreb. [sec. Jensen 1952], *B. ventricosum* Dicks.
Verbreitung: Kosmopolitisch, durch fast sämtliche Vegetationszonen. Im ganzen Gebiet mäßig häufig. Da die beiden Varietäten bei der Kartierung im Allgemeinen nicht unterschieden wurden, präsentieren wir nur eine Verbreitungskarte für die Art insgesamt.
Standort: Auf nassen Ton- und Moorböden, in Sümpfen, Brüchern und Niedermoorwiesen, an Gewässerufern, auf kalkreichen, quelligen Böden in Gruben und an Steilufern der Küste und des Nord-Ostsee-Kanals. Scheuchzerio-Caricetea, insbesondere Caricetalia davallianae, Montio-Cardaminetea, auch Molinietalia caeruleae und Magno-Caricion elatae, Salicion cinereae, Betulion pubescentis, Salicetea purpureae.
Gefährdung: Bislang lag keine separate Gefährdungseinstufung der beiden Varietäten im Gebiet vor (Ludwig & al. 1996, Schulz (2002).
Anmerkungen: Nach Koperski & al. (2000) werden zwei Varietäten unterschieden: Die synözische Varietät var. *bimum* (Schreb.) Lilj. (*Bryum bimum*) unterscheidet sich in der Regel durch ein engeres Zellnetz von der diözischen var. *pseudotriquetrum* (Zolotov 2000). Formen mit fädi-

gen Brutkörpern in den Blattachseln und Pflanzen mit Gametangienständen sind selten zu finden. [CD]



-- var. *bimum* (Schreb.) Lilj.

Syn.: *Bryum bimum* Schreb. [sec. Jensen 1952], *B. pseudotriquetrum* subsp. *bimum* (Schreb.) Hartm. [sec. Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Nach Herbarbelegen zu urteilen, scheint dies im Gebiet die etwas seltenere Varietät zu sein. Nach Jensen (1952) ist sie nicht aus allen Landkreisen belegt.

Gefährdung: Da aus Schleswig-Holstein nur ein aktueller Nachweis vorliegt (TK 1726/2, Meimersdorfer Quellhang, leg. K. Wohlrab 2004, det. C. Dolnik, KIEL), ist davon auszugehen, dass diese Sippe im Bestand zurückgegangen und aktuell gefährdet ist (**RL SH [V] → G**). Aus Hamburg liegen keine aktuellen Daten vor, da dort die beiden Varietäten bei der Kartierung nicht unterschieden wurden. Aufgrund der Zerstörung früherer Standorte (zum Beispiel Öjendorfer Ausstich) muss hier jedoch ebenfalls eine Gefährdung angenommen werden (**RL HH: [3] → G**).

Anmerkungen: *B. pseudotriquetrum* var. *bimum* (Schreb.) Lilj. ähnelt *B. creberrimum* und *B. pallescens*, ist aber vom Habitus größer mit schmaleren, stärker herablaufenden Blättern, die am ganzen Stängel gleichmäßig verteilt und nicht am Ende schopfig gehäuft sind und eine in der Blattspitze endende oder nur kurz austretende Blattrippe aufweisen. [CD]

-- var. *pseudotriquetrum*

Syn.: *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn. & al. [sec. Jensen 1952], *B. ventricosum* Dicks.

Verbreitung: Nach Herbarbelegen scheint dies im Gebiet die häufigere Varietät zu sein. Die Verbreitungsangaben in der Karte beziehen sich wahrscheinlich zum großen Teil auf die var. *pseudotriquetrum.* Da Jensen (1952) auf Einzelnachweise verzichtet, war die Sippe früher vermutlich im ganzen Gebiet häufig.

Gefährdung: Durch Zerstörung von Ton- und Mergelgruben sowie Entwässerung von Feuchtwiesen und Mooren im Gesamtbestand zurückgegangen, so dass die Art inzwischen in Schleswig-Holstein auf der Vorwarnliste (**RL SH: [V] → V**) geführt wird und in Hamburg als gefährdet eingestuft werden muss (**RL HH: [3] → 3**).

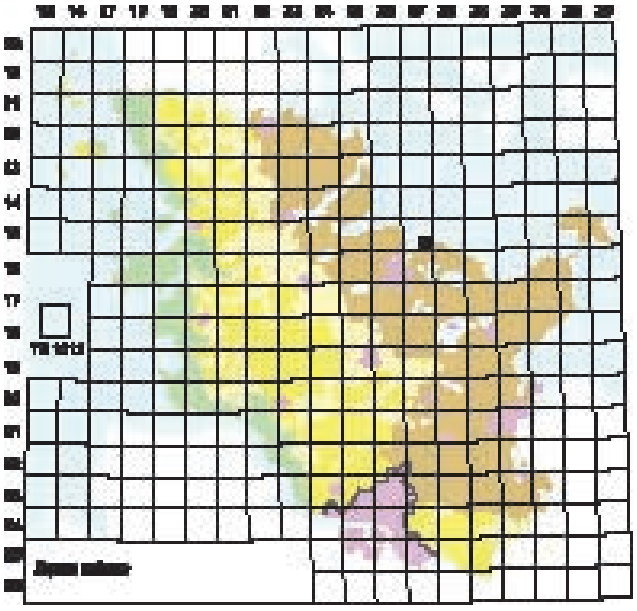
Anmerkungen: Meist steril. [CD]

Bryum rubens → *Bryum atrovirens* agg.

Bryum ruderale → *Bryum atrovirens* agg.

Bryum salinum l. Hagen ex Limpr.

Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. Die Art ist in Skandinavien verbreitet, für die Bundesrepublik Deutschland aber erst 1996 in Schleswig-Holstein im Naturschutzgebiet Bottsand (TK 1527/4, Kieler Außenförde, Ostsee) nachgewiesen worden (leg. C. Wolfram 1995, vgl. Wolfram 1996, 1998). In Schleswig Holstein ist die Art extrem selten und in Hamburg nicht bekannt.



Standort: Allgemein auf wechselfeuchten, torfigen oder sandigen Böden vor allem im Küstenbereich; salztolerant. Am einzigen Standort im Gebiet wuchs *B. salinum* in wenigen Exemplaren auf einem Strandwall in kurzrasiger Vegetation. Größere Bestände konnten an ähnlichen Standorten 1997 in Niedersachsen von der Insel Spiekeroog gemeldet werden (Homm 1999). Saginion maritimae, auch Armerion maritimae.

Gefährdung: Die Art ist leicht zu übersehen und von daher möglicherweise schon lange in Schleswig-Holstein vorhanden. Weitere Funde im Küstenbereich sind – wenn auch selten – zu erwarten. Da die Art in Schleswig-Holstein extrem selten ist und eine Gefährdung der Standorte nicht ausgeschlossen ist, muss sie als vom Aussterben bedroht betrachtet werden (**RL SH: R → 1**).

Anmerkungen: Die Art gehört in den Verwandtschaftskreis von *Bryum archangelicum*, ist aber durch median perforierte äußere Peristomzähne von diesem zu unterscheiden. [CD]

Bryum sauteri → *Bryum atrovirens* agg.

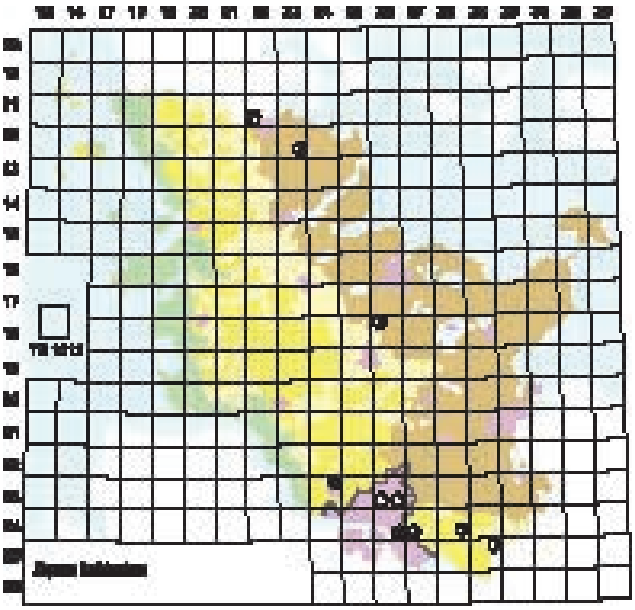
Bryum schleicheri DC.

Die diözische Art ist in Mitteleuropa montan-alpin verbreitet und im Tiefland meist steril. Eine zweifelhafte Fundangabe im Gebiet von F. Koppe, leg. 1928 in der Tongrube von Lohbrügge, Kreis Stormarn, mit Sporogon (Jensen 1952; vgl. auch Ludwig & al. 1996: RL SH 0). Der Beleg konnte nicht aufgefunden werden, die richtige Bestimmung wird jedoch bezweifelt. Die Art wurde in der Vergangenheit mit *B. turbinatum* und *B. pseudotriquetrum* verwechselt – wie die revidierten Aufsammlungen von R. Timm sowie W. Fick 1934 von der Ladenbek, Hamburg-Bergedorf zeigen (vgl. Dolnik 2003). Die Art wird somit als im Gebiet nicht nachgewiesen betrachtet. [CD]

Bryum tenuisetum → *Bryum atrovirens* agg.

Bryum turbinatum (Hedw.) Turner

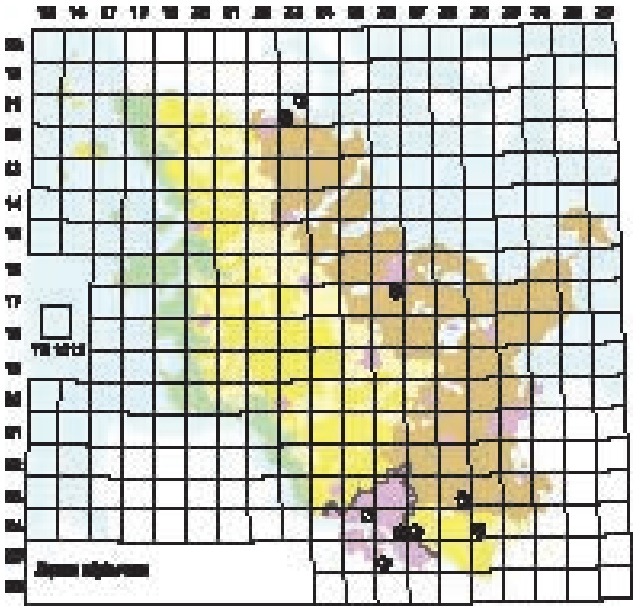
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika sowie Mittel- und Südamerika, australe bis arktische Zone. Früher schon im Gebiet sehr selten, jedoch mehrere alte Belege aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts von der Ladenbek bei Hamburg in HBG.



Standort: Auf feuchten Sand-, Lehm- und Mergelböden in Ausstichen, an quelligen Hängen, an Ufern und in Mooren. Isoeto-Nano-Juncetea, Scheuchzerio-Caricetea, Calthion palustris.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein vermutlich durch Habitatzerstörung bereits ausgestorben. Hier letzmalig 1941 von C. Steer an einer Mauer der Donnerschleuse am Elbe-Trave-Kanal gefunden (Jensen 1952) (**RL SH: 0**). Letzter Nachweis aus Hamburg aus dem Jahre 1949 leg. F. Elmendorff & C. Steer aus Hamburg vom Öjendorfer Ausstich (Habitat zerstört) (**RL HH: 0**). [CD]

Bryum uliginosum (Brid.) Bruch & Schimp.

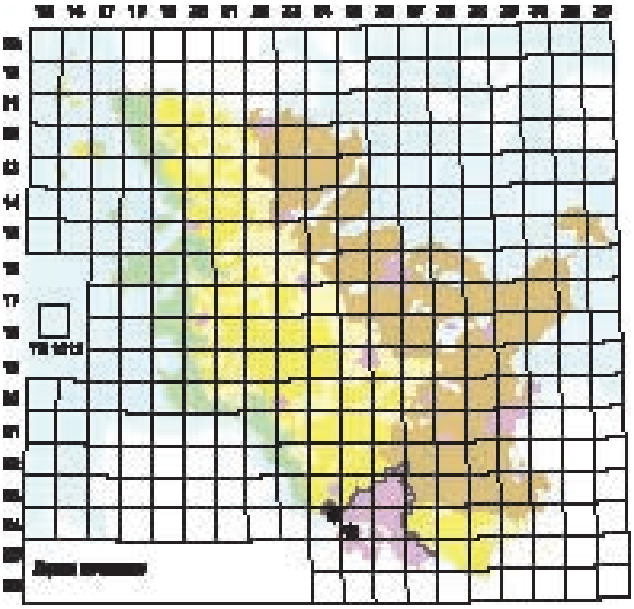
Syn.: *Bryum cernuum* (Hedw.) Bruch & Schimp. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika, australe bis arktische Zone. Regional schon früher sehr seltene Art mit nur zwei jüngeren Nachweisen von der Flensburger Förde (leg. & det. U. Niss 1989, conf. W. Schröder, C. Dolnik) und aus dem Eidertal bei Meimersdorf (leg. & det. K. Wohlrab 2004, conf. C. Dolnik).
Standort: Auf quelligen und feuchten Sand- und Moorböden, in Ausstichen, an Gewässerufern des Binnenlandes und der Küste. Isoeto-Nano-Juncetea, Caricetalia davallianae.
Gefährdung: Gehört zu den bryologischen Seltenheiten im Gebiet – die Bestände sind zudem rückläufig, so dass die Art in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht eingestuft wird (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde die Art letztmalig 1953 (TK 2426/4, leg. F. Elmendorff) vom inzwischen gefluteten Öjendorfer Ausstich angegeben (**RL HH: 0**). [CD]

Bryum veronense De Not.

Syn.: *Bryum argenteum* subsp. *veronense* Amann
Verbreitung: *B. veronense* kommt nach Nyholm (1993) von Norditalien über Mittel- bis Nordeuropa vor. Im Gebiet extrem selten. Für Hamburg liegen wenige ältere Fundangaben von *B. veronense* von der Elbe vor, die jedoch erst spät beachtet wurden (Frahm 1999b, Eggers 2002) und daher in Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) fehlen. Aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf feuchten Sanden entlang von Flüssen. Salicetea purpureae.
Gefährdung: Keine rezenten Nachweise und daher für Hamburg als verschollen eingestuft (**RL HH: – → 0**).
Anmerkungen: Die Art ähnelt einem entferntblättrigen *B. argenteum* und fällt durch seine hohlblättrigen, eiförmigen, kaum zugespitzten Blättchen auf, deren Blattzellen durchweg Chloroplasten führen. Die Funde von der



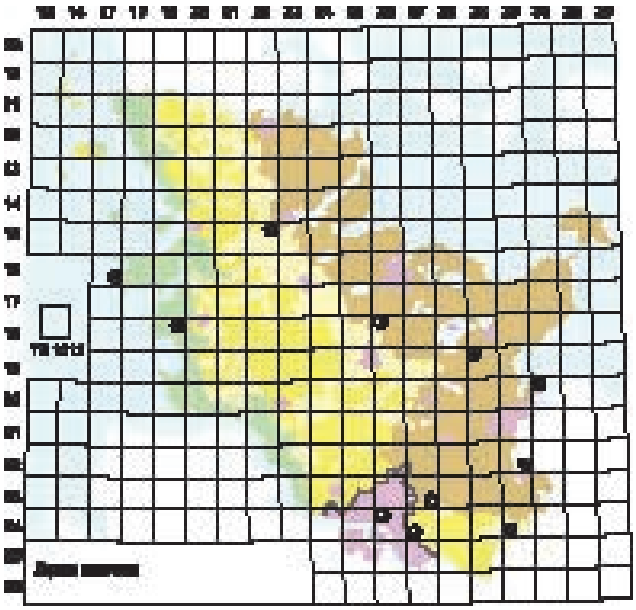
Elbe sind in Fachkreisen nicht unumstritten. So wurde eine Aufsammlung von J. Eggers vom Elbufer in Hamburg-Neumühlen (TK 2425/3) 1964, det. J.-P. Frahm, Herbar Frahm als *B. veronense* bestimmt (FRAHM 1999b), M. Koperski und L. Meinunger stellten die Probe dagegen zum *Bryum bicolor* agg., nach C. Dolnik handelt es sich um eine Mischprobe aus *Bryum* cf. *barnesii* und *Bryum veronense*. Da die in DÜLL (1994a) zitierte Angabe zu *B. veronense* aus Deutschland bei Passau (leg. Molendo) nach KOPERSKI & al. (2000: 8) zu *Aongstroemia longipes* (Sommerf.) Bruch & Schimp. gehört, kommt den Funden von der Elbe eine bundesweite Bedeutung zu. Nach EGGERS (2002) gibt es weitere Belege der Art von der Elbe: Elbinsel Hahnhöfer Sand (Niedersachsen), TK 2424/1, leg. R. Timm 1916 und Hamburg-Blankenese, TK 2424/2, leg. G. Schwenker 1950, (HBG). Der taxonomische Status der Art sollte näher untersucht werden. [CD]

Bryum violaceum → *Bryum atrovirens* agg.

Bryum warneum (Röhl.) Blandow ex Brid.

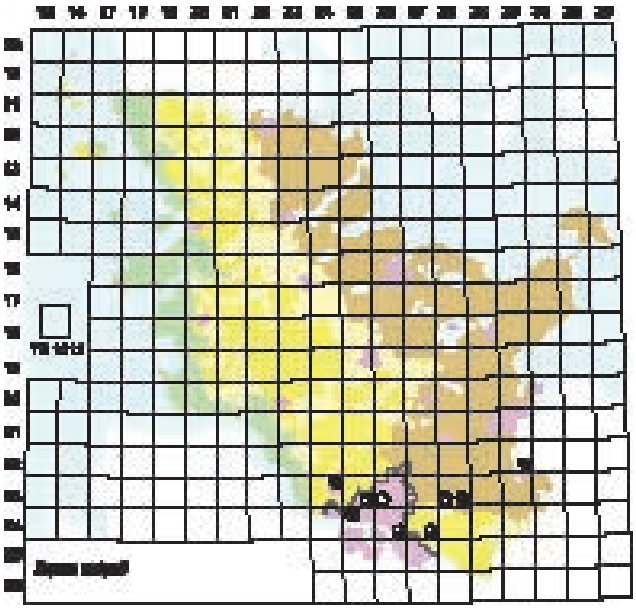
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südafrika, austrosubtropische bis boreale Zone. Deutschlandweit sehr seltene, regional extrem seltene Art mit wenigen und unbeständigen Vorkommen im Gebiet. Folgende Neunachweise konnten im Rahmen der Kartierung gemacht werden: TK 1522/2, Große Kiesgrube am Dannewerk, Landstraße nach Ellingstedt nördlich Klein Rheide, Kreis Schleswig-Flensbrug, W. Schröder 1992 zahlreich, dort 1996 nicht mehr gefunden; TK 1819/2 (1989); TK 1929/1 Kiesgrube nördlich von Glasau, Kreis Segeberg, L. Meinunger 2000.
Standort: Auf nassen Kies- und Sandböden an Küsten- und Binnengewässern, in Sand- und Kiesgruben, vereinzelt auch ruderal. Isoeto-Nano-Juncetea, Phragmition communis, gelegentlich Juncetea maritimi; <Fossombronio-Pohlion>.

Gefährdung: In Schleswig-Holstein durch starken Bestandesrückgang vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg seit langem verschollen mit letztem Nachweis 1932 von der Ladenbek durch R. Timm und F. Elmendorff (TK 2427/3) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Zu Unterschieden zum nahe verwandten *B. mamillatum* siehe dort. [CD]



Bryum weigelii Spreng.

Syn.: *Bryum duvalii* Voit [sec. JENSEN 1952]

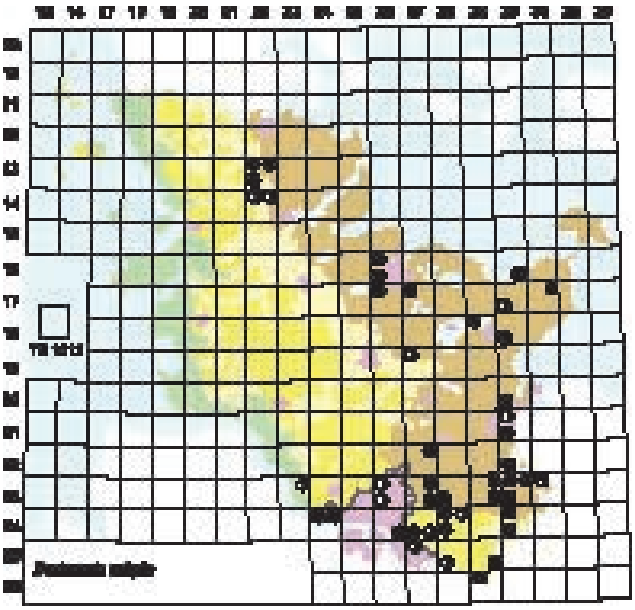


Verbreitung: Schon früher im Untersuchungsgebiet selten und nur steril vorgekommend, oft mit *Bryum pseudotriquetrum* vergesellschaftet. Die alten Angaben konzentrieren sich auf das südliche Untersuchungsgebiet im Großraum Hamburg und in den Kreisen Stormarn und Herzogtum Lauenburg. Letzter Nachweis von R. Timm 1907 bei Wohltorf, Kreis Stormarn (vgl. DOLNIK 2003).
Standort: Überwiegend montan-alpin verbreitete Art quelliger Böden, an Bachufern, Quellfluren und übersickerten Felsen, im Flachland früher auch auf Niedermoorböden. Montio-Cardaminetea, auch Caricion nigrae.

Gefährdung: Die Bestände sind im Gebiet wohl bereits im 19. Jahrhundert durch Entwässerungen drastisch zurückgegangen. Letzter Nachweis aus Schleswig-Holstein 1907 durch R. Timm bei Wohltorf (TK 2427/4, conf. L. Meinunger) (**RL SH: 0**). Letzte Fundangaben aus Hamburg aus dem 19. Jahrhundert (PRAHL 1895), so dass die Art hier schon seit langem ausgestorben ist (**RL HH: 0**). [CD]

Buxbaumia aphylla Hedw.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, auch Australien, temperate bis boreale Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten, vor allem im Osten. Im Laufe der Kartierung sind nur ein Fund in Hamburg (GERUND & TIMMERMANN 1996) und vier Nachweise aus Schleswig-Holstein gelungen.



Standort: Auf sandigen Erdanrissen in Wäldern, Heiden, Sandtrockenrasen und Dünentälchen; auch an Knickwällen und in Sand- und Kiesgruben. Calluno-Ulicetea, Koelerio-Corynephoretea, Quercion roboris; <Ceratodonto-Polytrichion>

Gefährdung: Noch in JENSEN (1952) sind zahlreiche Funde der Art aus dem Untersuchungsgebiet aufgelistet. Die mit der allgemeinen Eutrophierung der Landschaft einhergende dichtere Vegetation auch auf vormals lückigeren Sandtrockenrasen sowie die ausbleibende Nutzung dieser Standorte und damit ausbleibende Erdanrisse haben den Lebensraum dieser Art stark eingeschränkt. Die Art wird daher in beiden Bundesländern als vom Aussterben bedroht eingestuft (**RL SH: 1**; **RL HH: 0 → 1**). [CD]

Buxbaumia viridis (Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.

Syn.: *Buxbaumia indusiata* Brid. [sec. JENSEN 1952]

Verbreitung: Zirkumpolar von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die hemiboreale Zone verbreitete, in Mitteleuropa jedoch sehr seltene Art. Im Gebiet früher schon extrem selten mit nur einem Nachweis durch W. Sonder aus dem 19. Jahrhundert in Hamburg ohne nähere Lokalisierung (PRAHL 1895: 178).

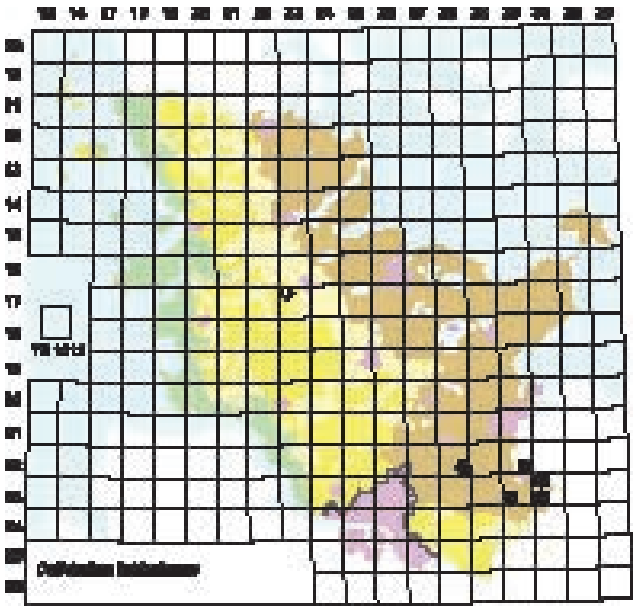
Standort: In Wäldern auf morschem Holz und Baumstümpfen. Querco-Fagetea; <Nowellion curvifoliae>.

Gefährdung: In Hamburg seit dem lange zurückliegenden Erstfund (s. o.) nicht mehr beobachtet und somit wohl schon seit langem ausgestorben (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: In der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie fand *Buxbaumia viridis* Aufnahme in Anhang II, in dem Tier- und Pflanzenarten stehen, deren Vorkommen bzw. Lebensräume im Rahmen des europäischen Netzes von Schutzgebieten Natura 2000 zu erhalten sind. [CD]

Callicladium haldanianum (Grev.) H. A. Crum

Syn.: *Heterophyllium haldanianum* (Grev.) M. Fleisch. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

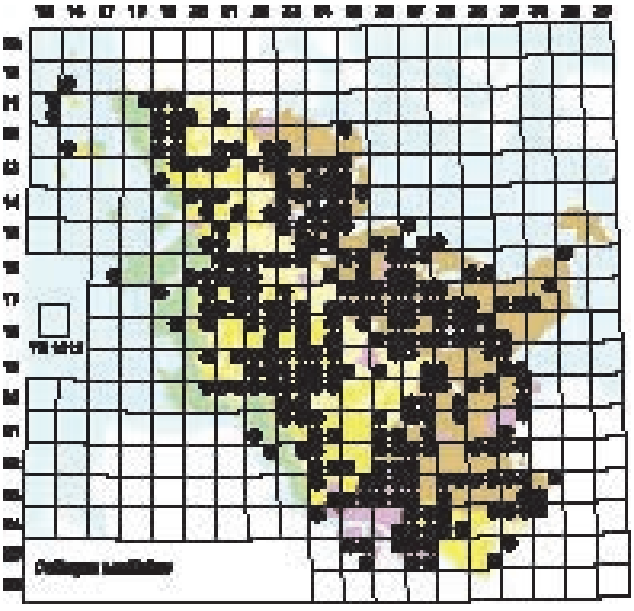


Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, mediterrane bis boreale Zone mit ozeanischer bis subkontinentaler Verbreitung. Im Gebiet extrem selten mit Verbreitungsschwerpunkt im Südosten. *C. haldanianum* wurde zum ersten Mal für Schleswig-Holstein im Elsdorfer Gehege südwestlich von Rendsburg (TK 1723/1) nachgewiesen. Der um 1930 gesammelte Beleg wurde von H. Reimers (Berlin) bestimmt (JENSEN 1952, vgl. auch FRAHM & WALSEMANN 1973). FRAHM & WALSEMANN (1973) publizierten zwei weitere Nachweise aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg. Weitere bislang nicht veröffentlichte Fundorte wurden von E. Walsemann regelmäßig aufgesucht und damit eine über mehrere Jahre bestehende Standorttreue nachgewiesen. Eines dieser Vorkommen im Fors-

tort Römnitz bei Ratzeburg (TK 2230/4) wurde von SIEMSEN & al. (2001b) bestätigt. Ein weiteres bisher nicht publiziertes Vorkommen befindet sich am Möllner Hegesee (TK 2330/1, E. Walsemann 1999), in dessen weiterer Umgebung das Moos von E. Walsemann gleichfalls mehrfach nachgewiesen werden konnte. Hinzu kommen zwei jüngere Vorkommen westlich von Mustin am Garrensee (TK 2331/1, M. Siemsen, SIEMSEN & al. 2001b) sowie ein zweites nordwestlich Steinort (TK 2228/4, M. Siemsen, SIEMSEN & al. 2001a). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Vorwiegend epiphytisch an luftfeuchten Standorten; einmal auf einem erratischen Block. Im Gebiet bisher nicht auf Boden festgestellt. Bevorzugte Standorte sind Ränder von Erlen- sowie kleinen Weidenbruchwäldern mit geringem Basen- und Nährstoffangebot. Die Fundorte liegen häufig innerhalb größerer, zusammenhängender Waldgebiete. Querco-Fagetea, Alnetea glutinosae, <Dicrano-Hypnion>, <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Die Art wird bei Stickstoffeinträgen an den Standorten durch andere Moosarten verdrängt (J. Klawitter, pers. Mitt.). Da sie andererseit trotz ihres „Pioniercharakters“ an einzelnen Fundorten über längere Zeiträume konstant vorkommen kann (s. o.), ist derzeit keine genaue Einschätzung des Gefährdungsgrades möglich (**RL SH: R → G**).
Anmerkungen: *C. haldanianum* konnte mehrfach mit Sporogonen nachgewiesen werden. [MS]

Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb.

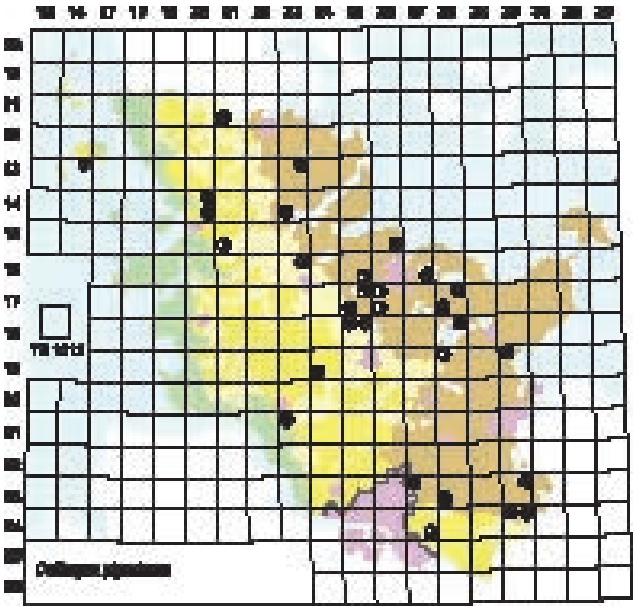
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Australien, australe bis arktische Zone. Im Gebiet einschließlich der größeren Inseln häufig.



Standort: Das Moos kommt bevorzugt in von *Salix cinerea* dominierten Weiden-, seltener in Erlenbruchwäldern vor, ferner in sehr nassen Feuchtwiesen oder in Verlandungszonen von Seen sowie in Wiesengräben und zum Teil in eutrophierten Gräben und Torfstichen entwässerter Hochmoore. Phragmition communis, Magno-Caricion elatae, Caricion nigrae, Alnetea glutinosae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Im Gebiet kein nennenswerter Rückgang der Bestände. Die Art siedelt sich auch in neu angelegten oder spontan entstandenen Feuchtgebieten rasch an und ist daher ungefährdet.
Anmerkungen: Es treten sowohl unverzweigte wie fast regelmäßig verzweigte Formen auf; letztere erinnern habituell an *C. giganteum*. Sporogone werden im Gebiet nur selten gebildet. [MS]

Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.

Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt im Jung- und Altmoränengebiet; ältere Fundangaben auch aus der Marsch und von den Inseln. Aufgrund der früheren Häufigkeit geben JENSEN (1952) und (FRAHM & WALSEMANN 1973) keine Einzelfunde an. Heute im Gebiet sehr selten.



Standort: Durchweg in basenreichen Moorgewässern und Verlandungszonen von Seen sowie in Moorgräben. Scheuchzerio-Caricetea (mesotraphente Ausbildungen), Phragmition communis, Magno-Caricion elatae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: *C. giganteum* soll nach JENSEN (1952) im Gebiet „fast häufig“ vorgekommen sein. Das heute weit häufigere *C. cordifolium* soll damals seltener gewesen sein. Dies hat sich zwischenzeitlich geändert. *C. giganteum* ist sehr stark zurückgegangen und kommt derzeit nur noch an wenigen Stellen in Schleswig-Holstein vor. Der bevorzugte Lebensraum dieser Art – basenreiche meso- bis oligotrophe Gewässer – gehört zu den am stärksten gefährdeten Biotoptypen in Schleswig-Holstein (**RL SH: 2**). In Hamburg stammt der letzte Nachweis aus dem Jahr 1950 vom Öjendorfer Ausstich (N. Jensen, KIEL) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Habituell ist *C. giganteum* Formen von *C. cordifolium* ähnlich. Eine sichere Unterscheidung ist nur mikroskopisch möglich. Verwechslungen könnten zur Überbewertung der ehemaligen Häufigkeit von *C. giganteum* beigetragen haben. Die in der Verbreitungskarte dargestellten früheren Funde basieren auf Herbarauswertungen (KIEL, HBG und STU). [MS]

Calliergon megalophyllum → *Calliergon richardsonii* agg.

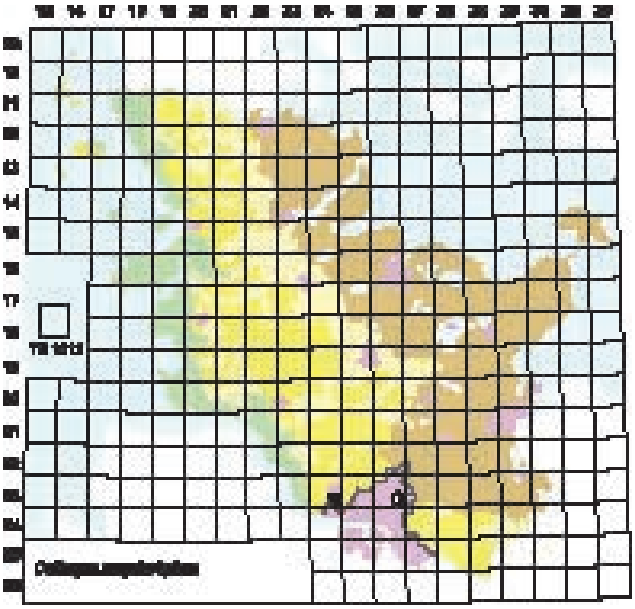
Calliergon richardsonii agg.

Syn.: *Calliergon richardsonii* (Mitt.) Kindb. [sec. Jensen 1952]

Anmerkungen: Da die von Koperski & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Calliergon megalophyllum* Mikut. und *C. richardsonii* (Mitt.) Kindb. früher meist als conspezifisch betrachtet unter ersterem Namen geführt wurden (z. B. Jensen 1952), fassen wir sie hier als Aggregat. [JD]

- *Calliergon megalophyllum* Mikut.

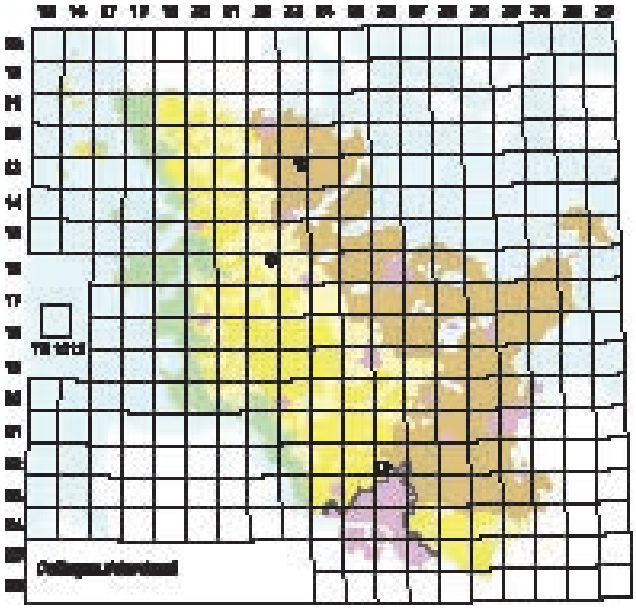
Syn.: *Calliergon richardsonii* var. *robustum* Lindb. & Arn. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Das Gesamtareal dieser Art ist ungenügend bekannt, da sie nicht konsequent von *Calliergon richardsonii* s. str. getrennt wurde, vermutlich Eurasien. Im Gebiet immer schon extrem selten. *C. megalophyllum* wurde innerhalb von Deutschland nur in Schleswig-Holstein, Hamburg und Niedersachen an je einem Fundort nachgewiesen (Frahm & Frey 2004: 447). In Schleswig-Holstein wurde *C. megalophyllum* in den 1920er Jahren im Hagenmoor nördlich des Klövensteen (TK 2324/4) von R. Timm nachgewiesen (Jensen 1952, Beleg in KIEL). Der Hamburger Fund aus einer alten Ziegeleigrube im Stadtteil Farmsen durch R. Timm und F. Elmendorff stammt aus dem Jahr 1931.
Standort: Nach Frey & al. (1995) kommt das Moos submers in kalkreichen Gewässern vor. Die beiden Nachweise im Gebiet stammen dagegen aus einem Moor und einer alten Ziegeleigrube (Jensen 1952: 189).
Gefährdung: Das Moos ist seit den beiden Funden im Gebiet verschollen (**RL SH: 0**; **RL HH: – → 0**).
Anmerkungen: Die Sippe wurde im Gebiet von Jensen (1952) noch als infrasepzifisches Taxon (var. *robustum*) in *Calliergon richardsonii* eingeschlossen veröffentlicht und erst von Frahm & Walsemann (1973) als eigene Art akzeptiert. [MS & FS]

- *Calliergon richardsonii* (Mitt.) Kindb.

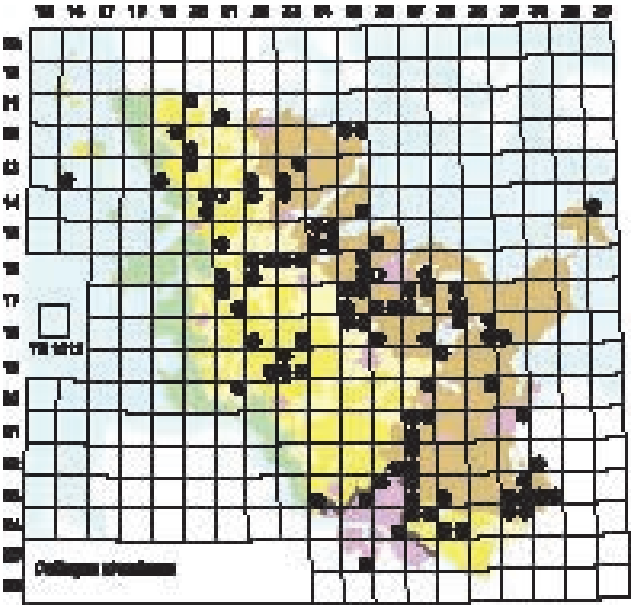
Syn.: *Calliergon richardsonii* var. *richardsonii* [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Eurasien und Neuseeland, temperate bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten. Aus Schleswig-Holstein liegen drei Nachweise vor. Der Erstfund von *C. richardsonii* wurde 1907 von Timm veröffentlicht: Bekmoor bei Tangstedt (TK 2226/3, Jensen 1952: 189). Außer diesem liegen zwei Nachweise aus dem Tetenhusener Moor (TK 1622/2, 1961) und dem Hechtmoor (TK 1323/2, 1960–69) vor (H. Usinger, Frahm & Walsemann 1973). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt. In Deutschland wurde diese Moosart außerdem nur in Niedersachsen und Bayern nachgewiesen.
Standort: Nur aus Mooren bekannt. In dauernassen Torfstichen, in denen die Art sowohl auf feuchtem Torf als auch flutend vorkam. R. Timm gibt *C. richardsonii* mit *C. giganteum* vergesellschaftet an (Jensen 1952: 189), während H. Usinger zusätzlich *C. stramineum*, *Scapania* sp., *Chiloscyphus pallescens*, *Sphagnum contortum* und *S. squarrosum* als Begleitarten aufführt. Caricion lasiocarpae, seltener auch Potamogetonetalia.
Gefährdung: Der letzte Nachweis liegt länger als 30 Jahre zurück (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Bei den von H. Usinger gesammelten Material handelt es sich um gelblich-bräunliche Pflanzen, die zum Teil rot überlaufen sind. Beim Erstnachweis wurde die Art mit Sporogonen angetroffen. [MS]

Calliergon stramineum (Brid.) Kindb.

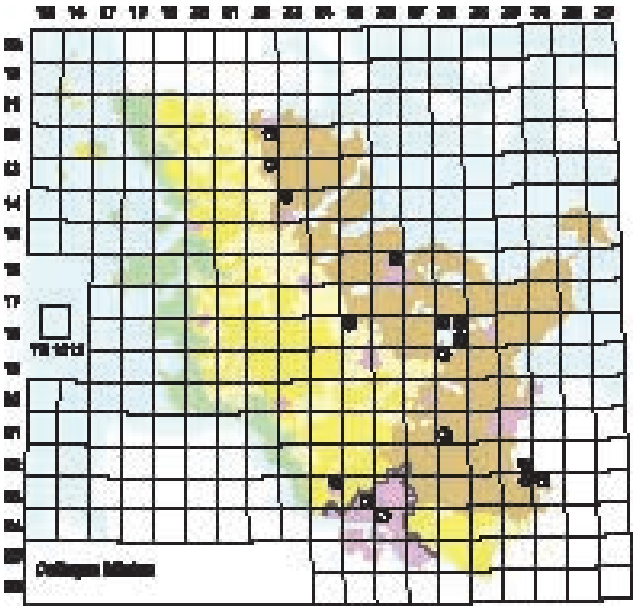
Syn.: *Straminergon stramineum* (Brid.) Hedenäs
Verbreitung: Kosmopolitisch, durch nahezu sämtliche Vegetationszonen. Im Gebiet mäßig häufig. Im Jung- und Altmoränengebiet etwas häufiger als im Sandergebiet, zudem Einzelnachweise von Fehmarn und Amrum. In der Marsch nicht nachgewiesen.



Standort: In sauren, basen- und nährstoffarmen Torfmoosmooren. In ungestörten Mooren oft nur als Einzelpflanzen zwischen Torfmoosen (meist *Sphagnum fallax*). In sauren Niedermooren kommen auch größere Bestände auf Torf oder zwischen Gräsern (*Molinia, Calamagrostis*) vor. In staunassen Dünentälchen und auf morschem Holz wurde die Art ebenfalls nachgewiesen. Scheuchzerio-Caricetea, insbesondere Caricion nigrae, seltener Oxycocco-Sphagnetea (minerotraphente Ausbildungen), Eriophoro-Pinion, Alnetea glutinosae.
Gefährdung: Durch die Zerstörung vieler kleiner, saurer Torfmoosmoore hat *C. stramineum* Standorte eingebüßt. Aufgrund des Rückgangs nährstoffarmer Lebensräume wird die Art in Schleswig-Holstein in die Vorwarnliste aufgenommen (**RL SH: V**). In Hamburg sind die Moore weitergehend entwässert als in Schleswig-Holstein. Dies könnte die Ursache für die wenigen Nachweise aus jüngerer Zeit sein. Die Art wird deshalb in Hamburg als stark gefährdet eingestuft (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: Im Gebiet selten mit Sporogonen. [MS]

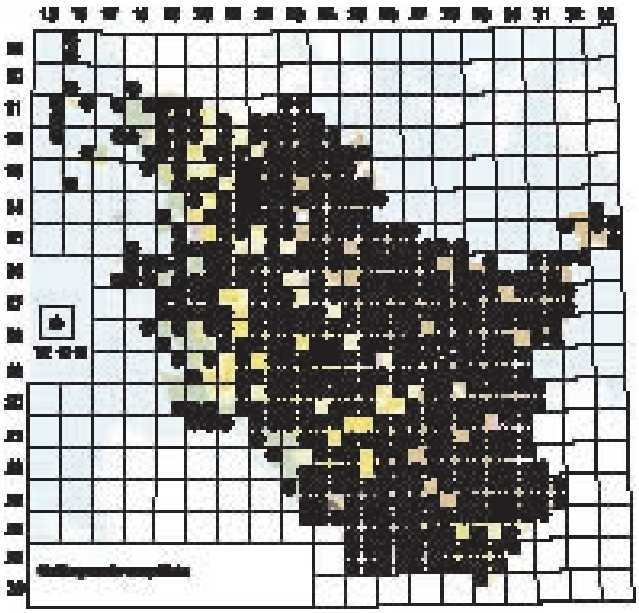
Calliergon trifarium (F. Weber & D. Mohr) Kindb.

Syn.: *Pseudocalliergon trifarium* (F. Weber & D. Mohr) Loeske
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittelamerika, boreosubtropische bis arktische Zone. Im Gebiet bereits in den beiden vergangenen Jahrhunderten sehr selten mit 11 Nachweisen aus Schleswig-Holstein und zweien aus Hamburg. Allerdings erbrachten die Analysen von Mooren und Seesedimenten eine Reihe subfossiler Funde (Jensen 1952).
Standort: Kalkniedermoore auf Seekreide und quellige Niedermoore. An nassen, teils auch überfluteten Standorten. Scheuchzerietalia palustris, vor allem Caricion lasiocarpae, Utricularietea, seltener Magno-Caricion elatae.
Gefährdung: Konkurrenzschwache Art, die bundesweit zu den am stärksten bedrohten Moosen basenreicher Niedermoore gehört. Ihre Lebensräume wurden frühzeitig durch Entwässerung und anschließende Grünlandnutzung vernichtet. In Schleswig-Holstein konnte eine 1932 von N. Jensen im Moor bei Wennbek entdeckte Population (Jensen 1952) zuletzt 1963 von K. Müller bestätigt werden. Eine durch Straßenbauarbeiten ausgelöste Flutung dieses Standortes führte zur Vernichtung der kalkoligotrophen Moorvegetation (Aletsee, Usinger & Frahm 1967, Frahm & Walsemann 1973) (**RL SH: 0**). Die in Hamburg sicher bekannten Fundorte sind das Eppendorfer Moor (2325/4, Nolte 1825) und das Borsteler Moor (TK 2426/1, Timm 1907). Der Fund von R. Timm ist der letzte Nachweis aus Hamburg (**RL HH: 0**). Auch im übrigen norddeutschen Tiefland ist die Art sehr stark zurückgegangen. [MS]



Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske

Syn.: *Acrocladium cuspidatum* Lindb., *Calliergon cuspidata* (Hedw.) Kindb. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Regional in den Jung- und Altmoränengebieten sehr häufig, in den Sandergebieten und den Marschen dagegen nur mäßig häufig.

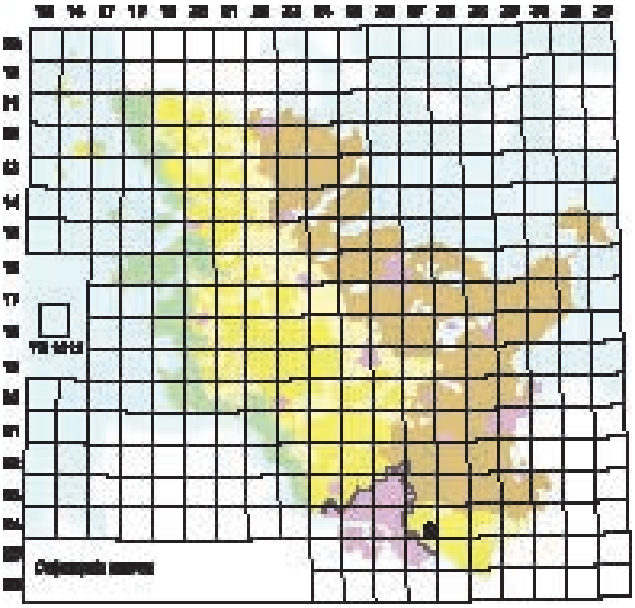
Standort: *C. cuspidata* ist hemerophil und kommt sowohl in Sümpfen und Verlandungsgebieten von Seen als auch in eutrophierten Mooren vor, ferner an feuchtschattigen Grünland- und Röhrichtgesellschaften sowie an quelligen Stellen in Gräben. Sie wird durch Düngung oder sonstige Einträge von Stickstoff und Phosphor gefördert und verdrängt dann oligotraphente Arten basenreicher Niedermoore. Auf kalkhaltigen Böden selten. Calthion palustris, seltener Scheuchzerio-Caricetea (mesotraphente Ausbildungen), Phragmito-Magno-Caricetea, Calystegietalia sepium, Betulion pubescentis, Alnetea glutinosae; <Mnio-Climacion>.
Gefährdung: Als hemerophile Art ungefährdet.
Anmerkungen: Bildet selten Sporogone aus. [MS & KD]

Calypogeia arguta Mont. & Nees

Verbreitung: Disjunkt holarktisch einschließlich Afrika und Südostasien, subtropische bis boreale Zone und beschränkt auf Gebiete mit ozeanischem und subozeanischem Klima. Im Gebiet extrem selten mit nur einem Fund in Lohbrügge, Hamburg-Bergedorf (Jaques 1939, Jensen 1952). Aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht bekannt. Geringfügig häufiger ist die Art im niedersächsischen Tiefland (Koppe 1964).
Standort: Auf sandig-lehmigen, etwas humosen, frischen Böden an geschützten, luftfeuchten Standorten in Wäldern, an Böschungen und an Wegrändern an der Basis von Grasbüscheln. Fagion sylvaticae, Quercion roboris; <Dicranellion heteromallae>, <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Keine aktuellen Funde, zuletzt in einem Wäldchen bei Lohbrügge (Jaques 1939, Walsemann & al. 1989) (**RL HH: 0**). [KD]

Calypogeia azurea Stotler & Crotz

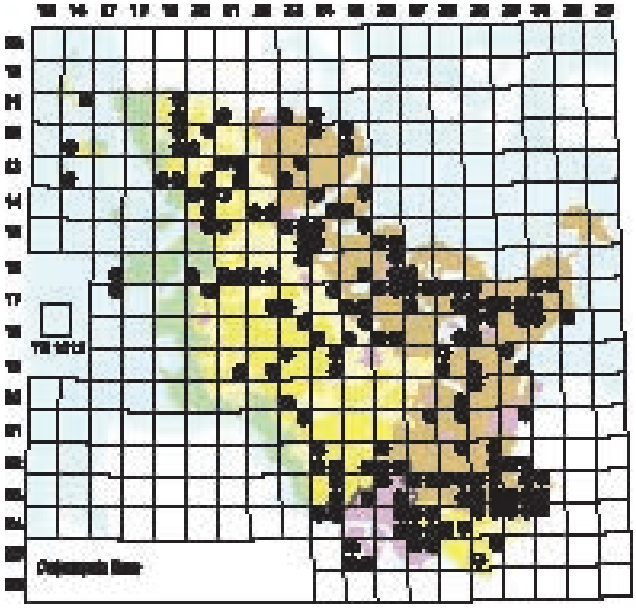
Syn.: *Calypogeia trichomanis* auct.



Verbreitung: Vor allem in der montanen Region von der mediterranen bis in die boreale Zone zirkumpolar verbreitet. Im Gebiet wohl früher schon extrem selten. Die Art wurde 1989 am Mühlenteich bei Wentorf erstmals für Schleswig-Holstein nachgewiesen (TK 2427/4, F. Schulz). Aus Hamburg ist sie nicht bekannt.
Standort: Auf feuchten, sandigen oder humosen Böden in Wäldern, Moorwiesen, Heiden, hemerophil an Grabenrändern oder humosen Erdwällen. Nardo-Juncion, Betulion pubescentis, Quercion roboris; <Dicranellion heteromallae>, <Dicranellion heteromallae>, <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Die Art ist aktuell am einzigen bekannten Fundort nicht mehr vorhanden (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Ältere Angaben und als *C. trichomanis* etikettierte Belege in KIEL beziehen sich auf andere Arten der Gattung, überwiegend auf *C. muelleriana*. [KD]

Calypogeia fissa (L.) Raddi

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *fissa* vor (Koperski & al. 2000). [KD]



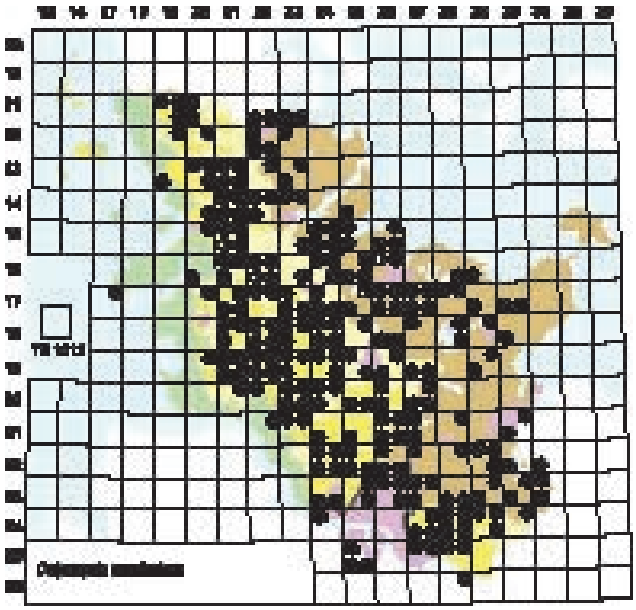
-- subsp. *fissa*

Verbreitung: Zirkumpolar, im tropischen Afrika in der Montanstufe, nordwärts bis in die südboreale Zone. Im Gebiet in der Alt- und Jungmoräne mäßig häufig, an der Westküste selten, in der Marsch fehlend.
Standort: Auf mehr oder minder feuchten, sandig-schluffigen, gelegentlich auch humosen und torfigen Böden in Gebüschen, Wäldern, an Weg- und Grabenrändern, auf Heiden, unter anderem gemeinsam mit *Cephalozia bicuspidata*, *Nardia scalaris*, *Dicranella heteromalla*, in Mooren auch auf feuchtem Torf und zwischen *Sphagnum*-Arten. Molinio-Arrhenatheretea, Oxycocco-Sphagnetea, Betulion pubescentis, Fagion sylvaticae, Quercion roboris; <Dicranellion heteromallae>, <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Aktuell nicht gefährdet. [KD]

Calypogeia integristipula → *Calypogeia neesiana* agg.

Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll. Frib.

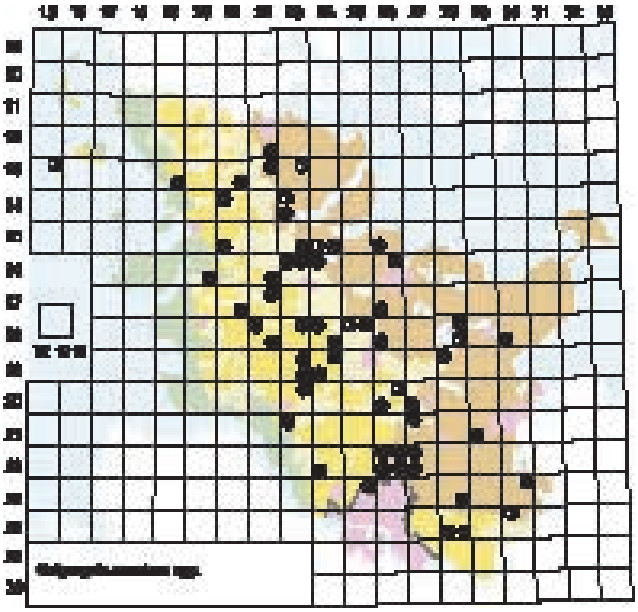
Syn.: *Calypogeia neesiana* var. *laxa* Meylan



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet die häufigste Art der Gattung, in der Altmoräne häufig, in den Sandergebieten und der Jungmoräne mäßig häufig, seltener auf den Inseln, in der Marsch und auf Fehmarn fehlend.
Standort: Vorwiegend auf sauren Böden, weitgehend indifferent bezüglich der Bodenfeuchte und des Lichtgenusses, auch auf sich zersetzendem Totholz und auf mineralisierenden Torfen, in Heiden, an Weg- und Grabenrändern. Oxycocco-Sphagnetea, Scheuchzerio-Caricetea, Nardetalia strictae, Betulion pubescentis, Quercion roboris; <Dicranellion heteromallae>, <Dicranellion heteromallae>, <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Aktuell nicht gefährdet [KD]

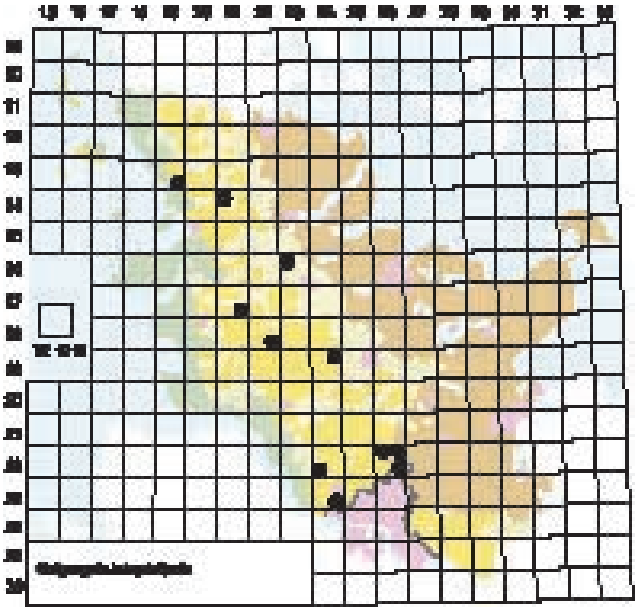
Calypogeia neesiana agg.

Syn.: *Calypogeia neesiana* (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Gefährdung: Die von Jensen (1952: 52) vertretene Auffassung, das *C. neesiana*-Aggregat sei die häufigste Sippe der Gattung im Gebiet, deckt sich nicht mit den Ergebnissen der Kartierung. Ein eindeutiger Rückgang der Artengruppe lässt sich daraus nicht ableiten. Vielmehr dürfte die Häufigkeit von *C. muelleriana* und *C. fissa* früher unterschätzt worden sein.
Anmerkungen: Da die von Koperski & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Calypogeia integristipula* Steph. und *C. neesiana* (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. früher meist als conspezifisch betrachtet unter letzterem Namen geführt wurden, fassen wir sie hier als Aggregat. Im Gebiet wurden die beiden Sippen in der Literatur (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973) gar nicht und bei der aktuellen Kartierung nicht konsequent getrennt. Gute Differenzialdiagnosen für beide Sippen geben Paton (1999), Damsholt (2002) und Buczkowska (2004). [KD & JD]



- *Calypogeia integristipula* Steph.

Syn.: *Calypogeia meylanii* H. Buch, *C. neesiana* p. p. (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *C. neesiana* var. *meylanii* (H. Buch) R. M. Schuster



Verbreitung: Zirkumpolar von der mediterranen bis in die arktische Zone. Im Gebiet unzureichend erfasst; selten und nur in der Altmoräne nachgewiesen. Nach den (wenigen) Proben in KIEL zu schließen, war *C. integristipula* im Gebiet früher die häufigere Art aus dem Aggregat, während aus jüngerer Zeit weniger Funde von ihr vorliegen als von *C. neesiana*.
Standort: Auf feuchten, beschatteten, torfigen oder sandig-schluffigen, humusreichen Böden; weitgehend indifferent gegenüber der Azidität der Substrate. Quercion roboris, Fagion sylvaticae, auch sekundäre Birkenbruchwälder und erodierende Torfstichwände in entwässerten Hochmooren. <Dicranellion heteromallae>, <Dicranellion heteromallae>, gelegentlich <Tetraphidion pellucidae>.

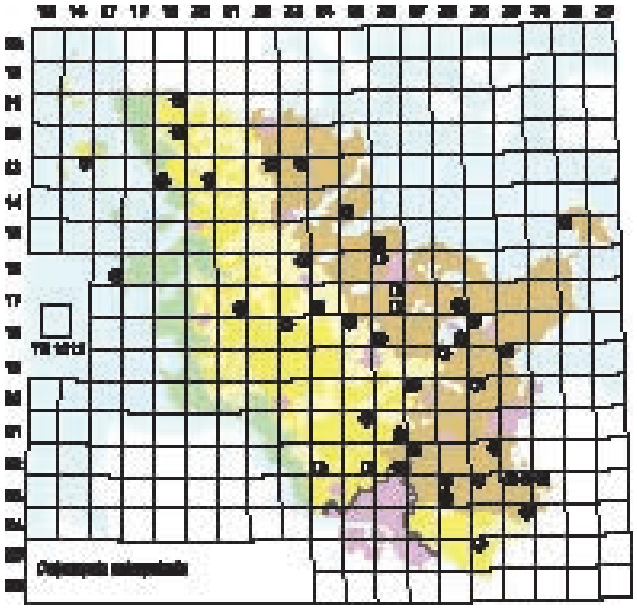
Gefährdung: Da die Art nicht konsequent von *Calypogeia neesiana* s. str. getrennt wurde, sind in Schleswig-Holstein keine gesicherten Angaben zur Häufigkeit und Bestandsentwicklung möglich, *C. integristipula* muss jedoch wie die Artengruppe insgesamt zumindest als gefährdet angesehen werden (**RL SH: G**). In Hamburg gibt es nur (noch) wenige Vorkommen im Stadtrandbereich (LÜTT & al. 1994), so dass die Art dort als stark gefährdet einzustufen ist (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: Blass- bis graugrüne, dünne Decken bildend. Die Art ähnelt in der Form der Unterblätter *C. neesiana*, zu der sie in der Vergangenheit gestellt wurde. Differenzierende Merkmale im Vergleich zu *C. neesiana* sind die unschärfer gegenüber den übrigen Laminazellen abgegrenzten Zellreihen der Blattsäume bei Flanken- und Unterblättern; die Unterblätter laufen im Gegensatz zu *C. neesiana* nicht am Stängel herab. Die Flankenblätter sind deutlich gerundet (bei *C. neesiana* abgestutzt bis schwach eingekerbt). [KD & MS]

- *Calypogeia neesiana* (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib.

Syn.: *Calypogeia neesiana* p. p. (C. Massal. & Carestia) Müll. Frib. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar von der mediterranen bis in die boreale Zone. Im Gebiet selten angegeben, am häufigsten in der Alt-, seltener in der Jungmoräne; in Hamburg, in der Marsch und auf den Inseln selten oder weitgehend fehlend. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: In flachen Decken und als Einzelpflanzen auf sauren, sandigen oder humosen Böden, auf sich stark zersetzendem Holz sowie schwach bis mäßig mineralisierten Hochmoortorfen an alten Torfstichwänden, unter anderem gemeinsam mit *Cephalozia bicuspidata*, *Calypogeia sphagnicola*, *Mylia anomala*, *Campylopus pyriformis* und *Tetraphis pellucida*. Oxycocco-Ericion (hermophile Stadien), Betulion pubescentis, Quercion roboris; <Tetraphidion pellucidaee>, <Dicranellion heteromallae>, seltener <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Da die Art nicht konsequent von *C. integristipula* getrennt wurde, sind in Schleswig-Holstein keine gesicherten Angaben zur Häufigkeit und Bestandsentwicklung möglich; *C. neesiana* s. str. muss jedoch wie die Artengruppe insgesamt zumindest als gefährdet angesehen werden (**RL SH: G**). Da aus Hamburg weder aktuellere noch frühere Nachweise vorliegen, sollte die Art dort von der Florenliste und Roten Liste gestrichen werden (**RL HH: D → –**).
Anmerkungen: Zur Abgrenzung gegenüber *C. integristipula* siehe dort. [KD]

Calypogeia sphagnicola (Arnell & J. Perss.) Warnst. & Loeske

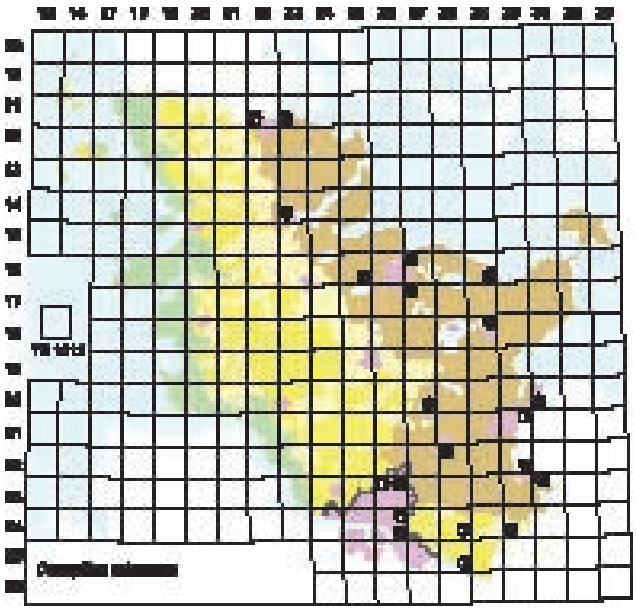
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch verbreitet, von der Montanstufe tropischer Gebirge bis in die Arktis. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten; in der Marsch fehlend.
Standort: In Einzelpflanzen oder kleinen Rasen zwischen Torfmoosen in oligotrophen Mooren, aktuell meist



in Torfstichen, seltener in Heidemooren gemeinsam mit weiteren Lebermoosen wie *Gymnocolea inflata*, *Odontoschisma sphagni*, *Kurzia pauciflora*, *Cladopodiella fluitans* oder *Cephalozia macrostachya*. Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: Durch die Entwässerung der Hoch- und Zwischenmoore sehr stark zurückgegangen (**RL SH: 2**; **RL HH: 1**). [KD & MS]

Campylium calcareum Crundw. & Nyholm

Syn.: *Campylium polymorphum* (Hedw.) Pilous [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *C. sommerfeltii* auct. eur. non (Myrin) Lange, *Chrysohypnum sommerfeltii* auct. eur. non (Myrin) G. Roth [sec. JENSEN 1952], *Campylophyllum calcareum* (Crundw. & Nyholm) Hedenäs

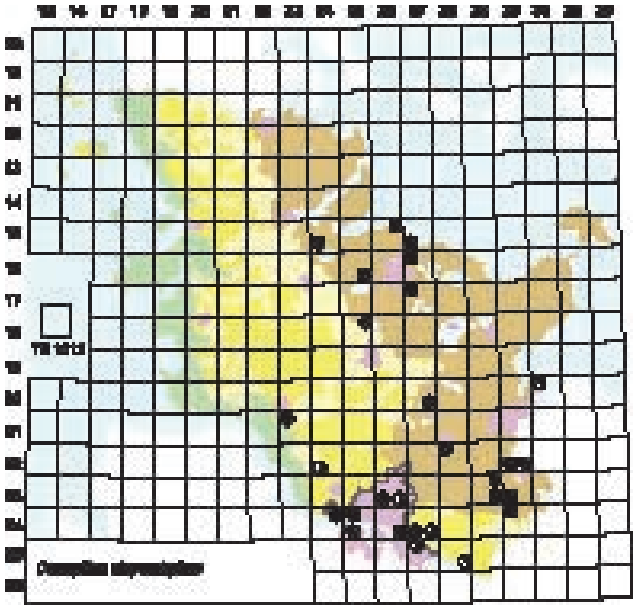


Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, mediterrane bis arktische Zone. Regional auf das südliche Altmoränen- und das Jungmoränengebiet beschränkt und dort früher sehr selten, aktuell extrem selten. In Hamburg in jüngerer Zeit zwei Funde: Mellingburger Schleuse (E. Walsemann

1985, WALSEMANN & al. 1989) und am Boberger Unfallkrankenhaus (E. Walsemann 1985, LUB).
Standort: Im Gebiet auf Mergel, Lehm- und kalkhaltigen Sandböden sowie auf übererdetem Gips an halbschattigen, frischen bis trockenen Standorten an Hängen. Auf Gips am Segeberger „Kalkberg" an humosen Stellen in Spalten und unter Vorsprüngen. Fagion sylvaticae; <Ctenidietalia mollusci>.
Gefährdung: Das Moos ist derzeit nur von wenigen Fundorten bekannt und viele der früheren Vorkommen konnten in jüngerer Zeit nicht bestätigt werden. Das konkurrenzschwache Moos wächst an offenerdigen Standorten, die meist starker Erosoion und durch eindringende Gefäßpflanzen einem starken Sukzessionsdruck unterliegen. Die verbleibenden Populationen sind zumeist sehr klein, weshalb die Art in beiden Bundesländern als vom Aussterben bedroht einzustufen ist (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**). [MS]

Campylium chrysophyllum (Brid.) Lange

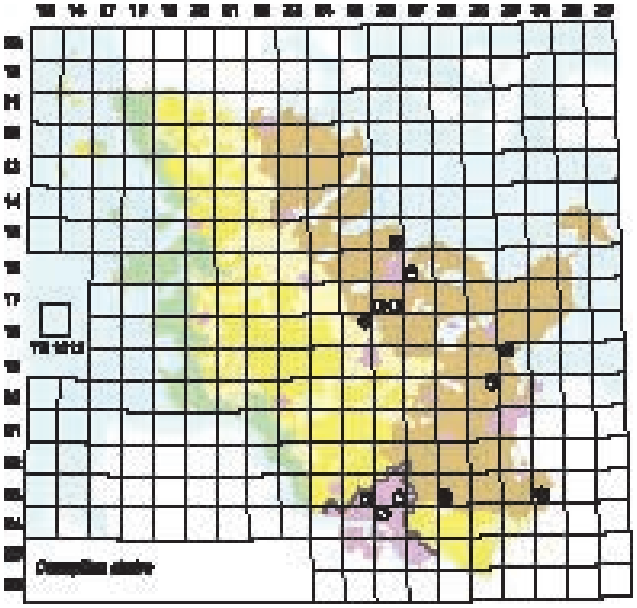
Syn.: *Chrysohypnum chrysophyllum* (Brid.) Loeske, *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) Kanda



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Mittelamerika, boreosubtropisch bis arktisch. Im Gebiet früher selten, heute sehr selten. Nur aus dem Jungmoränengebiet und dem südlichen Altmoränengebiet bekannt. JENSEN (1952) gibt vier Nachweise aus Hamburg und 13 aus Schleswig-Holstein an, FRAHM & WALSEMANN (1973) ergänzen diese durch neun Funde, davon sieben aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg. Aus Schleswig-Holstein sind drei jüngere Funde bekannt: Jägerslust (TK 1625/4, F. Schulz 1990), Kreidegrube Lägerdorf (TK 2123/1, W. Schröder) sowie ein dauerhaftes Vorkommen am Segeberger „Kalkberg" (TK 2027/4). Es wurde zum ersten Mal von PRAHL (1895) publiziert und ist heute immer noch vorhanden (SIEMSEN & al. 2001b). In Hamburg konnte die Art in jüngerer Zeit im ND Sieversche Tongrube TK 2326/3, F Schulz, 1992), im NSG Boberger Niederung (TK 2427/3, F. Schulz, 1992) und im Ladenbeker Ausstich (TK 2426/4, E. Walsemann 1985) nachgewiesen werden.
Standort: Bevorzugt an frischen bis trockenen Hängen auf lehmigen, basenreichen Böden mit geringem Humusanteil. Die meisten jüngeren Nachweise stammen aus Sand- und Kiesgruben. Frühere Angaben mehrfach von den Steilküsten der Ostsee, selten von Wiesen und in Ackerrandstreifen. Festuco-Brometea, Arrhenatherion elatioris, Fagion sylvaticae; <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: Aus jügerer Zeit sind nur wenige Fundorte bekannt. Aufgrund von Eutrophierung der Standorte sowie Zuwachsen beziehungsweise Aufforstung der Lebensräume geht die Art im Gebiet deutlich zurück und ist stark gefährdet (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**). [MS]

Campylium elodes (Lindb.) Kindb.

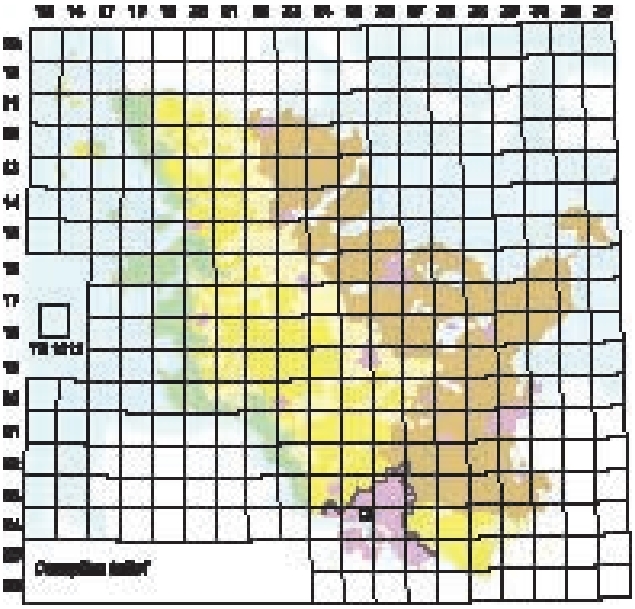
Syn.: *Amblystegium elodes* Lindb., *Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda, *Chrysohypnum elodes* (Lindb.) Loeske



Verbreitung: Eurasien, mediterrane bis boreale Zone. Regional früher im Jungmoränen- und südlichen Altmoränengebiet selten, heute verschollen. Zwei ältere Angaben aus Hamburg und 11 Nachweise aus Schleswig-Holstein (JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973).
Standort: *C. elodes* wächst bevorzugt in basenreichen Mooren und seltener an versumpften, oligotrophen Kleingewässern. Scheuchzerio-Caridetea, insbesondere Caricion davallianae, Magno-Caricion elatae.
Gefährdung: In den letzten 35 Jahren nicht mehr in Schleswig-Holstein festgestellt (**RL SH: 1 → 0**). Der letzte Nachweis in einem Feldtümpel bei Annenhof östlich vom Schierensee ist aufgrund des ungewöhnlichen Standortes unsicher (J.-P. Frahm 1968, FRAHM & WALSEMANN 1973). In Hamburg seit Beginn des 20. Jahrhunderts keine Nachweise (**RL HH: 1 → 0**).
Anmerkungen: Eine von LÜTT & al. (1994) aufgeführte Angabe von *C. elodes* in Hamburg beruht auf einer Verwechslung mit *A. serpens* var. *juratzkanum* (rev. L. Meinunger). [MS]

Campylium halleri (Hedw.) Lindb.

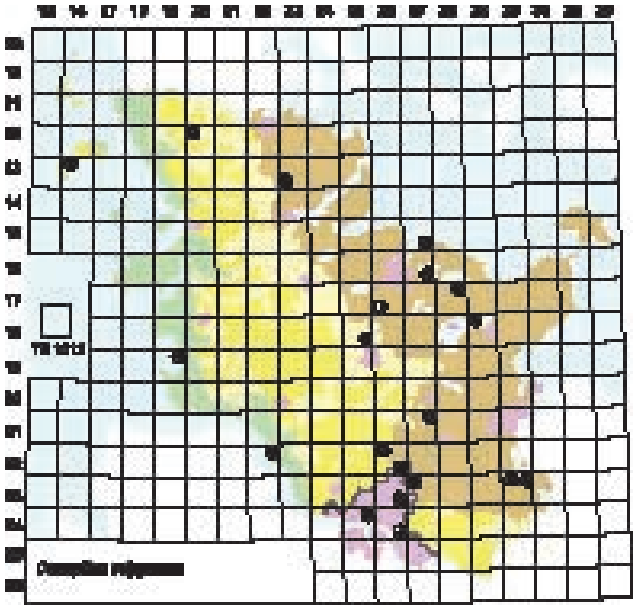
Syn.: *Campylophyllum halleri* (Hedw.) Fleisch. [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet extrem selten. Der einzige Nachweis stammt von Jaap (1889, zit. in Jensen 1952: 181) von einer Ufermauer des Isebekkanals in Hamburg. Aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht bekannt.
Standort: Basenreiche Felsen und Blöcke, in Mitteleuropa normalerweise in montanen und alpinen Lagen, nur an oligohemeroben Standorten. In Hamburg von Granitblöcken einer Ufermauer angegeben. <Ctenidion molluscci>.
Gefährdung: Seit dem Erstnachweis wurde die Art nicht wiedergefunden (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Die Art ist leicht zu erkennen, ihr Vorkommen in der Region unter ökologischem und pflanzengeographischen Aspekt ungewöhnlich. Da in HBG kein Beleg vorhanden ist, ist der Nachweis nicht zweifelsfrei. [KD]

Campylium polygamum (Schimp.) C. E. O. Jensen

Syn.: *Chrysohypnum polygamum* (Schimp.) Loeske, *Drepanocladus polygamus* (Schimp.) Hedenäs
Verbreitung: Zirkumpolar, einschließlich der Antarktis, Australien und Südamerika; antarktische, mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet allgemein sehr selten, in der Marsch fehlend. Unter den Inseln nur auf Sylt nachgewiesen.
Standort: In basenreichen Niedermooren und Feuchtwiesen, selten in Bruchwäldern. Weitere Nachweise aus Gruben und Gräben auf Sand und von Seeufern auf Faulschlamm. Scheuchzerio-Cariceea, insbesondere Caricion davallianae, Caricion lasiocarpae, Molinion caeruleae, Armerion maritimae.
Gefährdung: Die Art kommt meist nur in kleinen Populationen vor. Infolge Melioration basenreicher Feuchtstandorte in beiden Bundesländern stark zurückgegangen und stark gefährdet (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**). [MS]

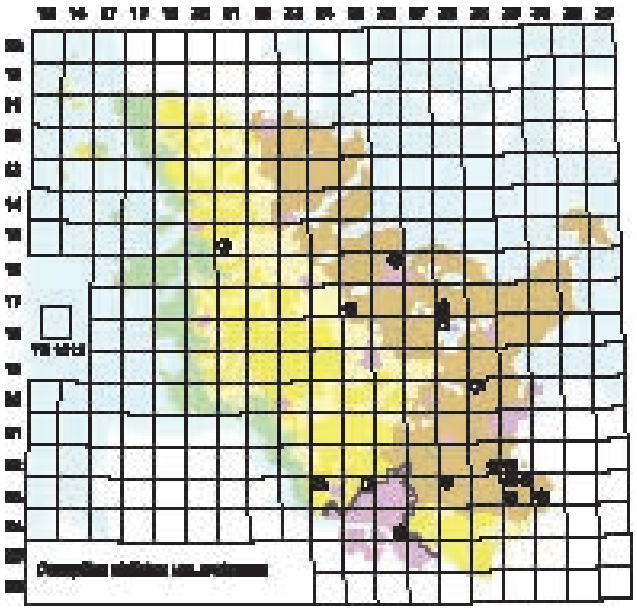


Campylium stellatum (Hedw.) C. E. O. Jensen

Syn.: incl. *Campylium protensum* (Brid.) Kindb. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Chrysohypnum stellatum* (Hedw.) Loeske
Anmerkungen: *C. stellatum* kommt mit zwei Varietäten im Gebiet vor. Die Varietät *protensum* wurde wesentlich seltener im Gebiet nachgewiesen als die Varietät *stellatum*. Die Verbreitung der beiden Taxa stimmt im Wesentlichen überein.

-- var. *protensum* (Brid.) Bryhn

Syn.: *Campylium protensum* (Brid.) Kindb. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Hypnum protensum* Brid.

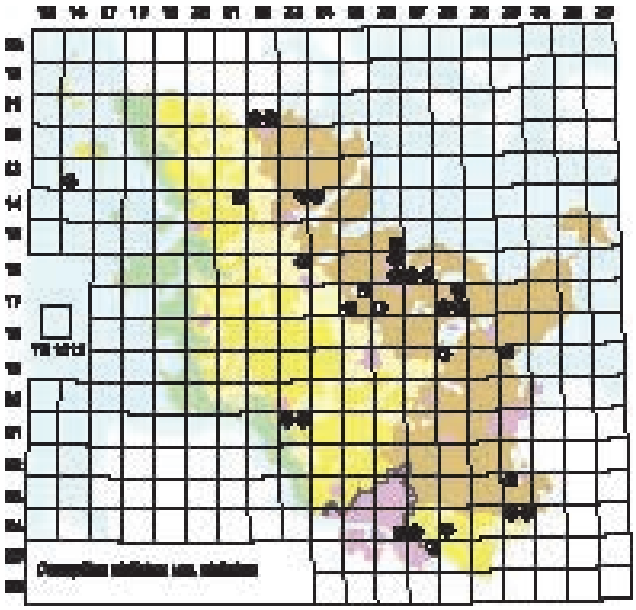


Verbreitung: Zirkumpolar, mediterrane bis boreale Zone. Die Varietät ist im Gebiet extrem selten und damit wesentlich seltener als var. *stellatum*. Sie kommt in der Jung- und der Altmoräne vor.

Standort: Die Varietät *protensum* hat eine weite ökologische Amplitude. Sie bevorzugt im Allgemeinen trockenere Standorte als die Varietät *stellatum*. In basenreichen Mooren insbesondere in Quellmooren und mehrfach außerhalb von Mooren zum Beispiel an quelligen Bachrändern, auch hemerophil an Gräben, Bächen und Wegrändern. Caricetalia davallianae, gelegentlich Cynosurion cristati.
Gefährdung: Da im Gebiet in jüngerer Zeit nur E. Walsemann das Taxon differenziert hat, liegen nur wenige Angaben aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg und ein Nachweis aus Hamburg vor. Der Bestand ist folglich unzureichend bekannt. Da die Sippe wie var. *stellatum* rückläufig sein dürfte, dabei aber deutlich seltener beobachtet wurde, muss sie als vom Aussterben bedroht angesehen werden (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**).
Anmerkungen: Der systematische Rang der Sippe ist umstritten. Von manchen Autoren wird das Taxon auch für eine Standortmodifikation gehalten, von anderen dagegen als eigene Art abgetrennt. [MS]

-- var. *stellatum*

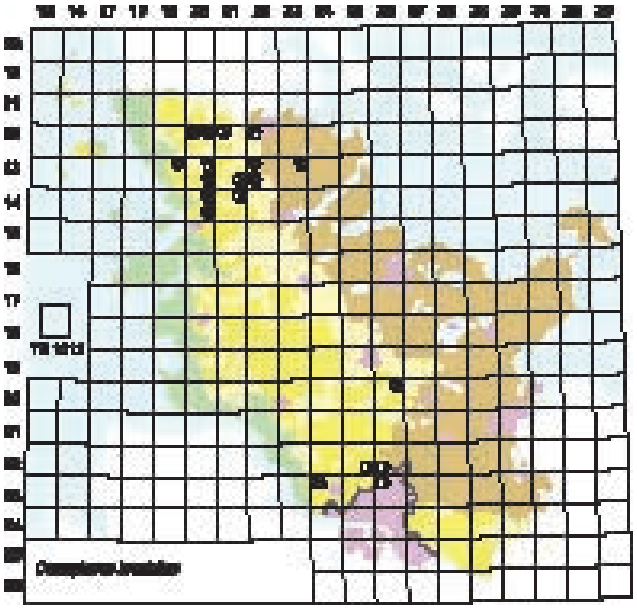
Syn.: *Campylium stellatum* (Hedw.) C. E. O. Jensen [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittelamerika und Neuseeland, australe sowie boreosubtropische bis arktische Zone. Im Gebiet mäßig häufig im Jung- und Altmoränengebiet sowie auf Sylt und Amrum.
Standort: Die Varietät *stellatum* kommt bevorzugt in basenreichen Mooren und Feuchtwiesen sowie in feuchten Dünentälchen vor. Die Pflanzen wachsen in dichten Rasen oder kriechend zwischen anderen Moosen. Scheuchzerio-Caricetea, seltener Molinion caeruleae, Magno-Caricion elatae, Salicion cinereae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Infolge der Zerstörung der basenreicher Moore ist *C. stellatum* erheblich zurückgegangen und daher aktuell in beiden Bundesländern stark gefährdet (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**).
Anmerkungen: Das Moos wurde im Gebiet nur selten mit Sporogonen nachgewiesen. [MS]

Campylopus brevipilus Bruch & Schimp.

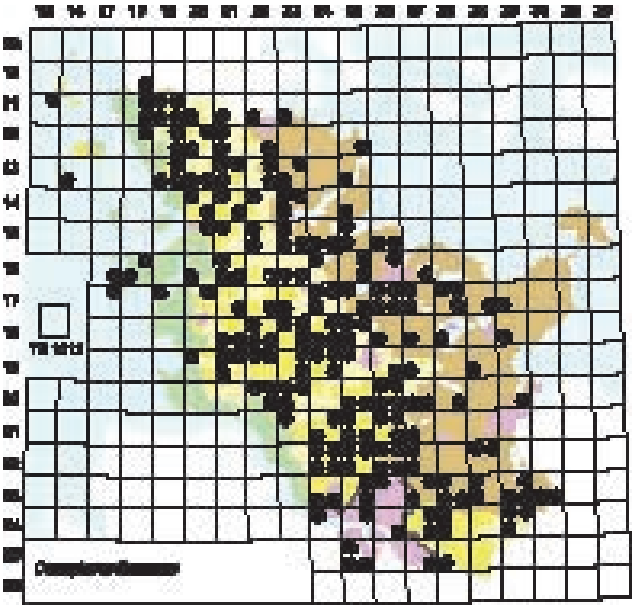
Verbreitung: Die ozeanisch-subozeanisch in Europa, Nordafrika und Makaronesien verbreitete Art wurde in Schleswig-Holstein in der Vergangenheit selten in der Geest angetroffen.



Standort: Oligotroph-saure, trockene bis mäßig feuchten Heiden, Feuchtheiden und entwässerte Hochmoorflächen. Genistion pilosae, Ericion tetralicis, seltener auch Oxycocco-Ericion; <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Im Rahmen der aktuellen Kartierung wurde die Art nicht mehr angetroffen. Der letzte Nachweis in Schleswig-Holstein stammt aus dem Jahr 1971 von H. Usinger und J.-P. Frahm aus einem Heidemoorrest östlich von Heidmühlen im Kreis Segeberg. Die Art wurde deshalb in der Roten Liste als vom Aussterben bedroht aufgeführt. Aktuell ist der Gefährdungsstatus verschollen angemessen (**RL SH: 1 → 0**). Die letzte Angabe aus Hamburg liegt fast 100 Jahre zurück: Garstedter Damm westlich Langhorn (R. Timm 1909) (**RL HH: 0**). [FS]

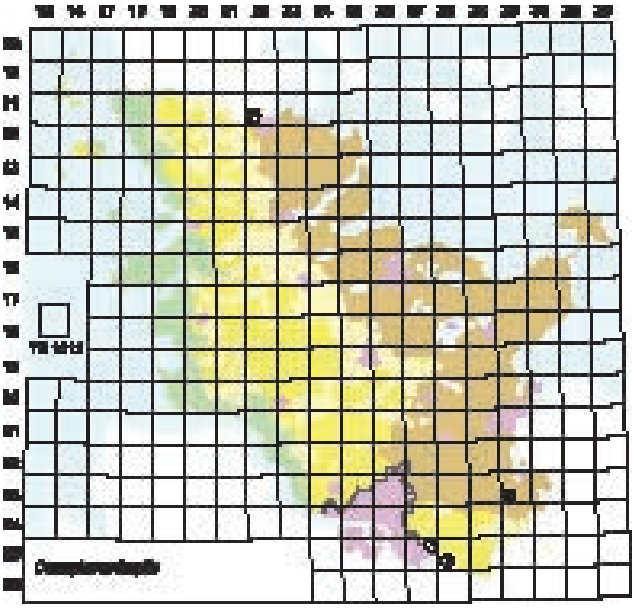
Campylopus flexuosus (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Die nahezu kosmopolitisch verbreitete Sippe ist in Europa in sämtlichen Vegetationszonen vertreten. Im Gebiet wurde sie mäßig häufig angetroffen – mit deutlichem Schwerpunkt in der Altmoräne.
Standort: Auf mäßig feuchtem Rohhumus, stark zersetzten, sauren Torfen an den Rändern von Torfstichen sowie auf humosem Sand in Heiden, Mooren und in bodensauren Wäldern, selten auch an Borke oder auf morschen Stubben. Häufige Begleiter sind *Dicranum scoparium, Hypnum jutlandicum* und *Pohlia nutans*. Calluno-Ulicetea, Quercion roboris; <Tetraphidion pellucidae>, <Dicranellion cerviculatae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein keine merklichen Veränderungen im Vergleich zu früheren Erhebungen und damit ungefährdet. Im Hamburg ist die Art in Ermangelung oligotropher Lebensräume rückläufig, aber noch nicht konkret gefährdet (**RL HH: V**). [FS]



Campylopus fragilis (Brid.) Bruch & Schimp.

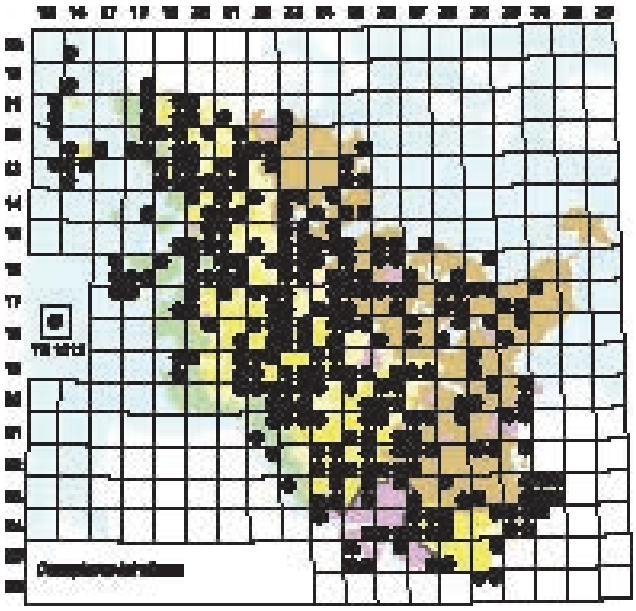
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar von der mediterranen bis in die boreale Zone. Im Gebiet früher extrem selten und auf die Jungmoräne beschränkt, mit einzelnen Nachweisen aus den Kreisen Herzogtum Lauenburg, Stormarn und Flensburg. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Auf feuchtem Rohhumus in Sandheiden, Sandtrockenrasen sowie entlang der Ufer dystropher Seen, sehr selten in Bruchwäldern. Koelerio-Corynephoretea, Calluno-Ulicetea; <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Letzter Nachweis 1957 am Pinnsee (TK 2330/3, E. Walsemann, Frahm & Walsemann 1973), während der aktuellen Kartierung nicht mehr nachgewiesen (**RL SH: 0**). [FS]

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Die ursprünglich in Südamerika heimische Sippe ist inzwischen fast kosmopolitisch. Der Neophyt breitet sich in jüngerer Zeit im westlichen und mittleren Europa stark aus. In Deutschland ist *C. introflexus* seit 1967 nachgewiesen und baut inzwischen vor allem in Regionen mit subozeanischem Klima große Bestände auf. Im Gebiet wurde die Art zuerst von Frahm (1970a) nachgewiesen und ist heute häufig.



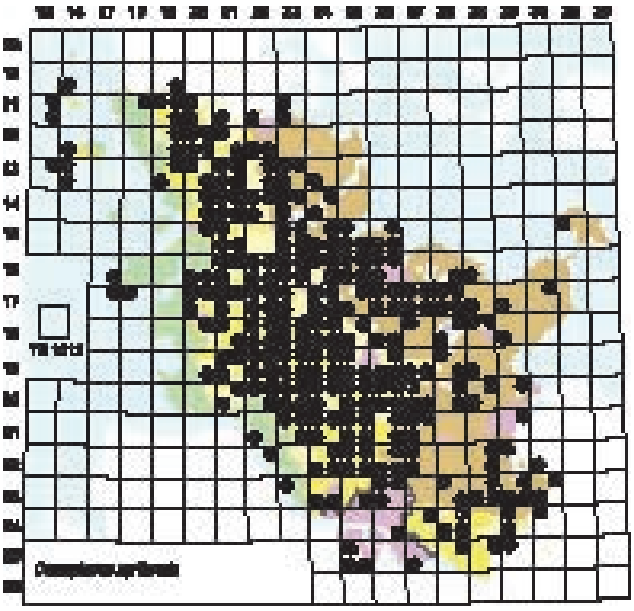
Standort: Auf Rohhumus, humosem Sand und oligotrophen, abgetrockneten Torfen auf Graudünen, Sandheiden, an Böschungen und Wegrändern in der Geest, auf trockenen, zersetzten Torfen in entwässerten Hochmooren, mitunter auch auf morschen Stubben in bodensauren Eichenwäldern und in sekundären Birkenbrüchern auf entwässerten Hochmooren. Koelerio-Corynephoretea, insbesondere Corynephoretalia canescentis, Vaccinio-Genistetalia, Dicrano-Pinion, Quercion roboris; <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Weiterhin in deutlicher Ausbreitung begriffen.
Anmerkungen: Die Art breitet sich überwiegend vegetativ aus, fruchtet aber auch häufig. Sie verändert als dominante Sippe das Artengefüge in Silbergrasfluren und Sandheiden, vor allem zu Lasten seltenerer Flechtenarten. Für die kräftige, dichte Rasen bildende Art wurden sehr hohe Biomassevorräte nachgewiesen (Romahn 1998, Biermann 1999). [FS]

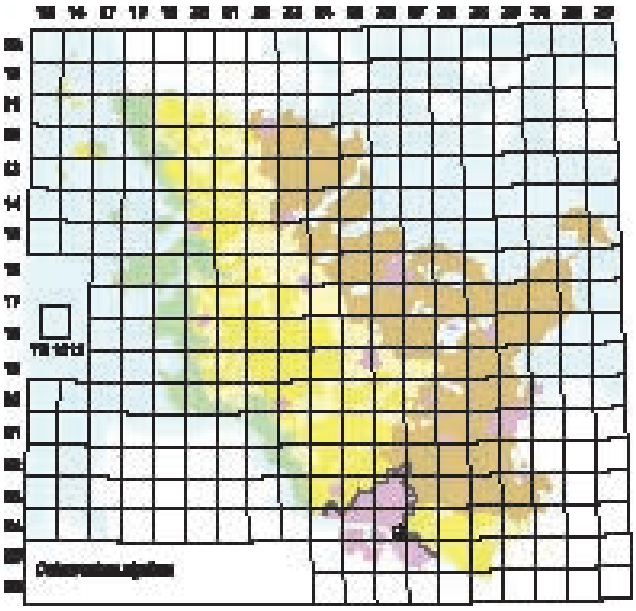
Campylopus pyriformis (Schultz) Brid.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch verbreitet, in Europa mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet häufig.
Standort: Auf trockenem bis feuchtem Rohhumus, abgetrockneten Torfen alter Torfstichwände, humosen Sanden und morschen Baumstubben in Heiden und in entwässerten Hochmooren, gelegentlich in Fichtenforsten und als Pionier auf Rohhumus. Oxycocco-Sphagnetea, Genistion pilosae, Koelerio-Corynephoretea, Betulion pubescentis; <Dicranellion cerviculatae>.



Campylopus introflexus Schiermonnikoog, Niederlande (Foto: K. Dierßen 1997)





Gefährdung: Wegen des hohen Angebotes sekundärer Lebensräume sind keine Bestandesrückgänge zu verzeichnen. [FS]

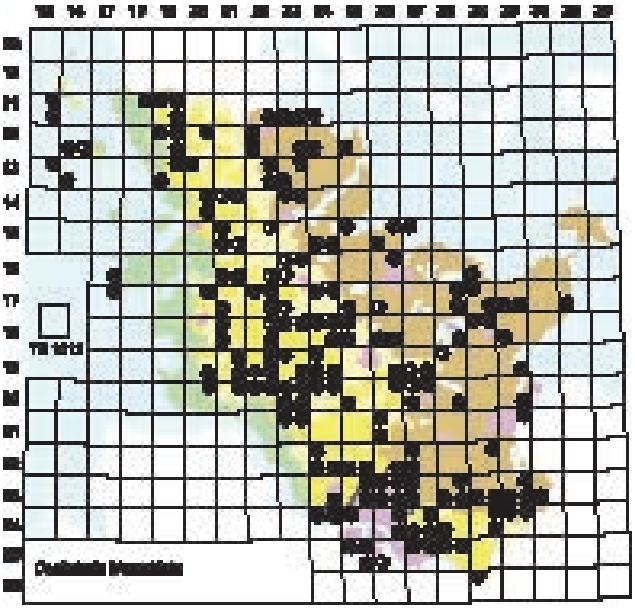
Catoscopium nigritum (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Zirkumpolar von montanen und alpinen Stufen temperater Gebirge bis in die Arktis. Die aus dem norddeutschen Tiefland bekannt gewordenen Vorkommen sind in sekundären Lebensräumen entwickelt. Im Gebiet extrem selten und nur zwischen 1949 und 1953 im Öjendorfer Ausstich in Hamburg beobachtet (u. a. N. Jensen und F. Koppe, JENSEN 1952). Aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht bekannt.
Standort: Feuchte, basenreiche Sande, Tone und basenreiche Niedermoortorfe. Caricetalia davallianae.
Gefährdung: Die Bestände von *C. nigritum* wurden durch Flutung des Öjendorfer Ausstiches vernichtet (**RL HH: 0**). [FS]

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.

Syn.: *Cephalozia bicuspidata* subsp. *bicuspidata* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *C. bicuspidata* subsp. *lammersiana* (Huebener) R. M. Schuster [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], incl. *C. lammersiana* (Huebener) F. Lees [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Südameria und Südostasien, von der Montanstufe tropischer Gebirge bis in die Arktis. In der Region in der Altmoräne und den Sandergebieten mäßig häufig, etwas seltener in der Jungmoräne; in der Marsch und auf Fehmarn fehlend.
Standort: Pionier auf frischen bis feuchten, sauren, torfigen oder sandigen Böden entlang von Bächen und Wegen, auch auf stark zersetztem Totholz, auch zwischen Torfmoosen in Mooren. Begleitende Arten sind unter anderem *Lophozia ventricosa*, *Gymnocolea inflata*, *Pellia epiphylla* und *Tetraphis pellucida*. Oxycocco-Sphagnetea, Alnetea glutinosae, Quercion roboris, seltener Luzulo-Fagion sylvaticae, Piceion excelsioris; <Cladonio-Lepidozietea>.

Gefährdung: Keine merkliche Veränderung der Häufigkeit in jüngerer Zeit. In den aktuellen Roten Listen wurden die von uns nicht anerkannten Unterarten subsp. *bicuspidata* und subsp. *lammersiana* (s. u.) noch getrennt bewertet (**RL SH: *** [*bicuspidata*] **/ ?** [*lammersiana*] → *****; **RL HH: *** [*bicuspidata*] **/ 0** [*lammersiana*] → *****).



Anmerkungen: *Cephalozia bicuspidata* ist variabel. Sie wird manchmal in zwei Varietäten oder Unterarten gegliedert, die beide im Gebiet vorkommen: Subsp./var. *bicuspidata* mit n = 16 und subsp. *lammersiana* (Huebener) R. M. Schuster (= var. *lammersiana* [Huebener] Breidl.) mit n = 27. Die letztgenannte, höherploide Sippe besitzt größere Zellen. Nach VÁŇA (1988) und anderen Autoren lassen sich die beiden Sippen morphologisch aber nicht eindeutig unterscheiden. Zudem stimmen Chromosomensatz und morphologische Merkmale nicht überein (KOPERSKI & al. 2000). Wir folgen daher KOPERSKI & al. (2000), die keine infraspezifischen Taxa anerkennen. [KD]

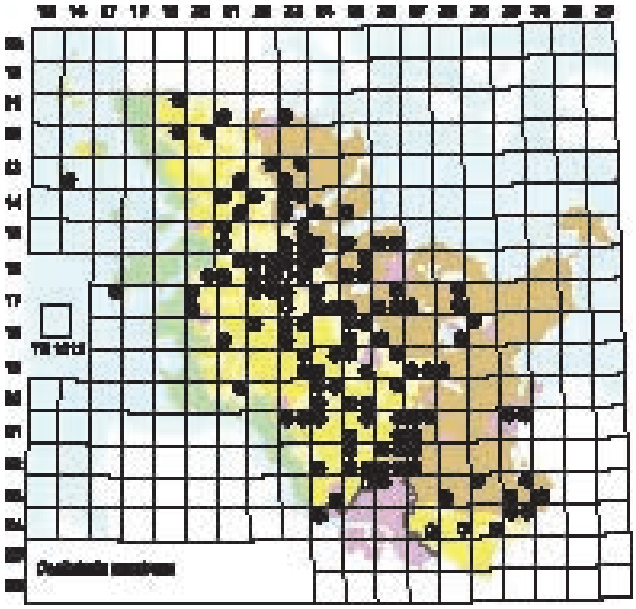
Cephalozia connivens (Dicks.) Lindb.

Syn.: *Cephalozia compacta* Warnst.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, Hochlagen tropischer Gebirge bis arktische Zone. Regional in den Mooren des Sandergebietes mäßig häufig, in der Alt- und Jungmoräne seltener und stellenweise fehlend. Keine Funde in der Marsch und von Fehmarn.

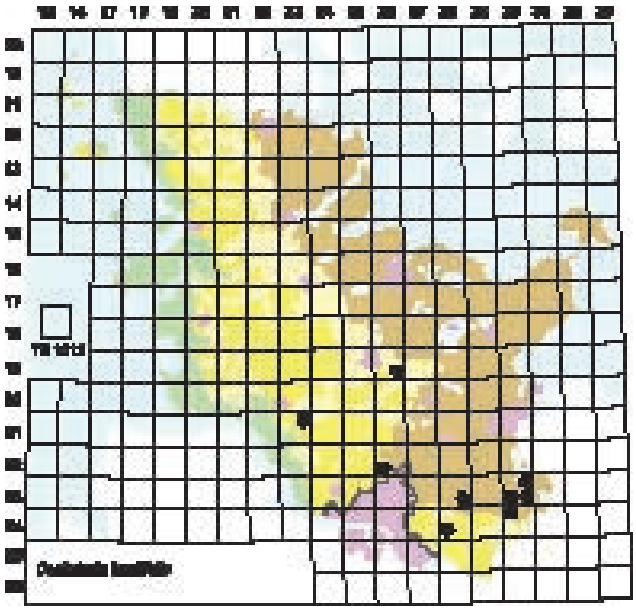
Standort: In bleichen Rasen oder als Einzelpflanzen auf stark zersetztem, feuchtem Totholz, vorzugsweise in Birken-, Erlen- und Fichten-Bruchwäldern, auf feuchten, sauren Torfen, gelegentlich auch in oligotrophen Mooren gemeinsam mit *Odontoschisma sphagni*, *Mylia anomala*, *Leucobryum glaucum* und verschiedenen Torfmoos-Arten. Erico-Sphagnetalia, Salicion cinereae; <Cladonio-Lepidozietea>.

Gefährdung: Ältere Angaben unvollständig. In Schleswig-Holstein wohl nur leicht gegenüber früher zurückgegangen (**RL SH: V**). In Hamburg durch die qualitative Herabsetzung oligotropher Moore zurückgegangen (**RL HH: 3**). [KD]



Cephalozia lunulifolia (Dumort.) Dumort.

Syn.: *Cephalozia media* Lindb. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Mittelamerika, Montanstufe subtropischer Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet auch früher selten, nur aus den Kreisen Lauenburg, Stormarn und Segeberg angegeben. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: Vor allem auf Totholz-Zersetzungsstadien in Nadelholzforsten, Bruchwäldern und in alten Wäldern sowie am Rande oligotropher Moore. Alnetea glutinosae, Quercion roboris, Fagetalia sylvaticae, Oxycocco-Sphagnetea; <Nowellion curvifoliae>, seltener <Tetraphidion pellucidae>.

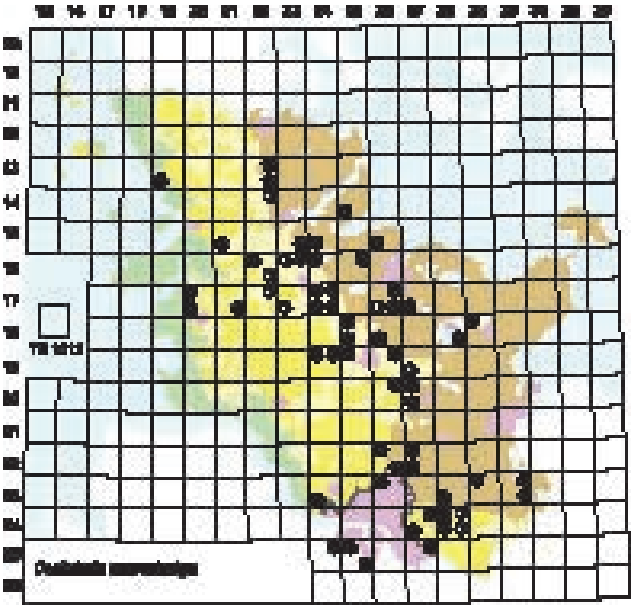
Gefährdung: Aktuell extrem selten. Einzige Angabe aus jüngster Zeit: NSG Salemer Moor (TK 2330/2, M. Siemsen, 2000) (**RL SH: ? → 1**).

Anmerkungen: Die kartierungskritische Sippe ist möglicherweise in jüngerer Zeit nicht konsequent von den häufigeren *C. connivens* und *C. macrostachya* unter-

schieden worden und könnte folglich im Kartenbild unterrepräsentiert sein. [KD]

Cephalozia macrostachya Kaal.

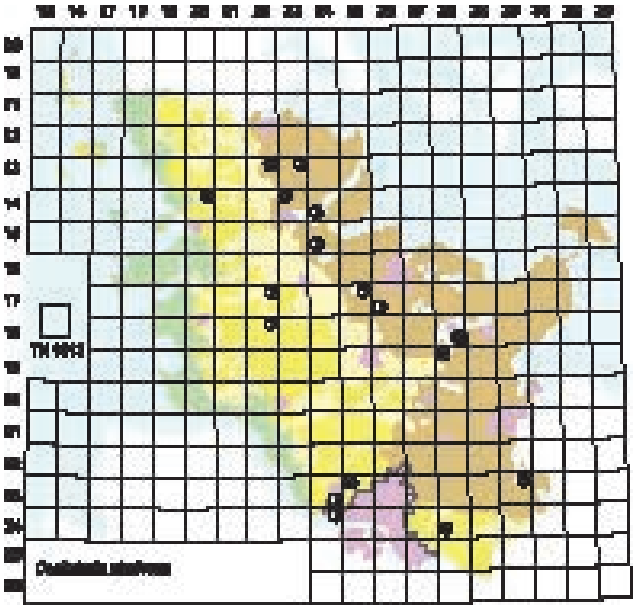
Syn.: *Cephalozia spiniflora* Schiffn.



Verbreitung: Amphiatlantisch, temperate bis südboreale Zone. Im Gebiet selten, mit ähnlichem Verbreitungsmuster wie *Cephalozia connivens*; fehlt in der Marsch und auf Fehmarn.
Standort: Im Gebiet bevorzugt in Heidemooren auf sandigem Torf und in sauren, oligotrophen Mooren oder Schwingdecken an dystrophen Seen, gemeinsam mit *Sphagnum* spp., *Gymnocolea inflata*, *Odontoschisma sphagni*, *Mylia anomala* und *Calypogeia sphagnicola*, Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein leichter Rückgang durch die Entwässerung und landwirtschaftliche Nutzung feuchter Heideflächen und den Torfabbau (**RL SH: 3**). In Hamburg nur noch von wenigen Fundorten bekannt, die in ihrer Qualität gefährdet sind (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: Koperski & al. (2000) akzeptieren für Deutschland zwei Varietäten, var. *macrostachya* und var. *spiniflora* (Schiffn.) Müll. Frib. (*C. spiniflora* Schiffn.), die von uns aber nicht getrennt wurden, so dass keine Informationen zu ihrem Vorkommen im Gebiet vorliegen. [KD & MS]

Cephalozia pleniceps (Austin) Lindb.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, Hochlagen tropischer Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten im Altmoränen-, Sander- und Jungmoränengebiet, auf Fehmarn und den Inseln an der Westküste fehlend.
Standort: Hygrophytische Sippe mit vergleichsweise breiter Amplitude bezüglich der Basenversorgung ihrer Lebensräume, in sauren bis subneutralen Niedermooren, auch auf Mineralböden an Böschungen oder stärker zersetztem Totholz in Bruchwäldern. Oxycocco-Sphagnetea, Caricion nigrae, Vaccinio-Piceetea, Salicion cinereae; <Nowellion curvifoliae>.



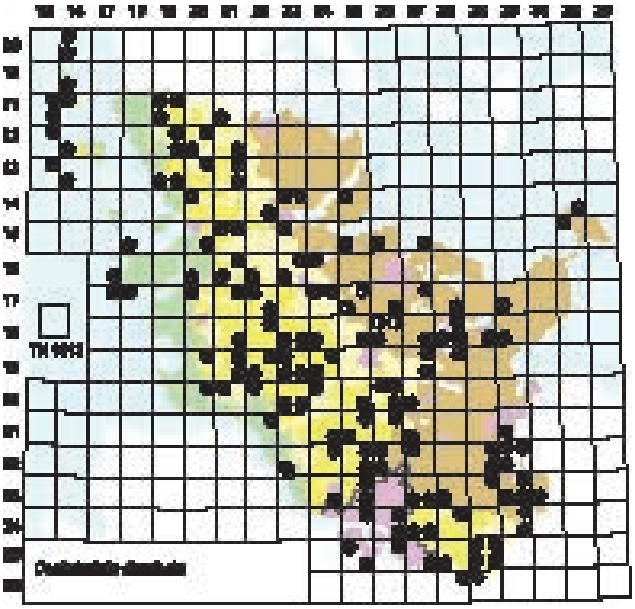
Gefährdung: In Schleswig-Holstein stark rückläufig; in jüngerer Zeit extrem selten. Nur ein Nachweis im NSG Salemer Moor (TK 2330/2, S. Lütt, 1987) (**RL SH: 1**). In Hamburg zuletzt im Jahr 1949 (Forst Klövensteen, TK 2324/4, F. Elmendorff, nicht überprüft, vgl. Lütt & al. 1994) (**RL HH: D → 0**).
Anmerkungen: Kartierungskritische Sippe. [MS & KD]

Cephaloziella (Spruce) Schiffn.

Die Gattung *Cephaloziella* ist die schwierigste Lebermoosgattung Deutschlands. Sie wird von den meisten Bryologen gemieden und nicht beachtet. Inzwischen ist eine Neubearbeitung der Gattung für den „Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands" (Meinunger & Schröder 2007) abgeschlossen. Dort findet sich auch ein neuer Bestimmungsschlüssel, auf den hier verwiesen sei. Die wichtigsten weiteren Bestimmungswerke sind Müller (1916), Müller (1958), Schuster (1980) und Damsholt (2002). Die sonstige Bestimmungsliteratur ist ziemlich unbrauchbar; entsprechend hoch ist die Zahl der unsicheren Literaturangaben. Bis auf wenige Ausnahmen basieren die nachfolgenden Ausführungen auf von uns geprüftem Belegmaterial. Die Verbreitungsangaben sind daher noch sehr unvollständig und müssen künftig weiter vervollständigt werden. Besonders wichtige Daten ergaben sich bei der Durchsicht des Koppe-Herbars (STU). [LM]

Cephaloziella divaricata (Sm.) Schiffn.

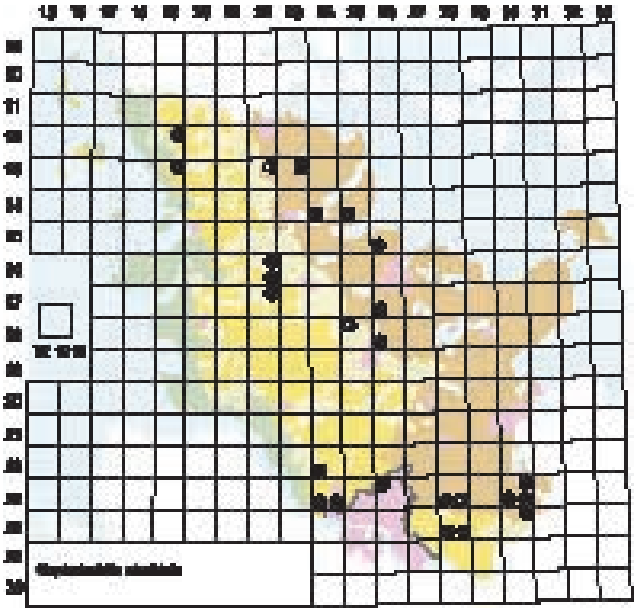
Syn.: incl. *Cephaloziella divaricata* var. *divaricata* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], incl. *C. divaricata* var. *scabra* (M. Howe) S. W. Arnell [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], *C. starkei* (Funck) Schiffn. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, Gebirgsstufen der Tropen bis arktische Zone. Die im Gebiet mit Abstand häufigste Art der Gattung ist insgesamt mäßig häufig. Verbreitungsschwerpunkte sind nadelwaldreiche, kalkfreie Sandgebiete und die Nordseeinseln. In kalkreicheren Jungmoränengebieten mit naturnahen, reichen Laubwäldern ist die Art seltener.



Standort: Auf kalkfreien, trockenen bis sehr trockenen Sandböden mit *Ceratodon purpureus, Pohlia nutans, Campylopus introflexus, Cephaloziella rubella* und Flechten, besonders *Cladonia*-Arten. Auch auf stark morschem Holz, Reetdächern, Trockentorf und ähnlichen Substraten. Vor allem in Nadelwäldern, Schonungen, Heiden und Dünen, in Sand- und Kiesgruben, an Rändern von Böschungen und Waldwegen. Elymion arenarii, Koelerio-Corynephoretea, Vaccinio-Genistetalia, Dicrano-Pinion; <Ceratodonto-Polytrichion>, <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Die Art ist sehr ausbreitungsfreudig und besiedelt geeignete Standorte sehr rasch. Bestandsänderungen gegenüber früheren Angaben sind nicht erkennbar. Im Gegensatz zu den aktuellen Roten Listen werden hier in Übereinstimmung mit KOPERSKI & al. (2000) keine Varietäten unterschieden (**RL SH: *** [var. *divaricata*] **/ D** [var. *scabra*] → *****; **RL HH: *** [var. *divaricata*] **/ –** [var. *scabra*] → *****).
Anmerkungen: Neben der Nominatvarietät wird manchmal eine var. *scabra* (M. Howe) S. W. Arnell unterschieden. Sie unterscheidet sich durch papillöse Auswüchse auf dem Blattrücken und wächst oft mit ersterer zusammen. Ökologische Unterschiede zwischen beiden gibt es nicht. Von LUDWIG & al. (1996) und SCHULZ (2002) wird var. *scabra* für Schleswig-Holstein ohne Nennung konkreter Nachweise angegeben; sie ist aber tatsächlich zu erwarten. Möglicherweise gehören auch die Angaben *Cephaloziella starkei* var. *verrucosa* Schiffn. in JENSEN (1952) hierher. [LM]

Cephaloziella elachista (Gottsche & Rabenh.) Schiffn.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, temperate bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten. Die Art dürfte auf allen noch einigermaßen intakten Moorstandorten im Gebiet vorhanden sein. Folgende Belege wurden geprüft und bestätigt: TK 1319/2, NSG Bordelumer Heide, Langenhorner Moor, leg. M. Siemsen 2001; TK 1322/2, Moor bei Sorgenfrei, 1929; TK 1423/1, Moor am Westufer des Langsees, 1924; TK 1424/4, Moor am kleinen See südwestlich von Kosel, 1926; TK 1726/3, Techelsdorfer Moor, 1926; TK 2328/3, Trittau, Moor am Südrande des Forstes Karnap, 1928; TK 2428/4, Havekost, Heidemoor, leg. F. Elmendorff, 1994 (alle Koppe-Herbar, STU); TK 2330/2, NSG Salemer Moor, leg. S. Lütt 1987 und TK 1626/3, Felmer Moor, leg. M. Siemsen 2003. Auch die Angaben von JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) dürften richtig sein und wurden in die Karte übernommen.



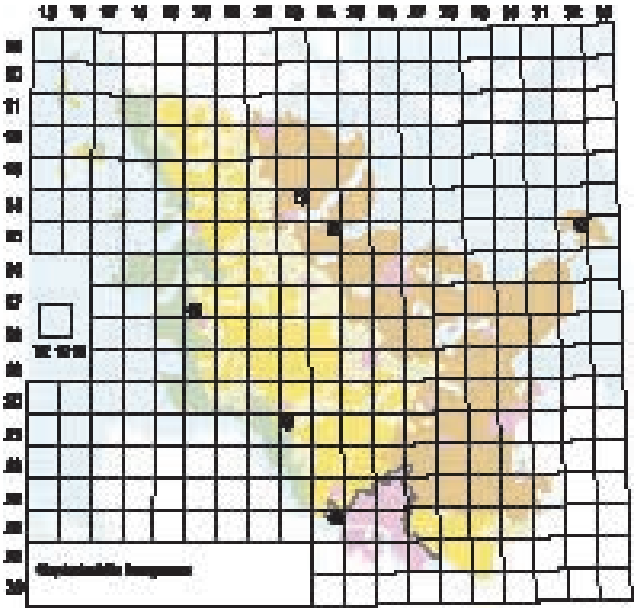
Standort: Charakteristische Art naturnaher, saurer Hoch- und Heidemoore, auch noch in abgetorften, sich regenerierenden Moorresten. Sie wächst typischerweise zusammen mit *Cephalozia macrostachya, C. connivens, Odontoschisma sphagni, Kurzia pauciflora* und *Sphagnum*-Arten. Rhynchosporion albae, Oxycocco-Sphagnetea, seltener Salicion cinereae; <Dicranellion cerviculatae>.
Gefährdung: Die Art ist in Schleswig-Holstein mit der Zerstörung der Moore stark zurückgegangen und in vielen Teilen des Gebietes völlig verschwunden. Die Art ist in Schleswig-Holstein daher als stark gefährdet einzustufen (**RL SH: 2**). In Hamburg sind nur drei Vorkommen in jüngerer Zeit aus dem NSG Raakmoor, dem ND Poppenbüttler Graben und dem ND Hüser Moor (alle TK 2326/1; LÜTT & al. 1994) bekannt und die Art wird dort deshalb als vom Aussterben bedroht eingestuft. (**RL HH: 1**). [LM]

Cephaloziella elegans (Heeg) Schiffn.

Die Art ist für das Gebiet zu streichen. Sie wird bei JENSEN (1952) nach Belegen von F. Koppe für Schleswig-Holstein angegeben. Sämtliche Belege zu *C. elegans* im Koppe-Herbar (STU) gehören zu anderen Arten (rev. L. Meinunger). *Cephaloziella elegans* ist eine montan bis subalpin verbreitete Art der mittel- und süddeutschen Gebirge, die im Flachland nicht zu erwarten ist (**RL SH: 0 → –**). [LM]

Cephaloziella hampeana (Nees) Schiffn.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Montanstufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten.



Standort: Als kleine Rasen oder Einzelstängel zwischen anderen Moosen an quelligen Moorstandorten, auch in sauren Mooren oder feuchten, verdichteten Sandböden, in Heiden. Armerion maritimae, Corynephorion canescentis, Calluno-Ulicetea, Ericion tetralicis; <Cladonio-Lepidozietea>; <Dicranellion cerviculatae>. [KD]

-- var. *hampeana*

Syn.: *Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn. p. p. [sec. Koperski & al. 2000, Schulz 2002]
Verbreitung: Die Angabe „verbreitet" in Jensen (1952) war schon für die damalige Zeit übertrieben und ist heute völlig unzutreffend; diese und weitere Literaturangaben dürfen für die Kartierung nicht verwendet werden. Nicht nur in Schleswig-Holstein, sondern in ganz Deutschland ist *C. hampeana* var. *hampeana* wesentlich seltener als das noch bis in die Gegenwart fast in der gesamten Literatur suggeriert wird. Bislang sind nur folgende Belege als sicher zu betrachten: 1423/2, Feldmoor S Idstedt, 23. 7. 1924, F. Koppe (STU!); 1524/2, Ufer des Bültsees, 12. 9. 1925, F. Koppe (STU!); 1532/2, Heide bei Flügge, 28. 1. 1992, W. Schröder; 1720/3, Sandgrube bei Wesseln, 11. 6. 1924, F. Koppe (STU!); 2123/1, Nordoer Heide, Dünengebiet, 31. 7. 1991, W. Schröder; 2424/2, Hamburg-Blankenese (KIEL!).
Standort: Kalkmeidende Sippe, fehlt aber auch auf stärker sauren Unterlagen. Auf mäßig feuchten, sandig-lehmigen Böden an lichten bis halbschattigen Stellen, oft an Wegrändern, in Feuchtheiden sowie in Sand- und Tongruben, auch zwischen anderen Moosen. Typische Begleiter sind *Cephaloziella divaricata*, *Fossombronia*-Arten, *Archidium alternifolium* und *Hypnum curpessiforme*.
Gefährdung: Die Sippe ist eng an extensive, heute verschwundene Formen der Landnutzung gebunden. Sie kam vermutlich auch früher nur mäßig häufig vor und ist heute eine Seltenheit (**RL SH: [3] → 3**; **RL HH: [1] → 1**). [LM]

-- var. *subtilis* (Velen.) Macvicar

Syn.: *Cephaloziella hampeana* (Nees) Schiffn. p. p. [sec. Koperski & al. 2000, Schulz 2002]
Verbreitung: Es liegt bislang nur ein sicherer Beleg vor: 2023/2, Lockstedter Lager, 20. 9. 1925, leg. F. Koppe (STU), det. U. Schwarz, conf. L. Meinunger. Aus Hamburg ist die Sippe nicht bekannt.
Standort: In Mooren und an Rändern flacher Gewässer; kalkmeidend. Typische Begleiter sind *Cephaloziella elachista, Cephalozia macrostachya, Odontoschisma sphagni, Campylopus pyriformis* sowie an flachen Artenschutzgewässern *Cephaloziella rubella* var. *pulchella*.
Gefährdung: Obwohl diese Sippe bisher nicht beachtet wurde und keine neueren Meldungen vorliegen, dürfte sie auch heute noch in intakten Moorgebieten vorhanden sein. Nach den Kriterien der Roten Liste muss sie in Schleswig-Holstein dennoch als verschollen gewertet werden (**RL SH: [3] → 0**; **RL HH: [1] → –**).
Anmerkungen: Nach unseren Beobachtungen handelt es sich bei *C. hampeana* var. *subtilis* wahrscheinlich um mehr als nur eine Modifikation nasser Standorte von *C. hampeana*, weswegen wir sie hier als Varietät anerkennen. [LM]

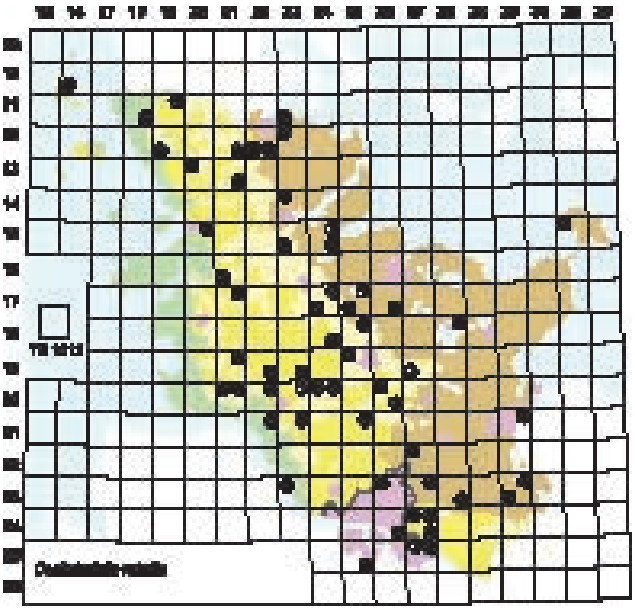
Cephaloziella limprichtii Warnst.

Syn.: *Cephaloziella stellulifera* (Spruce) Schiffn. p. p. [sec. Koperski & al. 2000]
Was unter den Angaben zu dieser Art in Jensen (1952) zu verstehen ist, bleibt unklar. Belege dazu sind im Koppe-Herbar (STU) nicht vorhanden. C. *limprichtii* wurde erstmalig von Warnstorf (1903) beschrieben und später bei Müller (1916: Bd. 2, S. 139) genauer beschrieben und abgebildet. Danach wird sie in der Literatur entweder überhaupt nicht mehr genannt oder nur noch als Varietät von *C. stellulifera* betrachtet, so bei Damsholt (2002). *C. limprichtii* hat aber mit *C. stellulifera* wenig Ähnlichkeit, die Zellen sind kleiner, die Perianthmündungszellen sind nicht lang ausgezogen, und die Blätter sind nicht sparrig abstehend. Dagegen ist die Art *C. varians* sehr ähnlich und unterscheidet sich von dieser vor allem durch Parözie. *C. limprichtii* ist wahrscheinlich eine „gute" Art. Sie wächst auf neutralen bis kalkhaltigen, sandig-lehmigen Böden und ist in Deutschland sehr selten. Sie wurde von Warnstorf bei Neuruppin in Brandenburg entdeckt. Sehr schönes Material sahen wir aus dem niedersächsischen Tiefland: 2618/3, N Wulsbüttel, Weg am Nordrand des Waldgebietes, sandige Erdblöße am Wegrand, 15. 9. 1985, leg. M. Koperski, det. L. Meinunger. Diese Art ist auch in Schleswig-Holstein zu erwarten. [LM]

Cephaloziella rubella (Nees) Warnst.

Syn.: incl. *Cephaloziella myriantha* (Lindb.) Schiffn. p. p. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien; mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet früher und aktuell selten.
Standort: Tendenziell ein hemerophiler Pionier auf offenen sandigen bis lehmigen Böden oder stark zersetzten Torfen, entlang von Pfaden oder Wegen, in Feuchtheiden unter anderem gemeinsam mit *Lophozia bicrenata* und *Jungermannia gracillima*. Koelerio-Corynephoretea, Calluno-Ulicetea, Dicrano-Pinion, seltener Oxycocco-

Sphagnetea (Stillstandskomplexe); <Ceratodonto-Polytrichion>, <Fossombronio-Pohlion>, <Pogonation aloidis>, <Diplophylletalia albicantis>.
Anmerkungen: Die Angaben zu *C. rubella* bei JENSEN (1952) sollten nicht ohne Prüfung von Belegen dieser Art zugeordnet werden, da sie vermutlich auch andere Arten einschließen. Im Gebiet unterscheiden wir in Anlehnung an MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) vier Varietäten, die in der älteren Literatur und bei der aktuellen Kartierung überwiegend nicht getrennt wurden, so dass sich die Angaben zu Verbreitung, Häufigkeit und Standort im Wesentlichen auf die Auswertung von Herbarbelegen stützen. [LM & KD]



-- var. *bifida* (Lindb.) Douin

Syn.: *Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst. p. p. [sec. KOPERSKI & al. 2000], *C. rubella* var. *rubella* p. p. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2000]
Verbreitung: Wahrscheinlich durch das ganze Gebiet verbreitet, aber viel seltener als var. *rubella*. Sichere Nachweise: 1221/4, westlich von Hüllerup, auf Sand an ehemaligem Moorgebiet, W. Schröder 1999; 1924/3, Tongrube Oeschebüttel, W. Schröder 1990; 2023/3 und 2125/2, W. Schröder. Belege aus den TK 1828/2 + 4, 2328/3 und 2330/3 im Koppe-Herbar (STU) gehören ebenfalls hierher, rev. L. Meinunger. Aus Hamburg ist die Sippe nicht bekannt.
Standort: Auf kalkfreien, offenen, lehmigen oder sandigen Böden an feuchten bis mäßig trockenen Stellen. Meist an Weg- und Grabenrändern sowie in Kies- und Sandgruben. Begleiter sind *Dicranella heteromalla, Cephalozia bicuspidata, Archidium alternifolium, Cephaloziella divaricata*.
Gefährdung: Die Varietät dürfte in früheren Zeiten extensiver Landnutzung viel weiter verbreitet gewesen sein als heute. Es liegen nur wenige zuverlässige Angaben aus neuerer Zeit vor. Die Pflanze ist aber wahrscheinlich nicht ernsthaft gefährdet (**RL SH: [*] → D**; **RL HH: [*] → –**). [LM]

-- var. *pulchella* (C. E. O. Jensen) R. M. Schust.

Syn.: *Cephaloziella hampeana* var. *pulchella* (C. E. O. Jensen) C. E. O. Jensen ex Müll. Frib. [sec. JENSEN 1952], *C. rubella* (Nees) Warnst. p. p. [sec. KOPERSKI & al. 2000], *C. rubella* var. *rubella* p. p. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2000]
Verbreitung: Im Gebiet wohl selten; bisher drei sichere Nachweise: TK 1118/4 Bundesgaarder See, Sand an offenen Wasserflächen, mit *Dicranella cerviculata* und *Polytrichum commune* var. *perigoniale*, 1999; TK 1921/2, Sandgrube bei Hohenhörn, 1991; TK 2023/3, Sandgrube Schulenburg, 1999, alle Funde W. Schröder. Die Angabe in JENSEN (1952) von *Cephaloziella hampeana* var. *pulchella*: 2527/1, Ausstich bei Hamburg-Ladenbek, dürfte ebenfalls hierher gehören.
Standort: In Sand- und Kiesgruben, auch an Wegrändern an flachen, ständig feuchten, kalkfreien, offenen Stellen. Typische Begleiter sind *Cephaloziella hampeana, C. divaricata, Cephalozia bicuspidata, Dicranella cerviculata, Polytrichum commune* var. *perigoniale, Pohlia bulbifera, Bryum pallens, Fossombronia foveolata, Lycopodiella inundata*.
Gefährdung: Die Sippe ist eng an „bryologisch reiche" Stellen in feuchten Sandgruben gebunden. Da solche Biotope in neuerer Zeit stark zurückgegangen sind, ist sie in Schleswig-Holstein als „gefährdet" einzustufen (**RL SH: [*] → 3**), während die Datenlage in Hamburg keine klare Einstufung zulässt (**RL HH: [*] → D**). Diese Varietät und ihre Begleiter werden durch Anlage flacher Artenschutzgewässer gefördert.
Anmerkungen: *C. rubella* var. *pulchella* verdiente es nach unserer Ansicht, wieder in den Rang einer selbständigen Art erhoben zu werden (*Cephaloziella pulchella* C. E. O. Jensen). Sie ist viel größer als die übrigen Vertreter von *C. rubella* s. l. und hat größere Zellen. Durch die großen Blattzellen und die lang ausgezogenen Perianthmündungszellen ist sie *C. stellulifera* ähnlich, unterscheidet sich davon jedoch leicht durch fehlende Unterblätter, stark gezähnte weibliche Hüllblätter mit teilweise hakenförmig zurückgekrümmten, dickwandigen Zähnen und mehr oder weniger starker Rotfärbung. Sie wird bei SCHUSTER (1980) und DAMSHOLT (2002) völlig missverständlich als überwiegend parözisch verschlüsselt. Die zahlreichen vorliegenden Proben sind aber alle klar autözisch mit massenhaft vorhandenen langen, meist tief purpurroten männlichen „Ähren". Schon MÜLLER (1916: Bd. 2, S. 165) beschreibt sie als „autözisch" unter dem Namen *Cephaloziella hampeana* var. *pulchella*. [LM]

-- var. *rubella*

Syn.: *Cephaloziella myriantha* (Lindb.) Schiffn. [sec. JENSEN 1952], *C. rubella* (Nees) Warnst. p. p. [sec. KOPERSKI & al. 2000], *C. rubella* var. *rubella* p. p. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2000]
Verbreitung: Im Gebiet nach *C. divaricata* die häufigste Sippe der Gattung. Insgesamt selten angegeben, vermutlich aber weiter verbreitet, als dies die Karte der Gesamtart vermuten lässt.
Standort: Auf kalkfreiem Sand, morschem Holz, Rohhumus und Torf. Wächst oft gemeinsam mit *C. divaricata*,

geht jedoch nicht an extrem trockene Stellen. An Wegrändern und in Kiefernschonungen mit *Ceratodon purpureus, Pohlia nutans, Aulacomnium androgynum, Campylopus introflexus, Dicranella heteromalla* und *Cladonia*-Arten. An feuchteren Stellen in Mooren zwischen *Sphagnum*-Arten, *Cephalozia*-Arten, *Cephaloziella elachista* und *Campylopus pyriformis*.
Gefährdung: Bestandsänderungen sind nicht erkennbar. Die Sippe wächst oft an anthropogen entstandenen Stellen und wird besonders durch forstwirtschaftliche Tätigkeit gefördert. Sie ist im Gebiet ungefährdet. [LM]

-- var. *sullivantii* (Austin) Müll. Frib. ex R. M. Schust.

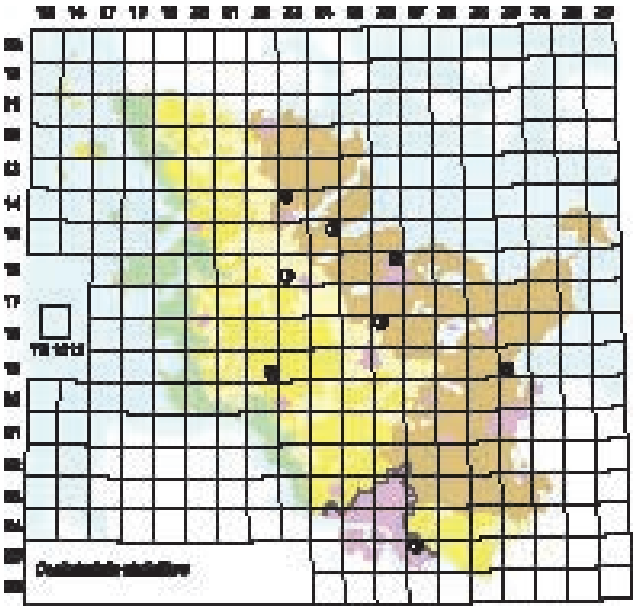
Syn.: *Cephaloziella myriantha* var. *jaapiana* Schiffn. [sec. Jensen 1952], *C. rubella* (Nees) Warnst. p. p. [sec. Koperski & al. 2000]
Verbreitung: Diese Varietät wurde meist nicht unterschieden. Der einzige Beleg stammt von TK 2124/4, Wahrensberg östlich von Lutzhorn, W. Schröder 1992, conf. L. Meinunger. Mit Sicherheit im Gebiet weiter verbreitet. Wahrscheinlich gehören die Angaben in Jensen (1952) von *Cephaloziella myriantha* var. *jaapiana* Schiffn. ebenfalls hierher. Aus Hamburg ist die Varietät nicht bekannt.
Standort: Fast ausschließlich auf feuchtem Totholz und am Grunde von Birkenstämmen. Hauptverbreitung in nassen Bruchwäldern mit Birke, in Mooren und feuchtschattigen Bachtälern. Begleiter sind *Pohlia nutans, Ceratodon purpureus, Aulacomnium androgynum, Dicranum montanum, D. scoparium, Lepidozia reptans, Lophocolea heterophylla, Dicranella heteromalla, Campylous pyriformis* und *Cladonia*-Arten.
Gefährdung: Die Varietät ist an Bruch- und Moorwälder gebunden. Solange solche Vegetationstypen erhalten bleiben, dürfte sie auch nicht gefährdet sein (**RL SH: – → D**). [LM]

Cephaloziella spinigera (Lindb.) Warnst.

Syn.: *Cephaloziella striatula* var. *subdentata* (Warnstorf) K. Müll. [sec. Jensen 1952], *C. subdentata* Warnst. [sec. Ludwig & al. 1996] Jensen (1952) zitiert unter *Cephaloziella striatula* var. *subdentata* (Warnstorf) K. Müll. einen Beleg von R. Timm (TK 1523/4 oder 1524/3, Hüttener Berge, zwischen *Leucobryum glaucum*), der uns nicht vorlag. Die Art ist im Gebiet zu erwarten, doch liegt bislang kein sicheres Belegmaterial vor. [LM]

Cephaloziella stellulifera (Taylor ex Spruce) Schiffn.

Syn.: *Cephaloziella limprichtii* Warnst. [sec. Jensen 1952], *C. myriantha* (Lindb.) Schiffn. p. p. [sec. Jensen 1952], *C. stellulifera* (Spruce) Schiffn. p. p. [sec. Koperski & al. 2000]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, temperate bis arktische Zone. Im Gebiet früher sehr selten, aktuell extrem selten angegeben. Aktuell nur ein sicherer Nachweis (TK 1922/4, Tongrube Muldsberg, nördlicher Teil, W. Schröder 1991). Folgende, von F. Koppe als *Cephaloziella myriantha* (Lindb.) Schiffn. bestimmte und unter diesem Namen in Jensen (1952) veröffentlichte Angaben gehören nach Belegen in dessen Herbar in STU ebenfalls hierher (rev. L. Meinunger): TK 1524/2, Bültsee, Südufer, auf feuchtem Sand, 1924; TK 1623/3, feuchter Sandausstich bei Bahnhof Garlbeck, mit *C. divaricata* und *Cephalozia bicuspidata*, 1928; TK 1626/2, Hänge der Schießstände nördlich Friedrichsort, 1920; TK 1826/1, Kiesgrube an der Bahn nördlich Bordesholm, Sandhang, 1925; TK 1930/3, Knick am Klein Pönitzer See, 22. 6. 1924. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

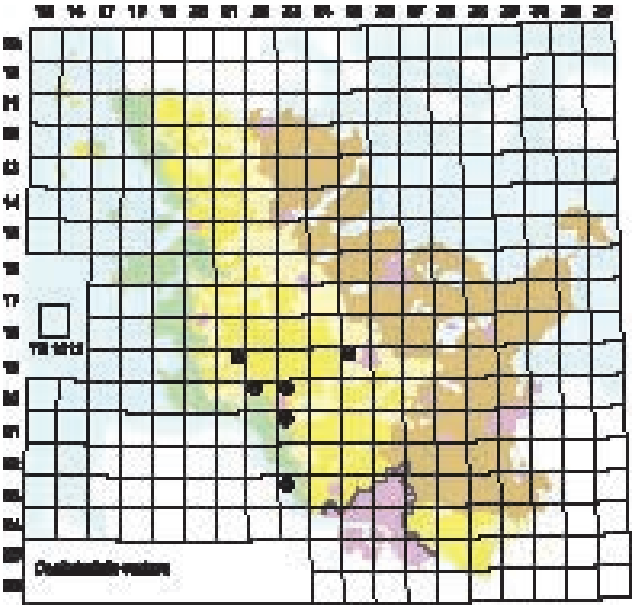


Standort: Etwas wärmeliebende Art an offenen, zeitweilig feuchten, lehmigen, neutralen bis schwach kalkhaltigen Stellen, gerne in Kiesgruben und an Abgrabungen. Genauere ökologische Angaben aus dem Gebiet fehlen. <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Literaturangaben aus dem Gebiet liegen nicht vor, die Art wurde aber schon ab 1920 von F. Koppe hier gesammelt. Aus neuerer Zeit liegt nur ein Nachweis vor. Diese schöne und eigentlich leicht kenntliche Art ist in ganz Deutschland selten und bleibt auf das Flach- und Hügelland beschränkt. Sie ist in Schleswig-Holstein sicher mindestens als „gefährdet" einzustufen (**RL SH: – → G**). [LM]

Cephaloziella varians (Gottsche) Steph.

Syn.: *Cephaloziella alpina* Douin
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Antarktis, temperate bis arktische Zone.
Standort: Über neutralen bis kalkhaltigen Unterlagen an mäßig feuchten, offenen bis halboffenen Stellen, auf sandig-lehmigen Böden, besonders an Waldwegen, in Kiesgruben und auf Aushub von Gräben und Kanälen. Typische Begleiter sind *Didymodon fallax, Dicranella varia, Aneura pinguis, Cratoneuron filicinum, Ceratodon purpureus, Lophozia excisa* und *Cephaloziella divaricata*. Stellarietea mediae, Koelerio-Corynephoretea; <Phascion

cuspidati>, <Ceratodonto-Polytrichion>, <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Die Art wurde erst neuerdings im Gebiet nachgewiesen und dürfte hier nur schwach gefährdet sein.
Anmerkungen: Die Art tritt im Gebiet in zwei Varietäten auf. [LM]



-- var. *arctica* (Bryhn & Douin) Damsholt

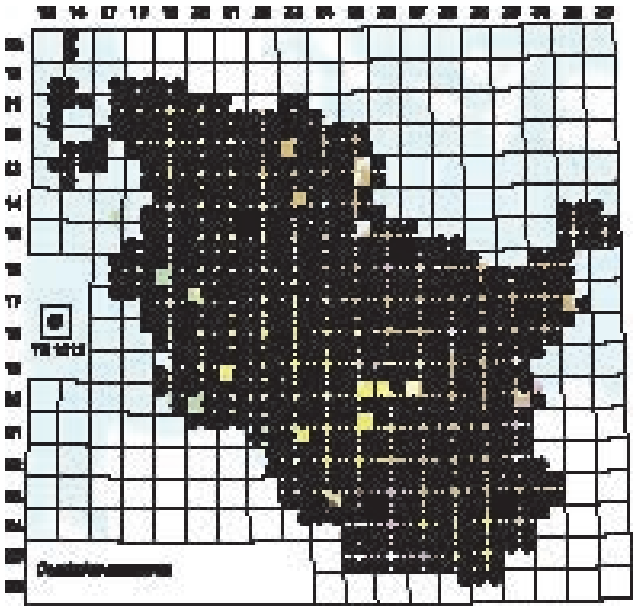
Syn.: *Cephaloziella alpina* var. *kaalaasii* Douin
Verbreitung: Diese Sippe wurde in Deutschland bislang nur im Westen und Nordwesten nachgewiesen. Im Gebiet häufiger als die Nominatvarietät, aber bislang extrem selten belegt. Folgende Belege aus dem Gebiet liegen vor, sämtlich von W. Schröder gesammelt: TK 1921/2, Sandböschung am Nord-Ostsee-Kanal, 1990; TK 2022/1, Sandgrube Nutteln, 1991; TK 2023/3 und TK 2123/1, Truppenübungsplatz Nordoe und Nordoer Heide, Dünengebiet, mehrfach, 1990; TK 2323/1, Pagensand, 1991. Aus Hamburg ist die Varietät nicht bekannt.
Standort: Sandige Rohböden.
Gefährdung: Aufgrund der Besiedlung gefährdeter Lebensräume und der wenigen Nachweise ist eine Gefährdung der Varietät anzunehmen **(RL SH: – → G)**
Anmerkungen: Die Pflanzen haben nicht das bei Schuster (1980) herausgestellte, auffällig dickwandige Zellnetz, sondern entsprechen der Beschreibung von *Cephaloziella alpina* var. *kaalaasii* Douin, die Damsholt (2002) mit dieser Sippe gleichsetzt. [LM]

-- var. *varians*

Verbreitung: Diese Sippe kommt in Deutschland in den Alpen weit verbreitet und in Süd- und Mitteldeutschland mäßig häufig vor, während sie in Norddeutschland selten ist. Es lag uns nur ein Beleg aus Schleswig-Holstein vor: TK 1925/1, alte Fischteiche nördlich von Wasbek, feuchter Sand, 1928, leg. F. Koppe als *C. myriantha* (STU), rev. L. Meinunger. Aus Hamburg ist die Varietät nicht bekannt.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein liegen keine jüngeren Nachweise vor; die Varietät ist hier mit Sicherheit zumindest gefährdet (**RL SH: – → G**). [LM]

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *purpureus* vor (Koperski & al. 2000). [CM & FS]



-- subsp. *purpureus*

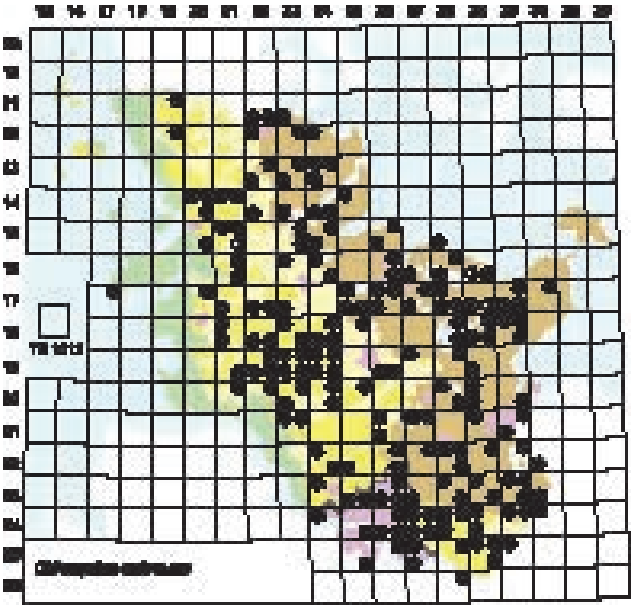
Verbreitung: Kosmopolitisch verbreitet. Eines der fünf häufigsten Moose im Gebiet und in allen Naturräumen sehr häufig, selbst in der moosarmen Marsch. „Verbreitungslücken" in der Karte dürften durchweg Kartierungslücken sein.
Standort: Hemerophile Art mit weiter standörtlicher Amplitude: *C. purpureus* wurde an offenen Standorten auf verschiedenen Substraten angetroffen. Die Art gedeiht vielfach auf Dächern unterschiedlichen Materials, in Dachrinnen, auf Mauern und in Pflasterfugen, auf Äckern und Ruderalfluren. An mesohemeroben Standorten ist sie bezeichnend für Störstellen wie Brandflächen, an oligohemeroben Standorten wächst sie vor allem auf Graudünen. Koelerio-Corynephoretea, Polygono-Poetea, Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris, Asplenietea trichomanis, Rhamno-Prunetea, Dicrano-Pinion; <Ceratodonto-Polytrichion>, <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: Als hemerophile Art eutropher Standorte wird *C. purpureus* durch menschliche Tätigkeit gefördert und wird demzufolge weiterhin häufiger. [CM & FS]

Chiloscyphus polyanthos agg.

Syn.: *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda
Anmerkungen: Für die Gliederung der Gattung gibt es unterschiedliche systematische Konzepte. Der hier vorgestellten Auftrennung von *C. polyanthos* und *C. pallescens* in zwei Arten (so auch Damsholt 2002: 404 ff.) wird in der Literatur nicht durchgehend gefolgt. Schumacker & Vá→a (2000: 54) sowie Gradstein & van Melick (1996: 218 ff.) trennen die beiden Sippen übereinstimmend lediglich auf dem Niveau von Varietäten. [KD & MS]

- *Chiloscyphus pallescens* (Hoffm.) Dumort.

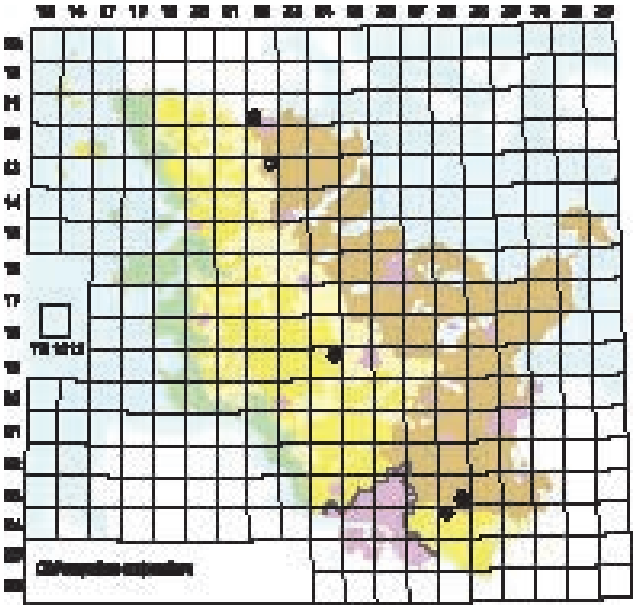
Syn.: *Chiloscyphus fragilis* (A. Roth) Schiffn., *C. polyanthos* var. *fragilis* (A. Roth) Müll. Frib., *C. polyanthos* var. *pallescens* (Hoffm.) Hartm. [sec. LUDWIG & al. 1996]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, boreosubtropisch-montan bis arktisch verbreitet. Regional im Alt- und Jungmoränengebiet mäßig häufig, im östlichen Hamburger Raum häufig, im Sandergebiet selten und in der Marsch sowie auf den Inseln fehlend.
Standort: Bevorzugt in Niedermooren, Erlenbruchwäldern, Röhrichten und in subneutralen Torfmoosmooren. An Bachrändern an Böschungen auf Lehm oder auf Bachsteinen nicht submers, sondern meist oberhalb der Mittelwasserlinie. Hydro- und hygrophytisch im Litoral von Kleingewässern, in Bruchwäldern und Röhrichten, in meso- und eutrophen Seggenriedern, an Grabenrändern und quelligen Stellen im Feuchtgrünland; meso- bis euhemerobe, bevorzugt basenreiche Standorte. Montio-Cardaminetea, Salicion cinereae, gelegentlich auch Alnion glutinosae, Betulion pubescentis, Alnion incanae; <Mnio-Climacion>.
Gefährdung: Da die hemerophile Art auch an eutrophen Standorten auftritt, zeichnet sich derzeit kein akuter Rückgang ab. Sie kann daher auch in Hamburg von der Roten Liste gestrichen werden (**RL HH: 3 → ***). [KD & MS]

- *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda

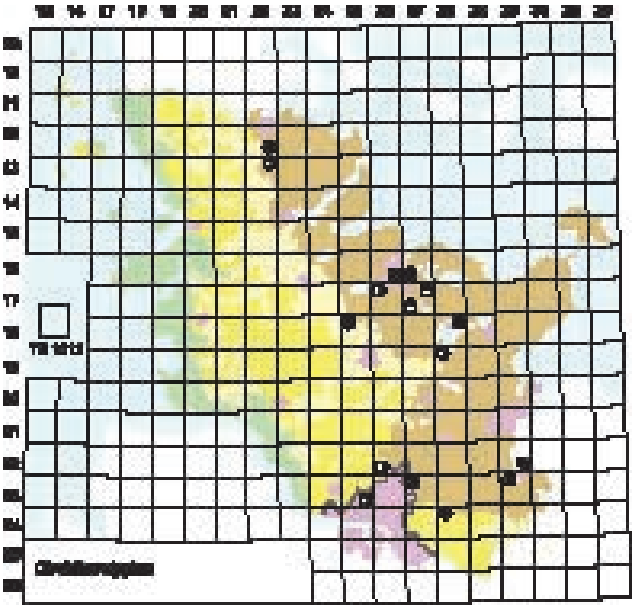
Syn.: *Chiloscyphus polyanthus* var. *polyanthus* [sec. LUDWIG & al. 1996], *C. polyanthos* var. *rivularis* (Schrad.) Gottsche [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar verbreitet einschließlich Nordafrika und Makaronesien, subtropische bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein selten. Bis 1952 waren nach JENSEN (1952) drei Fundorte im Süden und einer im Norden des Bundeslandes bekannt. In Hamburg ist die Art nicht nachgewiesen. Auch nach jüngeren Befunden bevorzugt im Süden, insbesondere im Kreis Herzogtum Lauenburg; im Norden zwei jüngere Angaben aus dem Kreis Flensburg.
Standort: *C. polyanthos* wächst ausschließlich in basenarmen, schnell fließenden Bächen und überzieht dort meist submers Steine oder gedeiht direkt am Gewässergrund. Hygro- und rheophytisch sowie oligo- bis mesohemerophil. Montio-Cardaminetea, Potamogetonetea; <Platyhypnidio-Fontinalietea>.



Gefährdung: In Schleswig-Holstein lässt sich kein Rückgang der Bestände belegen. Vermutlich wurde die Art früher aber nicht immer von *C. pallescens* unterschieden. Aufgrund der Abhängigkeit von der Wasserqualität muss jedoch von einem Rückgang der Bestände ausgegangen werden; eine Gefährdung ist daher anzunehmen (**RL SH: R → G**). In Hamburg ist sie mangels sicheren Nachweises von der Florenliste und Roten Liste zu streichen (**RL HH: D → –**).
Anmerkungen: Die früher teilweise bei *C. polyanthos* eingeschlossene var. *fragilis* (Roth) Müll. Frib. gehört zu *C. pallescens* (JENSEN 1952, KOPERSKI & al. 2000). [KD & MS]

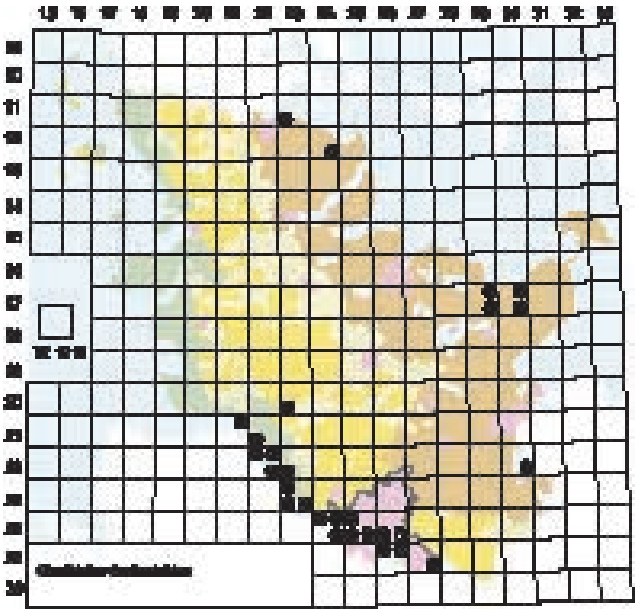
Cinclidium stygium Sw.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika; montane bis alpine Stufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone; im norddeutschen Tiefland reliktisch. Im Gebiet früher sehr selten. Noch im 19. Jahrhundert mehrere Fundortangaben im östlichen und südlichen Schleswig-Holstein sowie in Hamburg.
Standort: In basischen Niedermooren und in Bruchwäldern. Caricion lasiocarpae, Caricion davallianae
Gefährdung: Wohl durch Entwässerungs- und Baumaßnahmen ausgestorben. Letzte Nachweis für Schleswig-Holstein durch F. Elmendorff 1958 bei Marienwohlde aus dem Lauenburgischen, und vom Wennebeker Moor bei Nortorf durch L. Aletsee, H. Usinger & J.-P. Frahm 1967 (Standort durch Straßenarbeiten zerstört). (**RL SH: 0**), für Hamburg 1904 durch R. Timm aus dem Eppendorfer Moor (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Nächstes grenznahes aktuelles Vorkommen in Mecklenburg-Vorpommern in einem Kalkflachmoor am Schaalsee bei Zarrentin. [CD]



Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P. Beauv.

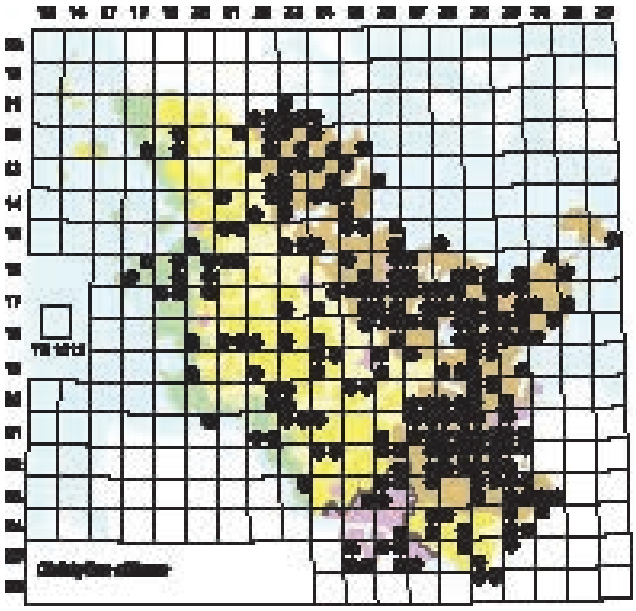
Syn.: *Cinclidotus minor* Lindb.



Verbreitung: Eurasien, Makaronesien und Afrika; tropische bis boreale Zone. Im Gebiet entlang der Elbe mäßig häufig, sonst extrem selten. Nach JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) nur an der Elbe und einem Fundort im Jungmoränengebiet in Ratzeburg. In jüngerer Zeit weitere Nachweise in den Kreisen Stormarn, Ostholstein und ein Fundort im Kreis Flensburg.
Standort: An der Elbe an Steinschüttungen und vereinzelt an Baumwurzeln. Außerdem an ein bis zwei Meter breiten Fließgewässerabschnitten auf silikatischen Geschiebeblöcken. Potamogetonetea, Salicion albae; <Fontinalion antipyreticae>.
Gefährdung: Das Vorkommen an einem Ratzeburger Mühlenteich wurde durch Trockenlegung vernichtet (FRAHM & WALSEMANN 1973). Die Funde an Fließgewässern in den oben genannten Kreisen sind möglicherweise keine Neuansiedelungen, da auch andere dort vorkommende seltene Arten nicht von diesen Fundorten bekannt waren. Das Moos ist im Jungmoränengebiet sehr selten, an den Fundorten ist aber keine konkrete Gefährdung erkennbar. Von den bekannten Vorkommen an der Elbe wurde eines durch Bau- oder Reinigungsarbeiten vernichtet. Die verbleibenden scheinen derzeit aber ungefährdet (FRAHM 2002). Aufgrund des leichten Rückgangs gegenüber der früher dokumentierten Verbreitung wird die Art in beiden Bundesländern als gefährdet eingestuft (**RL SH: 3**; **RL HH: 3**). [MS]

Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout

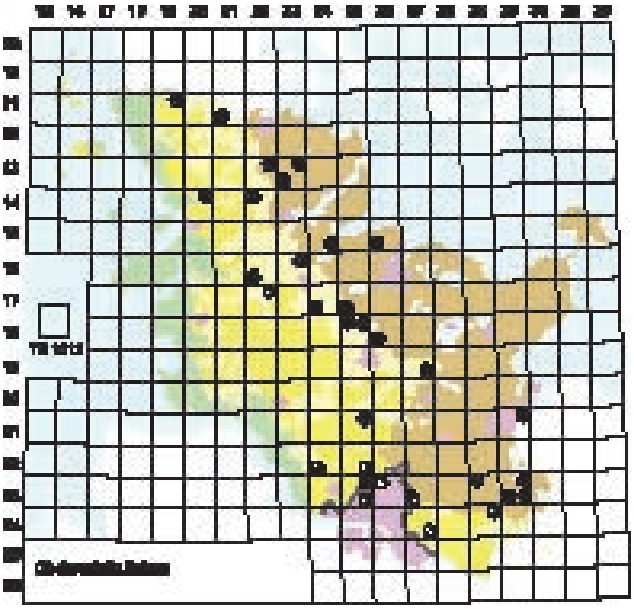
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterran-montan bis arktisch. Regional häufig im südlichen Kreis Rendsburg-Eckernförde und im südlichen Kreis Plön sowie in den Kreisen Stormarn und Lübeck, mäßig häufig in den übrigen Teilen des Jungmoränengebietes, im Sandergebiet, im Altmoränengebiet und in der Marsch. Ferner ist die Art von den Inseln Sylt und Fehmarn nachgewiesen.



Standort: *C. piliferum* wächst oft gemeinsam mit *Brachythecium rutabulum* oder anderen Moosen und bildet selten dichte Rasen. Bevorzugt im Randbereich von Erlenbruchwäldern, in wechselfeuchten Eschenwäldern sowie in Zierrasenflächen auf Friedhöfen und an Straßenböschungen. Mehrfach an konsolidierten Steilufern der Ostseeküste und in von Gräsern dominierten Waldwegsäumen und Waldgräben. Molinio-Arrhenatheretea, Fagetalia sylvaticae, Alnion incanae; <Eurhynchion striati>, <Rhytidiadelphion squarrosi>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist *C. piliferum* ungefährdet, in Hamburg aufgrund weniger Vorkommen gefährdet (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Die Art bildet im Gebiet selten Sporogone aus. [MS]

Cladopodiella fluitans (Nees) H. Buch

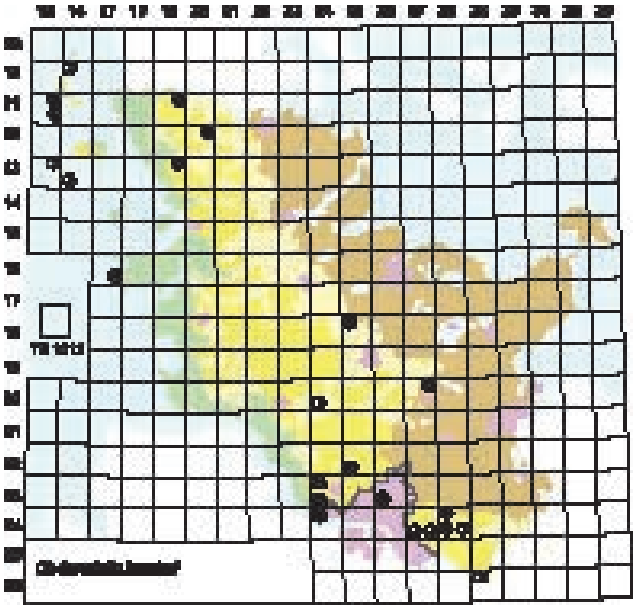
Syn.: *Cephalozia fluitans* (Nees) Spruce [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, Montanstufe mediterraner Gebirge bis boreale, selten arktische Zone. Im Gebiet selten, vor allem im Sander- und Jungmoränengebiet. Aus Hamburg zwei frühere Angaben von JAAP (1899) aus nordwestlich gelegenen Mooren (Borsteler Moor, Oher Moor) sowie ein aktueller Nachweis aus dem NSG Fischbeker Heide (TK 2524/2, M. Siemsen 1992).
Standort: Schlenken, Kolke und Schlatts sauer-oligotropher Moore und Feuchtheiden, gemeinsam mit *Gymnocolea inflata*, *Cephaloziella elachista* oder *Calypogeia sphagnicola*. Rhynchosporion albae, Oxycocco-Ericion, Ericion tetralicis.
Gefährdung: Rückgang der Beobachtungen in jüngerer Zeit. Aufgrund der wenigen aktuellen Funde ist die Sippe in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg ist sie mit nur einem aktuellen Vorkommen vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: Verwechslungen mit der häufigeren *Gymnocolea inflata* sind leicht möglich. Mikroskopisch unterscheiden sich die Arten unter anderem durch die Größe der Laminazellen. [KD & FS]

Cladopodiella francisci (Hook.) H. Buch ex Jörg.

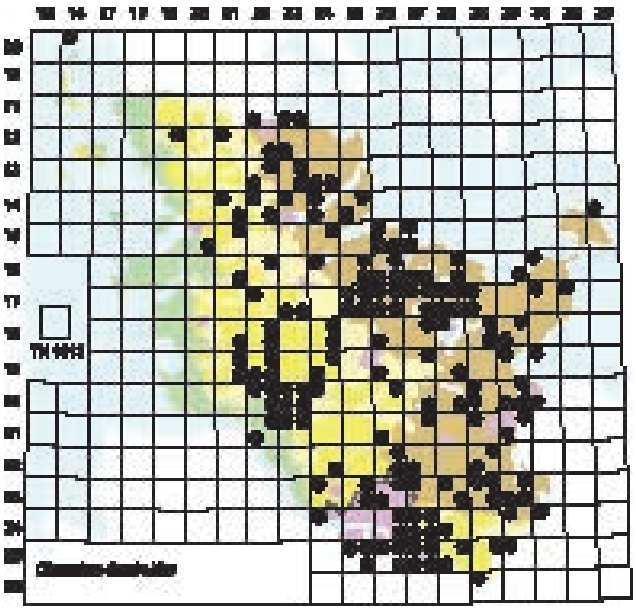
Syn.: *Cephalozia francisci* (Hook.) Dumort. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Montanstufe der mediterranen Zone bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten; vornehmlich im Hamburger Umland sowie in der Altmoräne bei Schleswig sowie auf Amrum und Sylt. In jüngerer Zeit jeweils ein Fundpunkt in Schleswig-Holstein auf Sylt (TK 1115/2, leg. M. Siemsen 2001, det. L. Meinunger) und in Hamburg (TK 2326/3, F. Schulz 1992).
Standort: Pionier auf offenen, sauren, humosen, torfigen oder sandigen Böden in Heiden, an Bachufern, Graben- und Wegrändern, hemerophil, vielfach gemeinsam mit *Cephalozia bidentata*, *Nardia scalaris* oder *Pellia epiphylla*; Rhynchosporion albae, Ericion tetralicis, Nano-Cyperion flavescentis.



Gefährdung: Extremer Rückgang der Beobachtungen; daher in beiden Bundesländern vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**). [KD]

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr

Verbreitung: *C. dendroides* ist zirkumpolar von der mediterranen bis in die arktische Zone verbreitet. Regional im Jung- und Altmoränengebiet mäßig häufig, in der Marsch und im Sandergebiet dagegen weitgehend fehlend.



Standort: Das Moos wächst bevorzugt in feuchten bis nassen Lebensräumen. Oligohemerobe Standorte sind Bruchwälder und Weidengebüsche, mesohemerobe neben nährstoffarmen Grünlandgesellschaften auch regelmäßig gemähte Parkrasen. Vergesellschaftet sind unter anderem *Sphagnum palustre*, *Calliergonella cuspidata* oder auch *Thuidium tamariscinum*. Molinietalia caeruleae, Phragmito-Magno-Caricetea (vor allem Landröhrichte), Scheuchzerio-Cariceteae, insbesondere Caricion nig-

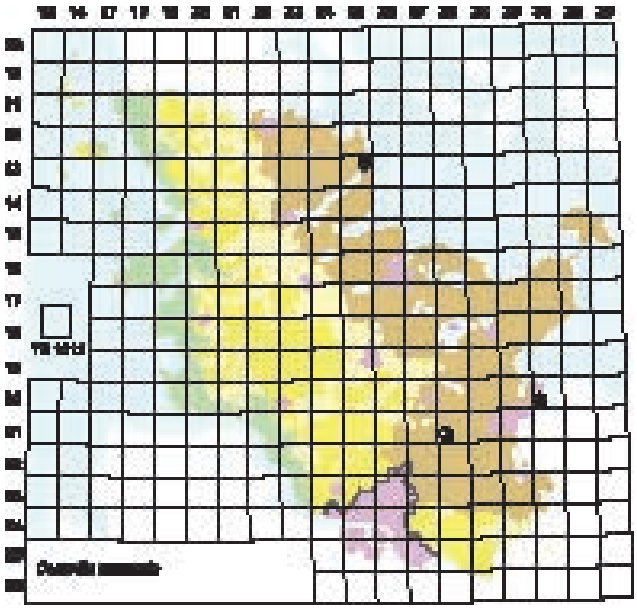


Climacium dendroides Bruchwald, Osthol-stein (Foto: J. Dengler 04/2000)

rae, Salicion cinereae, Betulion pubescentis; <Mnio-Cli-macion>.
Gefährdung: Wegen der Trockenlegung, Eutrophierung und der in jüngster Zeit zunehmenden Verbrachung nährstoffärmerer Feuchtstandorte als wichtigsten sekundären Lebensräumen wurde die Art in Schleswig-Holstein in die Vorwarnliste aufgenommen (**RL SH: V**). In Hamburg ist die Art aufgrund des Mangels mesotropher Feuchtflächen gefährdet. (**RL HH: 3**). [CM]

Conardia compacta (Müll. Hal.) H. Rob.

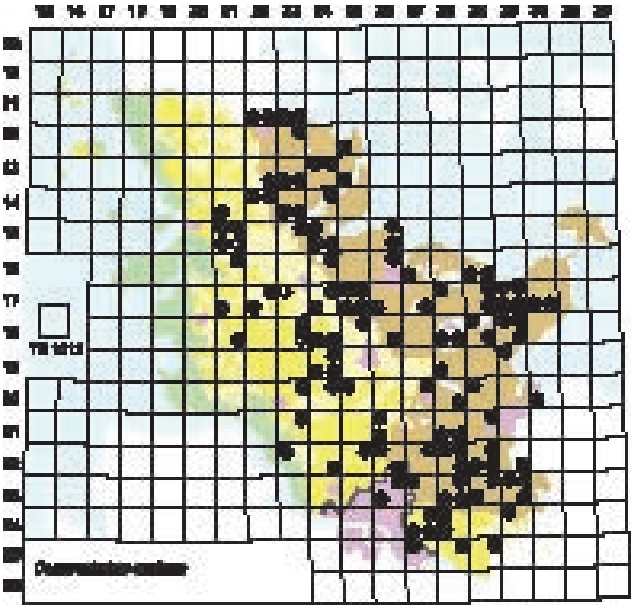
Syn.: *Amblystegium compactum* (C. Müll.) Austin [sec. JENSEN 1952], *Rhynchostegiella compacta* (C. Müll.) Loeske [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Mittelamerika, in Europa mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet immer schon extrem selten. JENSEN (1952) listet fünf Funde durch R. Timm vom Ufer der Unteren Trave und von der Schlei bei Kappeln aus den Jahren 1906 - 1925 auf. Von F. Koppe (1924, Tagebuch) wurde ein Fund von einer Salzstelle bei Alt-Fresenburg gemeldet (TK 2128/3). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Basiphytisch, hygrophytisch bis mesophytisch, schattenertragend und schwach salztolerant. Im Gebiet an der Unteren Trave und an der Schlei im Brackwasserbereich wachsend. Juncetea maritimi, Cratoneurion commutati, Fagetalia sylvaticae; wahrscheinlich <Fissidention pusilli>.
Gefährdung: Für die Vorkommen gibt es keine Bestätigung aus jüngerer Zeit, so dass die Art in Schleswig-Holstein als verschollen gelten muss (**RL SH: ? → 0**).
Anmerkungen: Die Zugehörigkeit von R. Timms Funden zu dieser Art wurde von FRAHM & WALSEMANN (1973) ohne konkrete Begründung bezweifelt. Belege von R. Timm in HBG wurden dagegen jüngst von L. Meinunger überprüft und bestätigt. Das Material von der Schlei wies auch die für diese Art charakteristischen Brutkörper auf. [MS]

Conocephalum conicum (L.) Dumort.

Verbreitung: Die Art ist holarktisch von der mediterranen Region bis in die Arktis verbreitet und auch in Nordafrika und in Makaronesien vertreten. Im gesamten Jung- und Altmoränengebiet mäßig häufig, im Sandergebiet selten und in der Marsch fehlend. Die Häufigkeitsverteilung wird durch das Vorkommen mittelgroßer, naturnaher Fließgewässer bestimmt; daher ist *C. conicum* zum Beispiel im Bungsberggebiet häufig.



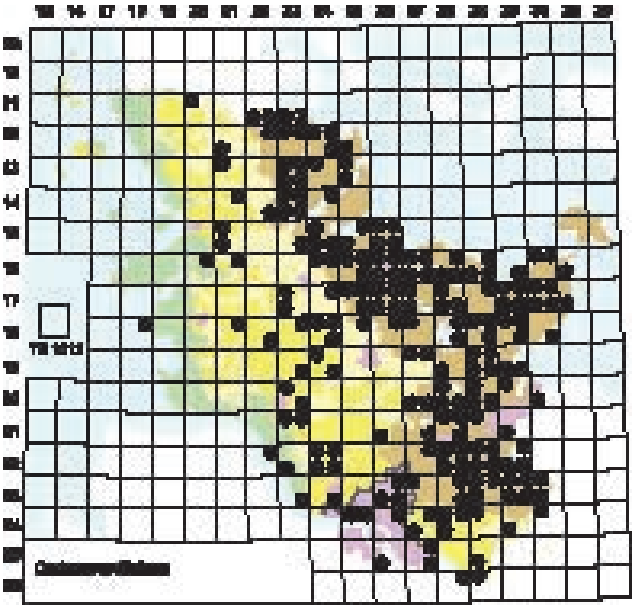
Standort: *C. conicum* wächst bevorzugt an Bächen und quelligen Stellen in Wäldern und bildet oft großflächig dichte Bestände aus. Vorwiegend auf neutralem bis basischem Boden sowie auf Steinen und Baumwurzeln. Cardamino-Montion, Cratoneurion commutati, Alnetea glutinosae, Alnion incanae; <Pellion epiphyllae>, <Platyhypnidion rusciformis>, <Brachythecion rivularis>, gelegentlich <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Aus den Daten vor der systematischen Kartierung lässt sich nicht eindeutig auf die frühere Häufigkeit schließen. Aufgrund der Eingriffe in größere Fließgewässer, vor allem im Zuge der Flurbereinigung, wird ein Rückgang an geeigneten Standorten vermutet und die Art daher in Schleswig-Holstein in die Vorwarnliste gestellt (**RL SH: V**). In Hamburg sind nur fünf jüngere Nachweise bekannt. Aufgrund der stärkeren Beeinträchtigung der grundwassernahen Standorte im Großstadtbereich ist die Art hier stark gefährdet (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: Die Art entwickelt im Spätsommer oder im Herbst Archegonienstände. Die Bildung der kurzlebigen Archegonienträger erfolgt im Frühjahr. Zu diesem Zeitpunkt sind die Kapseln bereits entwickelt. [MS & KD]

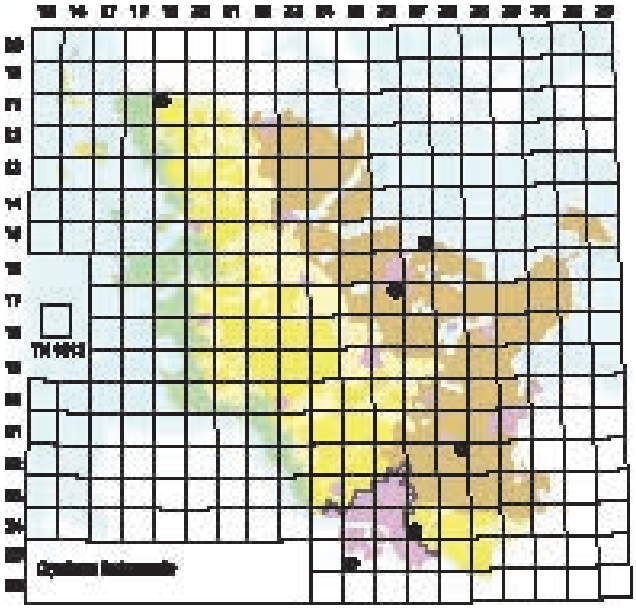
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce

Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Im Gebiet insgesamt mäßig häufig, dabei in der Jungmoräne häufig, in der Altmoräne mäßig häufig, im Sandergebiet selten, in der Marsch sehr selten und auf den Inseln fehlend. In Hamburg aufgrund der Vorkommen im Elbtal etwas häufiger als in den angrenzenden Gebieten.
Standort: *C. filicinum* wächst auf basenreichen, oft kalkreichen, quelligen Böden, vielfach an Gewässerrändern; an Bachrändern manchmal in dichten Rasen. Die Art gedeiht auch auf Holz und Steinen. In kalkreichen Quellen wächst sie gemeinsam mit *Palustriella commutata*. Sie tritt auch an meso- bis polyhemeroben Standorten auf, etwa auf feuchten Wald- und Friedhofswegen mit wassergebundener Decke. Cratoneurion commutati, Molinion caeruleae, Alnetea glutinosae, Alnion incanae, seltener auch Magno-Caricion elatae; <Brachythecion rivularis>.
Anmerkungen: *C. filicinum* wurde selten mit Sporogonen festgestellt [MS].



Conocephalum conicum
Felmer Moor, Dänischer Wohld (Foto: C. Martin 2004)





-- var. *atrovirens* (Brid.) Ochyra

Syn.: *Cratoneuron filicinum* var. *fallax* (Brid.) Mönk. [sec. Jensen 1952], *C. filicinum* fo. *fallax* (Brid.) Frahm & Walsemann [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Nach Jensen (1952) eine im Gebiet häufige Varietät. Aus Hamburg ist die Sippe nicht bekannt.
Gefährdung: Das Taxon wurde in jüngerer Zeit nicht unterschieden. Die Angaben in den Roten Listen sind daher kritisch (**RL SH: 0 → D**). [MS]

-- var. *filicinum*

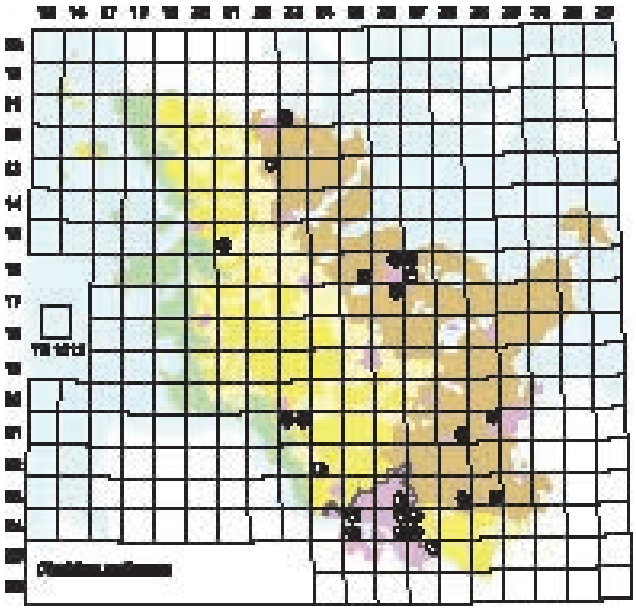
Gefährdung: Die Varietät ist durch anthropogene Eingriffe an basenreichen Quellstandorten zurückgegangen, hat sich aber zugleich neue, mesohemerobe Standorte erschlossen. Da diese Vorkommen den Verlust natürlicher Standorte ausgleichen, ist die Sippe im Gebiet ungefährdet (**RL SH: ***; **RL HH: 3 → ***). [MS]

Cryphaea heteromalla (Hedw.) D. Mohr

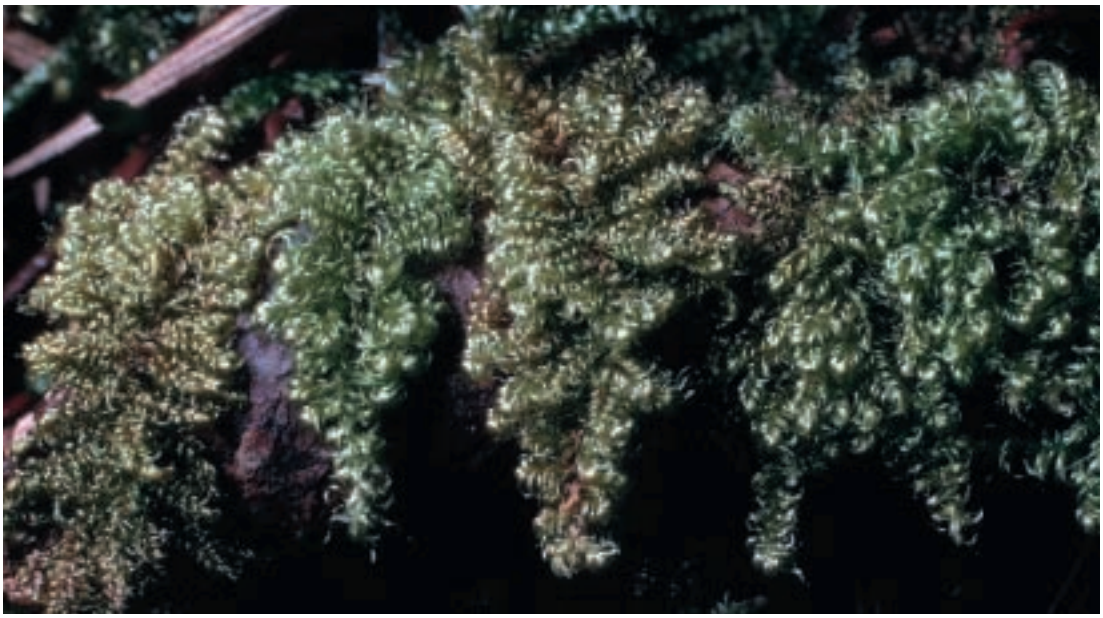
Verbreitung: In Europa, Vorderasien, Nordafrika und Makaronesien in der mediterranen und temperaten Zone mit ozeanisch-subozeanischem Klima vertreten. Im Gebiet noch extrem selten, doch scheint sich die Art derzeit auszubreiten (Schulz 2001). Während der Kartierung wurden fünf Vorkommen gefunden; während zuvor nur ein Fundort aus Kiel-Suchsdorf bekannt war (leg. H. Kröger 1953, vgl. Schulz 2001). In Hamburg sind zwei Vorkommen bekannt: Lohbrügge, Leuschnerstraße (F. Schulz 1992) und TK 2525/3 (H. & G. Baur 2005).
Standort: Vorwiegend epiphytisch auf weicher, nährstoffreicher und wasserspeichernder Borke alter *Sambucus*-Büsche, an Stammbasen von *Salix*, *Ulmus* und *Quercus*, selten auch auf Beton. Die Art bevorzugt luftfeuchte Standorte wie Weidenbrücher. Sambuco-Salicion, Salicion cinereae; <Syntrichion laevipilae>.
Gefährdung: Schwer prognostizierbar, da die Art weiterhin extrem selten ist und unbeständig auftritt (**RL SH: G**; **RL HH: R → G**). [FS]

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien. Im Gebiet schon früher sehr selten und auf Geest und Jungmoräne beschränkt.



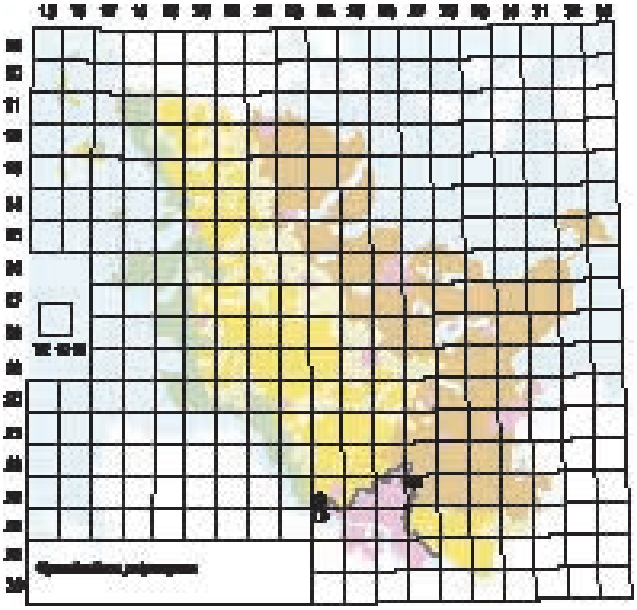
Standort: Bewohner lichter, kalkreicher, frischer bis mäßig trockener, häufig beschatteter Standorte an Steilhängen der Ostseeküste, an Böschungen des Nord-Ostsee-Kanals, an der Lägerdorfer Kreidegrube und am Hohen Elbufer. Im Gebiet überwiegend an Sekundärstandorten. Scheuchzerio-Caricetea, Cratoneurion commutati, Fagion sylvaticae, Brachypodietalia pinnati; <Ctenidion mollusci>.
Gefährdung: Während Jensen (1952: 220) noch über 20 Funde für das Gebiet angeben, darunter sieben aus Hamburg, kennen Frahm & Walsemann (1973: 159) nur noch drei Einzelfunde aus der Jungmoräne, was auf einen starken Rückgang schon damals deutet. Infolge des Rückganges primärer Standorte nahm der Bestand der Art weiterhin stark ab. Sie gilt als vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde sie zuletzt 1905 in einem Heidegebiet zwischen Lohbrügge und Hinschendorf gefunden (Jaap 1906) (**RL HH: 0**). [FS]



Ctenidium molluscum Basenreicher Wald bei Lägerdorf, Itzehoe (Foto: B. Dierßen 1996)

Cynodontium polycarpum (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar von den Subtropen bis in die arktische Zone, in Deutschland vorzugsweise in der Montanstufe.



Standort: Auf sauren, vielfach beschattetem und geschütztem Silikatgestein. Fagion sylvaticae; <Grimmio-Hypnion>.
Anmerkungen: Die Art umfasst zwei Varietäten, die früher auch als eigenständige Arten gewertet wurden (Koperski & al. 2000) und die auch beide für das Gebiet angegeben wurden (Ludwig & al. 1996). [FS]

-- var. *polycarpum*

Syn.: *Cynodontium polycarpum* (Hedw.) Schimp. [sec. Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996]
Verbreitung: Im Gebiet extrem selten mit je einem Nachweis aus Schlewig-Holstein (Wittmoor, Kreis Pinneberg, leg. Holler 1942, Jensen 1952: 84) und Hamburg (Volksdorf, leg. Eckhard 1956, conf. Koppe, Herbar Elmendorff, Frahm & Walsemann 1973: 63).
Gefährdung: Da die letzten Nachweise in beiden Bundesländern (s. o.) mehr als 30 Jahre zurückliegen, ist die Sippe wohl ausgestorben (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [FS]

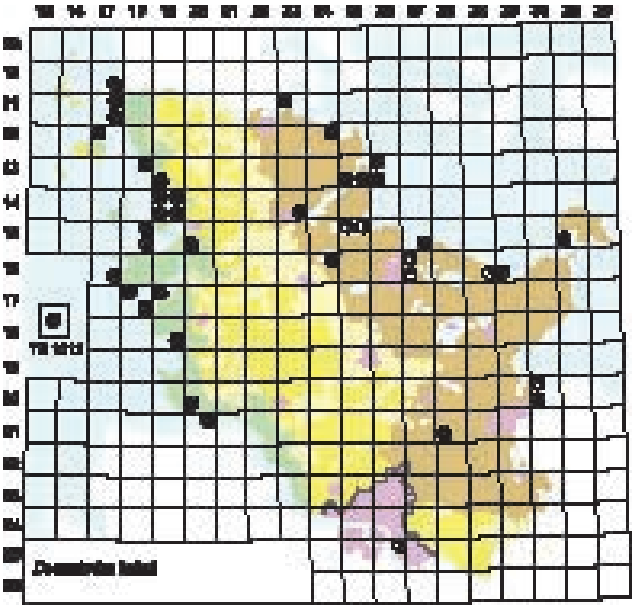
-- var. *strumiferum* (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Cynodontium strumiferum* (Hedw.) Schimp. [sec. Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996]
In KIEL liegt eine sterile Probe aus Hamburg-Blankenese von einem unbekannten Sammler (1933, „im Wald auf Steinblock"). Diese Probe wurde von F. Koppe 1967 als *C. strumiferum* s. str. (= var. *strumiferum*) bestimmt (Frahm & Walsemann 1973: 63). Da eine Bestimmung der Varietäten ohne Sporogone nicht möglich ist, kann var. *strumiferum* jedoch nicht als sicher im Gebiet nachgewiesen betrachtet werden und ist von der Florenliste zu streichen (**RL HH: ? → –**). [KD]

Desmatodon heimii (Hedw.) Mitt.

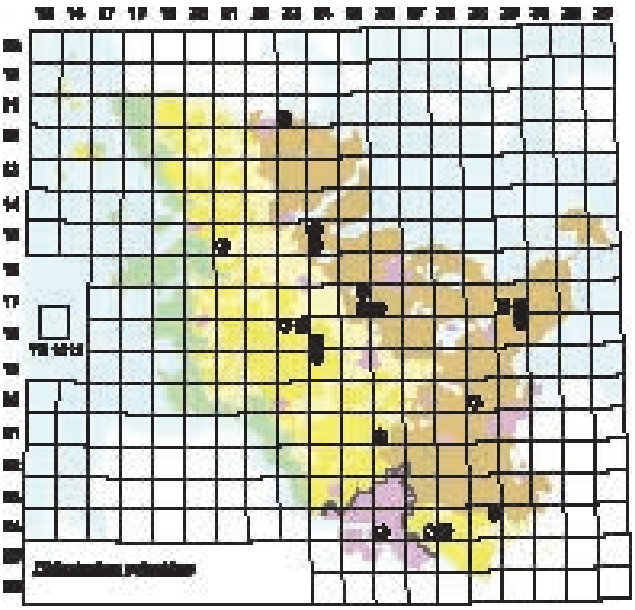
Syn.: *Hennediella heimii* (Hedw.) R. H. Zander, *Pottia heimii* (Hedw.) Fürnr. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, antarktische bis arktische Zone. Im Gebiet vor allem an den Küsten von Nord- und Ostsee, selten. Das Verteilungsmuster der Fundpunkte lässt vermuten, dass die Art im Außendeichsbereich von Nord- und Ostsee häufiger ist, als die Anzahl der Fundpunkte dies vermuten lässt. Funde im Binnenland liegen entweder an den Ufern brackiger Gewässer (Schlei, Ufer des Nord-Ostsee-Kanals) oder an binnenländischen Salzstellen (Brenner Moor bei Bad Oldesloe).
Standort: Brackige, feuchte Standorte auf schluffig-tonigem Substrat. Häufig in Salzwiesen am Rand von Wegen, wo infolge mäßiger Trittbelastung offene Böden freiliegen. In geschlossenen Salzrasen wird die Art verdrängt. Juncetea maritimi, insbesondere Saginion maritimae; <Funarion hygrometricae>.
Gefährdung: Die Art zeigt in Schleswig-Holstein keinen erkennbaren Rückgang und ist ungefährdet. In Hamburg

letztmalig vor fast einem Jahrhundert nachgewiesen (Ochsenwerder, TK 2526/2, R. Timm, etwa 1907) und daher ausgestorben (**RL HH: 0**). [CM]



Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.

Anmerkungen: Koperski & al. (2000) unterscheiden für Deutschland zwei Varietäten, von denen die montan-subalpine var. *flavescens* (Dicks.) Moore (vgl. Frahm & Frey 2004) nicht im Gebiet zu erwarten ist. [JD]



-- var. *pellucidum*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein früher selten bis mäßig häufig, aktuell sehr selten. Vor allem in der Jungmoräne, seltener der Altmoräne. In jüngerer Zeit mehrfach in Schleswig-Holstein nachgewiesen (Siemsen 1992). Nur vier Fundorte sind mit den alten Fundorten identisch. Ein alter Nachweis in Hamburg (Wilhelmsburg in einem Kanal auf der Veddel, TK 2426/3, Timm 1926, zit. in Jensen 1952) wurde von Lütt & al. (1994) sowie von Ludwig & al. (1996) nicht berücksichtigt.

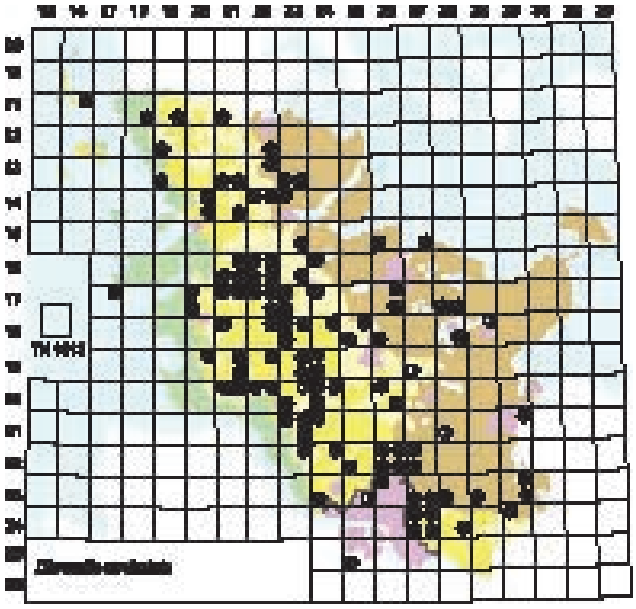
Standort: In Schleswig-Holstein ausschließlich in und an Waldbächen. Die Art wächst auf dauerfeuchten Geschiebeblöcken sowie Bachkies. Selbst wenn die meisten Steine an den Bächen abgetrocknet sind, besitzen die Standorte noch Restfeuchte. Das Moos wächst hier oft in *Rhizomnium punctatum*-Protonema. Nach Frahm & Walsemann (1973) wurde die Art auch auf einem übererdeten Gesteinsblock nachgewiesen. <Brachythecietalia plumosi>.

Gefährdung: Aufgrund des starken Rückgangs wird *D. pellucidum* in Schleswig-Holstein als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2**). In Hamburg ist die Art seit vielen Jahrzehnten nicht mehr gefunden worden und ist daher verschollen (**RL HH: – → 0**). Da sie in jüngerer Zeit im niedersächsischen Teil der Elbe (Hahnöfersand, E. Walsemann, 1994) nachgewiesen wurde, scheint ein Wiederfund in Hamburg nicht ausgeschlossen.

Anmerkungen: Bezeichnend ist der zwergenhafte Wuchs an fast allen Wuchsorten, wie er auch von Geissler (1976) für viele Schweizer Vorkommen genannt wird. Möglicherweise überdauert die Art den für sie ungünstigen Sommer in Form von Brutkörpern, die schon von kleinsten Pflänzchen angelegt werden. Dafür spricht, dass *D. pellucidum* bisher überwiegend im Frühjahr nachgewiesen wurde. Nur an zwei Fundorten wurden die Pflänzchen ganzjährig beobachtet, in einer Bachschlucht am Westufer des Großen Schierensees (1725/2, F. Koppe 1926, Jensen 1952; hier unabhängig wiederentdeckt von F. Schulz 1989 und M. Siemsen 1990) sowie an dem oben genannten Fundort in der Altmoräne bei Aukrug (TK 1924/1). *D. pellucidum* wurde in jüngerer Zeit einmal fertil nachgewiesen (TK 1924/1, M. Siemsen, Siemsen & al. 2004). [MS]

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp.

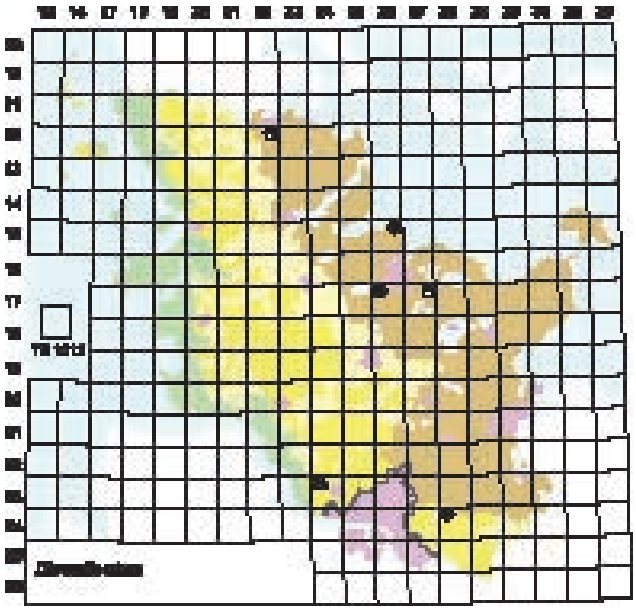
Verbreitung: Zirkumpolar, in Europa in allen Vegetationszonen. Im Gebiet insgesamt mäßig häufig, nur in der Marsch etwas seltener.



Standort: Im Gebiet überwiegend an Sekundärstandorten entwässerter ehemaliger Hochmoore, aber auch auf sandigen Rohböden oder an Totholz. Die Art wurde hier nur sehr selten an primären bis oligohemeroben Standorten wenig gestörter Moore angetroffen. Bezeichnend sind dagegen Vorkommen an den Wänden ehemaliger Torfstiche, an Grabenrändern und erodierenden Torfen in ehemaligen Abbauflächen. Die Art geht in der Sukzession auf offenen Torfflächen *Campylopus pyriformis*-Beständen voraus und wächst an den Torfstichen und Wegrändern in der Regel kleinräumig mit diesen verzahnt. Oxycocco-Sphagnetea, Eriophoro-Pinion; <Dicranellion cerviculatae>, <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Die Art ist in Schleswig-Holstein etwas zurückgegangen, ohne jedoch akut gefährdet zu sein (**RL SH: V**). In der Großstadt Hamburg findet sie nur noch wenige geeignete Habitate und ist daher gefährdet (**RL HH: 3**). [FS]

Dicranella crispa (Hedw.) Schimp.

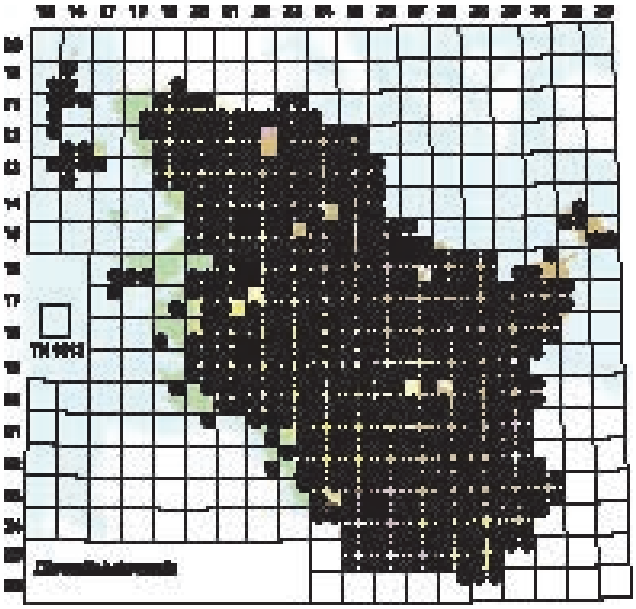
Syn.: *Anisothecium crispum* (Hedw.) Reimers [sec. Jensen 1952], *Dicranella vaginale* (Dicks.) Loeske [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar, in Europa temperate bis arktische Zone. Im Gebiet früher sehr selten mit Angaben aus dem Süden und Osten; heute extrem selten, nur ein Fund in jüngerer Zeit: Steilufer Dänisch Nienhof (TK 1526/2, M. Siemsen 1993).
Standort: Ephemere Art basenreicher, feuchter Lehm- und Sandböden an Wegen, auf Wiesen, in Gräben, an Ackerrändern, an der Steilküste und in unterschiedlichen Gruben (Ton, Sand). Nano-Cyperion flavescentis; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Es gibt nur wenige, zeitlich weit auseinanderliegende Funde im Gebiet. In Schleswig-Holstein ist die Art wohl erheblich seltener geworden und angesichts ihrer extremen Seltenheit als vom Aussterben bedroht einzustufen (**RL SH: R → 1**). In Hamburg wurde die Art im 19. Jahrhundert ein einziges Mal von M. Lange aufgesammelt (Prahl 1895) und ist seitdem verschollen (**RL HH: 0**). [FS & MS]

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.

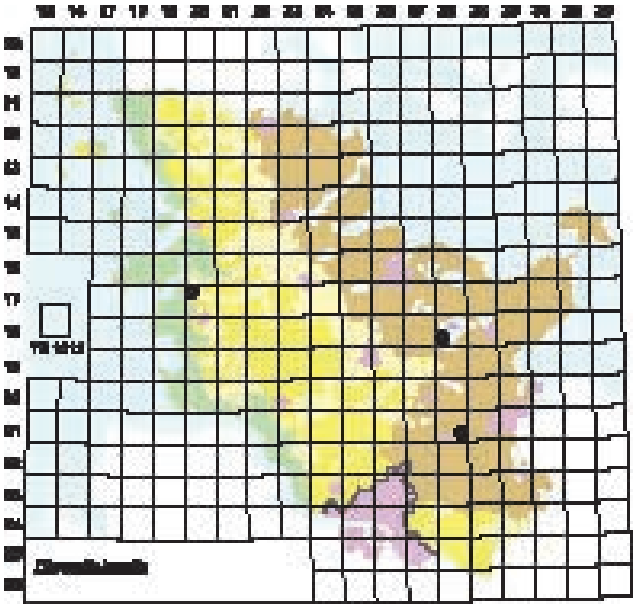
Verbreitung: Kosmopolitisch, von der tropischen bis in die boreale Zone. Im Gebiet sehr häufig, lediglich entlang der Nordseeküste kleinere Verbreitungslücken.



Standort: Azidophytische Art an Baumfüßen, vor allem in Buchenwäldern, hemerophil an Wegrändern, Knickfüßen und Böschungen auf entkalkten Sand- und Lehmböden. Quercetalia roboris, Vaccinio-Piceetea, seltener Rhamno-Prunetea; <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Kein Rückgang erkennbar. [FS]

Dicranella humilis R. Ruthe

Syn.: *Anisothecium rigidulum* (Hedw.) C. E. O. Jensen [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Dicranella rigidula* (Hedw.) Dixon

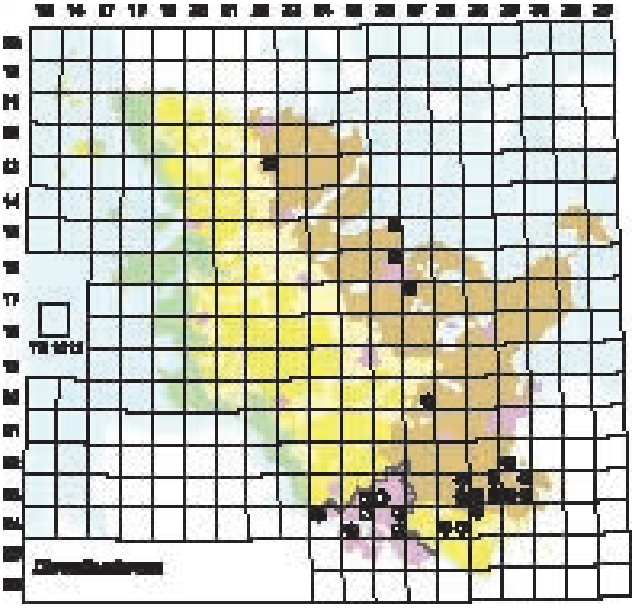


Verbreitung: Eurasisch, temperate bis boreale Zone. Im Gebiet bereits früher extrem selten; nur drei Funde: Dersau, Kreis Plön (TK 1828/3, F. Koppe); Rand des Weißen Moores, Kreis Dithmarschen (TK 1720/1, F. Koppe, Jen-

SEN 1952: 83) sowie eine Angabe aus Reinfeld, Fohlenkoppel in der Zeit von 1953 bis 1959 (TK 2128/4, F. Elmendorff, FRAHM & WALSEMANN 1973: 63). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: In Mitteleuropa überwiegend hemerophiler Pionier auf offenen Flächen mit lückiger Vegetation, etwa auf Äckern, Teichböden, an Straßenrändern und in Gräben. Stellarietea mediae, Nano-Cyperion flavescentis, Polygono-Poetea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Letzter Fund in Schleswig-Holstein aus dem Jahr 1959, daher dort als verschollen einzustufen wie schon bei LUDWIG & al. (1996), während die Art bei SCHULZ (2002) nicht aufgeführt wurde (**RL SH: – → 0**).
Anmerkungen: Auch überregional sehr seltene und sporadisch auftretende Art (vgl. LAUER 2005: 476). Leicht zu übersehen und mit *D. rufescens* zu verwechseln. Keine Herbarbelege überprüft. [KD]

Dicranella rufescens (Dicks.) Schimp.

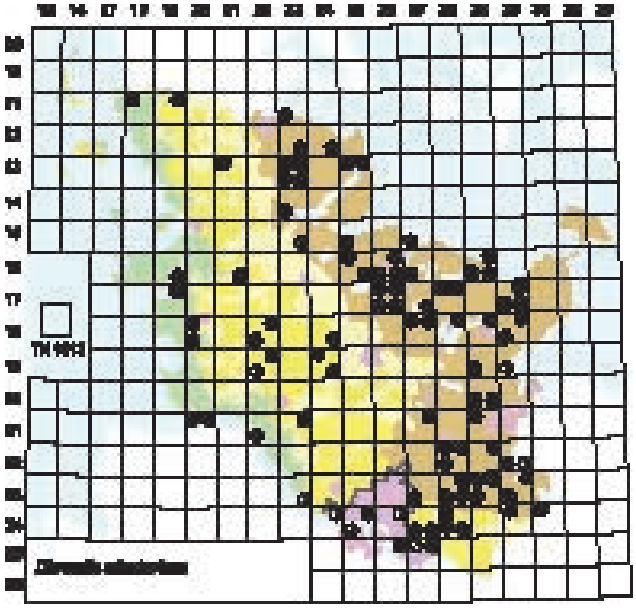
Syn.: *Anisothecium rufescens* (Dicks.) Lindb. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar. Im Gebiet früher selten und vorwiegend im Süden und Osten, aktuell extrem selten.
Standort: Pionier offener, lehmiger, basenarmer Böden; auf Äckern und an Grabenböschungen. Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Zu keinem Zeitpunkt häufig, doch offenkundig steter Rückgang im Gebiet. So gab JENSEN (1952: 82) noch 21 Vorkommen an, während FRAHM & WALSEMANN (1973: 62) nur noch neun auflisten. Lediglich ein jüngerer Nachweis: NSG Fröruper Berge (TK 1322/2, U. Niss 1990). Im gesamten norddeutschen Flachland rückläufig (KOPERSKI 1991, BERG & WIEHLE 1992, KLAWITTER & al. 2002). Im Westen Deutschland stärker bedroht als im Osten und meist nur noch in Wäldern nachweisbar. Aufgrund des starken Rückgangs und des einzigen Fundes in jüngerer Zeit in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg ist die Art verschollen. Die letzten bekannten Funde aus Alsterdorf und vom Ohlsdorfer Friedhof wurden von TIMM (1905, zit. in JENSEN 1952) publiziert (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Steril leicht zu übersehen und schwer bestimmbar, daher möglicherweise auch übersehen. [FS & MS]

Dicranella schreberiana (Hedw.) Hilf. ex H. A. Crum & L. E. Anderson

Syn.: *Anisothecium schreberianum* (Hedw.) Dixon [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *Dicranella schreberi* Schimp.



Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Australien, in Europa mediterran-montan bis arktisch.
Anmerkungen: KOPERSKI & al. (2000) akzeptieren für Deutschland zwei Varietäten, var. *robusta* (Braithw.) H. A. Crum & L. E. Anderson und var. *schreberiana*, die beide auch im Gebiet nachgewiesen sind. Da sie bei der Kartierung nicht unterschieden wurden, werden sie in einer gemeinsamen Karte dargestellt. Var. *schreberiana* dürfte die im Gebiet beherrschende Sippe sein. [FS]

-- var. *robusta* (Braithw.) H. A. Crum & L. E. Anderson

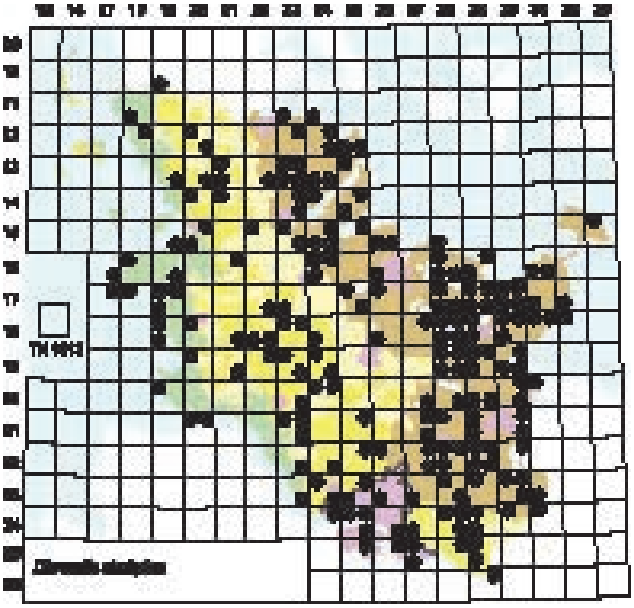
Syn.: *Anisothecium schreberianum* var. *lenta* (Wilson) Limpr. [sec. JENSEN 1952], *A. schreberianum* fo. *lenta* (Wilson) Frahm & Walsemann [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973],
Verbreitung: Nach JENSEN (1952) und DÜLL & MEINUNGER (1989) sehr selten im Gebiet; zehn Fundpunkte in der östlichen Landeshälfte von Schleswig-Holstein, keine Nachweise aus Hamburg.
Standort: Quellige, nasse, meso- bis euhemerobe Standorte. Stellarietea mediae; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Die Varietät wurde in der Kartierung nicht nachgewiesen, obwohl ein Teil der Kartierer gezielt auf sie geachtet hat. Da sie auch früher schon deutlich seltener war als die typische Varietät, kann man aktuell eine Gefährdung vermuten (**RL SH: R → G**).
Anmerkungen: Laut DÜLL & MEINUNGER (1989) stammt der einzige deutsche Nachweis mit Sporogonen aus Schleswig-Holstein. [JD]

-- var. *schreberiana*

Syn.: *Anisothecium schreberianum* var. *schreberianum* [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Im Gebiet mäßig häufig mit Schwerpunkt in der Jungmoräne, seltener in den Sandergebieten.
Standort: Hemerophiles, basenliebendes Pioniermoos auf feuchten, lehmigen bis sandig-lehmigen Böden auf Äckern, an Wegböschungen und Grabenrändern, in Fahrspuren. Stellarietea mediae, seltener Nano-Cyperion flavescentis; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein sind keine Rückgangstendenzen erkennbar. Die Gefährdungssituation in Hamburg ist ungeklärt (LÜTT & al. 1994: 59) (**RL HH: D**). [FS]

Dicranella staphylina H. Whitehouse

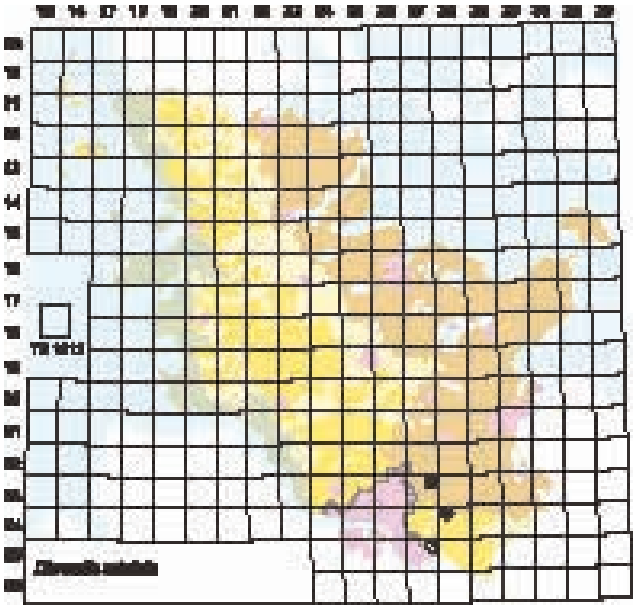
Verbreitung: Temperates Europa und Nordamerika. Im Gebiet mäßig häufig, aber vermutlich unvollständig erfasst. Die Art zeigt hier keine klare naturräumliche Bindung, wurde im Sandergebiet allerdings sehr selten nachgewiesen.



Standort: Hemerophile, unscheinbare Pionierart an kalkarmen, sandigen oder lehmigen und kurzfristig offenen Standorten auf Äckern, an Wegrändern, Gräben, in Ruderalfluren und auf Teichböden. Stellarietea mediae, auch Polygono-Poetea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Die Art ist im Gebiet ungefährdet.
Anmerkungen: *D. staphylina* wurde erst 1969 beschrieben. Inzwischen ist sie aus ganz Deutschland bekannt und meist häufig. [FS]

Dicranella subulata (Hedw.) Schimp.

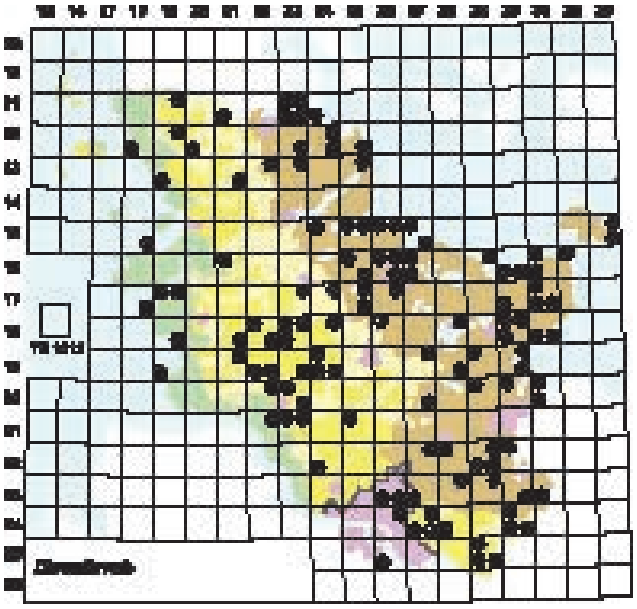
Verbreitung: Zirkumpolar, subtropische bis arktische Zone, in Deutschland häufiger in montanen Lagen als im Tiefland (u. a. SAUER 2000: 185). Im Gebiet schon früher extrem selten. Die drei einzigen Fundangaben stammen ausschließlich aus dem südöstlichen Schleswig-Holstein. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Azidophytische Pionierart offener, sandig-lehmiger Böden, hemerophil, an Wegrändern und offenen Böschungen; wohl mitunter übersehen. Fagetalia sylvaticae; <Pogonation aloidis>, <Diplophyllion albicantis>.



Gefährdung: Letzter Fund: Sachsenwald, Ausstich an der Bille (TK 2428/1, G. Mechmershausen 1951, conf. E. Walsemann & W. Schröder) (**RL SH: 0**). [FS]

Dicranella varia (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Anisothecium varium* (Hedw.) Mitt. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar, subtropische bis arktische Zone.
Anmerkungen: KOPERSKI & al. (2000) akzeptieren für Deutschland zwei Varietäten, var. *calaminaris* (Mönk.) Demaret und var. *varia*, von denen erstere als Schwermetallsippe (DÜLL & MEINUNGER 1989) im Gebiet nicht zu erwarten ist. [FS]

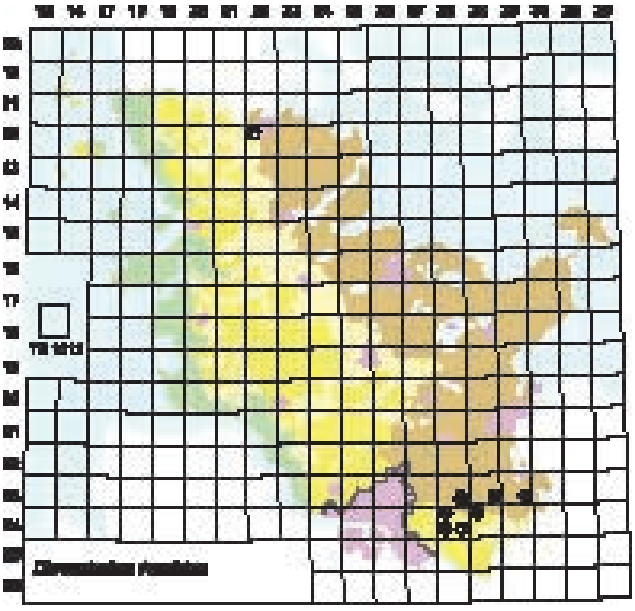


-- var. *varia*

Verbreitung: Die im Gebiet seltene Art zeigt einen regionalen Verbreitungsschwerpunkt in der Jungmoräne. Westwärts dünnt die Art aus und fehlt auf den Inseln.
Standort: Pioniersippe basenreicher Standorte auf frischen, lehmigen, sandig-lehmigen oder tonigen Böden an der Steilküste, auch an sekundären Standorten wie in Kies- und Tongruben, an Wegen und Wegrändern, Böschungen oder Grabenrändern. Häufige Begleiter sind *Didymodon fallax, Pellia endiviifolia* und *Barbula unguiculata*. Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris, Festuco-Brometea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Keine Anhaltspunkte für eine Veränderung der Häufigkeit der Art in Schleswig-Holstein. In Hamburg aufgrund der aktuellen Seltenheit geeigneter Habitate als gefährdet eingestuft (**RL HH: 3**). [FS]

Dicranodontium denudatum (Brid.) E. Britton

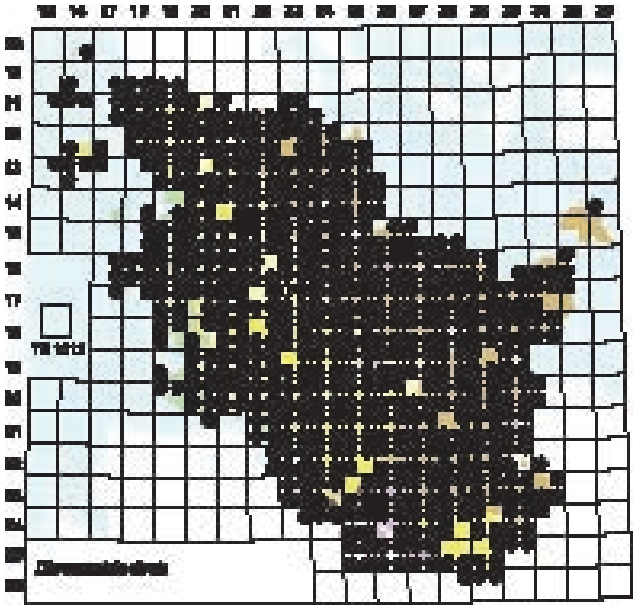
Syn.: *Dicranodontium longirostre* (F. Weber & D. Mohr) Bruch & Schimp. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar von der tropischen Zone bis in die Arktis, einschließlich Südamerika und Ozeanien; in Deutschland vorwiegend in montanen Lagen. Im Gebiet früher sehr selten, aktuell extrem selten. Historische Nachweise liegen vor allem aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg vor (FRAHM & WALSEMANN 1973: 69). Zwischen 1972 und dem einzigen aktuellen Nachweis keine Funde: NSG Hahnheide, Hohenfelde (TK 2328/4, M. Siemsen 2001). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf Rohhumus, Torf, morschem Holz oder Baumfüßen wachsendes Moos luftfeuchter Birkenbruchwälder. Salicion cinereae, Betulion pubescentis; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Auch früher in Schleswig-Holstein sehr selten, aktuell vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [FS]

Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Lindb. ex Milde

Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis hemiboreale Zone. Im Gebiet sehr häufig; eines der häufigsten epiphytischen Moose.



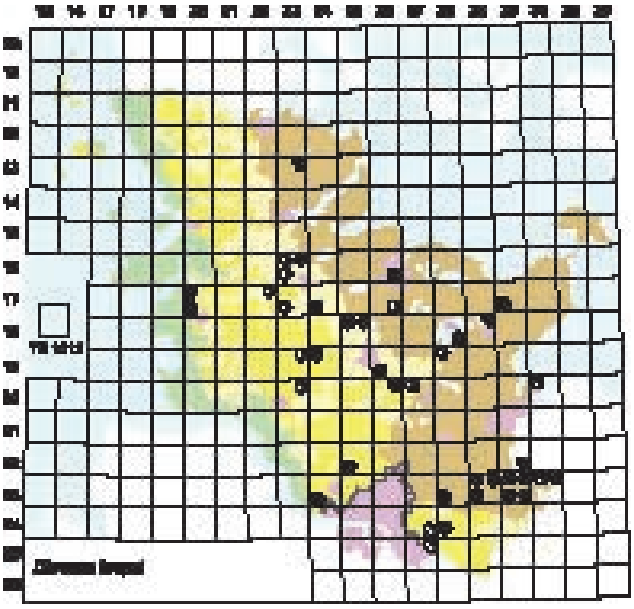
Standort: Sowohl an freistehenden Bäumen als auch in geschlossenen Beständen auf saurer Borke. Begleitende Sippen sind vor allem *Brachythecium rutabulum, Hypnum cupressiforme* oder auch *Dicranum scoparium*, teilweise auch *D. montanum*. Ein weiteres häufiges Substrat sind Reetdächer, wo die Art gemeinsam mit *Ceratodon purpureus* dichte Bestände bilden kann; gelegentlich auch auf Gestein und Totholz. Fagetalia sylvaticae, Quercion roboris; <Dicrano-Hypnion filiformis>, <Orthotrichetalia>.
Gefährdung: Im Gebiet bisher in Ausbreitung begriffen und nicht gefährdet.
Anmerkungen: Eine kleine, polsterbildende Art, die im Gegensatz zu vielen anderen epiphytischen Moosen vergleichsweise widerstandsfähig gegenüber Nährstoffeinträgen und Versauerung der Borke ist und durch mäßige Luftverschmutzung und saure Niederschläge in ihrer Ausbreitung gefördert wird (SAUER 2000). Wo *Dicranoweisia cirrata* in größeren Mengen vorkommt, ist eine Nachsuche nach selteneren Epiphyten und Epilithen in der Regel aussichtslos. [CM]

Dicranum bergeri Blandow ex Hoppe

Syn.: *Dicranum affine* Funck, *D. undulatum* Brid.
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, tropisch-montane bis arktische Zone. Historische Nachweise im Gebiet selten, vor allem aus der Jungmoräne, ferner den Sandergebieten und der Altmoräne; aktuell fehlend.
Standort: Primäre Vorkommen auf den Stillstands- und Erosionskomplexen größerer Hochmoore, oligohemerob und deswegen an sekundären Moorstandorten nach Entwässerung und Torfstich weitgehend ausfallend. Oxycocco-Sphagnetea.



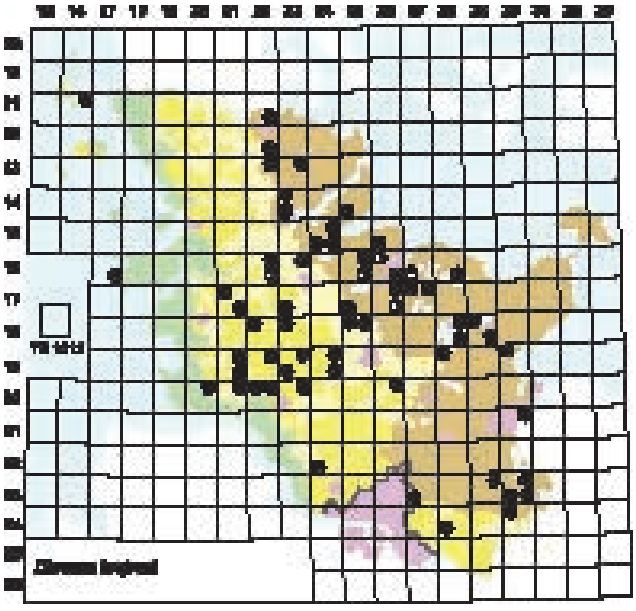
Dicranoweisia cirrata Lüneburg, Niedersachsen (Foto: J. Dengler 2000)



Gefährdung: Noch aus der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts liegen über 35 Nachweise aus den seinerzeit weniger beeinträchtigten Hochmooren vor. Mit deren Entwässerung und durch den Torfabbau sind die Bestände extrem stark zurückgegangen. Aktuell ist *D. bergeri* im Gebiet wie in zahlreichen anderen Bundesländern ausgestorben. In den 1950er Jahren noch mehrere Nachweise aus Schleswig-Holstein; der letzte bekannte Fund stammt von E. Walsemann 1964 aus dem Königsmoor bei Schmilau (TK 2330/4, Frahm & Walsemann 1973: 65) – seither ist die Art verschollen (**RL SH: 0**). In Hamburg stammen die letzten Nachweise vermutlich aus dem 19. Jahrhundert von J. W. P. Hübener und W. Sonder (Jensen 1952) (**RL HH: 0**). [FS]

Dicranum bonjeanii De Not.

Syn.: *Dicranum leioneuron* auct. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *D. undulatum* Turner

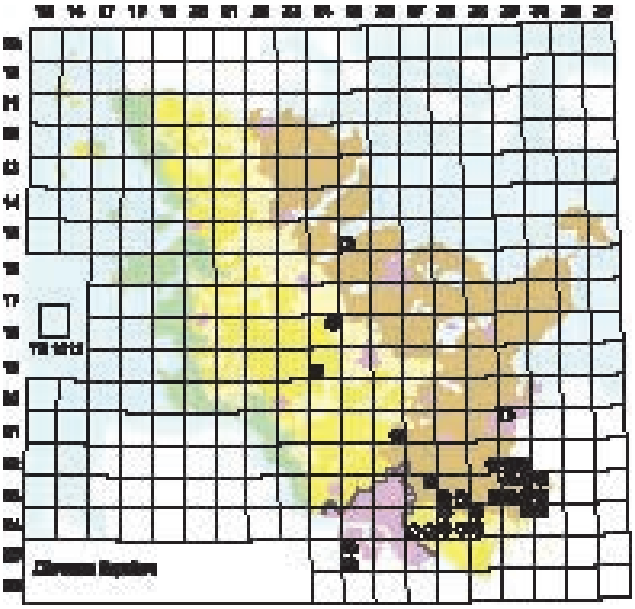


Verbreitung: Zirkumpolar, tropisch-montan bis arktisch verbreitet. Im Gebiet selten, mit Schwerpunkt in den Niederungen von Eider, Treene und Sorge.
Standort: Überwiegend an oligohemeroben Standorten in feuchten, nicht zu nährstoffarmen Lebensräumen, in meso- und eutrophen, bisweilen basenreichen Niedermooren, Feuchtwiesen und Birkenbruchwäldern. Caricion nigrae, Molinion caeruleae, Oxycocco-Ericion (minerotraphent), Salicion cinereae, Alnion glutinosae (mesotraphent), Betulion pubescentis; <Mnio-Climacion>.

Gefährdung: Die früher weiter verbreitete und demzufolge unvollständig dokumentierte Art ist durch Drainagen und Eutrophierungsprozesse bei der Zersetzung der Torfe in Schleswig-Holstein rückläufig (**RL SH: 3**), in Hamburg stark gefährdet (**RL HH: 2**).
Anmerkung: Die Synonymisierung der Art mit *Dicranum leioneuron* bei FRAHM & WALSEMANN (1973: 66) ist unzutreffend und unzulässig. Das boreal bis arktisch verbreitete *D. leioneuron* wurde bislang in Deutschland nicht nachgewiesen. [FS & KD].

Dicranum flagellare Hedw.

Syn.: *Orthodicranum flagellare* (Hedw.) Loeske [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

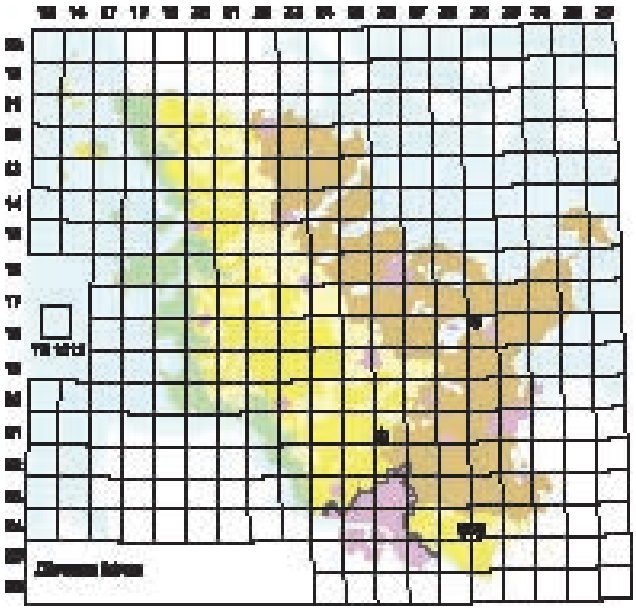


Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Mittel- und Südamerika, nordwärts bis in die boreale Zone. Der regionale Verbreitungsschwerpunkt der historischen und aktuellen Funde liegt im Süden Schleswig-Holsteins. Die bereits früher sehr seltene Art war im waldärmeren Norden Schleswig-Holsteins sogar extrem selten. Sie ist aktuell im Gesamtgebiet extrem selten.
Standort: Die an oligohemerobe Standorte gebundene Art ist in Deutschland offenkundig bezeichnend für historisch alte Waldstandorte. Sie wächst an morschen Baumstümpfen sowie abgebrochenen Ästen und Baumbasen in Bruchwäldern vor allem an Birken, Erlen und Eichen, seltener auch an Fichten. Fagetalia sylvaticae; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Aktuell ist *D. flagellare* in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg galt die Art seit 1931 als verschollen (LÜTT & al. 1994), wurde 1992 aber an einer anderen Stelle „wiederentdeckt" (NSG Fischbeker Heide, TK 2525/3, mehrfach epixyl und epiphytisch, BAUR & BAUR 1998) (**RL HH: 0 → 1**). [FS]

Dicranum flexicaule → *Dicranum fuscescens* agg.

Dicranum fulvum Hook.

Syn.: *Paraleucobryum fulvum* (Hook.) Loeske [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. In Deutschland überwiegend im Bergland. In Schleswig-Holstein bereits früher extrem selten. Es liegen vier Angaben aus Jung- und Altmoräne vor (JENSEN 1952: 92, FRAHM & WALSEMANN 1973: 66): Holm am Dieksee (TK 1829/1, Reimers 1916), Forst Endern (TK 2126/3, H. Usinger 1966), Sachsenwald, Revier Tiefensohl (TK 2428/4, Reimers 1935, hier zuletzt F. Elmendorff, 1953) und Elmenhorst (TK 2429/3, G. Mechmershausen 1950). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Kalkmeidendes und schattenbedürftiges Moos auf erratischen Blöcken in luftfeuchten Wäldern. Fagion sylvaticae; <Grimmio-Hypnion>.
Gefährdung: Vorwiegend durch sauere Niederschläge stark zurückgegangen. Bei der Kartierung konnte die Art an den bekannten Fundorten nicht bestätigt werden. Der letzte Nachweis stammt vom Forst Endern (H. Usinger 1966) (**RL SH: R → 0**). [FS]

Dicranum fuscescens agg.

Syn.: *Dicranum fuscesens* Sm.
Anmerkungen: Da die von KOPERSKI & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Dicranum flexicaule* Brid. und *C. fuscescens* Sm. (so auch bei SMITH 2004, HILL & al. 2006) früher meist als conspezifisch betrachtet und unter letzterem Namen geführt wurden (z. B. SMITH 1978, ANDERSSON & al. 1990, FRAHM & FREY 1992, 2004), fassen wir sie hier als Aggregat. [JD & MS]

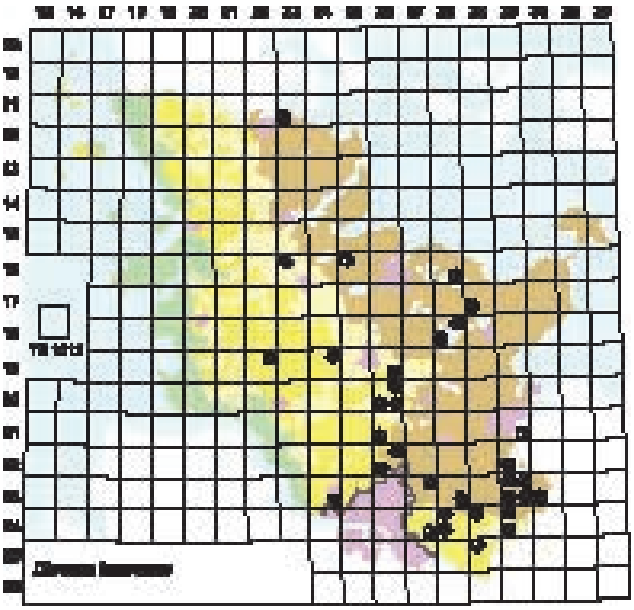
- *Dicranum flexicaule* Brid.

Syn.: *Dicranum fuscescens* var. *congestum* auct. non (Brid.) Husn., *D. fuscescens* var. *flexicaule* (Brid.) Wils.

Aufgrund eines Fundes von M. Siemsen im Jahr 2000 (TK 1922/2, Weidenbruch bei Jarsdorf, in SIEMSEN & al. 2001a als *Dicranum fuscescens*), der zunächst von L. Meinunger zu *D. flexicaule* revidierte wurde, wurde diese Sippe in die Rote Liste von Schleswig-Holstein (SCHULZ 2002) aufgenommen. Eine erneute Überprüfung durch L. Meinunger erbrachte dann aber, dass es sich doch um *D. fuscescens* s. str. handelt (**RL SH: 1 → –**). [MS & KD]

- *Dicranum fuscescens* Sm.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika, boreosubtropische bis arktische Zone. Im Gebiet war *D. fuscescens* bereits früher selten. Die Art wurde vor allem im Jungmoränengebiet nachgewiesen, kommt aber auch im Altmoränen- und im Sandergebiet vor. Die überwiegende Anzahl der Funde stammt aus dem südlichen Schleswig-Holstein.



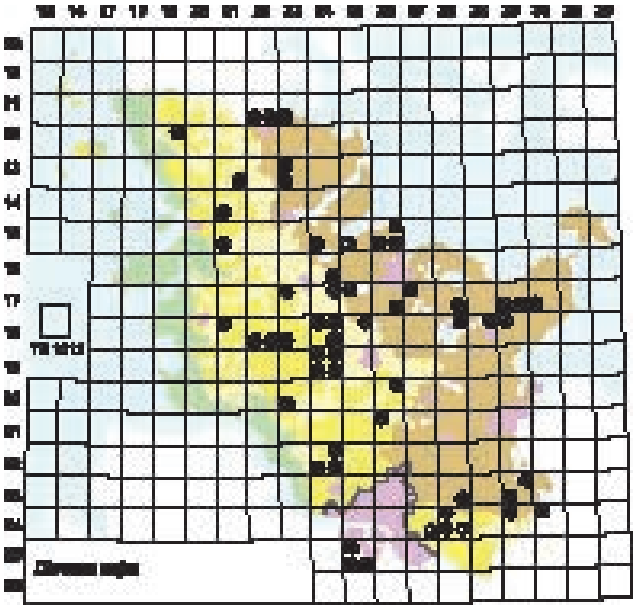
Standort: Meist epiphytisch, auch auf morschem Holz sowie auf humosem Boden in Heiden und Mooren. Jüngere Funde vorwiegend am Rand von Mooren oder in entwässerten Birkenwaldstadien. Meist an der Baumbasis, vereinzelt auch höher am Stamm. Fagetalia sylvaticae, Betulion pubescentis; <Lophocoleetalia heterophyllae>, <Nowellion curvifoliae>.

Gefährdung: Aus jüngerer Zeit sind nur wenige Vorkommen in Schleswig-Holstein bekannt (vgl. SIEMSEN & al. 2001a, 2003, 2004). Daher wird das Moos als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2**). Im Hamburg wurde das einzige Vorkommen im Forst Klövensteen (TK 2324/4) über fast 20 Jahre von 1931 bis 1950 beobachtet (F. Elmendorff & C. Steer, JENSEN 1952). Da keine jüngeren Nachweise aus Hamburg vorliegen, gilt die Art dort als verschollen (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: Im Gebiet nicht mit Sporogonen nachgewiesen. [MS]

Dicranum majus Sm.

Verbreitung: Zirkumpolar von der Montanstufe der mediterranen Zone bis in die Arktis. Im Gebiet liegen mit Ausnahme der Marsch und der Inseln Fundangaben aus allen Naturräumen vor. Die frühere Häufigkeit ist unklar, aber nach PRAHL (1895) und JENSEN (1952) scheint *D. majus* in der Jungmoräne und Kreis Herzogtum Lauenburg häufig gewesen zu sein. Das Kartenbild gibt die historische Verbreitung nur ungenügend wieder, da die genannten Autoren auf konkrete Fundangaben verzichtet haben. Heute ist die Art im Gebiet selten.



Standort: Auf saurem Humus und Rohhumus in feuchten, meist schattigen, im Gebiet vor allem in vermoorten Wäldern. Luzulo-Fagion, Quercion roboris.

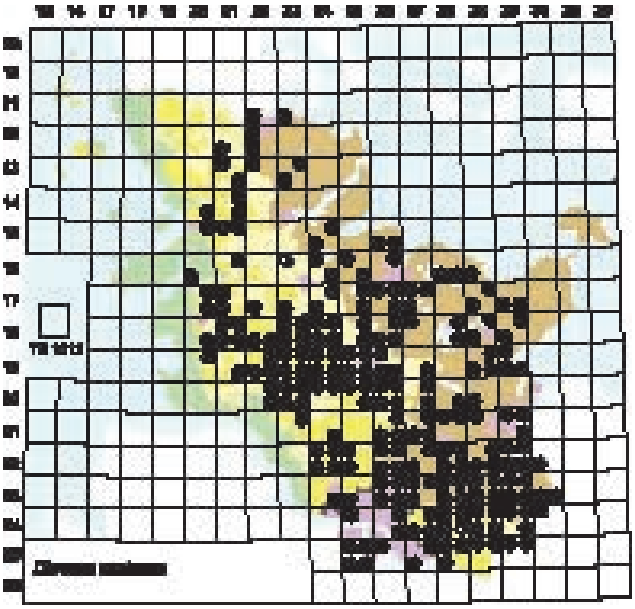
Gefährdung: JENSEN (1952: 87) erwähnt die Art ohne konkrete Angaben zu Einzelvorkommen „aus allen Kreisen" mit Ausnahme der Westküste und Fehmarns. Dieses Vorgehen deutet darauf hin, dass die Art in Schleswig-Holstein damals etwas häufiger gewesen sein dürfte als heute (**RL SH: V**). In Hamburg wird ein starker Rückgang angenommen. Nur zwei Nachweise in jüngerer Zeit: Sülldorf, Kiesgrube in einem Kiefernforst (TK 2424/2, M. Siemsen 1992) und Appenbüttler Tal (Niedermoortorf, TK 2525/4, F. Schulz 1992) (**RL HH: 2**).

Anmerkungen: PRAHL (1895) gibt die Art noch „in Laubwäldern des östlichen Gebietes häufig und meist reichlich fruchtend" an, während heutige Aufsammlung nur steril sind. [FS]

Dicranum montanum Hedw.

Syn.: *Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

Verbreitung: Zirkumpolar von der Montanstufe tropischer Gebirge bis in die boreale Zone. Im Gebiet mäßig häufig mit Schwerpunkt in der Altmoräne und den Sandern, in der Jungmoräne mäßig häufig, nach Norden seltener werdend.

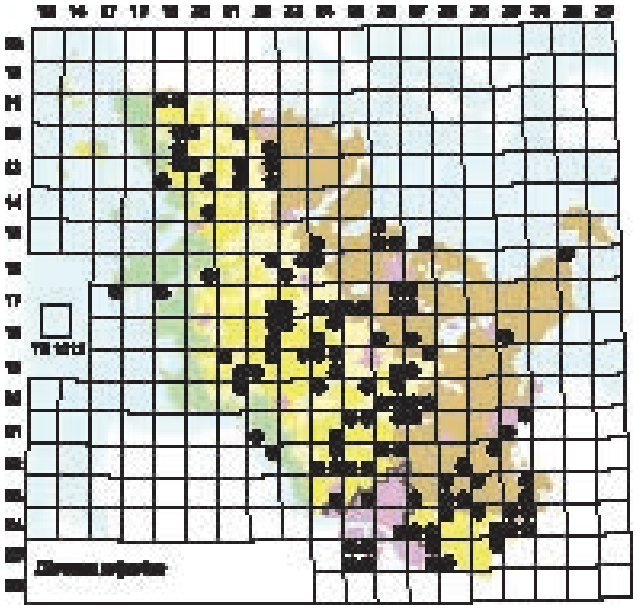


Standort: Epiphytisch auf sauren Borken von *Betula* und *Fagus* in Wäldern und Moorwäldern, auch auf moderndem Totholz. Bezeichnende und häufige begleitende Arten sind *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium*. Fagetalia sylvaticae; <Dicranetalia scoparii>.
Gefährdung: Die Anzahl der Vorkommen scheint zu stagnieren oder leicht zu steigen, weswegen die Art im Gebiet ungefährdet ist. Sie ist gegenüber Schadstoffimmissionen tolerant und wird durch saure Niederschläge sogar gefördert (SAUER 2000: 150). [FS]

Dicranum polysetum Sw.

Syn.: *Dicranum rugosum* Brid., *D. undulatum* F. Weber & D. Mohr [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, von der Montanstufe subtropischer Gebirge bis in die Arktis. Im Gebiet mäßig häufig mit Schwerpunkt in den Sandern und der Altmoräne.

Standort: Auf saurem Rohhumus, mineralisierten Torfen und Sandböden in Heiden, Mooren, lichten Kratts und Koniferenforsten. Bezeichnende begleitende Arten sind unter anderem *Scleropodium purum, Hypnum jutlandicum* und *Dicranum scoparium*. Dicrano-Pinion, Calluno-Ulicetea, insbesondere Vaccinio-Genistetalia, Caricion nigrae, Quercion roboris.



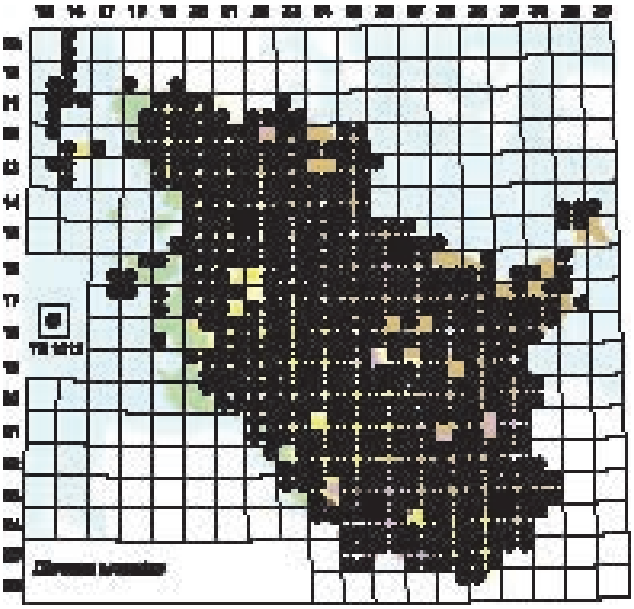
Gefährdung: Da die Art an nährstoffarme und zugleich lichtreiche Lebensräume gebunden ist, sind ihre Vorkommen aufgrund des Schwundes geeigneter Lebensräume rückläufig. Die Art wurde deshalb in Schleswig-Holstein auf die Vorwarnliste gestellt (**RL SH: V**), in Hamburg als gefährdet eingestuft (**RL HH: 3**). [FS]



Dicranum polysetum Bruchwald am Vollstedter See (Foto: K. Dierßen 2005)

Dicranum scoparium Hedw.

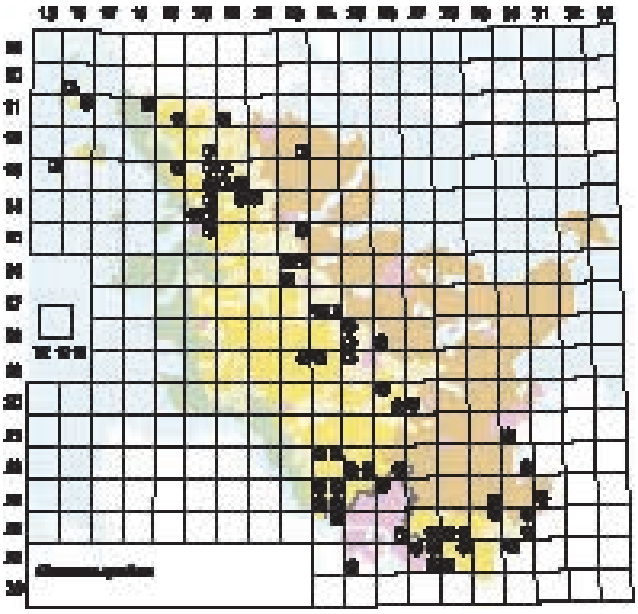
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, fast durch sämtliche Vegetationszonen. Im Gebiet sehr häufig.



Standort: Azidophyt auf Rohhumus, Torfen an sekundären Moorstandorten, sauren Borken und Totholz in Wäldern, an Böschungen, in Grau- und Braundünen, Sandtrockenrasen, in Heiden, auch hemerophil beispielsweise auf Reetdächern, häufig vergesellschaftet mit *Hypnum cupressiforme* agg., *Polytrichum formosum* und *Pleurozium schreberi*. Vaccinio-Piceetea, Quercetalia roboris, Calluno-Ulicetea, Koelerio-Corynephoretea, Melampyro-Holcetalia; <Hylocomietea splendentis>.
Gefährdung: Wohl keine nennenswerten Veränderungen.
Anmerkungen: Morphologisch variable Art in Abhängigkeit von der Durchfeuchtung und dem Lichtgenuss an den Standorten. [FS]

Dicranum spurium Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar von der subtropischen bis in die boreale Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten, vor allem in den Sandern und der Altmoräne.



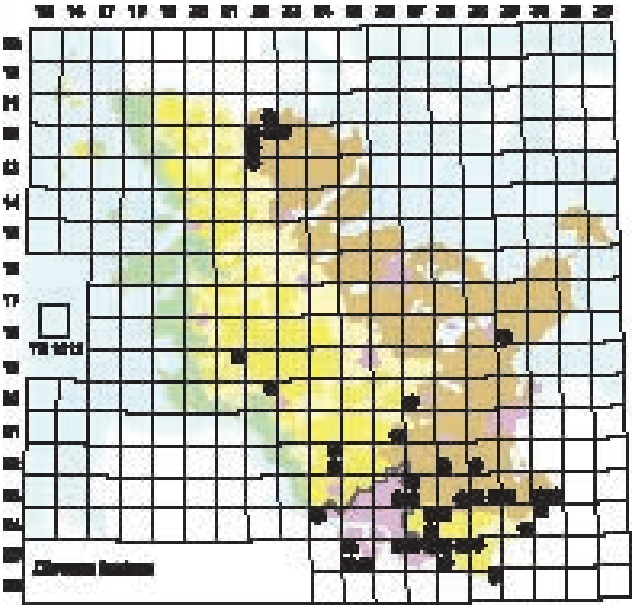
Standort: Azidophyt nährstoffarmer Sandböden, auf Rohhumus und abgetrockneten Torfen sekundärer Moorstandorte; vor allem in Sandheiden und Kratts. Vaccinio-Genistetalia, Koelerio-Corynephoretea, Quercion roboris, Dicrano-Pinion.
Gefährdung: Deutlicher Rückgang als Folge der Heidekultivierung und Überalterung der verbliebenen Sandheiden und Kratts durch fehlende Beweidung, Plaggen und Heidebrennen. In Schleswig-Holstein nur noch drei Nachweise aus jüngerer Zeit: bei Niebüll (TK 1118/2, C. Martin 1997), Barker Heide, Kreis Segeberg (TK 2026/4, C. Martin 1998), Bordelumer Heide (TK 1319/3, mehrfach, zuletzt M. Siemsen 2001). Die Art gilt deshalb in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg galt die Art seit 1952 als verschollen (Lütt & al. 1994), wurde 1992 aber an einer anderen Stelle „wiederentdeckt" (NSG Fischbeker Heide, TK 2525/3, Baur & Baur 1998) (**RL HH: 0 → 1**). [FS]



Dicranum scoparium Stodthagener Forst, Dänischer Wohld (Foto: C. Martin 2005)

Dicranum tauricum Sapjegin

Syn.: *Dicranum strictum* Schleich. ex Mohr, *Orthodicranum strictum* Broth.

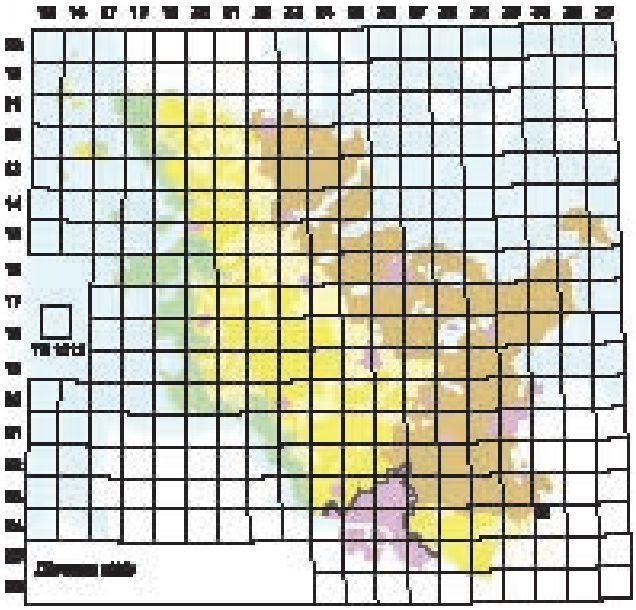


Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Südafrika, vorwiegend in der mediterranen bis borealen Zone. Im Gebiet selten mit einer deutlichen Häufung der Vorkommen im Randbereich von Hamburg und bei Flensburg.
Standort: Epiphytisch auf saurer Borke oder Totholz, vor allem an *Quercus* und *Fagus*, aber auch *Picea*. Fagetalia sylvaticae; <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: *D. tauricum* wurde von JENSEN (1952) noch nicht angegeben und FRAHM & WALSEMANN (1973: 66) nennen zwei Fundorte. Auch in anderen Bundesländern tritt die Art erst verstärkt seit den 1960er Jahren auf und hat sich seither insbesondere in Ballungsgebieten rasch ausgebreitet. Sie gilt als tolerant gegenüber Schadstoffimmissionen und scheint durch Stickstoffeinträge unmittelbar gefördert zu werden (BUTTERFASS 1992, SAUER 2000: 158, LAUER 2005: 462 f.). Die Einstufung als gefährdet in der Hamburger Roten Liste bedarf vor diesem Hintergrund einer Revision. Die Art ist dort wie in Schleswig-Holstein ungefährdet (**RL HH: 3 → ***). [FS]

Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb.

Syn.: *Paraleucobryum viride* (Sull. & Lesq.) Podp. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Im Gebiet immer schon extrem selten. Nur von einem Fundort in Schleswig-Holstein bekannt: Seedorfer Forst (TK 2431/1, E. Walsemann, 1966, FRAHM & WALSEMANN 1972: 66).
Standort: Schattige, luftfeuchte Laubwälder, bevorzugt Altbestände. Die Art besiedelt vorzugsweise mäßig saure Borke oder Laubholzstümpfe (pH 4,5–5,5; vgl. WEDDELING & al. 2001). Am einzigen Wuchsort in Schleswig-Holstein kam die Art „in ausgedehnten und üppigen Polsterrasen auf einem großen, kaum verwitterten Buchenstumpf" vor (FRAHM & WALSEMANN 1972: 66). Fagetalia sylvaticae; <Dicrano-Hypnion>, <Cladonio-Lepidozietea>.

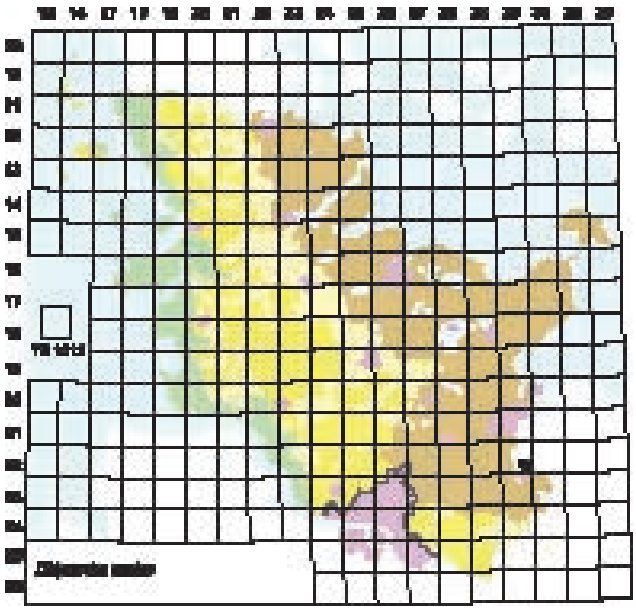
Gefährdung: Trotz Nachsuche im Jahr 2004 konnte die Art am einzigen bekannten Fundort nicht wiedergefunden werden und muss daher als verschollen gelten (**RL SH: 0**).



Anmerkungen: Frühere Angaben von W. Saxen (JENSEN 1952: 91) beziehen sich nach FRAHM & WALSEMANN auf *Dicranum tauricum*. In der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie fand *Dicranum viride* Aufnahme in Anhang II, in dem Tier- und Pflanzenarten stehen, deren Vorkommen bzw. Lebensräume im Rahmen des europäischen Netzes von Schutzgebieten Natura 2000 zu erhalten sind. [CM]

Didymodon acutus (Brid.) K. Saito

Syn.: *Barbula acuta* (Brid.) Brid. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *B. gracilis* Schwägr. [sec. JENSEN 1952]

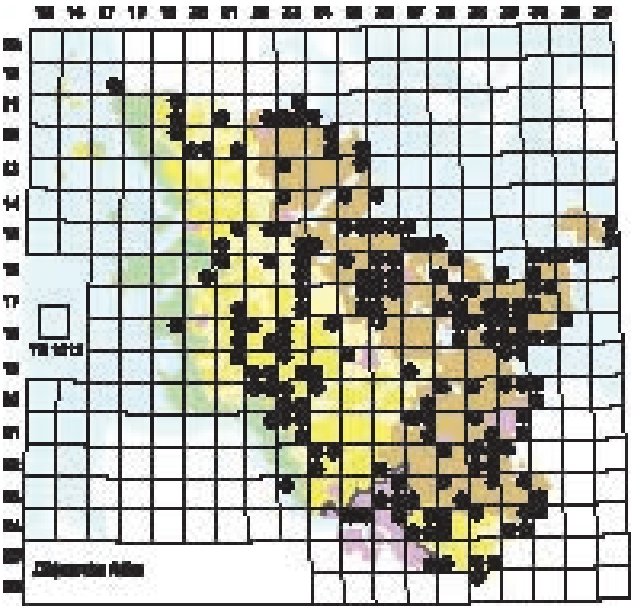


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Mittelamerika; vorwiegend tropische bis temperate Zone. In den mitteldeutschen Kalkgebirgen mäßig häufig, im Flachland sehr selten. Im Gebeit früher

extrem selten; aus Schleswig-Holstein und Hamburg liegen nur zwei Angaben aus dem 19. Jahrhundert von Prahl (1895) vor.
Standort: Auf basischen Böden meist über Kalkgestein, auch auf Mauern. Asplenietea trichomanis, Festuco-Brometea, Alysso-Sedetalia; <Grimaldion fragrantis>, <Rhytidion rugosi>, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Die einzigen Nachweise liegen über 100 Jahre zurück, womit die Art in beiden Bundesländern ausgestorben ist (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [CD]

Didymodon fallax (Hedw.) R. H. Zander

Syn.: *Barbula fallax* Hedw. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis boreale Zone.
Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *fallax* vor (Koperski & al. 2000). [CD]



-- var. *fallax*

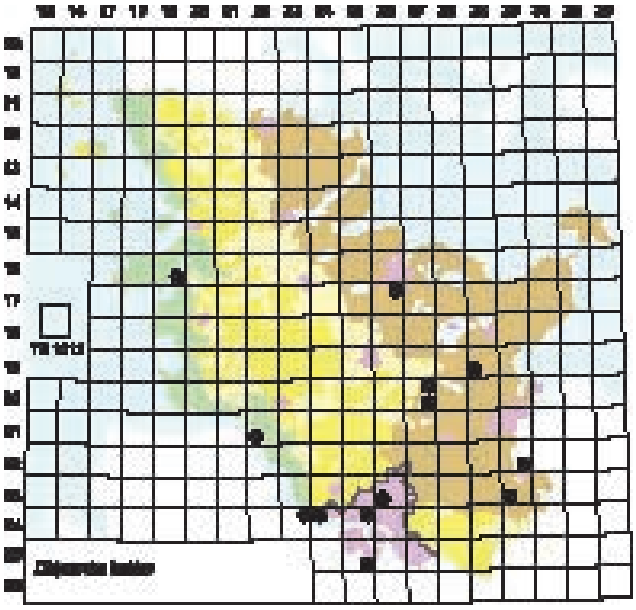
Syn.: *Didymodon fallax* var. *brevifolius* (With.) Ochyra
Verbreitung: Im Gebiet allgemein mäßig häufig, lediglich in der Marsch selten bis fehlend. Häufigster Vertreter der Gattung im Gebiet.
Standort: Auf kalkhaltigen Lehm- und Tonböden verbreitet und stellenweise häufig, an offenen etwas feuchten Erdanrissen von Wegrändern, Ton-, Lehm- und Sandgruben und an der Ostseesteilküste. Festuco-Brometea, Asplenietea trichomanis, Sisymbrietalia; <Phascion cuspidati>, auch <Grimaldion fragrantis>, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Aktuell ungefährdet.
Anmerkungen: Häufig mit Sporogonen. [CD]

Didymodon ferrugineus (Besch.) M. O. Hill

Syn.: *Barbula reflexa* (Brid.) Brid. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Die Angabe von Timm & Wahnschaff (1876, Elbufer oberhalb Schulau) ist nach Koppe unwahrscheinlich, und die Art wurde deshalb bereits von Frahm & Walsemann (1973: 80) von der Florenliste Schleswig-Holsteins gestrichen. [JD]

Didymodon luridus Hornsch. ex Spreng.

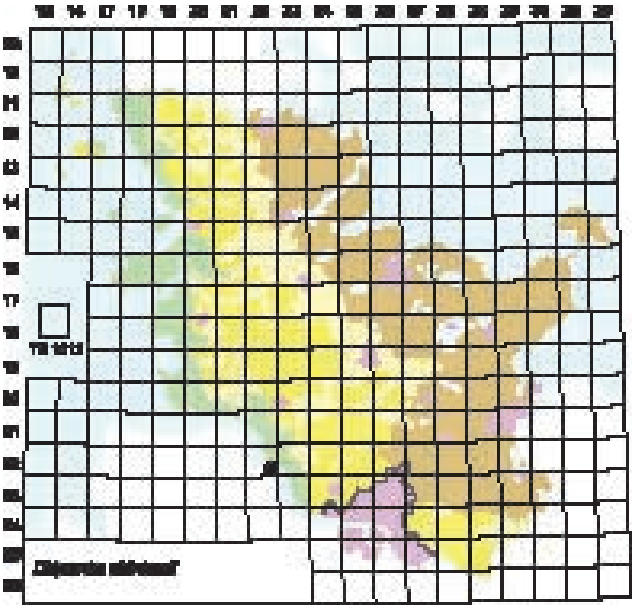
Syn.: *Barbula lurida* (Spreng.) Lindb. [sec. Jensen 1952], *B. trifaria* auct. non (Hedw.) Mitt., *Didymodon trifarius* auct. non (Hedw.) Röhl. [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Zentralafrika, Makaronesien und Mittelamerika, vorwiegend tropisch-montan bis temperat verbreitet. Im Gebiet sehr selten.
Standort: Am Segeberger Kalkberg möglicherweise auch autochthon vorkommend, sonst im Gebiet meist an Sekundärstandorten wie Grabplatten auf alten Friedhöfen, Steinböschungen und Blockpackungen sowie Betonbrücken. Auf trockenen Felsen und Mauern, auf Dächern. Asplenietea trichomanis, Alysso-Sedetalia, Festuco-Brometea; <Barbuletalia unguiculatae>, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Die Fundpunktezahl von *D. luridus* hat sich im Laufe der Kartierung mehr als verdoppelt. Ob dies Indiz einer Ausbreitung der Art ist oder nur auf eine intensivere bryofloristische Erforschung zurückzuführen ist, muss offen bleiben. Aufgrund der geringen Populationsgrößen der sechs aktuellen Vorkommen und der Bedrohung durch Pflegemaßnahmen etwa auf Friedhöfen muss in Schleswig-Holstein weiterhin eine Gefährdung angenommen werden (**RL SH: R → G**). In Hamburg nur drei aktuelle Nachweise bei deutlichem Rückgang (**RL HH: 1**). [CD & FS]

Didymodon nicholsonii Culm.

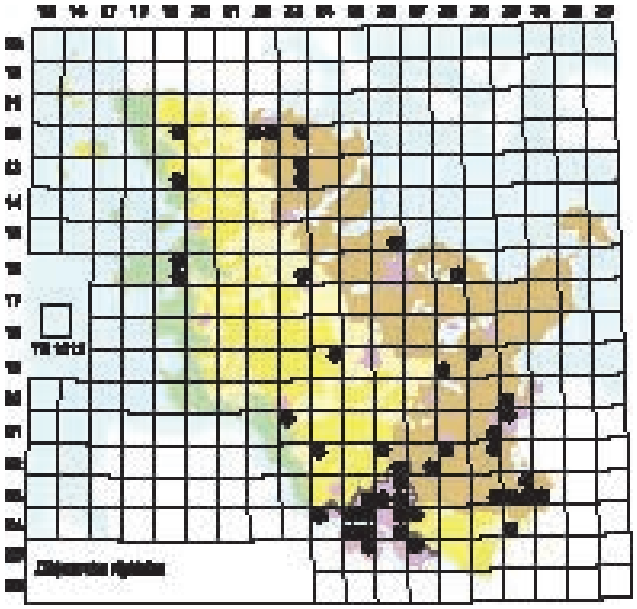
Syn.: *Barbula nicholsonii* Culm.**,** *Didymodon luridus* subsp. *nicholsonii* (Culm.) Loeske



Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet bisher extrem selten. Diese Art hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten sehr rasch auf Blockpackungen und Uferbefestigungen des Rheins und seiner Nebenflüsse ausgebreitet. 1999 wurde sie auch an der Elbe in Ritzen von Steinplatten im Hafen von Kollmar südlich Glücksstadt erstmals für Schleswig-Holstein nachgewiesen (TK 2222/4, J.-P. Frahm 1999, FRAHM 1999a). Aus Hamburg ist die Art bislang nicht bekannt. Weitere Nachweise an der Elbe und Nebenflüssen, auch für das Stadtgebiet Hamburg, sind zu erwarten.
Standort: Auf Blockpackungen und Steinen an Flussufern. <Syntrichion laevipilae>, <Brachythecion rivularis>.
Gefährdung: Die Art breitet sich derzeit bundesweit besonders entlang des Rheines und seiner Nebenflüsse aus (FRAHM 1999a) und hat sich mutmaßlich erst in jüngster Zeit in Schleswig-Holstein angesiedelt. Da sie derzeit noch extrem selten ist und sich die Bestandsentwicklung noch nicht abschätzen lässt, muss vorerst eine Gefährdung angenommen werden (**RL SH: – → G**).
Anmerkungen: Die Art ähnelt *D. vinealis* var. *flaccidus*, von der sie am besten durch zahlreiche mehrzellige, runde Brutkörper in den oberen Blattachseln zu unterscheiden ist; die Blätter laufen zudem weniger spitz zu und sind trocken dem Stämmchen zugeneigt, deutlich verbogen, aber nicht kraus. [CD]

Didymodon rigidulus Hedw.

Syn.: *Barbula rigidula* (Hedw.) Milde [sec. JENSEN 1952]
Anmerkungen: Die zweite bei KOPERSKI & al. (2000) aufgeführte Varietät var. *validus* (Limpr.) Düll ist aus dem Untersuchungsgebiet bisher nicht bekannt. [CD]

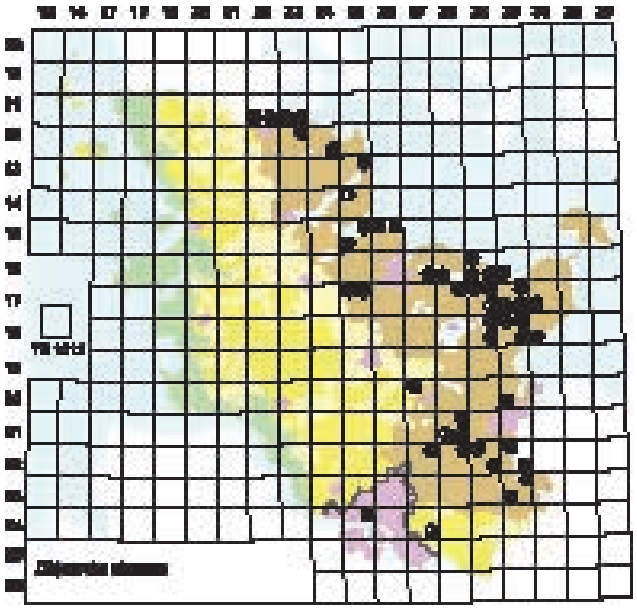


-- var. *rigidulus*

Syn.: *Barbula rigidula* var. *rigidula*
Verbreitung: Fast kosmopolitisch verbreitet, durch sämtliche Vegetationszonen. Von dieser früher im Gebiet nur mit wenigen Fundangaben in JENSEN (1952) belegten Art sind im Laufe der Kartierung etliche neue Vorkommen bekannt geworden. Besonders in Siedlungsbereichen ist die Art verbreitet, mit rund 45 aktuellen Funden für das Gebiet insgesamt aber weiterhin als selten zu werten.
Standort: Auf feuchten Mauern und Steinen, Dächern, auf Eternit und an Beton. <Grimaldion fragrantis>, <Grimmietalia anodontis>.
Gefährdung: Durch die Bestandszunahme, vor allem an Sekundärstandorten, derzeit im Gebiet ungefährdet. [CD]

Didymodon sinuosus (Mitt.) Delogne

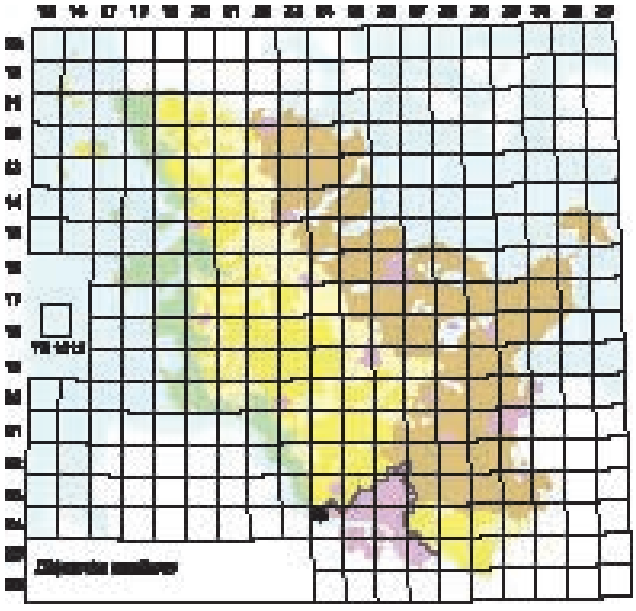
Syn.: *Barbula sinuosa* (Wilson) Braithw. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *Oxystegus sinuosus* (Mitt.) Hilp.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterrane bis temperate Zone. Im schleswig-holsteinischen Jungmoränengebiet mäßig häufig. In Hamburg Erstnachweis 1967 in Hagenbecks Tierpark auf Zement (J.-P. Frahm, FRAHM & WALSEMANN 1973).
Standort: Früher in Schleswig-Holstein nur an Fließgewässern bekannt. Dort im Bereich der Hochwasserlinie, vereinzelt auch oberhalb der Mittelwasserlinie festgestellt. Häufig auf sedimentüberzogenen Steinen, auch an durch anthropogenen Einfluss belasteten Bächen. In jüngerer Zeit mehrfach auf Beton, fern von Fließgewässern an luftfeuchten, aber nicht dauernassen Standorten. Alnion incanae; <Neckerion complanatae>, <Leskeion polycarpae>, <Platyhypnidion rusciformis>.
Gefährdung: Nach 1985 wurden durch Sekundärvorkommen mehr Fundorte nachgewiesen als JENSEN (1952) aufführt. An den früher bekannten Fundorten wurde die Art aktuell nicht immer wiedergefunden. Aufgrund der Abnahme an den früher bekannten Fundorten an Fließgewässern wird die Art in Schleswig-Holstein als gefährdet eingestuft (**RL SH: 3**). Das einzige bekannte Vorkommen von *D. sinuosus* in Hamburg konnte seit dem Erstnachweis vor mehr als dreißig Jahren nicht wieder bestätigt werden, daher wird die Art als verschollen eingestuft (**RL HH: 1 → 0**). [MS]

Didymodon spadiceus (Mitt.) Limpr.

Syn.: *Barbula spadicea* (Mitt.) Braithw. [sec. JENSEN 1952]

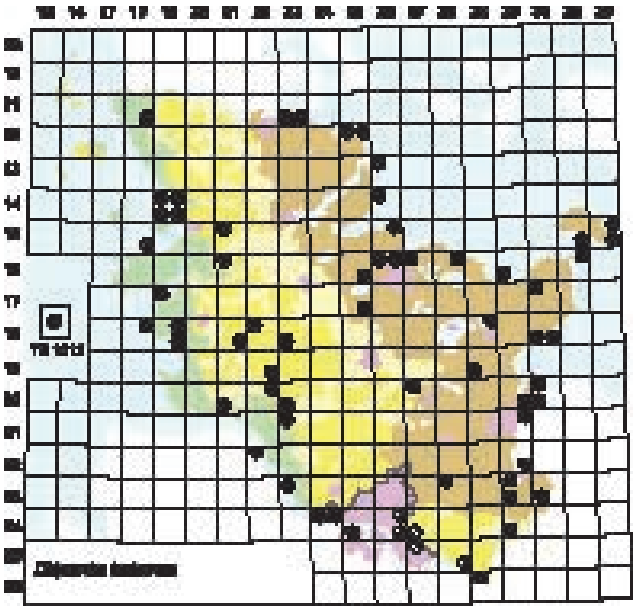


Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran bis arktisch. In Deutschland im Flachland sehr selten. Im Gebiet extrem selten, nur eine alte Angabe von der Unterelbe bei Schulau durch F. Elmendorff (1948). Autochthone Standorte sind nicht im Gebiet zu erwarten. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Allgemein an feuchten bis nassen basischen Gesteinen in Bächen oder an Gewässern der mittleren und höheren Gebirge. Einziger Fund im Gebiet auf Steinböschung der Elbe. <Brachythecion rivularis>.
Gefährdung: Die Art ist seit dem einzigen Fund vor mehr als 50 Jahren verschollen (**RL SH: 0**).

Anmerkungen: Eine weitere Fundangabe aus PRAHL (1895) bei Flensburg aus dem 19. Jahrhundert wurde von C. Warnstorf zu *D. sinuosa* revidiert (JENSEN 1952). [CD]

Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa

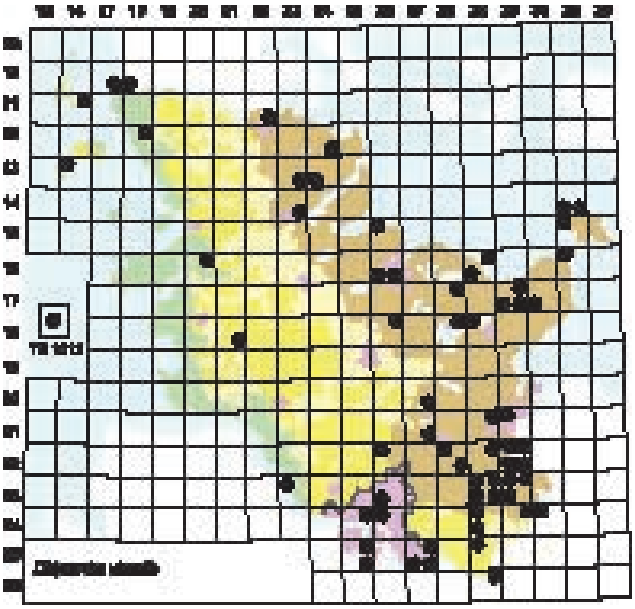
Syn.: *Barbula tophacea* (Brid.) Mitt. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Im Gebiet ist die Art insgesamt selten, mit regionalen Verbreitungsschwerpunkten in der Marsch und dem Jungmoränengebiet, während sie auf den basenarmen Böden der Altmoräne und Sander weitgehend fehlt.
Standort: Auf basischen, feuchten Ton- und Salzböden und an kalkhaltigen Quellaustritten mit Sinterbildung. Im Gebiet an offenen Mergelstellen von Tongruben, Erdanrissen, Kanalböschungen und Steilküsten sowie in jungen Salzmarschen. Cratoneurion commutati, Nano-Cyperion flavescentis, Armerion maritimae.
Gefährdung: Durch die Mooskartierung haben etliche neue Fundpunkte den Kenntnisstand der Art im Gebiet deutlich verbessert; allerdings konnten viele alte Fundangaben aus den südlichen Teilen des Gebietes nicht bestätigt werden, was aber nur teilweise mit einem Rückgang zu erklären ist, teilweise verrmutlich auch dadurch, dass die Art im Feld leicht übersehen wird. Insgesamt ist in Schleswig-Holstein aufgrund der Abnahme potenzieller Standorte wie Ton- und Mergelgruben von einem Rückgang der Art auszugehen, die deshalb als gefährdet anzusehen ist (**RL SH: 3**). In Hamburg extremer Rückgang der Bestände durch Überbauung. Letztmalig 1958 durch F. Elmendorff unterhalb Donnerspark in Hamburg-Neumühlen gefunden, seither verschollen (**RL HH: 1 → 0**). [CD]

Didymodon vinealis (Brid.) R. H. Zander

Syn.: incl. *Barbula cylindrica* (Tayl.) Schimp. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *B. vinealis* Brid. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], incl. *Didymodon insulanus* (De Not.) M. O. Hill [sec. LUDWIG & al. 1996]



-- var. *flaccidus* (Bruch & Schimp.) R. H. Zander

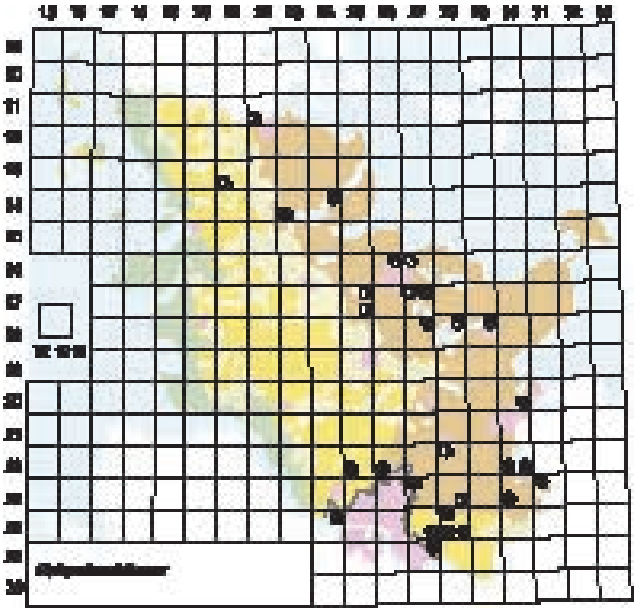
Syn.: *Barbula cylindrica* (Tayl.) Schimp. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *Didymodon insulanus* (De Not.) M. O. Hill [sec. Ludwig & al. 1996]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Mittelamerika, boreosubtropische bis arktische Zone. Regional ist die Sippe selten, mit Schwerpunkt im Jungmoränengebiet, auch wenn wenige Neufunde in den übrigen Naturräumen im Laufe der Kartierung hinzugekommen sind.
Standort: Auf übererdeten Steinblöcken an und in Bächen sowie Gewässerufern, auf feuchten Steinen und Mauerwerk, besonders auf alten Friedhöfen, aber auch in feuchten Sandgruben, Böschungen, Steinwällen und Knicks. Asplenietea trichomanis, Rhamno-Prunetea; <Grimaldion fragrantis>, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Zwar hat sich die Anzahl der Fundpunkte landesweit vergrößert, doch ist die Sippe lokal auch zurückgegangen und wird deshalb in der Vorwarnstufe der aktuellen Roten Liste für Schleswig-Holstein geführt (**RL SH: V**). In Hamburg wird sie angesichts der wenigen Nachweise als gefährdet eingestuft (**RL HH: 3**). [CD]

-- var. *vinealis*

Syn.: *Barbula vinealis* Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *Didymodon vinealis* [sec. Ludwig & al. 1996]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis hemiboreale Zone. In den deutschen Mittelgebirgen mäßig häufig, im Flachland sehr selten. Im Gebiet extrem selten. Bisher liegt aus Schleswig-Holstein nur ein alter Nachweis vom Segeberger Kalkberg vor (leg. R. Timm 1924, det. L. Loeske), Jensen (1952) hält jedoch einen Irrtum für möglich. Neuere Nachweise fehlen. Aus Hamburg ist die Nominatsippe nicht bekannt. Sie ist damit im Gebiet viel seltener als var. *flaccidus*.
Standort: Auf Kalkgestein und basischem Mauerwerk. Asplenietea trichomanis; <Grimaldion fragrantis>, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Seit langem verschollen (**RL SH: R → 0**). [CD]

Diphyscium foliosum (Hedw.) D. Mohr

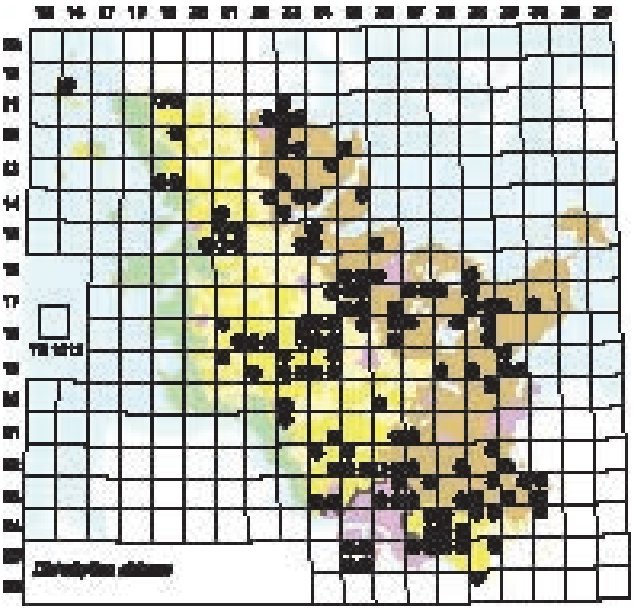
Syn.: *Diphyscium sessile* Lindb.



Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Mittelamerika. Regional im Jungmoränen- und südlichen Altmoränengebiet sowie in Hamburg einmal im Elbtal nachgewiesen. Früher in Schleswig-Holstein selten und in Hamburg sehr selten. Heute im ganzen Gebiet extrem selten geworden. Von den vielen aus der Literatur bekannten Fundorten wurden nur drei in jüngerer Zeit bestätigt: im Tiergarten bei Schleswig (TK 1422/3, Prahl 1895, zuletzt S. Lütt 1990), am Schwentinehang bei Rastorf (TK 1727/2, L. Altsee & J.-P. Frahm 1961, Frahm & Walsemann 1973, zuletzt K. Müller & M. Siemsen 2000) und am Ukleisee (TK 1829/2, Prahl 1895, zuletzt M. Siemsen 2000).
Standort: In Wäldern an beschatteten Standorten, an Abbruchkanten in Schluchten oder an Abstichkanten zum Beispiel an Wegrändern. Das Moos wächst auf sandig-tonigem Boden mit humusarmem bis leicht humosem Oberboden an Standorten, die über längere Zeiträume nicht von höheren Pflanzen besiedelt wurden. Das Moos benötigt über lange Zeiträume konstante Bedingungen und fehlt an Pionierstandorten. Quercion roboris, Fagion sylvaticae; <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Aufgrund der wenigen aktuellen Nachweise, des Fehlens neuer Fundorte, die eine Ansiedelung an neuen Standorten belegen könnten, und der erheblichen Gefährdung an den bekannten Wuchsorten wird die Art in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht eingestuft (**RL SH: 1**). Der einzige Hamburger Nachweis in Blankenese (TK 2424/2) von J. W. P. Hübener, der von Prahl (1895) publiziert wurde, konnte nicht bestätigt werden. Die Art ist in Hamburg ausgestorben (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Zumeist mit Sporogonen festgestellt. [MS]

Diplophyllum albicans (L.) Dumort.

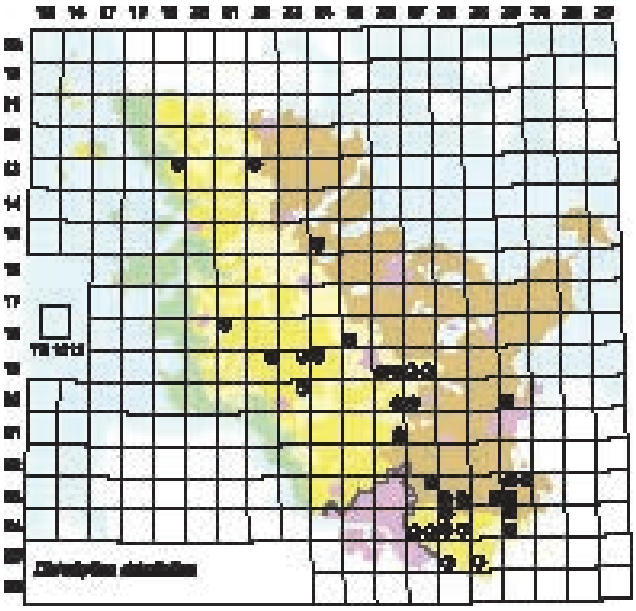
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Ozeanien, Gebirgsstufe der Tropen bis arktische Zone. Im Gebiet mäßig häufig, fehlt in der Marsch und auf Fehmarn.



Standort: Stark saure, sandige oder humose Böden an ausgehagerten Böschungen in Wäldern, an Knickwällen, Weg- und Pfadrändern in Heiden, gelegentlich auf stark zersetztem Holz. Ericion tetralicis, Calluno-Ulicetea, Quercion roboris, Fagetalia sylvaticae; <Diplophyllion albicantis>, <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein keine nennenswerte Veränderung der Häufigkeit. In Hamburg aufgrund des Erholungsdrucks in Wäldern und der Eutrophierung nährstoffarmer Standorte zurückgegangen (**RL HH: 3**). [KD]

Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dumort.

Verbreitung: Zirkumpolar, Montanstufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten, vor allem in Lauenburg, vereinzelt im Sander- und Altmoränengebiet. Aktuell nur ein bekanntes Vorkommen: TK 2027/3 (M. Schlensog, A. Fiedler, J. Dengler & H. Drews, 1989). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



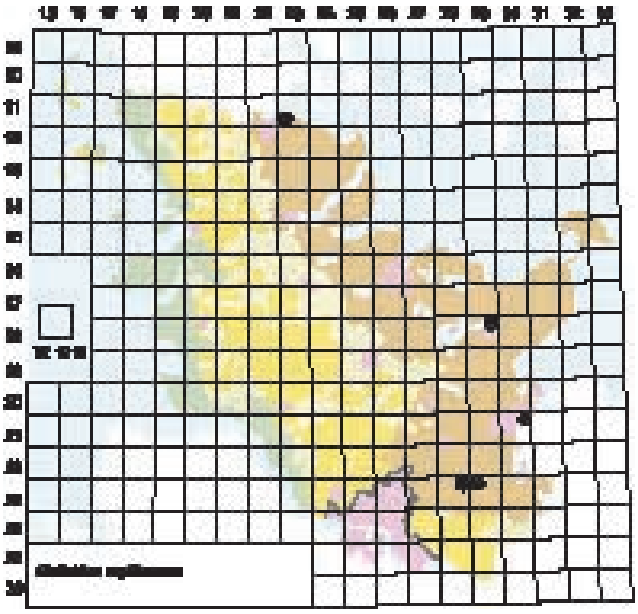
Standort: Lehmige und sandige Böschungen, in Sand- und Tongruben, an Wegrändern und in Dünen- und Heidegebieten, gemeinsam mit *Ditrichum heteromallum*, *Lophozia bicrenata*, *Pogonatum urnigerum* oder *Nardia scalaris*. Genistion pilosae, Fagetalia sylvaticae; <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Aufgrund der Einnischung auf offene Pionierstandorte und der hohen Seltenheit ist *D. obtusifolium* in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [KD]



Diplophyllum albicans Sachsenwald (Foto: K. Dierßen 5/2006)

Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.

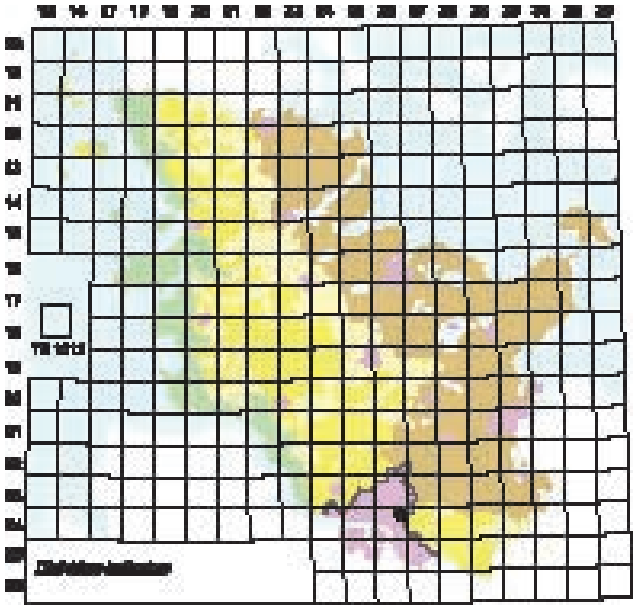
Syn.: *Distichium montanum* l. Hagen



Verbreitung: Kosmopolitisch, tropisch-montane bis arktische Zone, in Deutschland überwiegend im Bergland. Im Gebiet extrem selten. Drei Angaben aus der schleswig-holsteinischen Jungmoräne (Forst Wille westlich Glücksburg, TK 1123/3, U. Niss 1989; Ukleisee, TK 1829/2, K. Dierßen 1987; Dummersdorfer Ufer, TK 2130/2, AG-Exkursion 1987). In Hamburg nur einmal „am Hohen Elbufer" gefunden (Klatt 1868).
Standort: Mäßig azidophytisch bis basiphytisch, auf mergeligen oder lehmigen Pararendzinen an Hängen in luftfeuchten Wäldern, früher auch an Pionierstandorten der Steilküste an der Ostsee. Fagion sylvaticae, <Ctenidion mollusci>, <Distichion capillaceae>.
Gefährdung: Aufgrund des weitgehenden Fehlens geeigneter Lebensräume im Gebiet auch früher extrem selten. Am Ukleisee nur ein Restbestand an einer einzigen Stelle festgestellt. Mit nur drei aktuellen Vorkommen in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: R → 1**). In Hamburg ist die Art seit dem einzigen Fund verschollen (**RL HH: 0**). [FS]

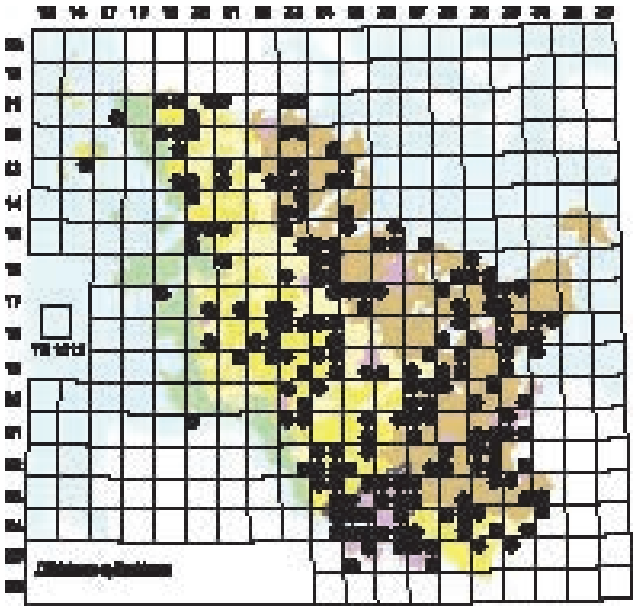
Distichium inclinatum (Hedw.) Bruch & Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterran-montan bis arktisch. In Deutschland überwiegend im Bergland. Im Gebiet extrem selten und nur synanthrop zwischen 1949 und 1953 am Öjendorfer Ausstich in Hamburg beobachtet (Jensen 1952: 80, Frahm & Walsemann 1973: 61). Aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht bekannt.
Standort: Subneutrophytisch bis bis basiphytisch, Pionier auf offenen Mineralböden. <Distichion capillacei>.
Gefährdung: Infolge der Flutung des einzigen Standorts in Hamburg seit langem wieder verschwunden (**RL HH: 0**). [KD]



Ditrichum cylindricum (Hedw.) Grout

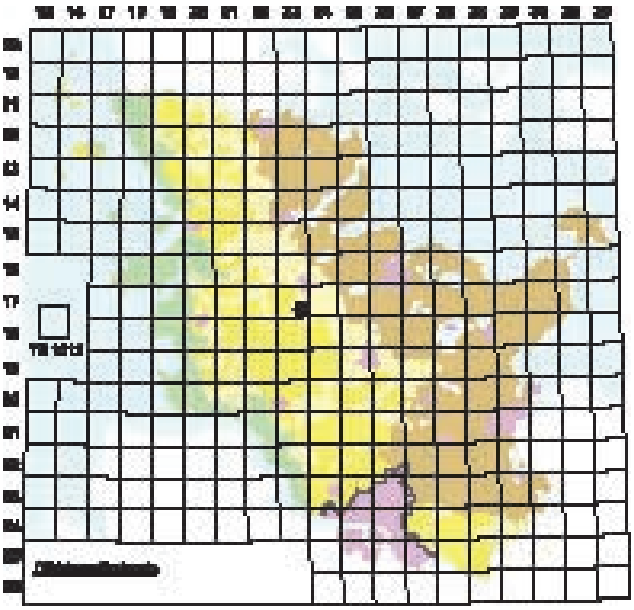
Syn.: *Trichodon cylindricus* (Hedw.) Schimp. [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar verbreitet, auch in Neuseeland, in Europa in sämtlichen Vegetationszonen. Im Gebiet mäßig häufig, ohne Naturraumbindung, nur im Sandergebiet selten. Von den Inseln bisher nur auf Föhr nachgewiesen.
Standort: Pioniermoos offener Standorte, mäßig azidophytisch bis subneutrophytisch, hemerophil, auf sandig-lehmigen Äckern, an Grabenrändern, Böschungen und an Ruderalstellen. Stellarietea mediae, Isoeto-Nano-Juncetea, Polygono-Poetea; <Phascion cuspidati>, <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Früher übersehen; aktuell ungefährdet.
Anmerkungen: Die Art wurde von E. Walsemann 1955 südlich von Buchholz erstmals für für Schleswig-Holstein gefunden und in der Folge von zahlreichen Stellen belegt (Frahm & Walsemann 1972: 60). [FS]

Ditrichum flexicaule (Schwägr.) Hampe

Anmerkungen: Koperski & al. (2000) geben für Deutschland zwei infraspezifische Sippen an, var. *flexicaule* und var. *sterile*, von denen im Gebiet nur letztere vorkommt. [FS & KD]



-- var. *sterile* (De Not.) Limpr.

Syn.: *Ditrichum crispatissimum* (Müll. Hal.) Paris, *D. flexicaule* auct. non (Schwaegr.) Hampe, *D. gracile* (Mitt.) Kuntze

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittelamerika und Neuseeland, australe bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten mit einem einzigen bekannten Vorkommen im NSG Schachtholm auf den ehemaligen Spülflächen vom Bau des Nord-Ostsee-Kanals (leg. F. Schulz & M. Siemsen 1992, det. F. Schulz & K. Dierßen). Aus Hamburg ist die Sippe nicht bekannt.

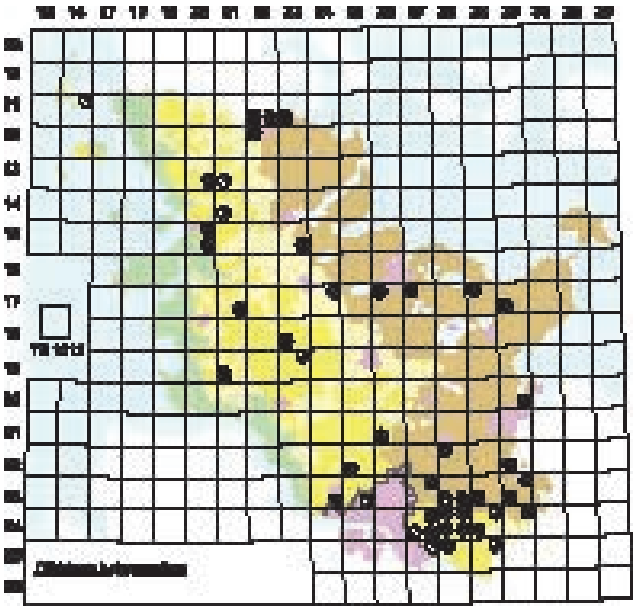
Standort: Sippe basenreicher, offener, mäßig feuchter bis trockener, nährstoffarmer Lebensräume. Bei Schachtholm unter anderem in Sandtrockenrasen auf basenreichen Sanden, aber auch gemeinsam mit *Preissia quadrata* und *Fissidens adianthoides* an feuchten Standorten mit Niedermoorgesellschaften und Birkenwäldern. Koelerio-Corynephoretea, Caricion davallianae, Betulion pubescentis; <Grimaldion fragrantis>.

Gefährdung: Am einzigen Fundort derzeit häufig, aber durch eine langsame natürliche sowie eine durch Aufforstung forcierte Bewaldung gefährdet (**RL SH: R → 1**).

Anmerkungen: Die Sippe wird in der Literatur nicht konsequent von var. *flexicaule* getrennt. Aufgrund jüngerer Bearbeitungen (Smith 2004: 158, Lauer 2005: 503 f., Schlüsslmayer 2005: 292) ist eine sichere Zuordnung aber im Regelfall möglich, bei dem vorliegenden Material aus Schachtholm eindeutig. Var. *sterile* ist offensichtlich gegenüber var. *flexicaule* generell die häufigere und weiter verbreitete Sippe. [FS & KD]

Ditrichum heteromallum (Hedw.) E. Britton

Syn.: *Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, tropisch-montan bis arktisch. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten, meist in der Altmoräne und in den Sandern, gelegentlich aber auch in der Jungmoräne.

Standort: Pioniermoos offener, kalkarmer Sande und Mergel an der Steilküste oder an sekundären Standorten wie Sandkuhlen, Wegrändern, Böschungen und Grabenrändern. Polygono-Poetea, Sisymbrietalia; <Dicranellion heteromallae>, <Pogonation aloidis>.

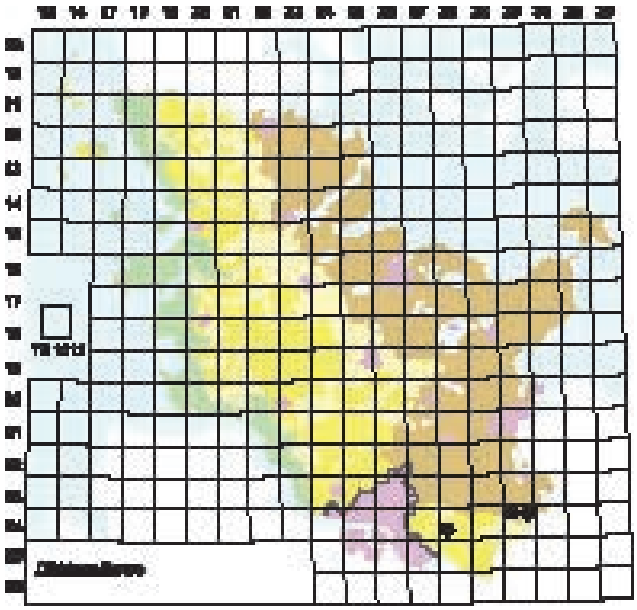
Gefährdung: Deutlich rückläufig, vor allen, weil potenziell geeignete Sekundärstandorte heute vielfach durch Rekultivierungsmaßnahmen von Sand- und Kiesgruben wieder in ackerfähige Standorte überführt werden, als „Ausgleichsflächen" der Sukzession zu nährstoffreichen Lebensräumen unterliegen oder kleinräumig rasch landschaftspflegerisch mit Mulch abgedeckt und „grün versiegelt" werden. Die Art wird deshalb in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht angesehen (**RL SH: 1**). Der letzte Hamburger Nachweis stammt laut Jensen (1952) von F. Elmendorff 1950 aus dem NSG Klövensteen (TK 2324/4), womit die Art seit über 50 Jahren verschollen ist (**RL HH: 0**). [FS]

Ditrichum lineare (Sw.) Lindb.

Syn.: *Ditrichum vaginans* (Sull.) Hampe [sec. Jensen 1952]

Verbreitung: Zirkumpolar, vorwiegend temperate Zone, in Deutschland überwiegend in höheren Lagen. In Schleswig-Holstein extrem selten, nur drei Funde im Kreis Herzogtum Lauenburg durch H. Reimers 1950 (Jensen 1952: 78) in einer Tongrube; von einer Wegböschung bei Gudow (TK 2430/1, E. Walsemann 1958, Frahm & Walsemann 1973: 59) und im Jahr 2001 von M. Siemsen (TK 2430/2, det. L. Meinunger). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

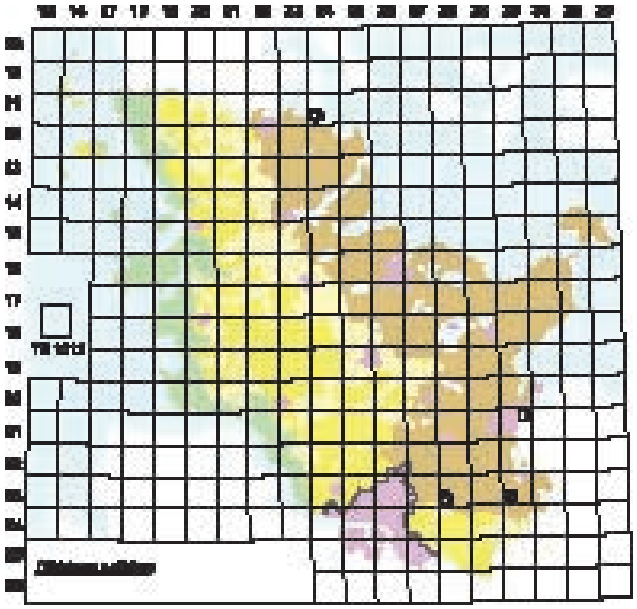
Standort: Im Gebiet hemerophil auf offenen Böden in Ausstichen und an Weg- und Straßenrändern. Polygono-Poetea, Nardetalia strictae; <Dicranellion heteromallae>, <Pogonation aloidis>.



Gefährdung: In Ermangelung langfristig verfügbarer Offenstandorte in weiten Teilen Deutschlands eine sehr seltene, „unbeständige" Art. Mit nur einem aktuellen Nachweis ist *D. lineare* in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1)**. Ein in Lütt & al. (1994) sowie Ludwig & al. (1996) berücksichtigter Fund von M. Siemsen aus dem Schnaakenmoor im Klövensteen (TK 2324/4, 1992) wurde vom Finder später zu *D. pusillum* revidiert, die Art ist also für Hamburg ohne Nachweis (**RL HH: 1 → –**). [FS]

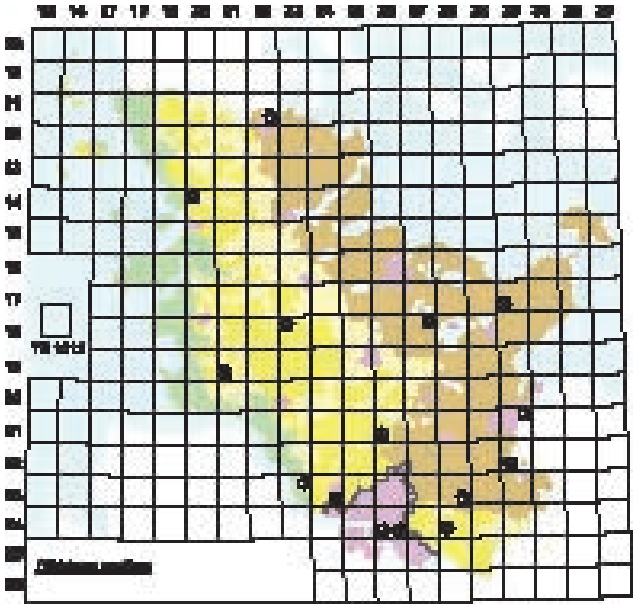
Ditrichum pallidum (Hedw.) Hampe

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, tropisch-montane bis temperate Zone. Im Gebiet war die Art schon früher schon extrem selten und kommt aktuell nicht mehr vor. Ältere Nachweise liegen aus Hamburg, dem Südosten Schleswig-Holsteins und aus dem Raum Flensburg vor.
Standort: Pionierart auf sandig-lehmigen Böden in Wäldern, etwa an den Stammfüßen und auf den Wurzeltellern umgestürzter Bäume. Fagetalia sylvaticae; <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Nur acht historische Angaben aus Schleswig-Holstein und Hamburg. Die letzten Nachweise in Schleswig-Holstein stammen laut Jensen (1952: 78) von P. Prahl 1907 aus dem Lauerholz bei Lübeck (TK 2130/2) und von R. Timm aus der Umgebung von Mölln (TK 2330/3) (**RL SH: 0**). In Hamburg wurde die Art nur von Hübener im 19. Jahrhundert gesammelt (Prahl 1895) und ist seitdem verschollen (**RL HH: 0**). [FS]



Ditrichum pusillum (Hedw.) Hampe

Syn.: *Ditrichum tortile* (Schrad.) Brockm. [sec. Jensen 1952]
Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *pusillum* vor (Koperski & al. 2000). [FS]



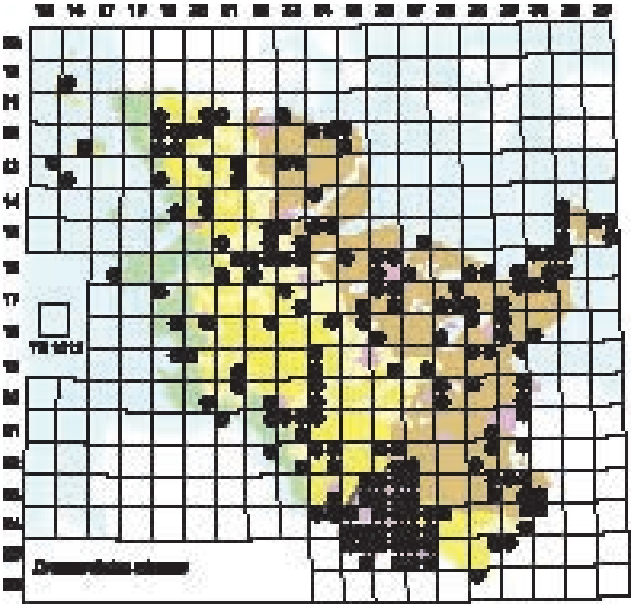
-- var. *pusillum*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, subtropische bis boreale Zone. Im Gebiet früher sehr selten, aber gelegentlich in Massenvorkommen; aktuell extrem selten. Es liegen wenige aktuelle Nachweise aus der Alt- und Jungmoräne vor.
Standort: Hemerophiler Pionier auf sauren und meist frischen bis feuchten, sandigen bis schwach lehmigen Böden an Weg- und Grabenböschungen, in Sandgruben und seltener auch in Wäldern. Polygono-Poetea, Sisymbrietalia; <Phascion cuspidati>, <Dicranellion heteromallae>.

Gefährdung: In Schleswig-Holstein durch allgemeine Eutrophierung deutlich zurückgegangen; heute extrem selten und akut vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). Aus Hamburg in jüngerer Zeit nur ein Fund (NSG Schnaakenmoor im Klövensteen, TK 2324/4, M. Siemsen 1992). Die Art wurde bei Lütt & al. (1994) und Ludwig & al. (1996) „vergessen", möglicherweise weil der einzige aktuelle Fund dort fälschlich als *Ditrichum lineare* geführt wurde (s. dort). *D. pusillum* muss als vom Aussterben bedroht angesehen werden (**RL HH: – → 1**). [FS]

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.

Syn.: incl. *Drepanocladus kneiffii* (Schimp.) Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973], incl. *D. simplicissimus* Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Die aktuelle Verbreitung der unterschiedlichen infraspezifischen Taxa von *D. aduncus* im Gebiet ist weitgehend unbekannt, da diese in jüngerer Zeit nicht ausreichend differenziert wurden. Daher liegt nur eine Verbreitungskarte der Gesamtart vor. Diese ist weitgehend identisch mit der Verbreitung der häufigsten Varietät *kneiffii*. Die übrigen Taxa sind in ihrer Häufigkeit sehr unterschiedlich vertreten. Angaben aus jüngerer Zeit zu den unterschiedlichen Taxa beruhen auf Funden von E. Walsemann mit wenigen Ergänzungen anderer Sammler.
Standort: Mäßig azidophytische bis basiphytische, hygro- bis hydrophytische, gelegentlich amphibisch wachsende Art meso- bis eutropher Gewässer unterschiedlicher Größe; auch in eutrophen Dünentälern und zeitweilig überstauten Grünlandflächen, an Wegrändern, Ufern und in Röhrichten. Phragmito-Magno-Caricetea, Scheuchzerio-Caricetea, Isoeto-Nano-Juncetea, auch Lemnetea minoris, Calthion palustris, Salicion cinereae.
Anmerkungen: Koperski & al. (2000) erkennen für Deutschland vier Varietäten an, die alle auch im Gebiet nachgewiesen sind. Hedenäs (1996) konnte dagegen zeigen, dass die quantitativen Merkmale, welche in der Vergangenheit für die taxonomische Differenzierung innerhalb von *D. aduncus* verwendet wurden, wesentlich mit der Größe der Pflanzen korrelieren, diese Merkmale demnach mutmaßlich modifikatorisch sind. Eine abweichende Auffassung wird von Zarnowiec (2001) vertreten, allerdings ohne sich mit der Argumentation von Hedenäs auseinanderzusetzen. Auch Smith (2004: 780 f.) verzichtet auf eine intraspezifische Gliederung von *D. aduncus*, unter anderem mit dem Verweis, daß var. *aduncus* und var *polycarpus* „physically joined" an derselben Pflanze auftreten können. Dem schließen sich Siebel & During (2006: 476) an. [KD & MS]

-- var. *aduncus*

Syn.: *Drepanocladus aduncus* var. *eu-aduncus* Mönk. [sec. Jensen 1952], incl. *D. aduncus* var. *filiformis* (Berggr.) Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Nach E. Walsemann (unveröff. Mskr.) „gebietsweise mäßig häufig bis selten".
Standort: Nach Jensen (1952) wächst die Varietät *aduncus* in Mooren, an Tümpeln und Seen und sekundär in vernässten Sand- und Tongruben. Nach E. Walsemann (unveröff. Mskr.) dringt sie in extensiv bewirtschaftetes Weideland vor und wächst zudem in Seggenbeständen, Schilfröhrichten, versumpften Ausstrichen (Mergelkuhlen), an Kleingewässern und an Seeufern.
Gefährdung: Die Bestandsentwicklung der Varietät *aduncus* ist unbekannt, da weder zuverlässige Angaben von Jensen (1952) noch aus jüngerer Zeit vorliegen (**RL SH: D**; **RL HH: D**). [MS]

-- var. *kneiffii* (Schimp.) Mönk.

Syn.: *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii* (Schimp.) Mönk. p. p. [sec. Ludwig & al. 1996], *D. kneiffii* (Schimp.) Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Die Verbreitung der Varietät *kneiffii* im Gebiet entspricht näherungsweise jener der Gesamtart. Die Varietät kommt in allen Naturräumen sowie auf den größeren Inseln mit Ausnahme der Halligen und Helgolands vor. Sie ist in Schleswig-Holstein insgesamt mäßig häufig, in Hamburg sogar häufig. Eine Ausnahme bilden die sehr stark agrarisch genutzten Bereiche der Fehmarn vorgelagerten Halbinsel Wagrien und die Insel Fehmarn selbst, in denen die Varietät häufig vorkommt.
Standort: Die Varietät *kneiffii* wächst meist an und in eutrophen Gewässern oder in entwässerten Mooren. Das Moos gedeiht sowohl emers als auch submers und auch auf feuchten Substraten etwa auf stark mineralisiertem Torf oder Schlamm sowie auf toten oder lebenden Pflanzenteilen und überzieht Baumwurzeln und morsches Holz.
Gefährdung: Die Varietät *kneiffii* kann als ungefährdet gelten, auch wenn keine exakten Angaben zu ihrem Bestand vorliegen (**RL SH: D → ***; **RL HH: D → ***).
Anmerkungen: Die Varietät *kneiffii* hat typischerweise am Stämmchen weitgehend gerade bis leicht sichelförmige Blättchen und eine aus Blättchen gebildete sichelförmig gebogene Stämmchenspitze. Diese können bei submersen Vorkommen vollständig gerade sein und in der Blattform Schwimmformen von *Warnstorfia fluitans* ähneln. Von dieser durch die fehlenden Zähne in der Blattspitze und die aufgeblasenen dünnwandigen Blattflügelzellen zu unterscheiden. [MS]

-- var. *polycarpus* (Voit) G. Roth

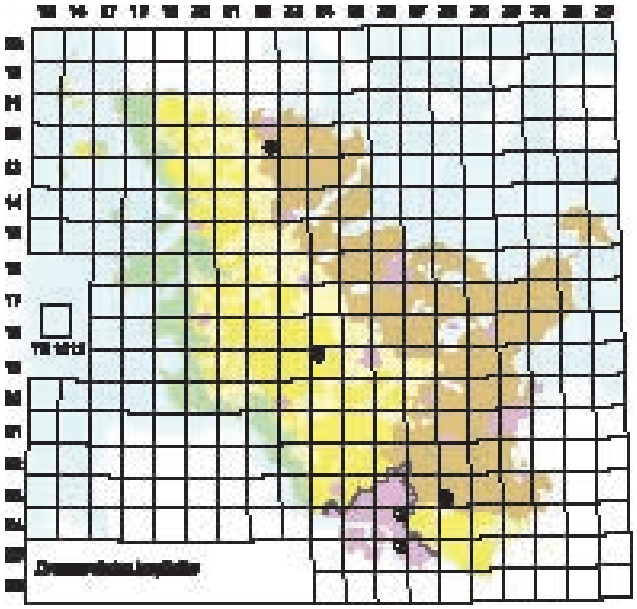
Syn.: *Drepanocladus polycarpus* (Voit) Warnst.
Verbreitung: Die regionale Verbreitung der Varietät *polycarpos* ist weitgehend unbekannt. Nach E. Walsemann (unveröff. Mskr.) kommt die Sippe im Gebiet „mäßig häufig" vor.
Standort: Die Varietät *polycarpos* wächst auf lehmigen Sumpfwiesen und in Gewässern in aufgelassenen Tongruben und kommt auch an trockeneren Standorten vor, etwa auf sandigen Waldwegen oder am Elbuferstrand zwischen lückiger Vegetation.
Gefährdung: Über die Bestandsentwicklung im Gebiet liegen keine Informationen vor. E. Walsemann (unveröff. Mskr.) schätzt den Bestand der Varietät *polycarpus* als nicht gefährdet ein (**RL SH: D**; **RL HH: D**).
Anmerkungen: Die Varietät *polycarpus* besitzt stark sichelförmige Blättchen, mit einer breiten, kurzen, oft rinnig hohlen Blattspitze. [MS]

-- var. *pungens* (Milde) Riehm

Syn.: *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii* (Schimp.) Mönk. p. p. [sec. Ludwig & al. 1996], *D. aduncus* var. *kneiffii* fo. *pungens* H. Müll. [sec. Jensen 1952], *D. simplicissimus* Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Die regionale Verbreitung der Varietät *pungens* ist weitgehend unbekannt. Nach E. Walsemann (unveröff. Mskr.) ist die Sippe im Gebiet insgesamt „selten". In jüngerer Zeit liegen nur Angaben aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg und dem Westen Hamburgs vor, wo sie häufiger ist.
Standort: Die Varietät wächst an ähnlichen Standorten wie var. *kneiffii*, seltener in Gewässern, häufig an wechselfeuchten und trockenen Standorten wie morschem Holz in luftfeuchter Lage, in entwässerten Mooren und an sumpfigen Kleingewässerufern.
Gefährdung: Die Bestands- und Gefährdungssituation der Sippe im Gebiet lässt sich derzeit nicht genau einschätzen, da zu wenige Daten vorliegen. Sie scheint nicht gefährdet zu sein, da sie vergleichsweise nährstoffreiche Verhältnisse bevorzugt, die in der Landschaft zunehmen. (**RL SH: – → D**; **RL HH: – → D**).
Anmerkungen: Der taxonomische Rang der hier als var. *pungens* bezeichneten Pflanzen wird in der Literatur sehr unterschiedlich bewertet und reicht von Standortmodifikation (Hedenäs 1996, 2003) bis zum Artrang (Frahm & Walsemann 1973). Die Sippe zeichnet sich durch fast gerade Blättchen ohne ausgezogene, sondern mit kurz aufgesetzter Blattspitze und durch geringe Verzweigung aus. In Gewässern tritt sie als großblättrige Modifikation mit gehäuften, meist gering sichelförmigen Blättern in den Sprossspitzen auf. In luftfeuchter Lage, oft auf morschem Holz wächst die Varietät in einer kleinen, hohlblättrigen Modifikation, *Calliergon stramineum* ähnlich. [MS]

Drepanocladus longifolius (Mitt.) Broth. ex Paris

Syn.: *Drepanocladus capillifolius* (Warnst.) Warnst. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]

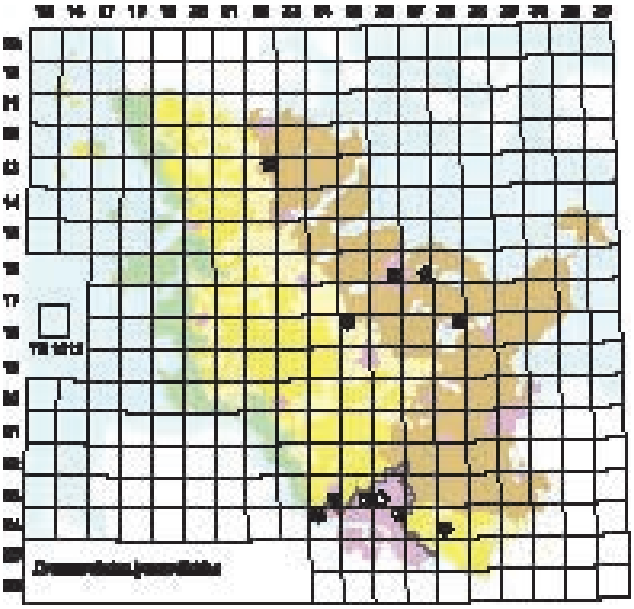


Verbreitung: Europa und Nordamerika, temperate und boreale Zone, Verbreitung unzulänglich bekannt. Im Gebiet extrem selten. Aus Hamburg und Schleswig-Holstein sind jeweils zwei ältere Fundorte bekannt. In jüngerer Zeit wurde im schleswig-holsteinischen Waldgebiet Aukrug ein weiteres Vorkommen entdeckt (TK 1924/1, E. Walsemann, conf. L. Meinunger, 1985, Beleg im Walsemann-Herbar LUB). Erster Nachweis in Hamburg vom Mittleren Landweg (TK 2526/4, Timm 1905) und ein weiteres Vorkommen im Öjendorfer Ausstich (TK 2426/4, Dietz & Elmendorff 1949, Jensen 1952). In Schleswig-Holstein am Lütjensee nordwestlich Trittau (TK 2328/3, O. Jaap 1906, Jensen 1952) und in einer Moorwiese am Sankelmarker See südlich Flensburg (TK 1222/4, W. Saxen 1930, Jensen 1952).
Standort: Nach Jensen (1952) in basenreichen Verlandungszonen; von E. Walsemann 1985 ferner in einem versumpften Fischteich nachgewiesen. Magno-Caricion elatae, Caricion lasiocarpae, Potamogetonetalia.
Gefährdung: Aufgrund des einzigen Fundes aus jüngerer Zeit sollte die Art in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht eingestuft werden (**RL SH: 0 → 1**). Aus Hamburg seit 1949 keine Angaben, daher sollte die Art dort als verschollen geführt werden (**RL HH: – → 0**). [MS]

Drepanocladus cossonii → *Drepanocladus revolvens* agg.

Drepanocladus lycopodioides (Brid.) Warnst.

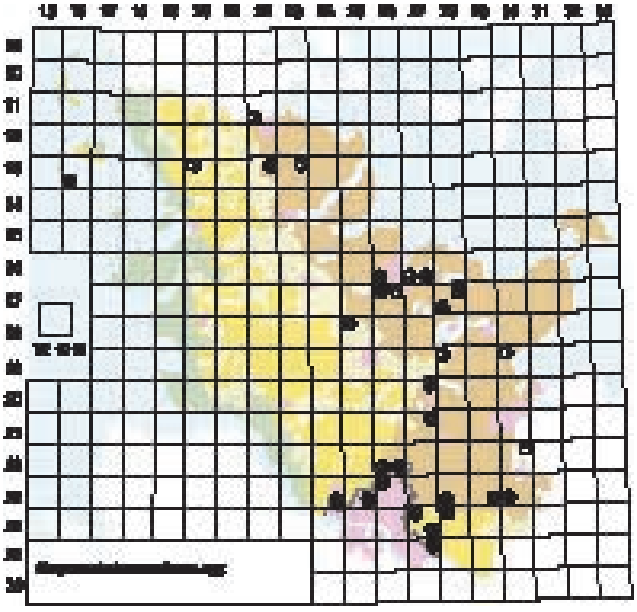
Syn.: *Pseudocalliergon lycopodioides* (Brid) Hedenäs
Verbreitung: Eurasien, temperate bis arktische Zone. Regional extrem selten im südlichen Alt- und im Jungmoränengebiet nachgewiesen.
Standort: Nach Jensen (1952) in basenreichen Sümpfen und Mooren, Gräben sowie vereinzelt sekundär in Gruben an dauerfeuchten Sickerstellen auf mergeligem Boden. Caricion lasiocarpae, Caricion davallianae.



Gefährdung: Durch die Zerstörung basenreicher, oligo- bis mesotropher Moore ist *D. lycopodioides* fast ausgestorben. Der einzige Nachweis aus jüngerer Zeit befindet sich in einer Grube im Naturschutzgebiet Fröruper Berge (TK 1322/2, leg. U. Niss, det. F. Schulz 1989). Der Bestand wird am Standort durch die Ausbreitung von *Calliergonella cuspidata* stark bedrängt. Damit ist sie wie in allen norddeutschen Bundesländern auch in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: R → 1**). In Hamburg zum letzten Mal im Öjendorfer Ausstich (C. Steer & F. Elmendorff 1948, JENSEN 1952) und mit dessen Flutung ausgestorben (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Im Gebiet nicht mit Sporogonen nachgewiesen. [MS]

Drepanocladus revolvens agg.

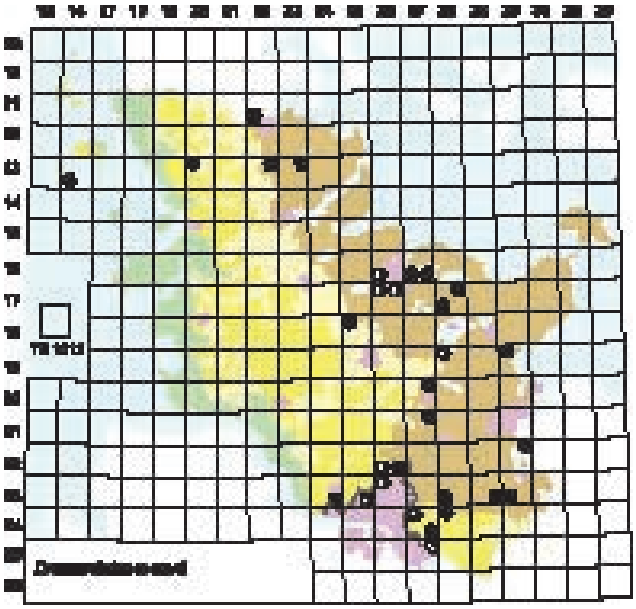
Syn.: *Drepanocladus revolvens* (anon.) Warnst. [sec. JENSEN 1952]



Anmerkungen: *Drepanocladus revolvens* und *D. cossonii* wurden lange Zeit als conspezifisch betrachtet und letztere Sippe entweder gar nicht oder nur als Form oder Varietät innerhalb von *D. revolvens* s. l. geführt (MÖNKEMEYER 1927, SMITH 1978, FRAHM & FREY 1992). *Drepanocladus cossonii* ist diözisch im Gegensatz zum autözischen *D. revolvens* s. str. Beide Arten unterscheiden sich vegetativ ferner durch Form und Länge der Laminazellen. Für beide Sippen liegen Angaben aus dem Gebiet von JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) vor. Die Artengruppe kam früher im Gebiet fertil vor. [CM, MS & KD]

- *Drepanocladus cossonii* (Schimp.) Loeske

Syn.: *Drepanocladus intermedius* (Lindb.) Warnst. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *D. revolvens* var. *intermedius* (Lindb.) R. Wilson [sec. JENSEN 1952], *D. revolvens* fo. *cossonii* (Schimp.) Mönk., *Scorpidium cossonii* (Schimp.) Hedenäs

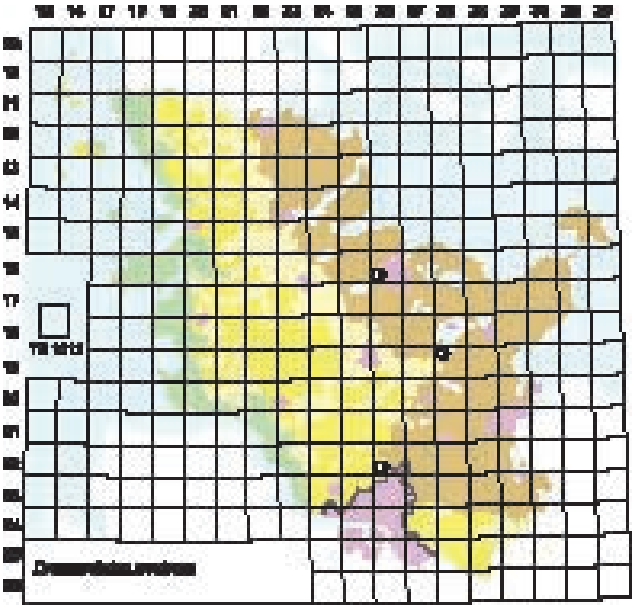


Verbreitung: Eurasien, tropisch-alpine Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten. Hauptsächlich Jungmoränen- und südliches Altmoränengebiet, von den Inseln nur auf Amrum. In Schleswig-Holstein sind nur vier jüngere Fundorte bekannt: Süderschmedebyer Moor (TK 1322/2, C. Martin 2001), Mucheln TK (1728/2, S. Lütt 2003, C. Martin 2006), Dobersdorfer See (TK 1627/4, C. Martin 2006) und Lehmkuhlener Stauung (TK 1728/3, S. Lütt 1990, C. Martin 2006).
Standort: In nassen bis sehr nassen, basenreichen Niedermooren. Das Moos erträgt zeitweise Überflutung. Sekundär kommt *D. cossonii* an basenreichen quelligen Grabenrändern oder in Mergelkuhlen vor. Scheuchzerio-Caricetea, Utricularietea, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Durch Nutzungsaufgabe und Eutrophierung basenreicher Moorstandorte ist die Art in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg stammt der letzte Nachweis aus dem Jahr 1925 von R. Timm aus dem Holitzgrundmoor im Duvenstedter Brook (TK 2226/4, LÜTT & al. 1994). Daher ist die Art in Hamburg ausgestorben (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: Alle im Walsemann-Herbar (LUB) vorhandenen Belege unter dem Namen *D. revolvens* gehören zu *D. cossonii* (rev. L. Meinunger & M. Siemsen). [CM & MS]

- *Drepanocladus revolvens* (anon.) Warnst.

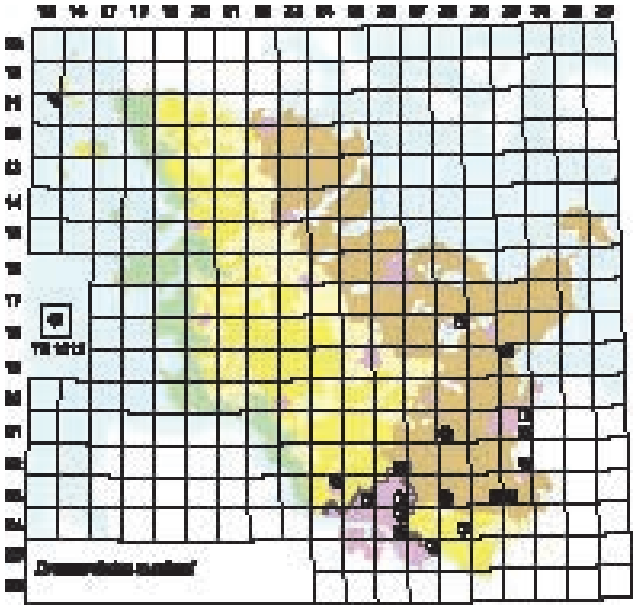
Syn.: *Drepanocladus revolvens* var. *revolvens* [sec. Jensen 1952], *Scorpidium revolvens* (Sw.) Hedenäs



Verbreitung: Kosmopolitisch, alpine Stufe tropischer Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet früher schon extrem selten. Sichere Nachweise: Pehmer Moor (TK 1928/1, F. Koppe 1924, conf. L. Meinunger, STU), Moor bei Abbau Wilstedt (TK 2226/3, F. Koppe 1907, conf. L. Meinunger, STU).
Standort: Im Gebiet bisher nur sicher aus basenreichen, aber kalkarmen Niedermooren bekannt. Caricion davallianae, Caricion lasiocarpae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein seit 1924 nicht mehr nachgewiesen und daher verschollen (**RL SH: 1 → 0**). Die letzten Angaben aus Hamburg stammen vom Anfang des 20. Jahrhunderts aus dem Diekmoor bei Langenhorn und aus dem Holitzgrundmoor (Timm 1907a, 1907b, 1910 und 1925, alle zit. in Jensen 1952: 194) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Herbarbelege zu den Hamburger Angaben wurden nicht geprüft, so dass eine Verwechslung mit *Drepanocladus cossonii* nicht völlig ausgeschlossen werden kann. [MS, KD & JD]

Drepanocladus sendtneri (H. Müll.) Warnst.

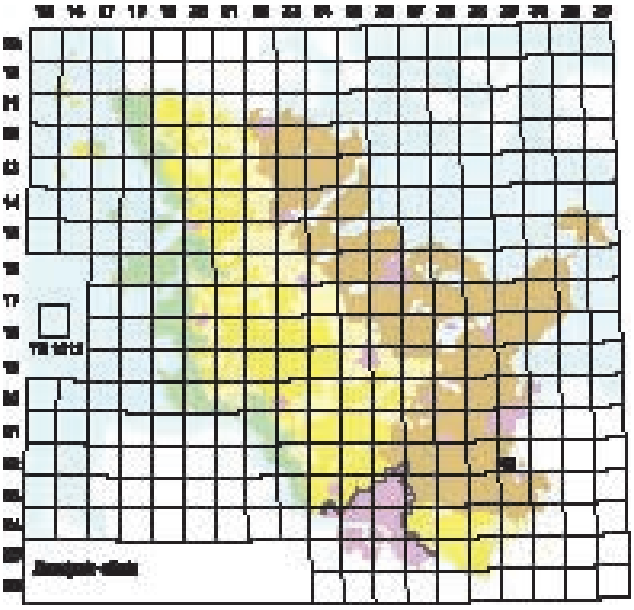
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika, Südafrika, Australien und Kerguelen; mit Ausnahme der tropischen durch alle Vegetationszonen. In Schleswig-Holstein selten und in Hamburg ehemals mäßig häufig, aktuell fehlend. Überwiegend aus dem Süden und Südosten des Gebietes bekannt. Im Jung- und im Altmoränengebiet sowie auf der Insel Sylt nachgewiesen.



Standort: Über die Ökologie der Art ist im Gebiet nur wenig bekannt. In kalkreichen Sümpfen, Mooren sowie Gräben, Teichen und Gruben mit Kleingewässern; oft ohne Begleitarten. Magno-Caricion elatae, Caricion lasiocarpae, Caricion davallianae.
Gefährdung: Frahm & Walsemann (1973) nennen aus den 1950er und 1960er Jahren mehrere Nachweise. Der letzte Nachweis wurde aus dem Brenner Moor bei Bad Oldesloe angegeben (TK 2128/3, J.-P. Frahm 1972, Frahm & Walsemann 1973). Die Art wurde deshalb von Schulz (2002) als vom Aussterben bedroht eingestuft. Sie muss heute mehr als 30 Jahre nach dem letzten Fund als ausgestorben gelten (**RL SH: 1 → 0**). Die meisten der Angaben aus Hamburg stammen aus dem 19. sowie vom Anfang des 20. Jahrhunderts. In jüngerer Zeit ein Nachweis: Ladenbeker Ausstich (TK 2426/4, E. Walsemann 1985, LUB). (**RL HH: 0 → 1**).
Anmerkungen: Die Art wurde nur selten mit Sporogonen nachgewiesen. [MS]

Encalypta ciliata Hedw.

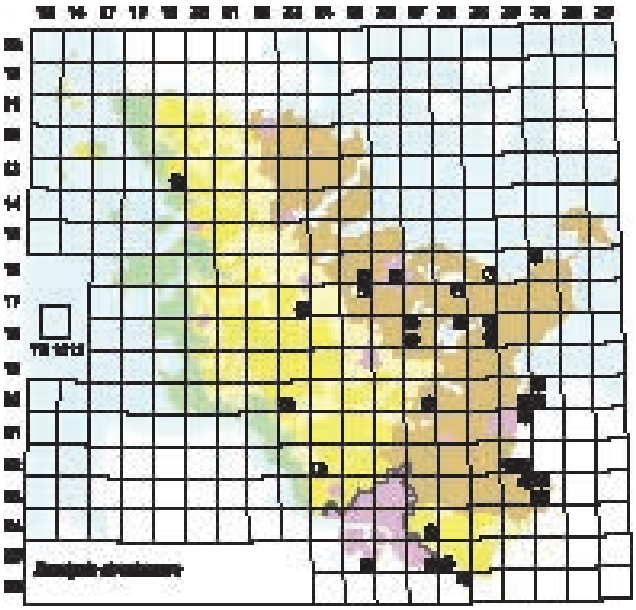
Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Aus Schleswig-Holstein ist nur ein historischer Fund aus einem Hohlweg bei Buchholz (Ratzeburg) durch Nolte 1825 bekannt geworden (Jensen 1952: 94). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Basiphytisch auf humosen Lehmen und Mergeln. Fagion sylvaticae; <Ctenidion mollusci>, <Distichion capillacei>.
Gefährdung: Seit dem einzigen Fund ist die Art nicht wiedergefunden worden (**RL SH: 0**). [FS]

Encalypta streptocarpa Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet früher wie aktuell sehr selten.



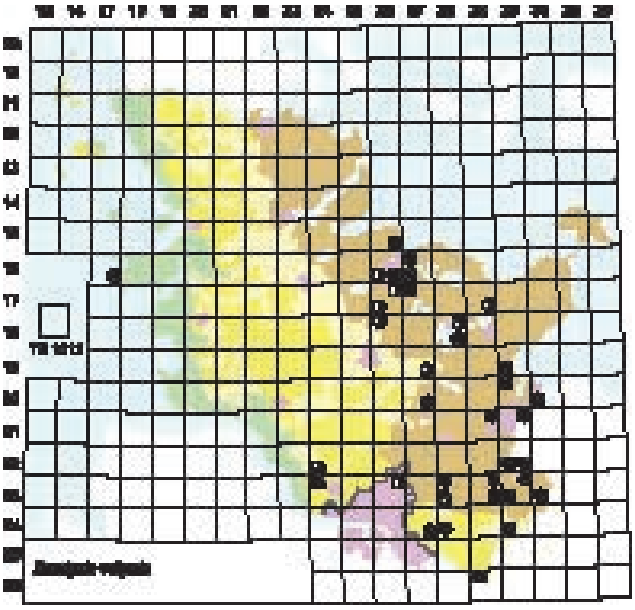
Standort: Kalkliebend, auf schwach humosen Rohböden, schattige und überwiegend trockene Habitate auf Erde und Gestein. Im Gebiet überwiegend an Sekundärstandorten wie gesprengten Betonbunkern, Mauern und Brücken. Asplenietea trichomanis, Fagion sylvaticae; <Ctenidion mollusci>.
Gefährdung: Zwar siedelt die Art im Gebiet überwiegend an anthropogenen Standorten, doch sind die Nachweise in Schleswig-Holstein gegenüber früher deutlich zurück gegangen, so dass *E. streptocarpa* dort als gefährdet anzusehen ist (**RL SH: 3**). Mit nur zwei aktuellen Vorkommen ist sie in Hamburg vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [FS]



Encalypta streptocarpa NSG Kalkberg, Lüneburg, Niedersachsen (Foto: J. Dengler 04/2006)

Encalypta vulgaris Hedw.

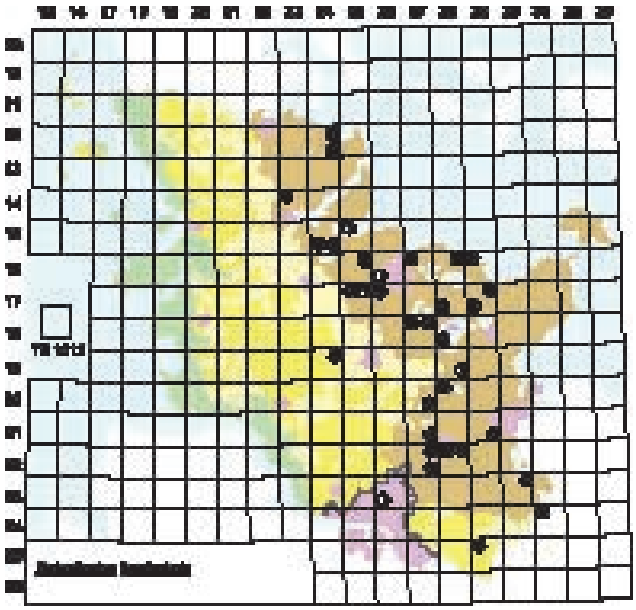
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Afrika und Australien, tropische bis arktische Zone. Im Gebiet hauptsächlich in der Jungmoräne, früher selten, aktuell extrem selten. Vier aktuelle Funde: Böschung westlich des Plöner Sees (TK 1828/4, F. Schulz 1998), NSG Dummersdorfer Ufer, Stülper Huk (TK 2031/3, A. Clausen 1988, M. Siemsen, 2000), NSG Dummersdorfer Ufer, Südteil (TK 2130/2, AG-Exkursion 1997), Segeberger Gipsberg (TK 2027/4, U. Hamann, C. Martin & F. Schulz 1994).



Standort: Basenreiche, offene, trockene Böden, auch Feldsteinmauern, im Gebiet vorwiegend hemerophil. Die Art besiedelt trockene Böden vor allem an Sekundärstandorten wie Knicks und Böschungen, auch an der Steilküste der Ostsee. Asplenietea trichomanis, Festuco-Brometea, Fagion sylvaticae.
Gefährdung: Die Art ist an ihren ehemaligen Fundorten aufgrund der oberflächigen Versauerung der Böden weitgehend verschwunden. Stark rückläufig, weil offene und zugleich oligotrophe Standorte aktuell rasch begrünt werden oder zuwachsen. In Schleswig-Holstein wird sie daher als vom Aussterben bedroht angesehen (**RL SH: 1**). In Hamburg wahrscheinlich schon Anfang des 20. Jahrhunderts ausgestorben; letzter Fund von der Mellingburger Schleuse (TK 2326/2, R. Timm 1905, Jensen 1952: 94) (**RL HH: 0**). [FS]

Entosthodon fascicularis (Hedw.) Müll. Hal.

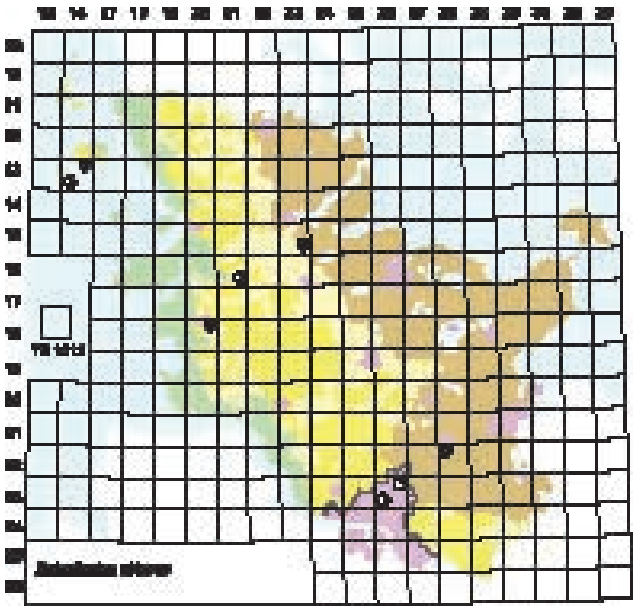
Syn: *Funaria fascicularis* (Hedw.) Lindb. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, boreosubtropische bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher auf schweren Lehmböden so häufig, dass Jensen (1952: 128) für die Jung- und Altmoräne auf Einzelangaben verzichtet hat. Aktuell selten. Fehlt auf den Sandern, der Marsch und den Inseln.
Standort: Azidophytisch bis subneutrophytisch auf nährstoffreichen Böden, hemerophil, an offenen, frischen, lehmigen Standorten wie zum Beispiel auf Äckern, an Wegböschungen und -rändern oder auf lückigen Stellen in Weiden. Stellarietea mediae, seltener Nano-Cyperion flavescentis, Cynosurion cristati; <Phascion cuspidati>.



Gefährdung: Aktuell ist die Art infolge der Bewirtschaftungsänderung von Äckern und der Grünlandintensivierung oder Nutzungsaufgabe in Schleswig-Holstein rückläufig (**RL SH: 3**). In Hamburg verschollen, zuletzt 1907 in Alsterdorf (Timm 1907, TK 2326/3) (**RL HH: 0**). [FS]

Entosthodon obtusus (Hedw.) Lindb.

Syn.: *Funaria obtusa* (Hedw.) Lindb. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien,



mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher sehr selten, vornehmlich in der Altmoräne, den Sandern und auf den Geestinseln (insbesondere Amrum und Föhr), aktuell fehlend.

Standort: Auf offenen, sandigen und sandig-lehmigen, mitunter schwach torfigen, offenen Böden in Heiden sowie entlang von Bachläufen und an Grabenrändern. Ericion tetralicis, Cicendion; <Physcomitrellion patentis>.
Gefährdung: Die letzte Aufsammlung aus Schleswig-Holstein wurde von N. Jensen 1948 bei Delve (TK 1621/4) getätigt (Jensen 1952); seither ist die Art verschollen (**RL SH: 0**). Der letzte dokumentierte Fund aus Hamburg datiert vor 1905 (TK 2326/3, R. Timm, Jensen 1952: 47), womit die Art hier seit über 100 Jahren verschollen ist (**RL HH: 0**). [FS]

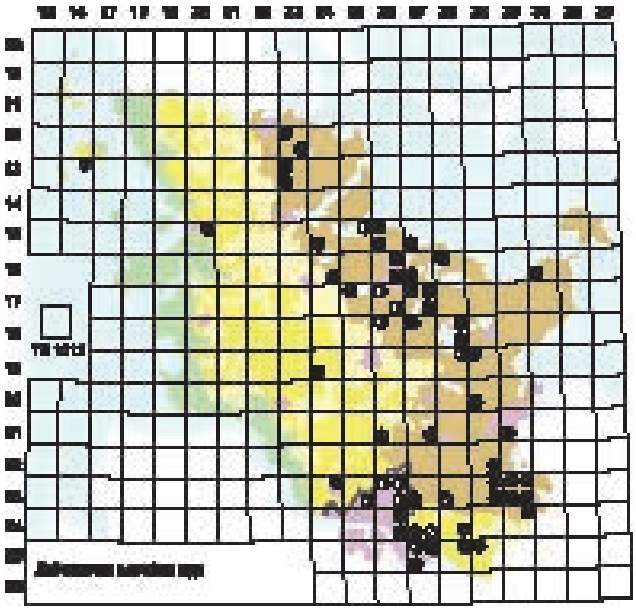
Ephemerum minutissimum → *Ephemerum serratum* agg.

Ephemerum recurvifolium (Dicks.) Boulay

Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Australien, australe bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher schon extrem selten. Aus Hamburg existiert eine einzige, nicht näher zu lokalisierende Angabe von Sonder (Prahl 1895); aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht belegt.
Standort: Ähnlich *E. minutissimum*.
Gefährdung: Seit dem Erstnachweis nicht wieder gefunden (**RL HH: 0**). [KD]

Ephemerum serratum agg.

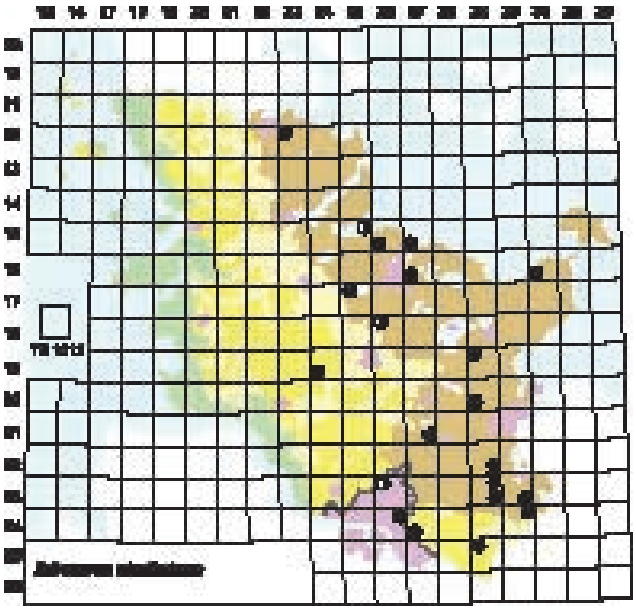
Syn: *Ephemerum serratum* (Hedw.) Hampe [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südafrika und Australien, mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet in allen Naturräumen vertreten, mit einem leichten Schwerpunkt in der Jungmoräne. Insgesamt ist die Artengruppe aktuell extrem selten.
Standort: Mäßig azidophytisch bis subneutrophytisch, auf feuchten, lehmigen Böden. Für das Gebiet gibt Jensen (1952) bei beiden Kleinarten „feuchte, verschlämmte Böden" als Standort an. Stellarietea mediae, Nano-Cyperion flavescentis; <Phascion cuspidati>, <Physcomitrellion patentis>.
Anmerkungen: Die Sippe ist einjährig und bildet ein ausdauerndes Protonema mit dem Aussehen von Fadenalgen. Sie umfasst im Gebiet zwei Kleinarten, die von manchen Autoren auch als Varietäten geführt werden. Sie unterscheiden sich anhand der Sporenmerkmale und der Größe der Pflanzen (*E. serratum* ist etwas kräftiger). Standörtlich unterscheiden sich die Varietäten nach bisherigem Wissen kaum. Während Jensen (1952) noch zu dem Schluss kam, *E serratum* s. str. sei die häufigere Kleinart, kommt aktuell *E. minutissimum* häufiger vor. [FS]

- *Ephemerum minutissimum* Lindb.

Syn: *Ephemerum serratum* var. *minutissimum* (Lindb.) Grout [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Im Gebiet keine gesicherten Angaben zur früheren Verbreitung. Aktuell im Jungmoränengebiet sehr selten, im Altmoränengebeit extrem selten beobachtet. Die tatsächliche Häufigkeit könnte etwas größer sein, da die Sippe aufgrund ihrer geringen Größe und der ephemeren Lebensweise teilweise übersehen worden sein dürfte.
Standort: Nach Ahrens (2000c) wächst diese Art in Baden-Württemberg vor allem auf Stoppel- und Bracheäckern sowie in lückigen Wiesen und Weiden. Im Gebiet in jüngerer Zeit auf Äckern, Friedhöfen, offenen Stellen im Grünland, Rodungsflächen beziehungsweise Schonungen, an Weg- und Grabenrändern sowie auf militärisch genutzten Flächen, oft mit *Pottia truncata*, *Phascum cuspidatum* und *Bryum rubens*.
Gefährdung: Die Art war wohl bereits früher sehr selten und ist infolge der Intensivierung der Grünland- und Ackernutzung im gesamten Gebiet stark im Rückgang (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**). [FS, MS & JD]

- *Ephemerum serratum* (Hedw.) Hampe

Syn: *Ephemerum serratum* var. *serratum* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Verbreitung: Im Gebiet keine gesicherten Angaben zur früheren Verbreitung, wohl bereits früher selten und aktuell extrem selten. In Schleswig-Holstein vier aktuelle Funde: bei Sörup (TK 1223/4, U. Niss 1989), südlich Bistoftholz (TK 1323/1, Teichboden, M. Siemsen, 1993), westlich Böklund (TK 1323/3, Teichboden, M. Siemsen 1993) und Wulfsdorfer Heide (TK 2130/3, AG-Geobotanik 1996). In Hamburg in jüngerer Zeit zwei Nachweise: TK 2527/2 (F. Schulz 1992) und Graben nördlich Riepenburg (F. Schulz 1992).
Standort: Nach Ahrens (2000c) wächst diese Art in Baden-Württemberg vor allem am Rand oligotropher bis mesotropher Tümpel, Teiche und Seen sowie an Bach- und Flussufern. Im Gebiet in jüngerer Zeit auf Erdblößen im dauerfeuchtem Grünland in Gräben, in Fahrspuren, angeblich auch auf Waldwegen, Äckern und in Gruben, vorwiegend auf feuchtem Schluff trocken fallender Kolkufer und Teiche oft mit *Pseudephemerum nitidum*.
Gefährdung: Starker Bestandsrückgang infolge der Intensivierung der Grünland- und Ackernutzung sowie durch die entfallene Sommerung von Teichen (**RL SH: 2**; **RL HH: G**). [FS, MS & JD]

Ephemerum sessile (Bruch) Müll. Hal.

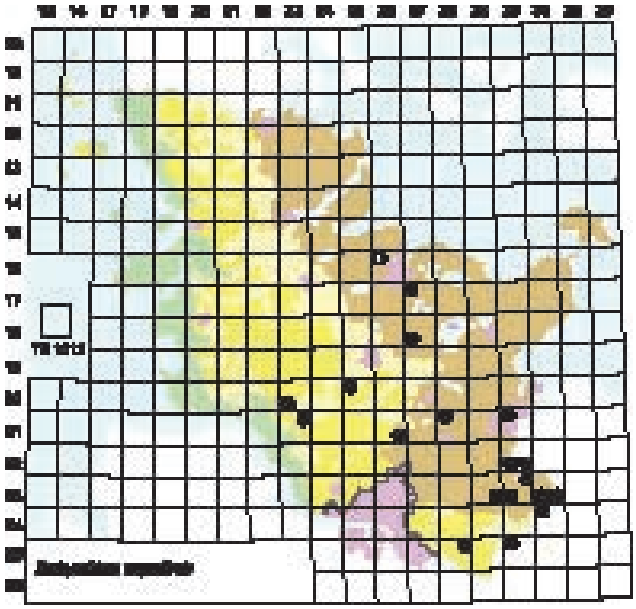
Verbreitung: Eurasien und Nordafrika, mediterran bis südboreal. Im Gebiet schon früher extrem selten. Aus Hamburg existiert eine einzige, nicht näher zu lokalisierende Angabe von Sonder (Prahl 1895); aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht belegt.
Standort: Ähnlich *E. minutissiumum*.
Gefährdung: Seit dem Erstnachweis nicht wieder gefunden (**RL HH: 0**). [KD]

Eucladium verticillatum (Brid.) Bruch & Schimp.

Die Art wurde im Gebiet (z. B. Hamburg, Lübeck, Kreis Herzogtum Lauenburg) nur eingeschleppt in Gewächshäusern nachgewiesen (Frahm & Walsemann 1973; ob noch?). Sie kann daher nicht als Bestandteil der etablierten Wildflora betrachtet werden. [JD]

Eurhynchium angustirete (Broth.) T. J. Kop.

Syn.: *Eurhynchium zetterstedtii* Stoermer [sec. Jensen 1952], *Brachythecium angustirete* Broth.
Verbreitung: Eurasien, boreosubtropische bis boreale Zone, subozeanisch-subkontinental. Schleswig-Holstein und Hamburg liegen an der Westgrenze des „subkontinental" verbreiteten *E. angustirete.* Im Südosten des Gebietes mäßig häufig, im Süden selten, im Norden fehlend. Die Art wurde 1948 zum ersten Mal für Schleswig-Holstein im Felmer Holz (TK 1526/3, N. Jensen, Jensen 1952) nachgewiesen. Frahm & Walsemann (1973) nennen in der Folgezeit viele Vorkommen im Kreis Herzogtum Lauenburg. Aktuell gibt es nur etwa halb so viele Nachweise wie von Frahm & Walsemann genannt, zum Teil aus dem Raum nördlich von Hamburg, aber nicht aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg. In Hamburg wurde das Moos bisher nicht nachgewiesen.

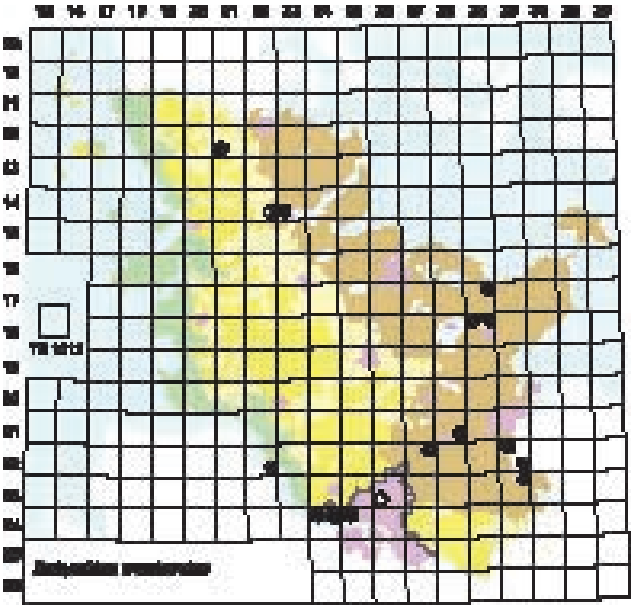


Standort: *E. angustirete* kommt an ähnlichen Standorten wie *E. striatum* vor, mitunter auch gemeinsam mit dieser Art. Nach Butzke (in Reimers 1957) wächst das Moos in Brandenburg bevorzugt in trockeneren Waldbereichen. In Schleswig-Holstein bevorzugt es wärmebegünstigte Standorte und entwässerte Waldmoore. Fagetalia sylvaticae, insbesondere Carpinion betuli; <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: Im Kreis Herzogtum Lauenburg scheint die Art zurückzugegangen zu sein. Dies steht im Gegensatz zu Kartierungsergebnissen in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, wo die Art nicht gefährdet ist. Möglicherweise wurde das Moos in jüngerer Zeit im Kreis Herzogtum Lauenburg übersehen. Eine starke Gefährdung ist daher nicht gesichert (**RL SH: 2 → G**).
Anmerkungen: Von *E. striatum* ist *E. angustirete* durch die Blattform mit verkürzter Blattspitze und der dichten Beblätterung an den Astspitzen zu unterscheiden. [MS]

Eurhynchium crassinervium (Wilson) Schimp.

Syn.: *Cirriphyllum crassinervium* (Wilson) Loeske & Fleisch. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Eurasien einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone. In Deutschland bevorzugt submontan in Kalkgebirgen verbreitet. Im Gebiet bereits früher selten. Derzeit fünf jüngere Nachweise aus Schleswig-Holstein und zwei aus Hamburg (TK 2425/1, Nienstedten an der Jakobstreppe, und TK 2424/2, Blankenese beim Leuchtturm, beide E. Walsemann 1989, LUB).
Standort: In Schleswig-Holstein auf Blöcken an Gewässern, Mauern von Wassermühlen und Quellkalken in Wäldern; ferner ein Vorkommen an einem euhemeroben Standort auf einem Friedhof. In Hamburg nur an Uferbefestigungen entlang der Elbe. Von See- und Teichufern liegen keine jüngeren Angaben vor. Fagetalia sylvaticae,

Cystopteridion; <Neckerion complanatae>, <Leskeion polycarpae>.



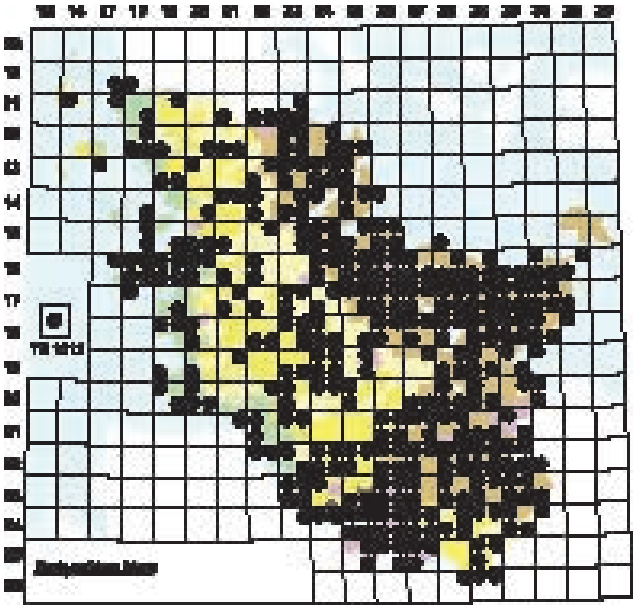
Gefährdung: In beiden Bundesländern ist die Art aufgrund der sehr wenigen jüngeren Nachweise und des in der Karte zum Ausdruck kommenden Bestandsrückgangs als vom Aussterben bedroht anzusehen (**RL SH: 1**; **RL HH: – → 1**).
Anmerkungen: Die Vorkommen von *E. crassinervium* auf Steinen an stehenden und fließenden Gewässern und in feuchten Quellen sind vermutlich autochthon. *E. crassinervium* konnte in jüngerer Zeit mit Sporogonen festgestellt werden. [MS & CD]

Eurhynchium hians (Hedw.) Sande Lac.

Syn.: *Eurhynchium swartzii* (Turner) Curn., *Oxyrrhynchium distans* (Lindb.) Warnst., *O. hians* (Hedw.) Loeske [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *O. swartzii* (Turn.) Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Mittelamerika, tropisch-montane Stufe bis hemiboreale Zone. Im gesamten Gebiet häufig.
Standort: Das euryöke *E. hians* bevorzugt lehmige bis anlehmige, offene Böden in Wäldern, an Gräben, an Fließgewässern, an Steilufern, auf Äckern sowie in Beeten und wächst zudem auf morschem Holz, in Erlenbruchwäldern auf vererdetem Torf, sowie auf Steinen an und in Fließgewässern. Fagetalia sylvaticae, Alnetea glutinosae, Salicetea purpureae, Trifolio-Geranietea, seltener Artemisietea vulgaris Molinio-Arrhenatheretea, Sisymbrietalia; <Eurhynchion striati>, <Dicranellion heteromallae>.
Anmerkungen: Koperski & al. (2000) unterscheiden in Deutschland zwei Varietäten, die beide auch für das Gebiet genannt wurden. [MS]

-- var. *hians*

Gefährdung: *E. hians* ist eine der ersten häufigen pleurokarpen Pionierarten und im Gebiet nicht gefährdet.
Anmerkungen: Sehr formenreich. Selten mit Sporogonen. [MS]

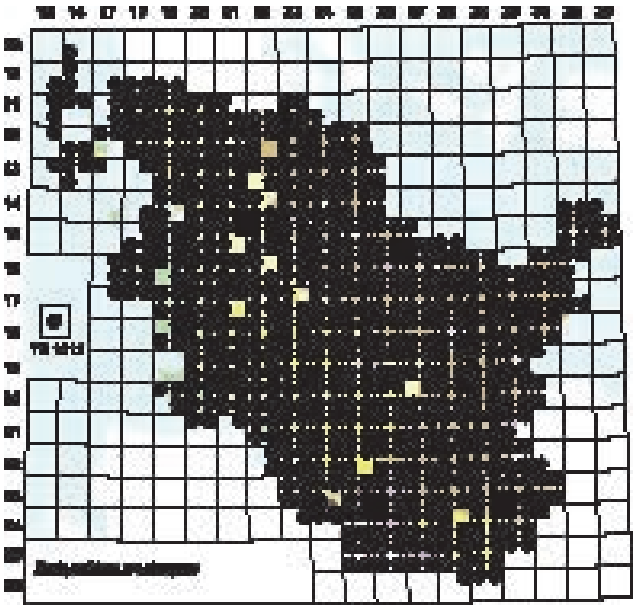


-- var. *rigidum* (Boulay) Düll

Von Ludwig & al. (1996) für Schleswig-Holstein und für Hamburg angegeben. Bisher liegen aber keine belegten Nachweise aus dem Gebiet vor. Die Sippe sollte daher von den Florenlisten und Roten Listen gestrichen werden (**RL SH: ? → –**; **RL HH: D → –**). [MS]

Eurhynchium praelongum (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Eurhynchium praelongum* var. *praelongum* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], *E. stokesii* (Turn.) Schimp. [sec. Jensen 1952], *Oxyrrhynchium praelongum* (Hedw.) Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973]

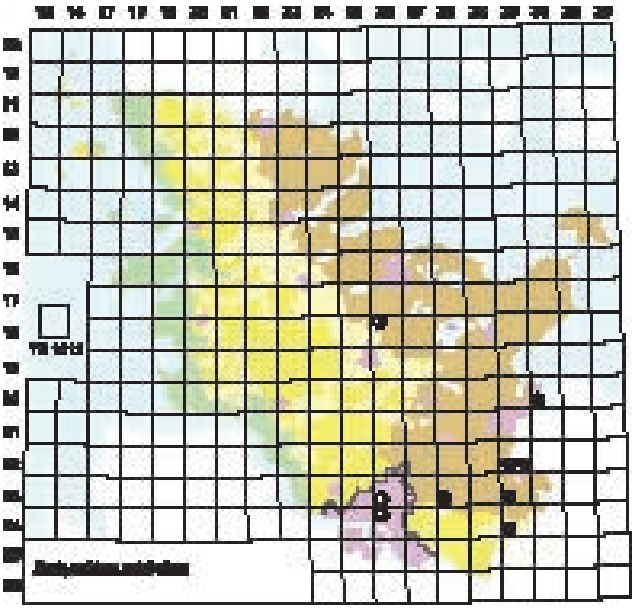


Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien, Mittelamerika, Australien und der Antarktis, in Europa von der mediterranen bis in die boreale Zone. Im Gebiet sehr häufig.

Standort: *E. praelongum* ist euryök und fehlt nur an sehr basenarmen oder sehr trockenen Standorten. Das Moos wächst auf lebendem und totem Holz, auf Steinen und epigäisch. Fagetalia sylvaticae, besonders Alnion incanae, Artemisietea vulgaris, Molinio-Arrhenatheretea, seltener Phragmitetalia australis (trockene Stadien); <Bryo-Brachythecion>, auch <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Die Art ist nach *Brachythecium rutabulum* und *Ceratodon purpureus* die dritthäufigste Moosart im Gebiet und daher ungefährdet. [MS]

Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jenn.

Syn.: *Eurhynchium strigosum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone.
Standort: Das wärmeliebende, hemerophile *E. pulchellum* wächst im Gebiet auf Mergel, Lehm und Sand an beschatteten Böschungen, in basenreichen Sandtrockenrasen sowie in Abbauflächen. Molinio-Arrhenatheretea, Koelerio-Corynephoretea, Fagetalia sylvaticae; <Eurhynchion striati>.
Anmerkungen: KOPERSKI & al. (2000) unterscheiden in Deutschland drei Varietäten, von denen zwei auch im Gebiet nachgewiesen wurden. [MS]



-- var. *pulchellum*

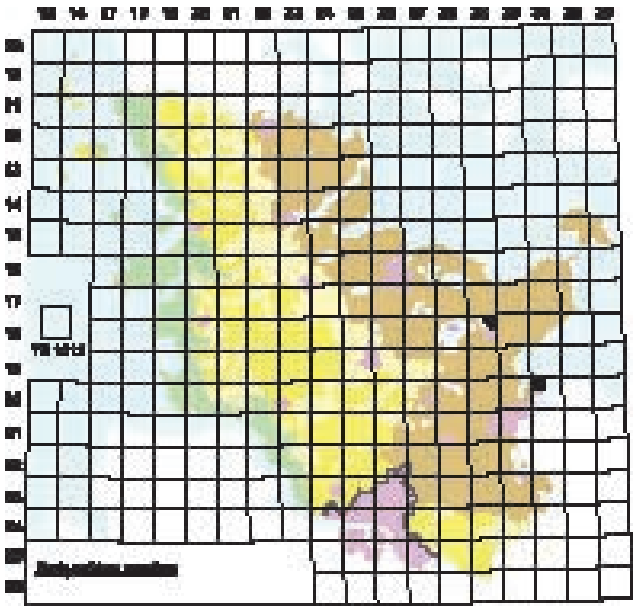
Syn.: *Eurhynchium strigosum* var. *strigosum* [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Im Gebiet früher sehr selten (JENSEN 1952). Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Sippe liegt im südlichen Alt- und Jungmoränengebiet. Nur ein nördlich gelegener Nachweis im Kreis Plön (TK 1826/1, F. Koppe 1927, JENSEN 1952).
Gefährdung: Zu den vier von JENSEN aufgeführten Angaben aus Schleswig-Holstein und nicht differenzierten Angaben aus Hamburg werden von FRAHM & WALSEMANN (1973) drei Funde ergänzt. Der letzte Nachweis aus Schleswig-Holstein stammt aus einer aufgeforsteten Sandgrube bei Güster (TK 2330/3, E. Walsemann 1979), weshalb die Sippe dort als vom Aussterben bedroht anzusehen ist (**RL SH: 0 → 1**). In Hamburg stammt der letzte Nachweis laut WALSEMANN & al. (1989) aus dem Jahr 1906 (Eidelstedter Moor, trockener Wiesengraben, O. Jaap) (**RL HH: 0**). [MS]

-- var. *praecox* (Hedw.) Dixon

Syn.: *Eurhynchium strigosum* var. *praecox* (Hedw.) Husn. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Die Sippe soll von J. W. P. Hübener einmal in Hamburg gefunden worden sein (PRAHL 1895: ohne nähere Angaben). Aus Schleswig-Holstein ist sie nicht bekannt.
Gefährdung: Da der einzige Nachweis über 100 Jahre zurückliegt, muss die Sippe als ausgestorben gelten (**RL HH: – → 0**).

Eurhynchium pumilum (Wilson) Schimp.

Syn.: *Oxyrrhynchium pumilum* (Wilson) E. F. Warb. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *O. pallidirostrum* (A. Braun) F. Koppe [sec. JENSEN 1952], *Rhynchostegiella pumila* (Wilson) E. F. Warb., *R. pallidirostra* (Brid.) Loeske

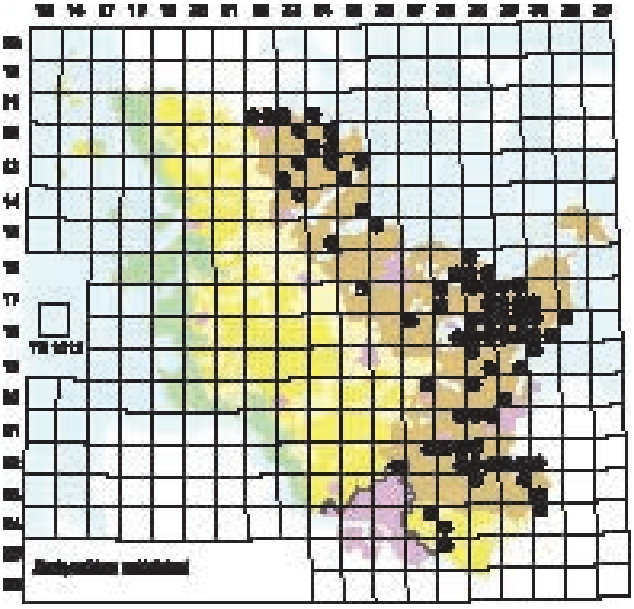


Verbreitung: Eurasien einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet extrem selten, nur von zwei Funden in der schleswig-holsteinischen Jungmoräne bekannt (JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973): Ein Vorkommen am Ukleisee (TK 1829/2) wurde von T. Wahnschaff entdeckt und von F. Koppe 1928 bestätigt (JENSEN 1952). Der zweite Nachweis stammt vom Brodener Ufer an der Mündung der Trave (TK 2031/1, E. Walsemann 1966). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: *E. pumilum* wächst im Gebiet schattig, nach JENSEN (1952) unter Gebüschen, auf schluffigen und tonigen Böden. Fagetalia sylvaticae, Rhamno-Prunetea; <Eurhynchion striati>, <Dicranellion heteromallae>, <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: Aufgrund fehlender jüngerer Funde wird *E. pumilum* in Schleswig-Holstein als verschollen eingestuft (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: *E. pumilum* hat die Größe von *Amblystegium serpens* und zeigt in dichten Rasen den typischen *Eurhynchium*-Habitus. [MS]

Eurhynchium schleicheri (R. Hedw.) Jur.

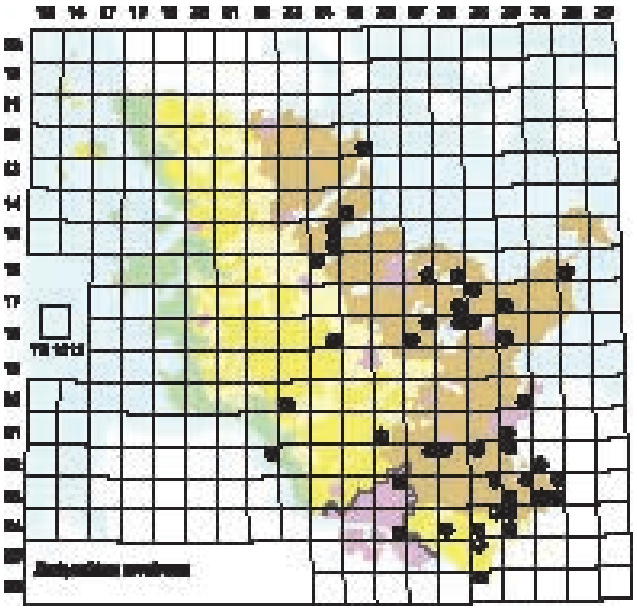
Syn.: *Oxyrrhynchium schleicheri* (R. Hedw.) Röll [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Eurasien einschließlich Makaronesien, mediterrane bis temperate Zone. Regional im Jungmoränengebiet mäßig häufig und gebietsweise häufig, insbesondere im Bungsberggebiet. Vereinzelt wurde die Art zudem im südlichen Altmoränengebiet nachgewiesen. In Hamburg war die Art bereits früher selten.
Standort: *E. schleicheri* kommt an lehmigen bis anlehmigen Hängen vor, die mindestens ein geringes Basenangebot aufweisen. Die Art wächst regelmäßig an den Hängen von Waldbachschluchten, ist aber nicht an diese gebunden. Fagion sylvaticae, Alnion incanae; <Eurhynchion striati>, <Bryo-Brachythecion>, gelegentlich <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Die Standorte sind weitgehend stabil. Die Art ist daher in Schleswig-Holstein nicht gefährdet. Aus Hamburg liegen zwei jüngere Nachweise vor, aus dem NSG Wohldorfer Wald und von der Ammersbek (beide in TK 2226/4, S. Lütt 1993). In Hamburg früher vermutlich häufiger, aktuell nur noch wenige Vorkommen und daher stark gefährdet (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: An erodierenden Böschungen bildet *E. schleicheri* Formen mit unterirdisch wachsendem Stämmchen aus. Am gleichen Standort kommt das ähnliche *E. hians* vor. In dichten Rasen ist *E. schleicheri* habituell durch seinen dichten Wuchs und die schlankeren Blättchen zu unterscheiden. Die Art wurde im Gebiet nicht mit Sporogonen nachgewiesen. [MS]

Eurhynchium speciosum (Brid.) Jur.

Syn.: *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Eurasien einschließlich Makaronesien und Neuseeland, in Europa von der mediterranen bis in die hemiboreale Zone. Regional im Jungmoränen- und im südlichen Altmoränengebiet mäßig häufig und stellenweise

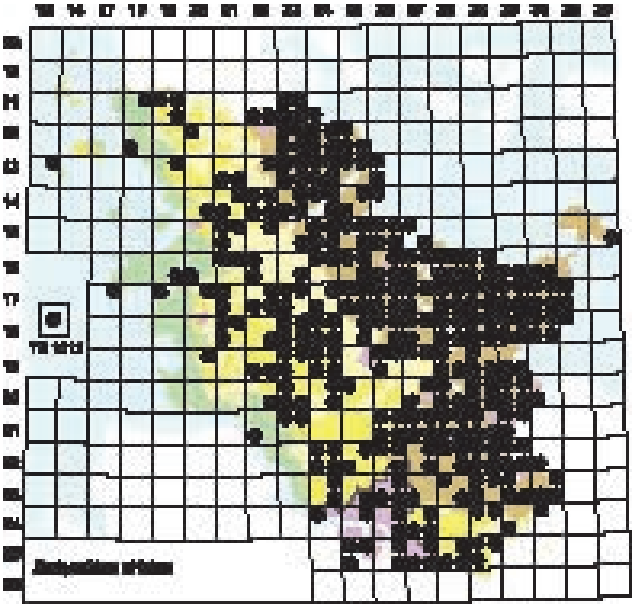


häufig. Nur wenige Funde aus jüngerer Zeit. Ursache könnte die geringe Kenntnis über die Ökologie der Art sein. Regional konnte die Art häufig nachgewiesen werden. Am Wittensee (SIEMSEN & al. 2004) und besonders am Selenter See (SIEMSEN & al. 2003) kommt die Art an vielen quelligen und sumpfigen Stellen entlang der Seeufer vor. Aus Hamburg liegt von der Mellingburger Schleuse eine jüngere Bestätigung eines bereits früher bekannten Vorkommens vor (E. Walsemann & M. Lindner-Effland 1989).
Standort: In quelligen Erlen-, seltener Weiden-Bruchwäldern, an quelligen Seeufern oder in bachbegleitenden Brüchen, außerdem an Gräben und sehr selten an Teichen. Nur an Bächen, die durch Meliorationsmaßnahmen nicht vertieft wurden. Die Art wächst oft auf stark mineralisierten Torfen oder morschem Holz. Alnetea glutinosae, Alnion incanae, seltener Fagion sylvaticae; <Eurhynchion striati>, <Leptodictyetalia riparii>.
Gefährdung: Die Verbreitung der Art und ihre Bestandsentwicklung sind nicht genau bekannt, so dass sie derzeit nicht in eine konkrete Rote-Liste-Kategorie eingestuft werden kann (**RL SH: D**). In Hamburg nur ein Nachweis, aber vermutlich übersehen (**RL HH: 0 → D**).

Anmerkungen: Fundangaben von ungewöhnlichen Standorten, etwa auf Steinen in Bachschluchten oder von Bauwerken, wie sie sowohl von JENSEN (1952) als auch von FRAHM & WALSEMANN (1973) genannt wurden, sollten überprüft werden. Bei diesen Angaben könnte es sich um Verwechslungen mit an nassen Standorten großwüchsigem *E. hians* handeln. *E. speciosum* ähnelt habituell *Brachythecium rutabulum*. Mit der Lupe kann man die typische *Eurhynchium*-Blattform erkennen. Das Moos bildet regelmäßig Sporogone aus und ist dann an den geschnäbelten Kapseldeckeln von *B. rutabulum* zu unterscheiden. [MS]

Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.

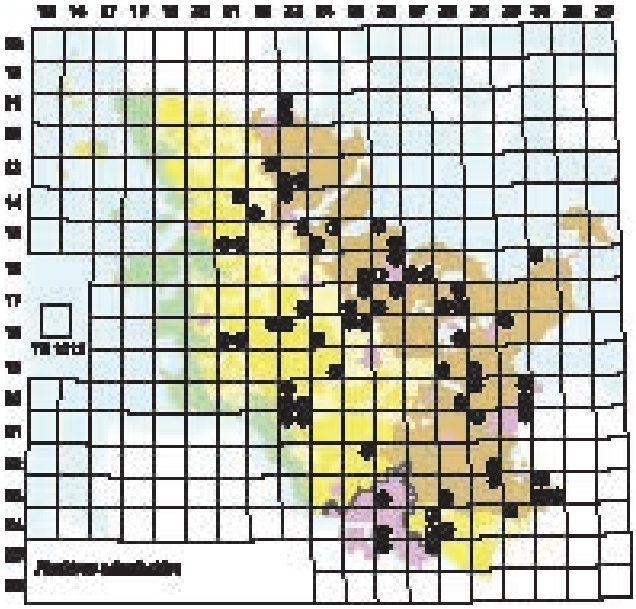
Syn.: *Eurhynchium magnusii* (H. Winter) Pilous



Verbreitung: Eurasien, Afrika und Makaronesien, vorwiegend tropische bis temperate Zone. Im Gebiet häufig mit einem Verbreitungsschwerpunkt im Alt- und Jungmoränengebiet. Im Sandergebiet mäßig häufig und in der Marsch selten; außerdem auf den Inseln festgestellt.
Standort: In basenreichen Feuchtwäldern auf Waldboden und zum Teil auf Bäume übergehend. In Eschenwäldern bildet *E. striatum* oft großflächige Bestände aus. Es wächst zudem im Randbereich von Bruchwäldern, an verbuschten Hängen der Ostseesteilküste und an Waldbächen, an denen es zum Teil auch auf Steinen gedeiht. Vorkommen in Knicks sind selten. Fagetalia sylvaticae, vor allem Alnion incanae, Alnetea glutinosae, seltener Rhamno-Prunetea; <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein nicht gefährdet. Obwohl nur selten an Sekundärstandorten anzutreffen, konnte die Art auch in jüngerer Zeit in Hamburg regelmäßig nachgewiesen werden. Da die Qualität der Waldstandorte in Hamburg weiterhin abnimmt, wird die Art dort als gefährdet eingestuft (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: *E. striatum* wurde im Gebiet nicht mit Sporogonen nachgewiesen. [MS]

Fissidens adianthoides Hedw.

Syn.: *Fissidens adianthoides* var. *adianthoides* [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa durch alle Vegetationszonen. Im Gebiet früher wohl mäßig häufig bis selten; Einzelfunde wurden bei JENSEN (1952: 72) nicht aufgeführt. Aktuell kommt die Art selten in der Alt- und Jungmoräne vor, wo sie teilweise größere Populationen aufbaut.
Standort: Auffällige Art basenreicher Niedermoore und elektrolytreicher Seggenrieder, auch in Röhrichten und Bruchwäldern, an Gewässerufern und kalkreichen Quellen. Caricion davallianae, Caricion lasiocarpae, Magno-Caricion elatae, seltener Molinion caeruleae, Alnion glutinosae, Salicion cinereae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Die im 19. Jahrhundert noch weit verbreitete und häufige Art wird bereits von JENSEN (1952: 72) als stark rückläufig angegeben, primär infolge der Trockenlegung der Niedermoore, zwischenzeitig auch zunehmend durch die Verbrachung von Moorgrünland und eine resultierende Entwicklung produktiver Hochstaudenfluren, in denen lichtbedürftige Moose keine Entwicklungsmöglichkeiten haben. Daher ist die Art in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**), in Hamburg aufgrund der sehr kleinen Bestandsgrößen sogar akut vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [FS]

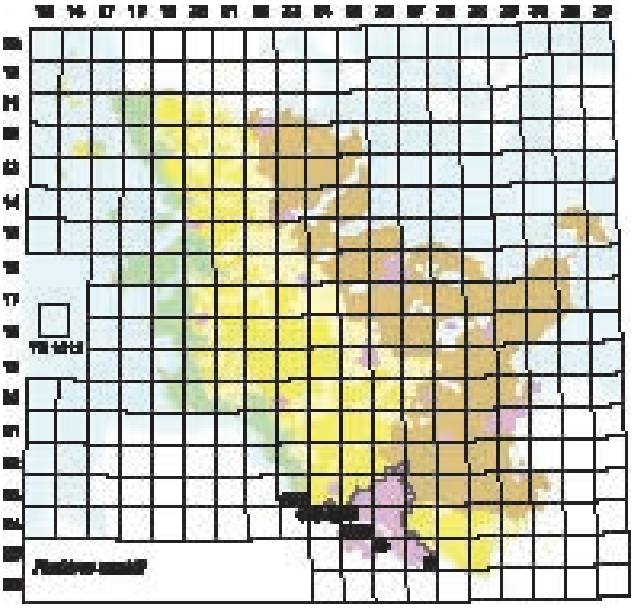
Fissidens arnoldii R. Ruthe

Syn.: *Fissidens obtusifolius* auct. germ. non Wilson [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar, in Europa mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet nur an der Elbe. Die Art ist in Deutschland hauptsächlich von den Ufern der großen Flüsse, die in die Nordsee münden, bekannt. Im Gebiet sehr selten. In jüngerer Zeit wurde *F. arnoldii* mehrfach in Hamburg nachgewiesen. Weiterhin erfolgte ein Nachweis von *F. arnoldii* in Schleswig-Holstein im Kreis Herzogtum Lauenburg auf einer Elbinsel bei Geesthacht (TK 2527/4, M. Siemsen, SIEMSEN & al. 2003). Alte Angaben aus dem Kreis Pinneberg wurden nicht überprüft. JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) geben insgesamt zehn Fundorte an.



Fissidens adianthoides Basenreicher Wald bei Lägerdorf, Itzehoe (Foto: K. Dierßen 1996)

Standort: Im oberen Bereich der mittleren Hochwasserlinie der Elbe wachsend. An beschatteten Stellen von Steinschüttungen, an Ziegeln und in Ritzen von Ufermauern, an Silikatgestein sowie selten auf morschem Holz. Die Standorte sind ähnlich denen von *F. crassipes*, mit dem es auch vergesellschaftet vorkommt. Es weicht gegenüber dieser Art in tiefer gelegene und stärker schattige Bereiche aus. <Fontinalion antipyreticae>.



Gefährdung: Die Zeiten der starken Verschmutzung der Elbe wurden von der Art überstanden. Sie ist damit zwar in beiden Bundesländern sehr selten, erscheint derzeit aber nicht mehr in besonderem Maße gefährdet. Durch die Einführung von Schlacke statt dem bisher üblichen Granit als Uferbefestigung könnte es zukünftig jedoch zu einer Gefährdung kommen, da die Art nicht auf Schlacke zu wachsen scheint (**RL SH: R → G**; **RL HH: 2 → G**).

Anmerkungen: Das sehr kleine, bis 3 mm große, unscheinbare Moos kann leicht zwischen den an der Elbe wachsenden, größeren Moosen übersehen werden. Mikroskopisch mit keiner in Schleswig-Holstein vorkommenden Art der Gattung *Fissidens* zu verwechseln. Es besitzt keinen Saum und runde Blattspitzen. [MS]

Fissidens bryoides agg.

Syn.: *Fissidens bryoides* Hedw.

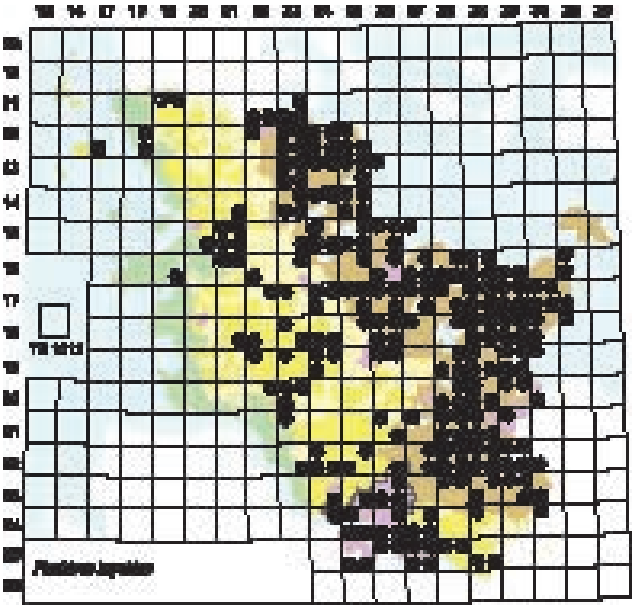
Anmerkungen: Als *Fissidens bryoides* agg. bezeichnen wir eine nahe verwandte und morphologisch schwer zu trennende Gruppe von Arten, die früher ganz oder teilweise in *F. bryoides* s. l. eingeschlossen wurden. Koperski & al. (2000) geben für Deutschland 11 Kleinarten aus diesem Aggregat an (*Fissidens bambergeri* Schimp. ex Milde, *F. bryoides* Hedw., *F. exiguus* Sull., *F. gracilifolius* Brugg.-Nann. & Nyholm, *F. gymnandrus* Büse, *F. incurvus* Starke ex Röhl, *F. monguillonii* Thér., *F. pusillus* [Wilson] Milde, *F. rivularis* [Spruce] Bruch & Schimp., *F. viridulus* [Sw.] Wahlenb.), von denen fünf im Gebiet nachgewiesen sind. [JD]

- *Fissidens bryoides* Hedw.

Syn.: *Fissidens bryoides* var. *bryoides* [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]

Verbreitung: Fast kosmopolitisch, in Europa durch alle Vegetationszonen. Im Gebiet häufig mit Verbreitungsschwerpunkt in der Jung- und der Altmoräne.

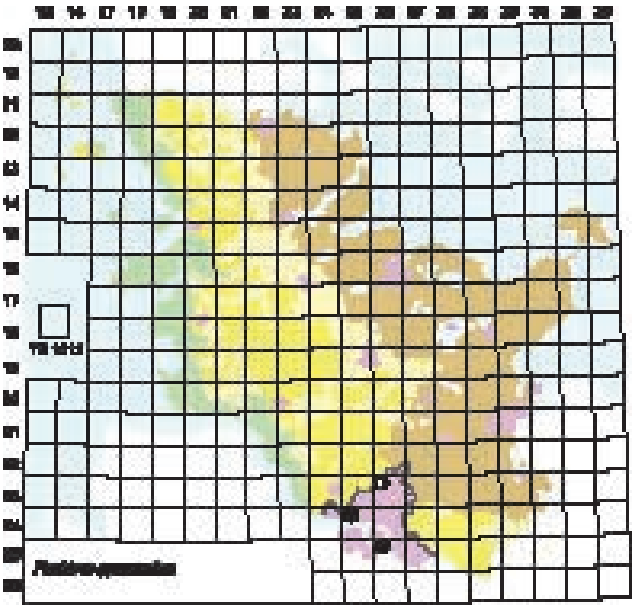
Standort: Pionier oligo- bis euhemerober Standorte auf Erdblößen in Wäldern, an Bachhängen, Steilufern, aber auch Mergelgruben, schattigen Knickwällen und an Graben- und Ackerrändern. Stellarietea mediae, Rhamno-Prunetea, Fagetalia sylvaticae; <Phascion cuspidati>, <Dicranellion heteromallae>.



Gefährdung: Stabile Bestände und daher ungefährdet. [FS]

- *Fissidens gymnandrus* Büse

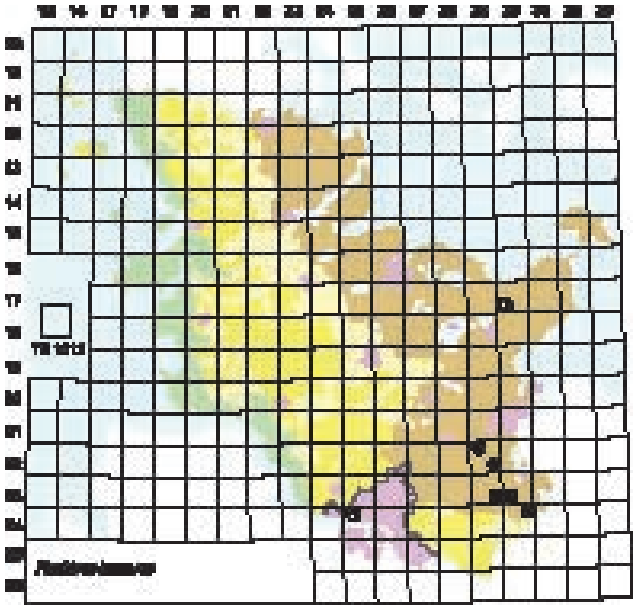
Syn.: *Fissidens bryoides* var. *gymnandrus* (Büse) R. Ruthe [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterrane bis boreale Zone. *F. gymnandrus* ist nach Frey & al. (1995) in seiner Verbreitung in Europa auf große Flüsse beschränkt. Im Gebiet extrem selten und nur an der Hamburger Elbe. Der Erstnachweis erfolgte an der Poppenbüttler Schleuse (Timm 1916, zit. in Jensen 1952), der zweite Nachweis im NSG Heukenlock (TK 2526/1, J.-P. Frahm 1970, Frahm & Walsemann 1973), wo *F. gymnandrus* auch in jüngerer Zeit nachgewiesen wurde (M. Siemsen, Siemsen & al. 2003). Ein weiterer Fund liegt aus dem Hamburger Jenischpark vor (TK 2425/1, M. Siemsen 1992, von Lütt & al. [1994: 21] als *F. pusillus* publiziert).
Standort: Auf lebendem und totem Holz im Tidebereich, wo eine schwache Überschlickung erfolgt. Die Population im Jenischpark wächst zusammen mit *Homalia trichomanoides* auf Wurzeln von *Fraxinus excelsior* an einem täglich von der Elbe zurückgestauten Wasserlauf, jene im NSG Heuckenlock im täglich überfluteten Bereich auf morschem Holz. Salicion albae.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist die Art von der Florenliste und Roten Liste zu streichen (**RL SH: ? → –**). In Hamburg ist die Art aktuell sehr selten und infolge des Mangels an geeigneten Habitaten (morsches Holz oder Bäume in luftfeuchter Lage) stark gefährdet (**RL HH: 2**). [MS]

- *Fissidens incurvus* Starke ex Röhl.

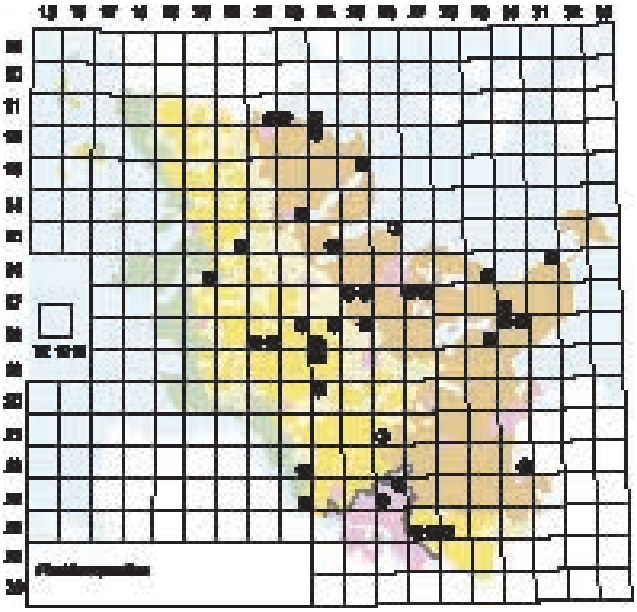
Syn.: *Fissidens bryoides* var. *incurvus* (Röhl.) Bertsch, *F. haraldii* (Lindb.) Limpr.



Verbreitung: Zirkumpolar, auch Nord- und Zentralafrika, Makaronesien und Australien, in Europa mediterrane bis südboreale Zone. Nach Jensen (1952) sehr selten im Gebiet, in Hamburg zwei und in Schleswig-Holstein ein Vorkommen im Kreis Plön. Von E. Walsemann werden vier weitere Fundorte aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg und ein Fund aus dem Kreis Stormarn genannt (Frahm & Walsemann 1973).
Standort: An beschatteten bis offenen Standorten, auf tonigen oder lehmigen Böden ohne Humus, die frisch bis feucht, seltener trocken sind (Ahrens 2000a: 117). Nach Ahrens ist *F. incurvus* eine Pionierart, die nur unbeständig an ihren Standorten vorkommt und sich schnell auf offenem Boden ansiedeln kann. Im Gebiet an Gräben, in unmittelbarer Nähe von Fischteichen, an einem Feldhang, in einem Hohlweg und am Elbuferhang (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973). Stellarietea mediae; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: In Hamburg wurde der einzige datierte Fund von R. Timm 1874 in einem Hohlweg bei Ritscher nachgewiesen und von Prahl (1895) publiziert. Der letzte Nachweis aus Schleswig-Holstein stammt aus Trenthorst (TK 2229/1, E. Walsemann 1973). Da diese Nachweise so lange zurück liegen, wird die Art im gesamten Gebiet als verschollen geführt (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**).
Anmerkungen: Eine gute Beschreibung geben Ahrens & al. (2000). [MS]

- *Fissidens pusillus* (Wilson) Milde

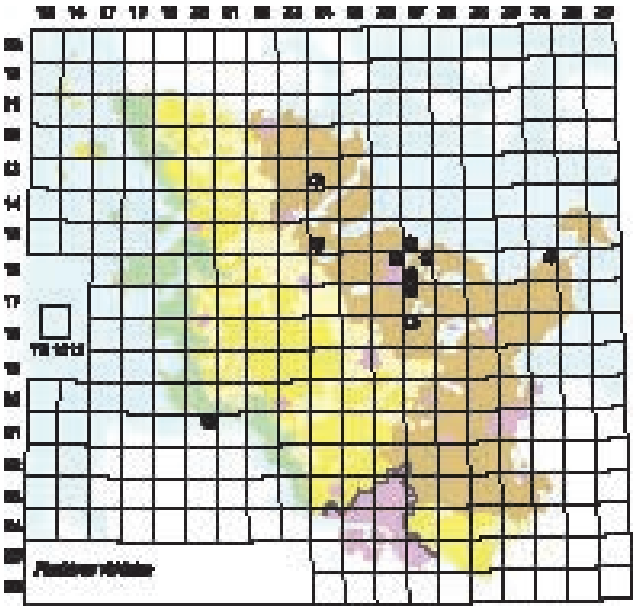
Syn.: *Fissidens minutulus* subsp. *pusillus* (Wilson) Wijk & Marg. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone. Regional im Alt- und Jungmoränengebiet sehr selten.
Standort: Bevorzugt an Silikatblöcken in Bachschluchten. Nach JENSEN (1952) gedeiht die Art auch auf Sandsteinen und Ziegeln. Außerdem wurde *F. pusillus* auf überrieseltem Kalkgestein nachgewiesen (FRAHM & WALSEMANN 1973). Wächst bevorzugt an oder etwas unterhalb der Mittelwasserlinie an konkurrenzarmen, dauerfeuchten Standorten, kommt aber auch an frischen Standorten in Lücken zwischen anderen Moosen oberhalb der Wasserlinie vor, und zwar vorwiegend an lichtarmen Standorten, selten auch an lichtreichen Standorten. Die Ansprüche an die Wasserqualität sind gering; so wächst *F. pusillus* auch an leicht belasteten Bächen (SIEMSEN 1992). <Platyhypnidio-Fontinalietea>.
Gefährdung: Etwa der Hälfte der bekannten Vorkommen ist aktuell nicht mehr bestätigt. In jüngerer Zeit konnte *F. pusillus* dagegen an vielen zuvor unbekannten Fundorten neu entdeckt werden. Aktuell sind somit ähnlich viele Fundorte wie aus den älteren Floren bekannt. Da *F. pusillus* vorwiegend an oligohemeroben Standorten dauerhaft siedelt, ist die Art wohl weiter verbreitet gewesen als die früher veröffentlichten Fundorte vermuten lassen. Die Art ist demnach deutlich zurückgegangen und daher heute stark gefährdet (**RL SH: 2**). Angaben an der Elbe lassen sich mangels Belegen nicht überprüfen. Ihre Richtigkeit ist zweifelhaft, da die Art auch in angrenzenden Gebieten an der Elbe nicht nachgewiesen wurde. Die in LÜTT & al. (1994) publizierten Funde wurden zu *F. gymnandrus* revidiert oder sind nicht belegt. Die ebenfalls unbelegten Neufunde für Hamburg von der Alster (TK 2326/3, F. Schulz 1992; TK 2326/2, S. Lütt 1993) werden dagegen anerkannt, da die Art dort mit Sporogonen festgestellt wurde und die Pflanzen viel kleiner waren als der ähnliche *F. gymnandrus*. (**RL HH: 2).**
Anmerkungen: Einmal im Eutiner Schlosspark an einer Quelle auf Kalkstein festgstellt (TK 1829/4, E. Walseman 1959, FRAHM & WALSEMANN 1973), in der die Art noch 1991 nachweisbar war (M. Siemsen, conf. L. Meinunger). Im Sommer bildet sie regelmäßig Sporogone aus. In angrenzenden Regionen kommt die durch die Form der Perichaetialblätter von *F. pusillus* unterschiedene *F. gracifolius* Brugg.-Nann. & Nyholm ebenfalls an kalkreichen Standorten vor. Diese Kleinart konnte im Gebiet bislang jedoch nicht nachgewiesen werden. [MS]

- *Fissidens viridulus* (Sw.) Wahlenb.

Syn.: *Fissidens bryoides* var. *viridulus* (Sw.) Kindb., *F. haraldii* auct. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

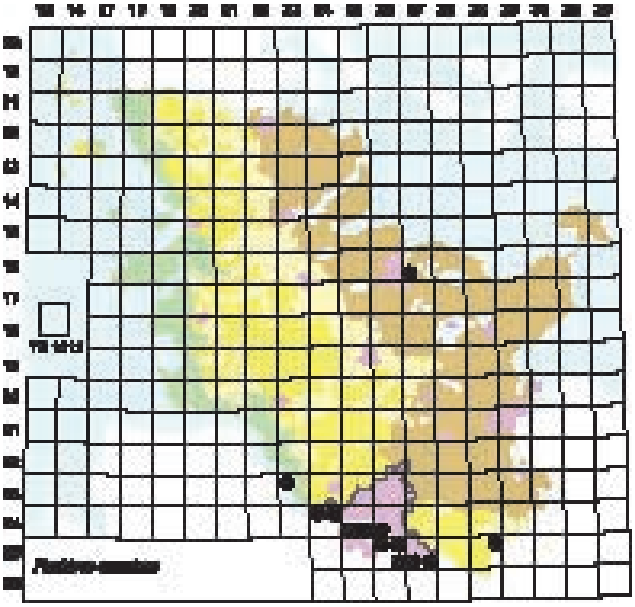


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Mittelamerika, Australien und Ozeanien; in Europa mediterrane bis arktische Zone. Über die Verbreitung dieser Art im Gebiet ist wenig bekannt. Wohl bereits früher sehr selten, heute extrem selten. Nach JENSEN (1952) neun Fundorte im Jungmoränengebiet; ein jüngerer Nachweis aus der Marsch. Jüngere Vorkommen stammen aus dem Klosterforst Rönne (TK 1727/1, leg. F. Schulz, det. W. Schröder 1990), von der Steilküste bei Heiligenhafen (leg. H. Drews, det. M. Siemsen 1999, DENGLER & al. 2001) und einem Friedhof in Brunsbüttel (TK 2120/2, M. Siemsen 2001). Aus Hamburg liegen keine Fundangaben vor; die Art könnte dort aber ebenfalls vorkommen.
Standort: *F. viridulus* wächst an mäßig trockenen, offenen Standorten auf lehmigen bis anlehmigen Böden mit geringem Basengehalt. Nach JENSEN (1952) wurde *F. viridulus* früher nur auf Kleeäckern und Brachen nachgewiesen. Die Fundorte aus jüngerer Zeit liegen am Steilufer der Ostseeküste und auf Deichen. Zudem wurde die Art auch auf einem Friedhof auf einer Rasenfläche gemeinsam mit *Ephemerum* sp. nachgewiesen. Allen Vorkommen gemeinsam ist der Pioniercharakter, der durch die von JENSEN angegebenen Begleitarten bestätigt wird (unter anderem *Barbula ungiculata*, *Phascum cuspidatum*, *Acaulon muticum*, *Riccia* spp.). Stellarietea mediae, Arrhenatheretalia, Festuco-Brometea, Fagetalia sylvaticae; <Barbuletalia unguiculatae>, insbesondere <Phascion cuspidati>, <Eurhynchion striati>.

Gefährdung: Das Moos wurde an den von JENSEN (1952) angegeben Fundorten nicht mehr nachgewiesen. Dies resultiert vermutlich aus der veränderten Bewirtschaftung. Die früher bekannten Kleeäcker und Brachen werden heute nicht mehr regelmäßig, sondern je nach Subventionslage von den Landwirten angelegt. Zudem wurde das Moos bisher verkannt und im Gebiet erst in den letzen Jahren stärker beachtet. Aufgrund der wenigen Funde und der veränderten Bewirtschaftung von Agrarstandorten wird eine Gefährdung angenommen (**RL SH: G**).
Anmerkungen: Zum ersten Mal wurde die Art von F. Koppe 1923 gesammelt und von ihm 1931 als *Fissidens haraldii* (Lindb.) Limpr. publiziert (JENSEN 1952), was nach KOPERSKI & al. (2000) synonym zu *F. incurvus* wäre. Die Proben im Jensen-Herbar KIEL gehören aber zu *F. viridulus*. Die Bestimmungsliteratur zu diesem Artenkomplex ist oft widersprüchlich. Eindeutige Schlüssel wurden von CRUM & ANDERSON (1981) und NYHOLM (1986) veröffentlicht. Das Taxon unterscheidet sich vom häufigen *F. bryoides* durch den meist vor der Blattspitze endenden, einreihigen Blattsaum, die in der Blattspitze endende Rippe und den trockenen Standort. *F. incurvus* hat demgegenüber einen mehrreihigen, in der Blattspitze endenden Blattsaum. [MS]

Fissidens crassipes Wilson ex Bruch & Schimp.

Verbreitung: Weltweit disjunkt in verschiedenen Vegetationszonen verbreitete Art.



Standort: Auf feuchtem Gestein an Flüssen der norddeutschen Tiefebene mit nährstoffreichem Wasser. Bezeichnende Art der Uferbefestigungen, Blockpackungen und Schlacken an der Elbe, seltener auch am Elbe-Lübeck-Kanal, vergesellschaftet mit *Cinclidotus fontinaloides* und *Leskea polycarpa*. <Leptodictyetalia riparii>.
Anmerkungen: Die Unterarten subsp. *crassipes* und subsp. *warnstorfii* (M. Fleisch.) Brugg.-Nann. wurden bei der aktuellen Kartierung nicht unterschieden. [FS]

-- subsp. *crassipes*

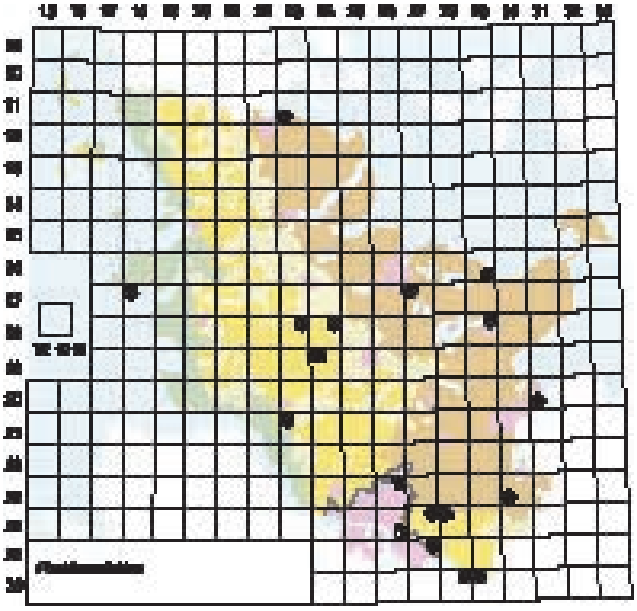
Verbreitung: In beiden Bundesländern sehr selten und fast ausschließlich auf das Litoral der Elbe beschränkt. Es liegen nur zwei Funde aus anderen Naturräumen vor: Schwentinetal (TK1627/3, A. Clausen 1989) und Steinautal bei Pötrau (TK 2529/2, C. Wolfram 1999).
Gefährdung: In jüngerer Zeit häufiger beobachtet, ohne dass sich konkrete Gründe nennen lassen. Wegen der Seltenheit der Art und der Vorkommen in einem eng begrenzten Lebensraum ist eine Gefährdung anzunehmen. (**RL SH: R → G**; **RL HH: 3**). [FS]

-- subsp. *warnstorfii* (M. Fleisch.) Brugg.-Nann.

Syn.: *Fissidens crassipes* var. *philibertii* Besch.
Verbreitung: Im Gebiet extrem selten mit nur einem sicheren Nachweis aus Hamburg-Blankenese (leg. F. Elmendorff 1950, det. F. Koppe, DÜLL & MEINUNGER 1989).
Gefährdung: Während der Kartierung wurden die Unterarten nicht getrennt. Da subsp. *warnstorfii* nach DÜLL & MEINUNGER (1989) allgemein deutlich seltener ist als die Typussippe, kann davon ausgegangen werden, dass sie in Hamburg mindestens so gefährdet ist wie diese (**RL HH: D → G**). [JD]

Fissidens dubius P. Beauv.

Syn.: *Fissidens adianthoides* var. *cristatus* Wilson [sec. JENSEN 1952], *F. cristatus* Wilson ex Mitt. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *F. decipiens* De Not.

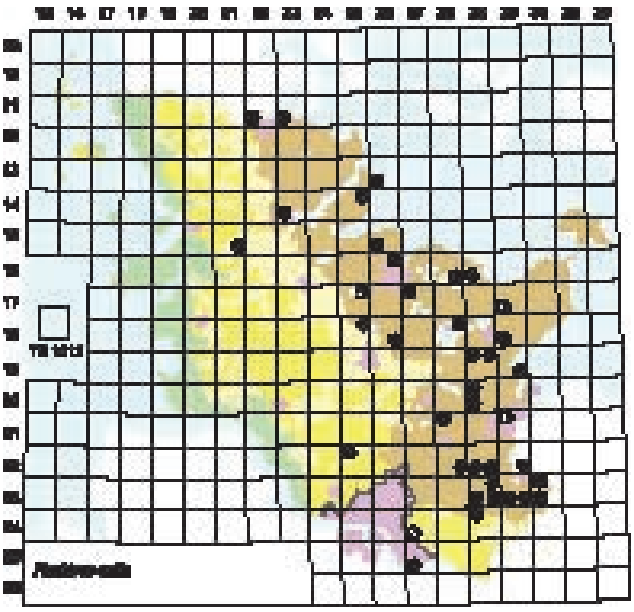


Verbreitung: Zirkumpolar, auch Nordafrika, Australien, in Europa von der mediterranen bis in die boreale Zone vertreten. Im Gebiet schon früher in allen Naturräumen sehr selten.
Standort: Mittelkräftige Art basenreicher, humoser oder mergeliger, frischer, seltener auch feuchter Böden an Böschungen in Wäldern oder Rasengesellschaften, schattenertragend; vor allem in Bachtälern oder an den Förden. Fagion sylvaticae, Festuco-Brometea, Trifolio-Geranietea; <Ctenidietalia mollusci>.

Gefährdung: Aufgrund des Rückgangs offener, basenreicher Standorte ist die Art in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 1 → 2**). In Hamburg wurde sie in den bisherigen Roten Listen nicht geführt. Es liegen jedoch zwei alte Angaben vor. Zuletzt wurde *F. dubius* hier 1904 von R. Timm in Lehmgruben zwischen Sasel und Volksdorf (TK 2326/2, TIMM 1907) gesammelt (**RL HH: – → 0**) [FS]

Fissidens exilis Hedw.

Verbreitung: Nahezu weltweit verbreitet, in Europa mediterran bis hemiboreal. Im Gebiet bereits früher selten, vorwiegend in der Jungmoräne, aktuell nur noch sehr selten gefunden.



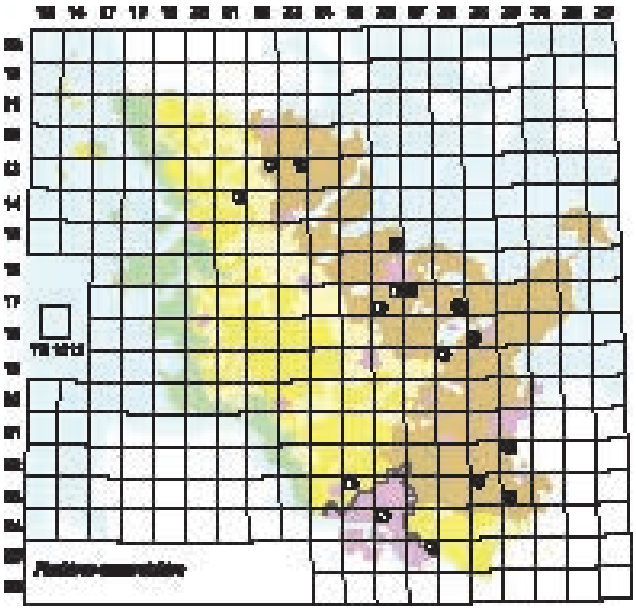
Standort: Kleine und damit leicht zu übersehende Art auf lehmigen Böden an luftfeuchten Erdblößen, vornehmlich in Wäldern mit Bachschluchten, in See- oder Meeresnähe oder in feuchten Senken, seltener auch hemerophil in Reddern, auf Anrissen im Grünland oder an Grabenwänden, auf Ackerbrachen, gelegentlich gemeinsam mit *Fissidens taxifolius*. Stellarietea mediae, Alnion incanae, Fagion sylvaticae; <Phascion cuspidati>, mitunter <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Die Bestände werden weiterhin deutlich seltener; 22 älteren Angaben stehen 14 aus jünger Zeit gegenüber (**RL SH: 2**; **RL HH: 1**). [FS]

Fissidens gymnandrus → *Fissidens bryoides* agg.

Fissidens incurvus → *Fissidens bryoides* agg.

Fissidens osmundoides Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar, auch Südamerika; in Europa mediterran-alpine Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet bereits früher sehr selten, aktuell extrem selten. Die meisten Fundorte liegen im Jungmoränengebiet, nur wenige Angaben stammen aus dem Altmoränengebiet. FRAHM & WALSEMANN geben 1973 nur noch zwei Vorkommen an. Das Vorkommen im Scharnhagener Moor (TK 1526/4) konnte Mitte der 1980er Jahre nicht mehr gefunden werden. In jüngerer Zeit nur noch im NSG Lebrader Moor (TK 1728/4) nachgewiesen. Hier 1950 von JENSEN zum ersten Mal festgestellt, seitdem mehrfach bestätigt, zuletzt 2001 von M. Lindner-Effland, K. Müller, M. Siemsen & H. Thermann (SIEMSEN & al. 2001b). In Hamburg nur eine Angabe vom Winterhuder Bruch (C. T. Timm, JENSEN 1952).



Standort: Im Gebiet in Erlenbruchwäldern und in nährstoffarmen, basischen Mooren und Feuchtwiesen. Wächst vorzugsweise an Seggenbulten. Caricetalia davallianae, auch Alnion glutinosae.
Gefährdung: Die Art besiedelt in Schleswig-Holstein extrem gefährdete Lebensräume. Im Lebrader Moor, dem letzten Fundort der Art im Gebiet, kommt sie in kleinen Beständen auf Seggenbulten vor, die vom Wild abgescherte Flächen aufweisen. Die Population ist nach M. Lindner-Effland (mündl.) stark zurückgegangen. Seiner Einschätzung nach hat sich die Anzahl der Seggenbulte und damit der potenziellen Standorte im Moor erheblich verringert. Da bevorzugt durch Vertritt abgetretene Flächen bewachsen werden, besteht auch eine Abhängigkeit vom Wild. *F. osmundoides* ist folglich in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg ist die Art seit langem verschollen (**RL HH: 0**). [MS]

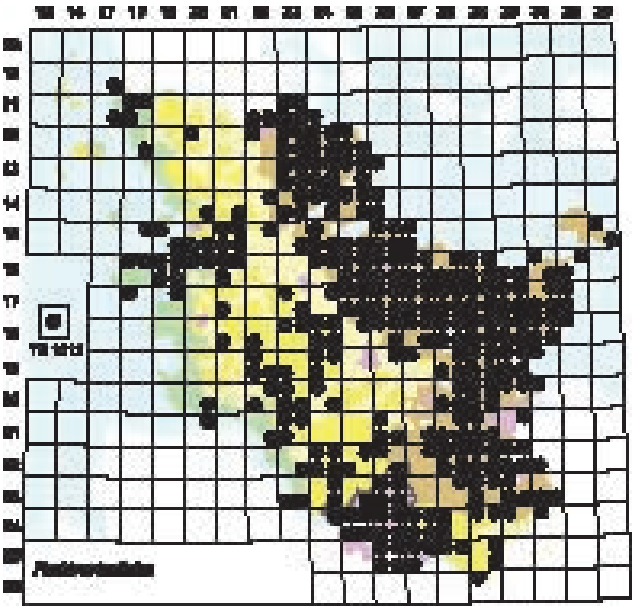
Fissidens pusillus → *Fissidens bryoides* agg.

Fissidens taxifolius Hedw.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *taxifolius* vor (KOPERSKI & al. 2000). [FS]

-- subsp. *taxifolius*

Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa von der mediterranen bis in die boreale Zone. Im Gebiet die häufigste Art der Gattung und insgesamt häufig, fehlt allerdings in weiten Teilen der Marsch und der Inseln.

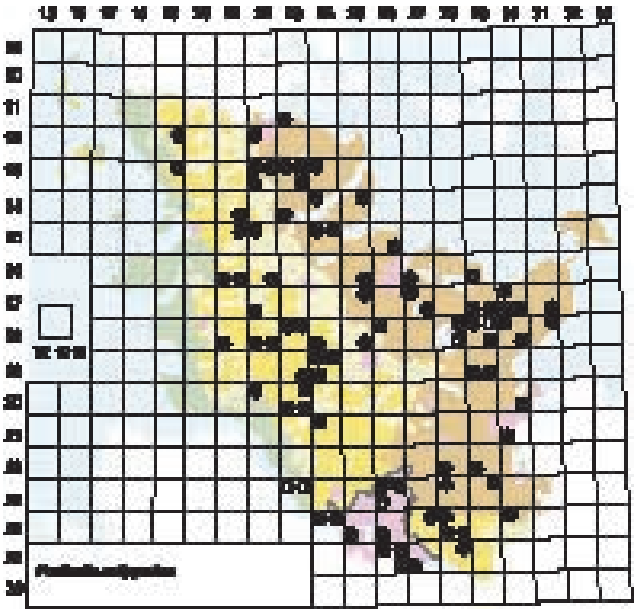


Standort: Mäßig saure bis basenreiche Lehme und Mergel an den Steilküsten der Ostsee und Bachrändern in Wäldern, hemerophil an Weg- und Straßenböschungen, Gräben und Knickwällen. Molinio-Arrhenatheretea, Fagetalia sylvaticae, Brachypodietalia pinnati; <Dicranellion heteromallae>, <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: Im zeitlichen Vergleich keine nennenswerten Veränderungen der Häufigkeit und damit als ungefährdet einzustufen. [FS]

Fissidens viridulus → *Fissidens bryoides* agg.

Fontinalis antipyretica Hedw.

Syn.: incl. *Fontinalis howellii* Renauld & Cardot [sec. Frahm & Walsemann 1973], *F. kindbergii* Renauld & Cardot
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Afrika, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone.
Standort: Hydrophytisch, auch amphiphytisch an Gewässerrändern und im zeitweilig trocken fallenden Litoral stehender Gewässer und Fließgewässer verschiedener Güteklassen. An nährstoffarmen bis stark eutrophen Gewässern, schwach salztolerant, im Allgemeinen an lichten Standorten, sowohl in natürlichen als auch in stärker anthropogen überformten Gewässern. Potamogetonetea, Lemnetea, Charetea, auch Phragmito-Magno-Caricetea, gelegentlich Littorelletea; <Leptodictyetalia riparii>, gelegentlich <Brachythecietalia plumosi>.
Anmerkungen: Das Artepithet „*antipyretica*" verweist auf die Verwendung als Schutz gegen Feuersbrunst. Dazu wurde *F. antipyretica* in größeren Mengen ans Dach gehängt. Die Art reagiert empfindlich auf längeres Trockenfallen und stärkere Wasserverschmutzung. Die scharf kielige Faltung der rippenlosen Blätter und ihre dreireihige Anordnung (dreikantiges Profil) sind morphologische Anpassungen an strömendes Wasser. In Schleswig-Holstein wurden seit langem keine fertilen Individuen der Art mehr beobachtet. Die Art ist morphologisch formenreich, wobei in der Literatur über die Differenzierung zwischen Ökomorphosen, Phänotypen und Zytotypen erhebliche Auffassungsunterschiede und Unklarheiten existieren (vgl. Smith 2004). Ferner zeigten molekulargenetische Untersuchungen, dass europäische Individuen von *F. antipyretica* der Sippe *F. squamosa* Hedw. näher stehen als morphologisch nicht unterscheidbaren nordamerikanischen „*F. antipyretica*"-Populationen (Shaw & Allen 2000, Shaw 2001). Alle vier von Koperski & al. (2000) anerkannten infraspezifischen Sippen wurden auch für das Gebiet angegeben. Bei Weitem am häufigsten ist subsp. *antipyretica* var. *antipyretica*. Die Varietäten *gigantea* und *gracilis* sowie die Unterart *kindbergii* wurden in jüngerer Zeit nicht unterschieden, daher liegen im Wesentlichen weit zurückliegende Angaben vor. [KD, SL & MS]



-- subsp. *antipyretica* var. *antipyretica*

Syn.: *Fontinalis antipyretica* var. *antipyretica* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Verbreitung: Regional mäßig häufig, hauptsächlich im Alt- und Jungmoränengebiet, selten im Sandergebiet, fehlend in der Marsch und auf den Inseln.
Standort: Amphibisch an Baumbasen oder flutend in Seen, Teichen oder an einzelnen Blöcken in kleinen und an Blockschüttungen an großen Fließgewässern. Das kräftige Wassermoos zeigt hinsichtlich des Trophiegrades eine weite Amplitude; an Gewässern mit sehr schlechter Wasserqualität auch oberhalb der Mittelwasserlinie. Die Art reagiert empfindlich auf längeres Trockenfallen und stärkere Wasserverschmutzung, leichte Eutrophierung fördert sie. Das Moos tritt gerne alleine, aber auch vergesellschaftet mit *Leptodictyum riparium, Chiloscyphus pallescens, Platyhypnidium riparioides* und seltener auch mit *Thamnobryum alopecurum* auf. Potamogetonetea, Phragmito-Magno-Caricetea; <Leptodictyetalia riparii>.
Gefährdung: Nur noch selten in den großen Seen Schleswig-Holsteins nachweisbar. Fundorte in Fließgewässern

wurden ebenfalls seltener. In Hamburg wächst die Sippe mehrfach an der Elbe und an zwei Fundorten im Norden Hamburgs. Sie ist aufgrund der Bestandsabnahme im gesamten Gebiet gefährdet (**RL SH: 3**; **RL HH: 3**).
Anmerkungen: Die Varietät bildet bis zu 50 cm lange dunkel- bis braungrüne verzweigte Pflanzen aus. Zachau konnte die Sippe 1951 an der Elbe bei Lauenburg (TK 2629/1) mit Sporogonen nachweisen (Beleg im Walsemann-Herbar LUB). Nach JENSEN (1952) bildet *F. antipyretica* diese an zeitweise austrocknenden Standorten aus. Dies wird auch von BOROS (1964: 550) für die Karpaten berichtet. In Schleswig-Holstein wurden seit langem keine fertilen Individuen mehr beobachtet. [SL & MS]

-- subsp. *antipyretica* var. *gigantea* (Sull.) Sull.

Syn.: *Fontinalis antipyretica* var. *gigantea* (Sull.) Sull. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *F. antipyretica* fo. *gigantea* (Sull.) Mönk., *F. antipyretica* fo. *latifolia* (Milde) Mönk. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *F. gigantea* Sull.
Verbreitung: Im Gebiet extrem selten, nur in Schleswig-Holstein nachgewiesen. Die Varietät wurde zuerst 1959 von im Lankauer See gesammelt (TK 2329/2, leg. G. Mechmershausen & E. Walsemann, det. G. Mechmershausen, conf. M. Ahrens). Die letzten Nachweise stammen aus dem Möllner Lottsee und Schwarzsee (E. Walsemann 1980, conf. M. Ahrens).
Standort: Im Gebiet nur in Seen.
Gefährdung: Seit den genannten Funden (s. o.) liegt keine jüngere Bestätigung vor. Deshalb wird eine Gefährdung vermutet (**RL SH: 0 → G**). [MS]

-- subsp. *antipyretica* var. *gracilis* (Lindb.) Schimp.

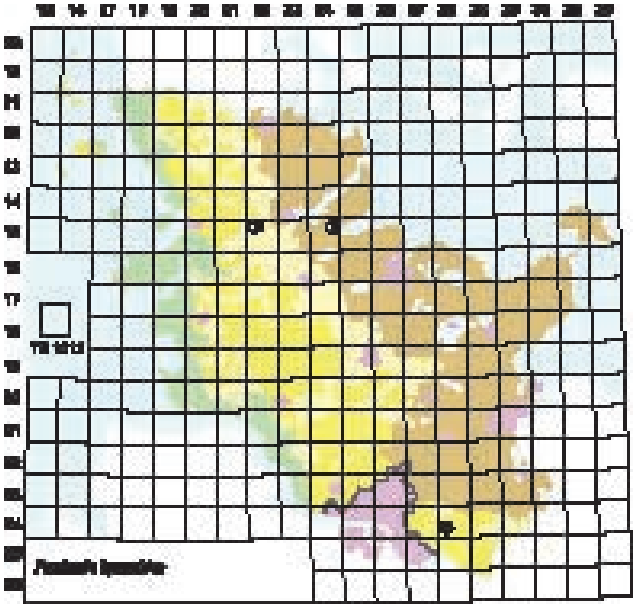
Syn.: *Fontinalis antipyretica* subsp. *gracilis* (Lindb.) Kindb., *F. antipyretica* var. *gracilis* (Lindb.) Schimp. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *F. gracilis* Lindb.
Verbreitung: In Schleswig-Holstein nur einmal im 19. Jahrhundert von Hinrichsen im Forst Pöhl bei Schleswig (TK 1423/3) festgestellt (JENSEN 1952). In Hamburg ist die Sippe nicht nachgewiesen.
Standort: Über den Standort des einzigen Vorkommens im Gebiet ist nichts bekannt; außerhalb des Gebietes in Fließgewässern an rasch durchströmten Stellen.
Gefährdung: Seit dem Erstnachweis verschollen (**RL SH: D → 0**).
Anmerkungen: Eine fadenförmige Fließgewässerform an rasch durchströmten Stellen mit schwach ausgeprägtem Blattkiel. Bestimmungshinweise gibt AHRENS (2001b: 214). [MS]

-- subsp. *kindbergii* (Renauld & Cardot) Cardot

Syn.: *Fontinalis antipyretica* var. *kindbergii* (Renauld & Cardot) Cardot [sec. JENSEN 1952, LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *F. howelii* Renauld & Cardot [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *F. kindbergii* Renauld & Cadot
Verbreitung: Die Unterart *kindbergii* war in Schleswig-Holstein früher sehr selten. JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) nennen drei Funde. Aktuelle Nachweise fehlen. Aus Hamburg ist die Sippe nicht bekannt.
Standort: In Mergelgruben und in einem Torfstich nachgewiesen.
Gefährdung: Aufgrund fehlender jüngerer Nachweise gilt die Unterart in Schleswig-Holstein als ausgestorben (**RL SH: 0**). [MS]

Fontinalis hypnoides Hartm.

Verbreitung: Zirkumpolar, boreosubtropische bis arktische Zone.
Anmerkungen: Nach KOPERSKI & al. (2000) gibt es in Deutschland zwei Varietäten, var. *duriaei* (Schimp.) Husn. und var. *hypnoides*, von denen laut DÜLL (1994b) aber nur letztere im Gebiet auftritt. [SL]

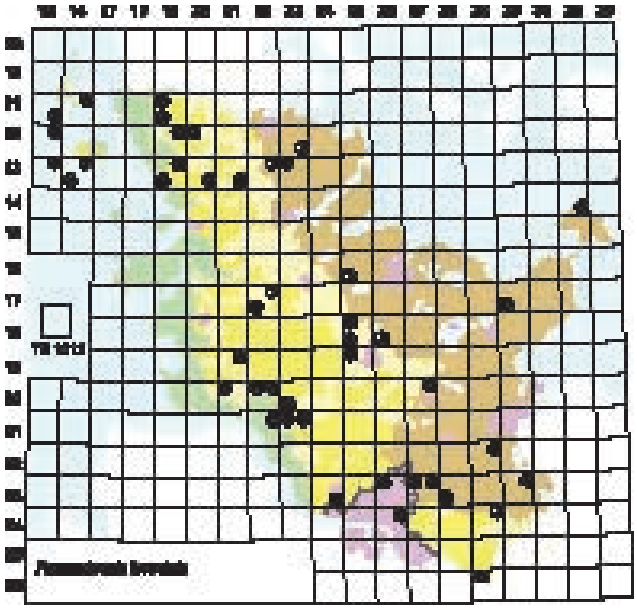


-- var. *hypnoides*

Verbreitung: Bereits früher extrem selten nachgewiesen. So listete JENSEN (1952) für *F. hypnoides* nur drei Funde aus der Treene, dem Sachsenwald und dem Bültsee auf. FRAHM & WALSEMANN (1973) konnten keine weiteren Funde mehr anführen. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Stehende und fließende Gewässer. Batrachion fluitantis; <Fontinalion antipyreticae>.
Gefährdung: Aktuelle Nachweise fehlen. Die Art muss daher als ausgestorben gelten (**RL SH: 0**). [SL]

Fossombronia foveolata Lindb.

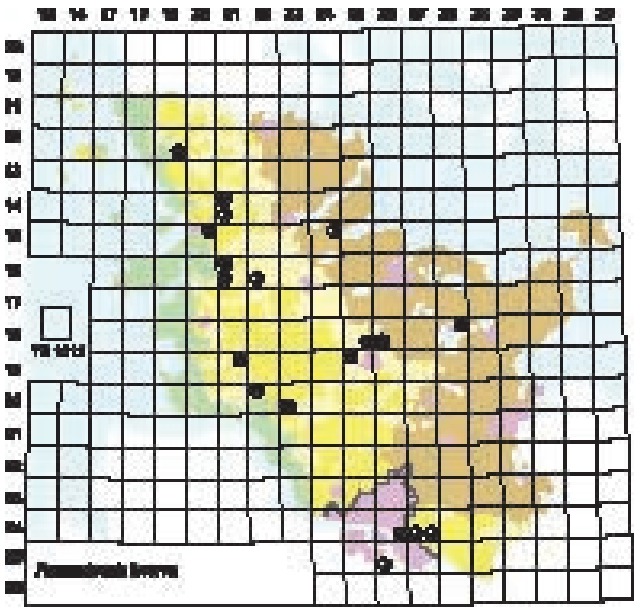
Syn.: *Fossombronia dumortieri* Huebener & Genth ex Lindb. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, tropische bis boreale Zone; in sommertrockenen Gebieten weitgehend fehlend. Im Gebiet aktuell selten, überwiegend im Altmoränen- und Sandergebiet sowie auf den Inseln und im Hamburger Stadtgebiet.



Standort: Die Art bevorzugt feuchte, saure Sandböden an Heideschlatts, an den Ufern oligo- und mesotropher Seen, in feuchten Dünentälern sowie in Senken auf Truppenübungsplätzen oder in Sandkuhlen, auch offenen mineralisierten Torfen in sauren Niedermooren und Feuchtwiesen, oft gemeinsam mit *Riccardia incurvata*. Die Böden haben oft eine leichte Humus- oder Torfauflage. Sie sind gelegentlich auch längerfristig überflutet. Nano-Cyperion flavescentis, Eleocharition multicaulis, Litorelletea; <Fossombronio-Pohlion>, seltener <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein rückläufig aufgrund des allgemeinen Rückganges offener, oligotropher Feuchtstandorte (**RL SH: 3**). In Hamburg aufgrund der wenigen bekannten Fundorte in jüngerer Zeit als stark gefährdet eingeschätzt (**RL HH: 2**). [KD]

Fossombronia incurva Lindb.

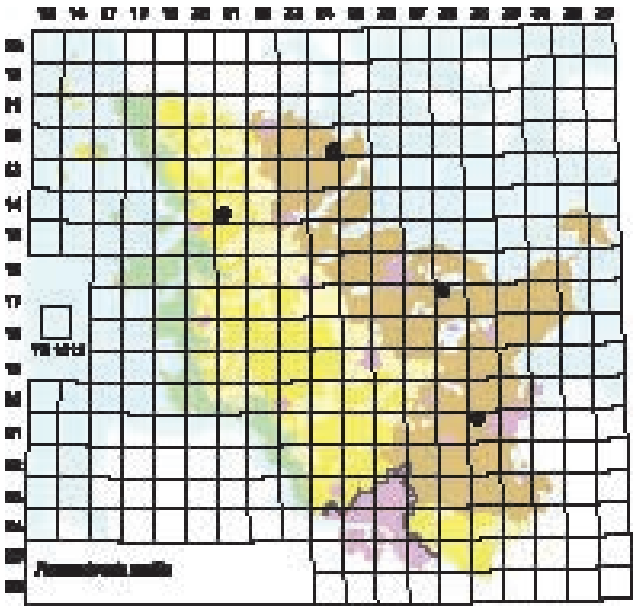
Verbreitung: Endemisch in Nordwesteuropa, temperate bis boreale Zone. Im Gebiet sehr selten auf Binnensandern des Jungmoränengebietes, im Sander- und Altmoränengebiet.



Standort: Im Geolitoral oligotropher Heidetümpel, nährstoffarmer Seen oder feuchter Dünentäler, sekundär auch in Sandgruben und an Fischteichen, gemeinsam mit Moosen wie *Riccardia incurvata*, *Haplomitrium hookeri*, *Lophozia capitata*, *Cephaloziella divaricata* und *Pohlia bulbifera*. Die Standorte sind nicht vollständig entkalkt. Nano-Cyperion flavescentis, Littorelletea, Scheuchzerio-Caricetea (initiale Stadien); <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Deutlich rückläufig. Dass die sorgfältige Nachsuche an verschiedenen ehemaligen Fundorten ergebnislos blieb, dürfte an einer Eutrophierung und damit verbunden einem stärkeren Bewuchs der ehedem offenen oligotrophen Standorte sowie an deren Versauerung liegen. In Schleswig-Holstein in jüngerer Zeit noch mehrere Nachweise (**RL SH: 2**); in Hamburg nur ein Vorkommen: Ladenbeker Ausstich (TK 2426/4, F. Schulz, 1990) (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: Innerhalb des engen Verbreitungsgebietes der Art kommt der Bundesrepublik Deutschland eine besondere Verantwortung für die Erhaltung der Standorte dieser seltenen Sippe zu. Die Art tritt nicht in jedem Jahr auf, ist winzig und bildet nur kleinste Bestände. Die Standorte sind gleichwohl charakteristisch und leicht anzusprechen. [KD]

Fossombronia pusilla (L.) Nees

Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Afrika und Südamerika; austrosubtropische bis hemiboreale Zone. Regional extrem selten. Für Schleswig-Holstein wurde die Art erstmals im Rahmen der Kartierung ermittelt. Erstfund: Immenstedter Holz (TK 1421/3, leg. F. Schulz & H. Milthaler, det. F. Schulz 1991). Die bislang vier Nachweise lassen keine eindeutige Naturraumbindung erkennen. Aus Hamburg ist die Art nicht sicher bekannt (s. u.).

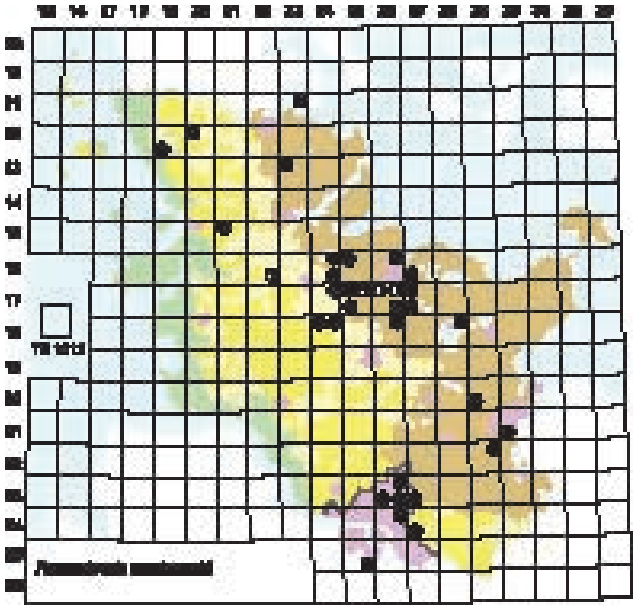


Standort: Als Einzelpflanzen oder in kleinen Räschen zwischen anderen Moosen auf feinkörnigen Böden, hemerophil, auf Äckern, an Gräben und Wegrändern, auf lückigen Rasen, gemeinsam mit Arten wie *Bryum rubens*, *Ephemerum serratum*, *Phascum cuspidatum*, *Pleuridium subulatum* oder *Riccia glauca*. Die standörtli-

chen Ansprüche entsprechen etwa jenen von *F. wondraczekii*. *F. pusilla* ist aber deutlich seltener. Nano-Cyperion flavescentis, seltener Stellarietea mediae; <Fossombronio-Pohlion>, auch <Pogonation aloidis>, <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Keine Angaben zur Bestandsentwicklung möglich, da früher aus Schleswig-Holstein nicht bekannt. Da die Art aber extrem selten ist, muss sie in die Kategorie „Gefährdung anzunehmen" eingestuft werden (**RL SH: R → G**).
Anmerkungen: In der Literatur nur aus Hamburg angegeben: 1876 von Gottsche vom Stellinger und Eppendorfer Moor, aber als „wahrscheinlich falsch" von Koppe verworfen (FRAHM & WALSEMANN 1973: 16). [KD]

Fossombronia wondraczekii (Corda) Dumort. ex Lindb.

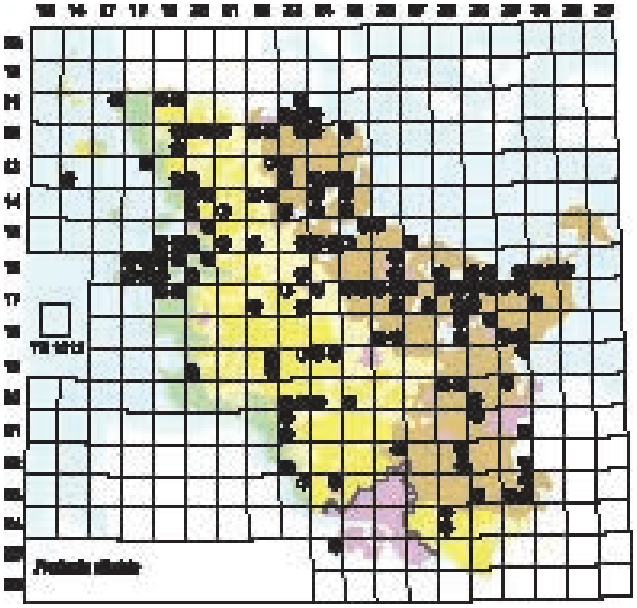
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Afrika und Australien, tropische bis arktische Zone. Im Gebiet vor allem im Jungmoränen- und Sandergebiet sowie im Hamburger Umland, selten.



Standort: Konkurrenzschwach und vornehmlich hemerophil, gemeinsam mit *Riccia sorocarpa*, *R. glauca*, *Anthoceros punctatus* sowie *Pottia truncata* auf Äckern, Ackerbrachen, an Weg- und Grabenrändern, in Sand- und Tonkuhlen und auf Spülfeldern, auch an sandigen Teich- und Seeufern, in Hamburg auf Friedhöfen; azidophytisch bis subneutrophytisch. Nano-Cyperion flavescentis, Stellarietea mediae; <Phascion cuspidati>, <Pellion epiphyllae>.
Gefährdung: Die älteren Angaben sind unvollständig, da die Art als allgemein verbreitet angesehen wurde. Infolge veränderter ackerbaulicher Bewirtschaftung aktuell deutlich im Rückgang (**RL SH: 3**; **RL HH: 2**). [KD]

Frullania dilatata (L.) Dumort.

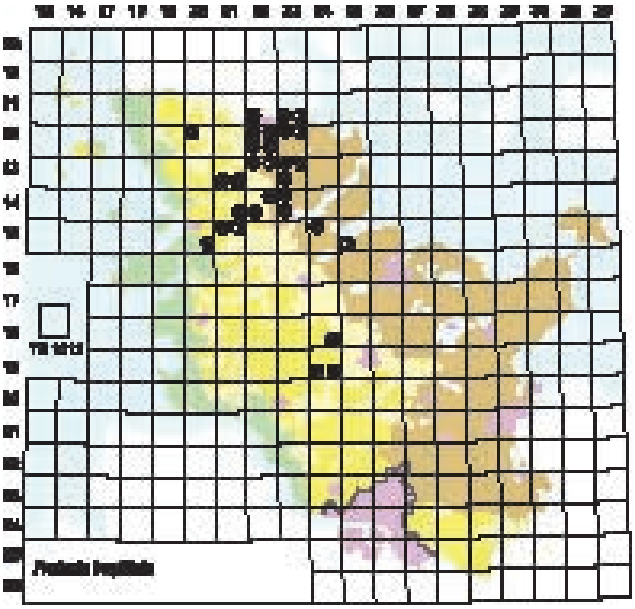
Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien, in Nordamerika fehlend; Montanstufe mediterraner Gebirge bis boreale Zone. Im Gebiet mäßig häufig, vor allem im Norden Schleswig-Holsteins; in der Marsch selten.



Standort: Hinsichtlich der Azidität, der Feuchte und Lichtexposition des Substrates indifferente, im Gebiet überwiegend epiphytische Art, zumeist an offen stehenden Bäumen aber auch in Wäldern, oft gemeinsam mit *Metzgeria furcata* und *Radula complanata*. Salicion albae, Querco-Fagetea; <Frullanio-Leucodontetea>, <Neckerion complanatae>, <Graphidion scriptae>, <Andreaeion rupestris>, <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: Empfindlich gegenüber Luftverunreinigung. In der Vergangenheit besonders im Süden stark, im übrigen Gebiet schwach rückläufig; in den letzten Jahren im Süden offensichtlich wieder etwas häufiger werdend. In Schleswig-Holstein daher als gefährdet eingestuft (**RL SH: 3**), während die höheren Immissionen in Hamburg eine wesentlich stärkere Gefährdung bedingen (**RL HH: 1**). [KD & MS]

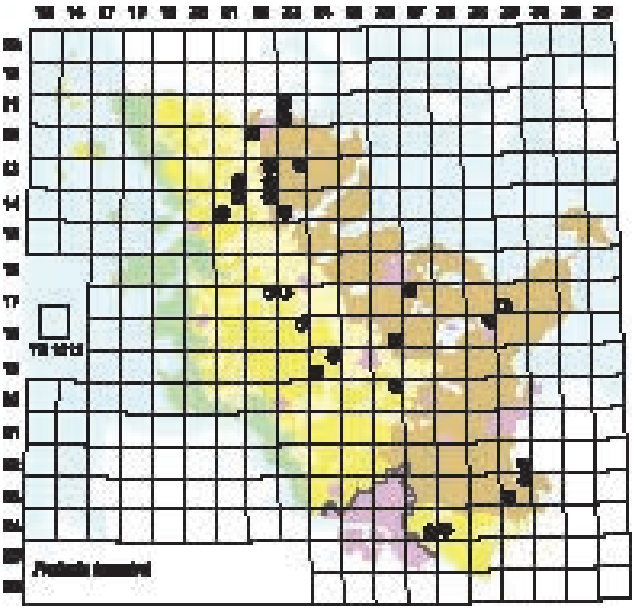
Frullania fragilifolia (Taylor) Gottsche & al.

Verbreitung: Europa einschließlich Makaronesien, Montanstufe mediterraner Gebirge bis südboreale Zone. Im Gebiet früher selten, überwiegend im Nordwesten Schleswig-Holsteins. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Schattige, luftfeuchte Lebensräume. Im Gebiet an der Borke von Waldbäumen, gegenüber der Azidität des Substrates weitgehend indifferent; gemeinsam mit *Frullania dilatata* und *Radula complanata*. Fagetalia sylvaticae; <Ulotion crispae>, <Neckerion complanatae>, seltener <Dicrano-Hypnion>.
Gefährdung: Offensichtlich empfindlich auf Nährstoffeinträge reagierend. In jüngerer Zeit stark rückläufig; aktuell extrem selten und vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**).
Anmerkungen: Möglicher Indikator für alte Waldstandorte (eigene Beobachtungen). [KD]



Frullania tamarisci (L.) Dumort.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *tamarisci* vor (KOPERSKI & al. 2000). [KD]

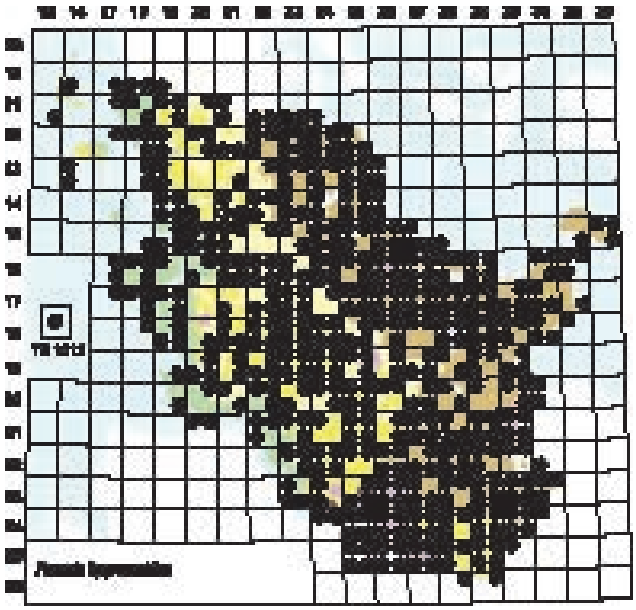


-- subsp. *tamarisci*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Südostasien, Montanstufe der Tropen bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten; vor allem im Nordwesten; in der Marsch fehlend. Aus Hamburg sind keine konkreten Funde bekannt, *F. tamarisci* kam dort aber wohl früher vor, da JENSEN (1952: 56) ausdrücklich alle Kreise und Inseln auflistet, in denen die Art nicht nachgewiesen ist, Hamburg jedoch nicht.
Standort: Im Gebiet überwiegend an der Borke von Waldbäumen, schattige, luftfeuchte Habitate bevorzugend, aber auch in Sandheiden auf Binnen- und Küstendünen; gemeinsam mit *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata* und *Radula complanata*. Fagetalia sylvaticae, Violion caninae, Koelerio-Corynephoretea; <Neckerion complanatae>, <Dicrano-Hypnion>, <Isothecion myosuroidis>.
Gefährdung: In jüngerer Zeit in Schleswig-Holstein stark rückläufig (**RL SH: 2**). In Hamburg keine Nachweise aus jüngerer Zeit (**RL HH: 0**). [KD]

Funaria hygrometrica Hedw.

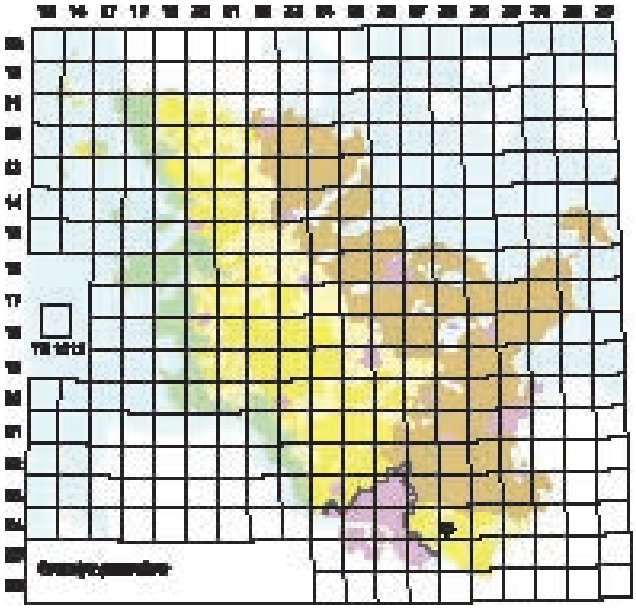
Verbreitung: Kosmopolitische Pionierart mit hohem Ausbreitungspotenzial, in Europa in allen Vegetationszonen. Im Gebiet sehr häufig.



Standort: Kulturfolger an elektrolyt- und nährstoffreichen Standorten, so auf Mauern, an Wegrändern, auf Lagerplätzen, in Grünanlagen, in Wäldern vor allem an Feuerstellen; extrem reproduktionsfähige Art, die geeignete Offenstandorte kurzfristig zu besiedeln vermag. Polygono-Poetea, Sisymbrietalia, Calystegietalia sepium, Artemisietea vulgaris; <Funarietea hygrometricae>.
Gefährdung: Als hemerophile Art in weiterer Ausbreitung begriffen. [FS]

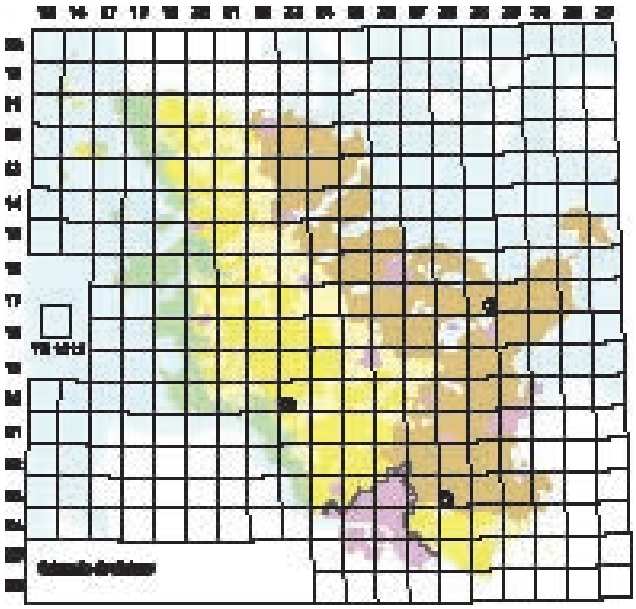
Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, Montanstufe der mediterranen Zone bis boreale Zone. Im Gebiet extrem selten mit einem isolierten Einzelfund im Sachsenwald (JAAP 1899, zit. in JENSEN 1952). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Feuchtschattige Standorte in Niedermooren, in bewaldeten Bachtälern auf stärker zersetztem Holz. Fagetalia sylvaticae; <Tetraphidion pellucidae>, <Pellion epiphyllae>, <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Keine Bestätigung seit 1899, daher verschollen (**RL SH: 0**). [KD]



Grimmia decipiens (Schultz) Lindb.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, in Europa mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet früher und aktuell extrem selten. Zwei historische Funde von W. Sonder aus Hamburg und von J. W. P. Hübener aus Trittau (Kreis Stormarn) aus dem 19. Jahrhundert (PRAHL 1895: 202 f.). Während der aktuellen Kartierung lediglich eine Aufsammlung von W. Schröder 1999 in Itzehoe (TK2023/3, det. E. Maier). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

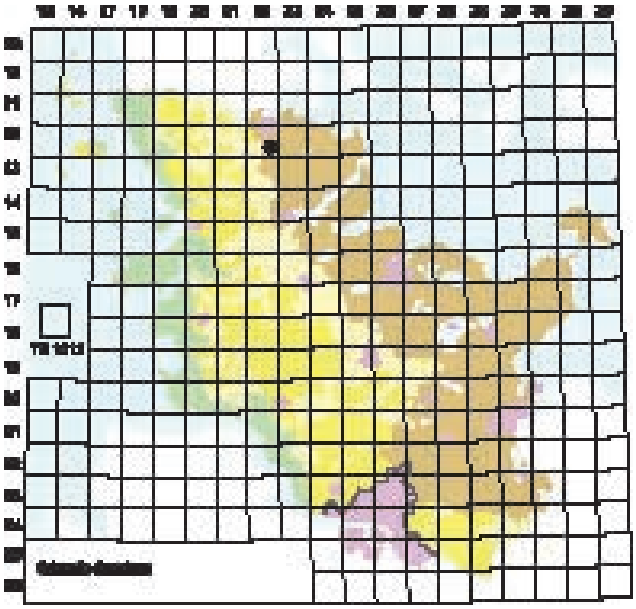


Standort: Wie viele Vertreter der Gattung auf kalkfreiem Gestein. Im Gebiet nur auf erratischen Blöcken und auf einer Granitmauer eines Steinmetzbetriebes wachsend. <Grimmion commutatae>.

Gefährdung: In Schleswig-Holstein aufgrund des einzigen aktuell bekannten Vorkommens auf einer Mauer akut vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg ist die Art seit über 100 Jahren verschollen, wurde jedoch in den Roten Listen von LÜTT & al. (1994) und LUDWIG & al. (1996) versehentlich nicht berücksichtigt (**RL HH: – → 0**). [FS]

Grimmia donniana Sm.

Anmerkungen: Nach KOPERSKI & al. (2000) gibt es in Deutschland zwei Varietäten, var. *curvula* Spruce (*G. arenaria* Hampe) und var. *donniana*, von denen im Gebiet nur letztere vorkommt (LUDWIG & al. 1996). [FS]



-- var. *donniana*

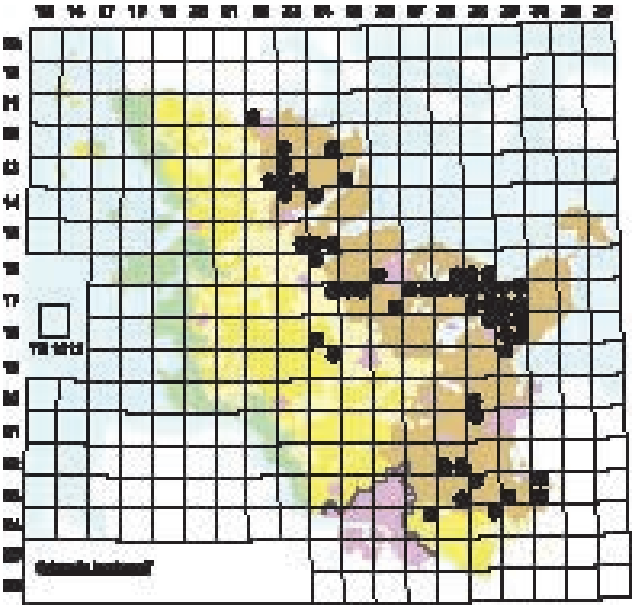
Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa durch alle Vegetationszonen. In Schleswig-Holstein früher schon extrem selten mit nur einem Nachweis am Sankelmarker See auf einem Lesesteinhaufen (leg. W. Saxen, det. N. Jensen, JENSEN 1952: 119). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: Azidophytische, xero- und photophytische Art auf Silikatgestein. <Andreaeion rupestris>.

Gefährdung: Bei der aktuellen Kartierung nicht wiedergefunden, damit seit über 50 Jahren verschollen (**RL SH: 0**). [FS]

Grimmia hartmanii Schimp.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *hartmannii* vor (KOPERSKI & al. 2000). [FS]

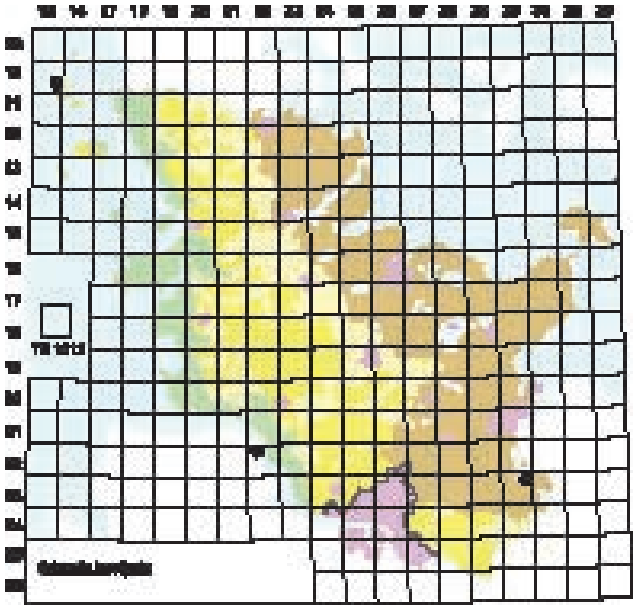


-- var. *hartmanii*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone; in Schleswig-Holstein fast ausschließlich in der Jungmoräne, selten, mit aktuellen Schwerpunkten in Ostholstein und Schwansen. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Kommt auf silikatischem Gestein vor, besonders auf erratischen Blöcken und an Feldsteinmauern in Laubwäldern, auch an Steinblöcken in Bachschluchten; schattentolerant. <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: Die frühere Verbreitung ist unzulänglich dokumentiert, da die Art von JENSEN (1952: 120) als „nicht selten" angesehen wurde. Ein Rückgang wird vermutet; mögliche Gefährdungsursachen sind der Umbau von laub- auf nadelholzdominierte Bestände sowie immissionsbedingte Versauerung und Nährstoffeinträge auf den Substraten. Eine angemessene Gefährdungskategorie für Schleswig-Holstein ist derzeit stark gefährdet (**RL SH: 2**). [FS]

Grimmia laevigata (Brid.) Brid.

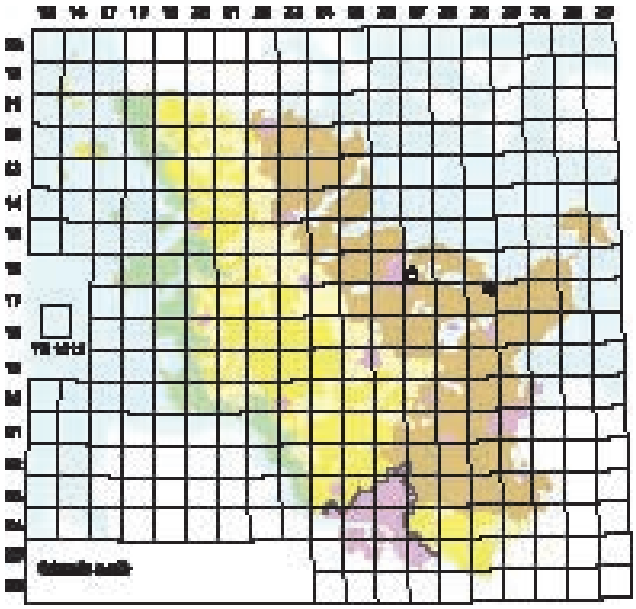
Syn.: *Grimmia campestris* Burchell ex Hook. [sec. JENSEN 1952], *G. leucophaea* Grev.
Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa mediterrane bis boreale Zone. In Schleswig-Holstein extrem selten, nur von drei Fundorten bekannt: Sylt (TK 1015/4, JAAP 1898, zit. in JENSEN 1952), Glückstadt (TK 2222/1, TIMM 1913, zit. in JENSEN 1952), und Ratzeburg-Dermin (E. Walsemann 1954, FRAHM & WALSEMANN 1973: 90). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf kalkfreiem Gestein an lichtoffenen Standorten. <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein seit über 50 Jahren verschollen (**RL SH: 0**). [FS]



Grimmia muehlenbecki → *Grimmia trichophylla* agg.

Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.

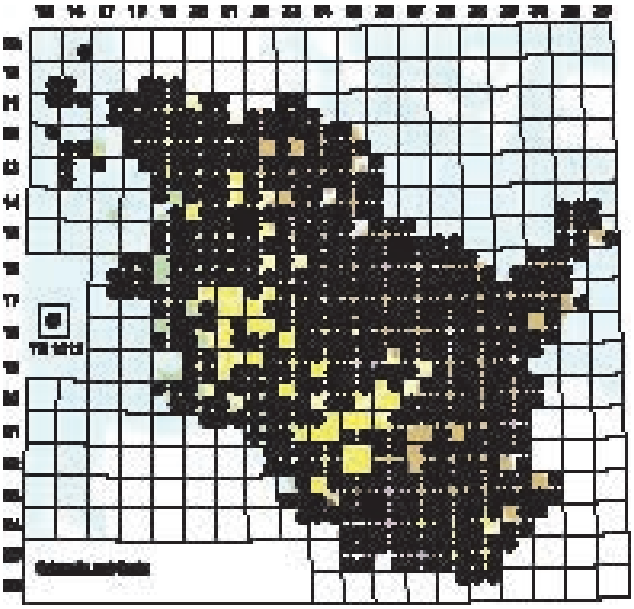
Syn.: *Grimmia commutata* Huebener [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet früher schon extrem selten, nur im 19. Jahrhundert zwei Funde: Vogelsdorf bei Lütjenburg (TK 1729/2, PRAHL 1895: 202) und in Kiel (TK 1627/3, JAAP 1898, zit. in JENSEN 1952). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf kalkarmen, erratischen Blöcken, an lichtoffenen bis schattigen Standorten; empfindlich gegenüber Luftverunreinigungen. <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: Keine Bestätigung in jüngerer Zeit. Besonders in der nicht bewaldeteten, agraisch genutzen Landschaft sind die Moose auf erratischen Blöcken sehr stark zurückgegangen. Erneute Nachweise von *G. ovalis* sind daher nicht wahrscheinlich. Die Art muss als ausgestorben gelten (**RL SH: 0**). [FS]

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. ex Sm. & Sowerby

Anmerkungen: In Deutschland gibt es nach KOPERSKI & al. (2000) zwei Varietäten, var. *africana* (Hedw.) Hook. f. & Wilson und var. *pulvinata*, von denen im Gebiet nur letztere vorkommt (LUDWIG & al. 1996). [FS]



-- var. *pulvinata*

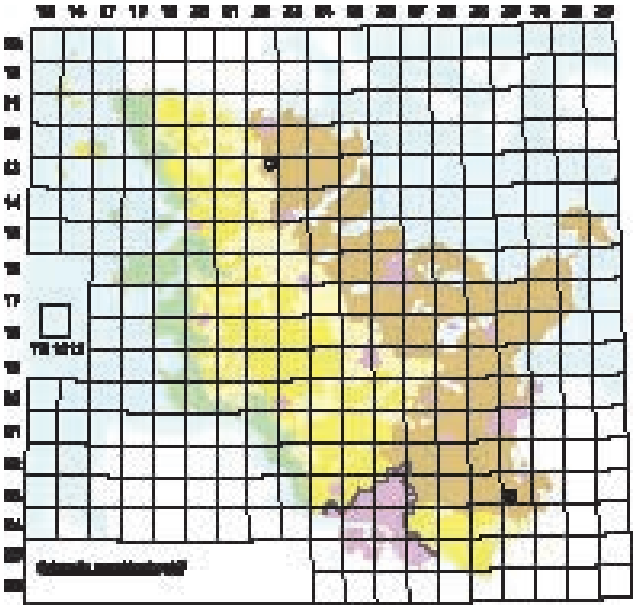
Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa durch alle Vegetationszonen. Im Gebiet sehr häufig; häufigste Art der Gattung.
Standort: Kulturfolger, besonders häufig auf besonnten, kalkreichen Mauern und Steinen zu finden. Die Art ist weitgehend unempfindlich gegenüber Luftschadstoffen und kann auch im Zentrum der Städte angetroffen werden. Bei starker Staubimmission auch als Epiphyt wachsend. Asplenietea trichomanis; <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Die Art breitet sich im Gebiet aus. [FS & MS]

Grimmia trichophylla agg.

Syn.: *Grimmia trichophylla* Grev. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Anmerkungen: Da die von KOPERSKI & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Grimmia lisae* De Not., *G. muehlenbeckii* Schimp. und *G. trichophylla* Grev. früher meist als conspezifisch betrachtet und unter letzterem Namen geführt wurden, fassen wir sie hier als Aggregat zusammen (so auch bei FRAHM & FREY 2004). Im Gebiet sind aus dem Aggregat nur die beiden letztgenannten Arten bekannt. [JD & MS]

- *Grimmia muehlenbeckii* Schimp.

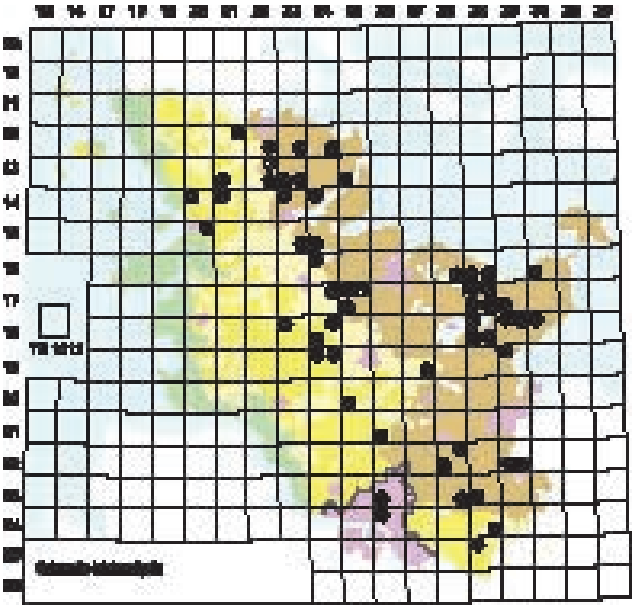
Syn.: *Grimmia trichophylla* subsp. *muehlenbeckii* (Schimp.) Loeske, *G. trichophylla* var. *muehlenbeckii* (Schimp.) Husn. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *G. trichophylla* var. *tenuis* (Wahlenb.) Wijk & Margad. [sec. LUDWIG & al. 1996]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet früher schon extrem selten. Nur zwei Nachweise: Flensburg, Süderschmedeby (PRAHL 1895: 202); Mölln, Friedhof, (E. Walsemann 1954, conf. L. Meinunger & W. Schröder, Beleg in LUB). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Epilithisch auf Silikatgesteinen. <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: Da der letzte Nachweis über 50 Jahre zurückliegt, muss die Art als ausgestorben gelten (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Die Sippe wurde von JENSEN (1952: 120) und FRAHM & WALSEMANN (1973: 91) als var. *muehlenbeckii* zu *G. trichophylla* gestellt. Der von FRAHM & WALSEMANN genannte Fund Siebeneichen, „Feldsteinwall um den Kirchhof" wurde zu *G. trichophylla* s. str. revidiert (E. Walsemann, 1953, det. N. Jensen, rev. L. Meinunger & W. Schröder). Eine spätere Angabe nördlich Steinhorst (TK 2228/4, SIEMSEN & al. 2001a) wurde zu *G. hartmanii* revidiert (rev. W. Schröder). [KD & MS]

- *Grimmia trichophylla* Grev.

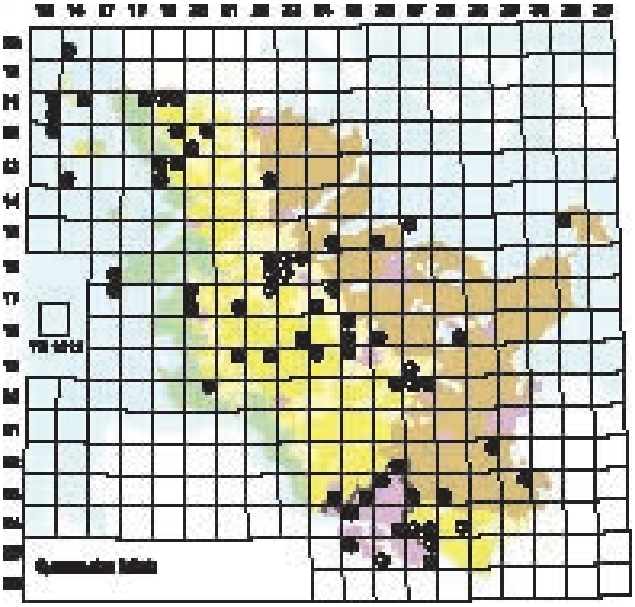
Syn.: *Grimmia trichophylla* var. *trichophylla* [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973, LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa in sämtlichen Vegetationszonen. Im Gebiet selten, vor allem in der Jungmoräne, aber auch in den Sandergebieten.
Standort: Auf sonnigen oder nur wenig beschatteten, kalkfreien, erratischen Blöcken. <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: Die seltene Art ist in Schleswig-Holstein wegen rückläufiger Bestandsentwicklung stark gefährdet (**RL SH: 2**), in Hamburg sogar vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**).



Anmerkungen: In jüngerer Zeit und möglicherweise auch früher wurde die Sippe nicht konsequent von *G. muehlenbeckii* unterschieden. Nach der Herbarrevision zu urteilen, ist *G. trichophylla* s. str. im Gebiet aber die deutlich vorherrschende Sippe. [FS]

Gymnocolea inflata (Huds.) Dumort.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, subtropische Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet selten, vor allem im Hamburger Umland, im Altmoränengebiet und auf den Inseln.



Standort: Feuchte, extrem saure bis saure, humose Sandböden im Geolitoral von Heidekolken und in Dünentälern, Schlenken und Wachstumskomplexe in sauren, nährstoffarmen Mooren, hier gemeinsam mit *Odontoschisma sphagni* und *Mylia anomala*; humose Sandböden und Pfade in Feuchtheiden. Scheuchzerietalia palustris, Ericion tetralicis, Oxycocco-Ericion; < Diplophylletalia albicantis>.

Gefährdung: Obwohl die aktuelle Kartierung wesentlich intensiver war als die den älteren Landesfloren zugrundeliegenden Erfassungen, erbrachte sie nur ähnlich viele Fundpunkte wie diese, so dass von einem effektiven Rückgang der Art ausgegangen wird. Sie wird deshalb in beiden Bundesländern als gefährdet angesehen (**RL SH: 3**; **RL HH: 3**). [KD]

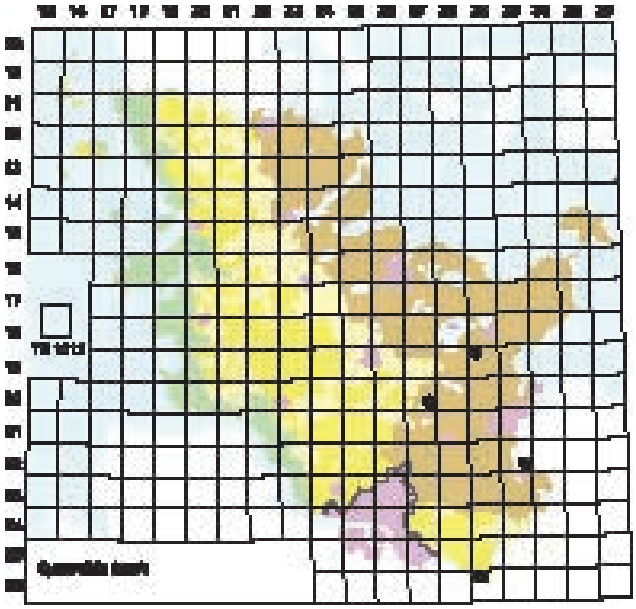
Gymnostomum calcareum Nees & Hornsch.

-- var. *calcareum*

Die Sippe wurde im Gebiet nur einmal in einem Gewächshaus in Glinde (Kreis Herzogtum Lauenburg) nachgewiesen (Frahm & Walsemann 1973; ob noch?). Sie kann daher nicht als Bestandteil der etablierten Wildflora betrachtet werden. [JD]

Gyroweisia tenuis (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Gyroweisia tenuis* var. *tenuis* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



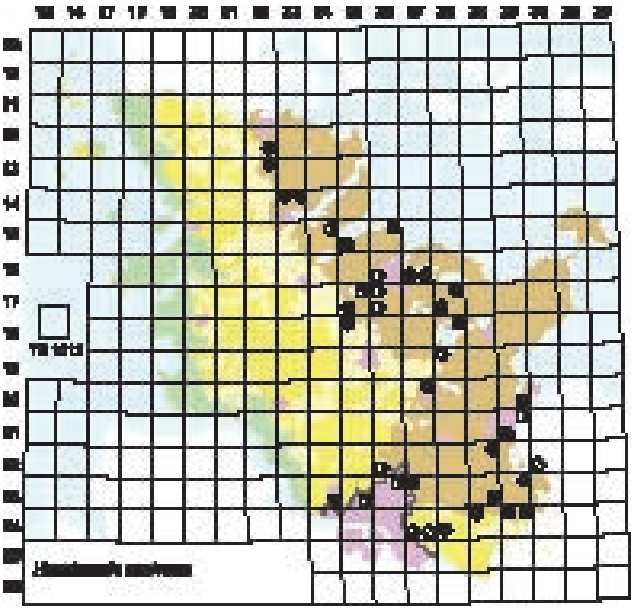
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und möglicherweise Südamerika, in Europa mediterrane bis temperate Zone. Die Art mit vereinzelten Vorkommen bis nach Südskandinavien dürfte im Gebiet neophytisch sein. In den Jahren 1953–1969 wurde sie extrem selten wild wachsend in Schleswig-Holstein beobachtet (Bad Segeberg, Sarau, Ratzeburg, Lauenburg). Daneben gibt es Gewächshausfunde auch in anderen Landesteilen und in Hamburg (Frahm & Walsemann 1973). Nachweise aus der aktuellen Kartierung liegen nicht vor.

Standort: Die Sippe wächst vielfach meso- bis euhemerob an feucht-schattigen Felsen, aber auch Mauern und Gewächshäusern. In Schleswig-Holstein nur von Sekundärstandorten (Betonröhren, schattige Sandsteinmauer, Gewächshausruine, Kalkberghöhlen) bekannt (Frahm & Walsemann 1973). Cystopteridion; <Ctenidietalia mollusci>.

Gefährdung: Seit 1969 verschollen (**RL SH: 0**). [JD]

Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs

Syn.: *Drepanocladus vernicosus* (Mitt.) Warnst. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittelamerika, boreosubtropische bis arktische Zone. Früher im Gebiet selten, aktuell extrem selten. Aus Literatur und den Herbarien HBG, KIEL und LUB sind insgesamt 36 Standorte für das Gebiet belegt. Die Art wurde vorwiegend im Jungmoränengebiet und im südlichen Artmoränengebiet nachgewiesen (vgl. Jensen 1952). Auch aus Hamburg liegen ältere Nachweise vor.

Standort: In basenreichen Quellmooren und -sümpfen, selbst an kleinräumig entwickelten Standorten. Begleiter im Gebiet sind unter anderem *Bryum pseudotriquetrum, Fissidens adianthoides, Campylium stellatum, Drepanocladus cossonii.* Caricion lasiocarpae, gelegentlich Caricion davallianae, seltener Magno-Caricion elatae, Salicion cinereae.

Gefährdung: Jensen (1952) gibt bereits für die Zeit nach 1933 einen starken, durch Meliorationsmaßnahmen bedingten Rückgang in Wiesenquellmooren an. Aktuell sind in Schleswig-Holstein nur drei Fundorte in basenreichen Wiesenquellmooren bekannt, am Dobersdorfer See (TK 1627/4, S. Lütt 1989), einer Wiese bei Mucheln (TK 1728/2) und in der Lehmkuhlener Stauung (TK 1728/3, beide S. Lütt 1990) (**RL SH: 1**). Aus Hamburg liegen seit den 1980er Jahren keine Nachweise vor. Die letzten Angaben stammen aus dem Eppendorfer Moor (TK 2325/4, R. Timm 1906) und von der Alten Mühle an der Alster (TK 2326/2, T. Wahnschaff 1910) (**RL HH: 0**). An zwei der aktuellen Standorte finden bereits Pflegemaßnahmen statt, am dritten Standort sollten sie aufgenommen werden, um einer weiteren Verbuschung entgegenzuwirken.

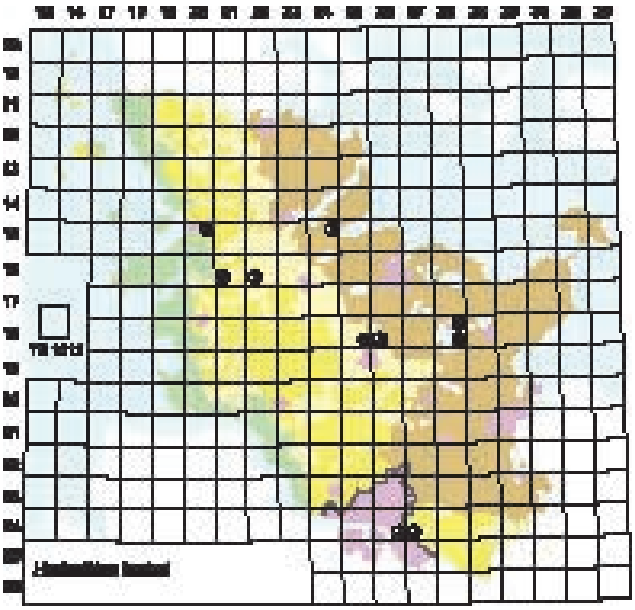
Anmerkungen: In der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) fand *H. vernicosus* Aufnahme in Anhang II, in dem Tier- und Pflanzenarten stehen, deren Vorkommen bzw. Lebensräume im Rahmen des europäischen Netzes von Schutzgebieten Natura 2000 zu erhalten sind. [CM & MS]



Hamatocaulis vernicosus Dobersdorfer See bei Schlesen (Foto: C. Martin 2005)

Haplomitrium hookeri (Sm.) Nees

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Neuseeland, in Europa submediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet bereits früher sehr selten.

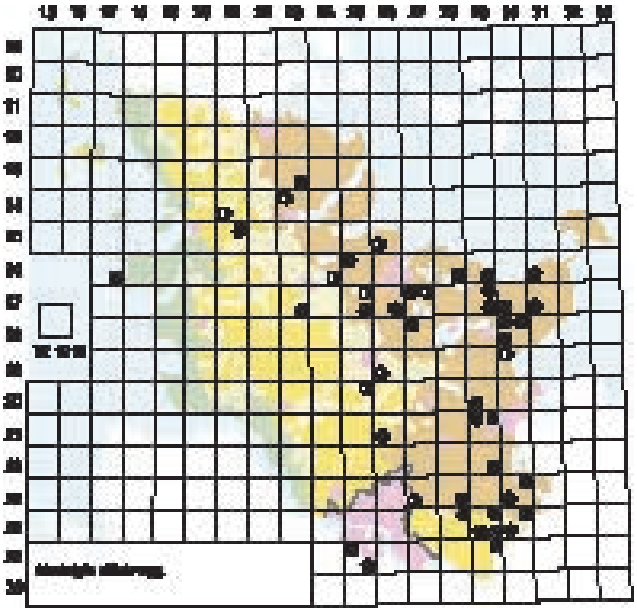


Standort: *H. hookeri* wächst als konkurrenzschwacher Pionier in Einzelpflanzen oder kleinen Räschen auf lichtoffenen, feuchten und nicht zu stark entkalkten Sandböden im Geolitoral oligotropher Seen und in jungen Dünentälern. Bezeichnende begleitende Arten sind unter anderem *Fossombronia incurva*, *Bryum pallens*, *Riccardia incurvata* und *R. multifida.* Nano-Cyperion flavescentis, Cicendion, seltener Caricion nigrae (initiale Ausprägungen); <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Trotz intensiver Nachsuche sind in jüngerer Zeit keine Fundorte bekannt geworden. Der letzte Fund in Schleswig-Holstein stammt aus einem Sandausstich bei Altenkamp (TK 1621/3, F. Elmendorff und N. Jensen, 1949) (**RL SH: 0**). In Hamburg stammen die Nachweise vom Ende des 19. und vom Anfang des 20. Jahrhunderts. Zuletzt im Ladenbeker Ausstich (F. Koppe 1934, Jensen 1952) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Geeignete Lebensräume für das Auftreten der Art sind in Mitteleuropa insgesamt seltener geworden, nur kleinräumig entwickelt und ephemer. Dennoch ist ein erneutes Auftreten der Art im Gebiet nicht vollkommen ausgeschlossen. [KD]

Hedwigia ciliata agg.

Syn.: *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Ehrh. ex P. Beauv. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Gefährdung: Nach Jensen (1952) ist das *H. ciliata*-Aggregat bereits in den 1950er Jahren im Gebiet zunehmend seltener geworden. Jensen führt dies auf das Beseitigen großer Gesteinsblöcke aus der Landschaft zurück. Einen zusätzlichen Einfluss auf den Rückgang könnte auch der „saure Regen" in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts auf die schwach gepufferten Standorte der Art gehabt haben.

Anmerkungen: *H. ciliata* wurde erst durch die monografische Bearbeitung von Hedenäs (1994) in zwei Arten, *H. ciliata* s. str. (mit zwei Varietäten) und *H. stellata* aufgespalten, ein Konzept, dem heute die meisten Autoren folgen. *H. stellata* ist inzwischen aus vielen Gegenden Europas nachgewiesen (Erzberger 1996). Ältere Fundangaben – so jene aus Jensen (1952), Frahm & Walsemann (1973) und aus den ersten Jahren der aktuellen Kartierung – können daher ohne überprüfbare Herbarbelege nur dem Aggregat (im Sinne der alten, weit gefassten Art) zugeordnet werden. [MS & JD]



- *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Ehrh. ex P. Beauv.

Syn.: *Hedwigia albicans* Lindb., *H. ciliata* (Hedw.) Ehrh. ex P. Beauv. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

-- var. *ciliata*

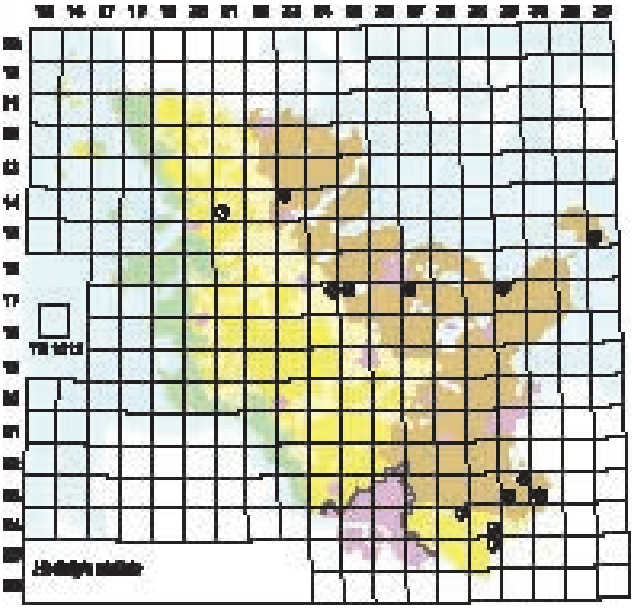
Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa durch alle Vegetationszonen. Früher im Jung- und besonders im südlichen Altmoränengebiet mäßig häufig, heute selten.
Standort: Das Moos wächst auf Silikatgesteinsblöcken, bevorzugt an beschatten Standorten, zumeist in Wäldern. Es kann aber auch an sonnenexponierten Standorten stehen (vgl. *H. stellata*). <Grimmio-Hypnion>.
Gefährdung: Zum Rückgang siehe die Anmerkungen unter dem Aggregat. Derzeit scheinen sich einige Bestände zu erholen, zumal die Art gelegentlich auch wieder mit Kapseln nachweisbar ist. In Schleswig-Holstein immer noch stark gefährdet (**RL SH: 2**). Aus Hamburg waren nach Lütt & al. (1994) seit Ende des 19. Jahrhunderts keine Funde mehr bekannt. Unlängst wurde *H. ciliata* jedoch an einem Sekundärstandort im Francoper Moor (TK 2525/1, leg. S. Löbel 2000, det. S. Löbel & J. Dengler, Löbel 2002) sowie in Appenbüttel (TK 2525/4, H. & G. Baur 2005) „wiedergefunden" (**RL HH: [0] → 1**). [MS]

-- var. *leucophaea* Bruch & Schimp.

Syn.: *Hedwigia albicans* fo. *leucophaea* (Bruch & Schimp.) Mönk. Die Varietät wurde im Gebiet angegeben (JENSEN 1952). Eine Revision aller verfügbaren Belege führte aber zu keiner Bestätigung dieser Angabe, weswegen var. *leucophaea* von der Florenliste gestrichen werden sollte. Nach Erzberger (mündl.) handelt es sich bei der Varietät *leucophaea* um eine in Mitteleuropa vorwiegend montan verbreitete Sippe, die nur äußerst selten im Flachland vorkommt. [MS]

- *Hedwigia stellata* Hedenäs

Syn.: *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Ehrh. ex P. Beauv. p. p. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Europa, Makaronesien, Nordamerika; mediterrane bis boreale Zone. Durch eine Herbarrevision von FRAHM (1995) an einem Fund aus dem Jahr 1972 zum ersten Mal für Schleswig-Holstein nachgewiesen. ERZBERGER (1996) stellte durch eine Herbarrecherche sechs weitere Fundorte für Schleswig-Holstein fest und konnte die Art zum ersten Mal für Hamburg nachweisen. Nach späteren Revisionen kommen noch drei weitere Vorkommen aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg (Siebeneichen, Steinwall um den Kirchhof, E. Walsemann 1953; Dargow, stark besonnte erratische Blöcke am Weg nach Vogtstemmen, kurz hinter dem Dorf, E. Walsemann 1964; Mölln, Vossberg, E. Walsemann 1954, alle in LUB und rev. P. Erzberger) sowie je ein Fund im Sachsenwald bei Möhnsen (O. Jaap 1893) und von einer Heide unweit des Bahnhofes Orstedt (P. Prahl 1895; beide HBG und rev. M. Siemsen) hinzu. In jüngerer Zeit nur ein Vorkommen in der Holsteinischen Schweiz im Bungsberggebiet bekannt (M. Siemsen 2000, SIEMSEN & al. 2001a). Demnach war die Art im Jung- und im Altmoränengebiet offensichtlich auch früher selten.

Standort: An wärmeexponierten Silikatgesteinsblöcken. Vielfach auf Mauern aus erratischen Blöcken in Siedlungen oder in Siedlungsnähe sowie auf Silikatgestein in Knicks und an Gehölz- und Waldrändern, nicht selten auch gemeinsam mit *H. ciliata*. <Grimmion commutatae>.

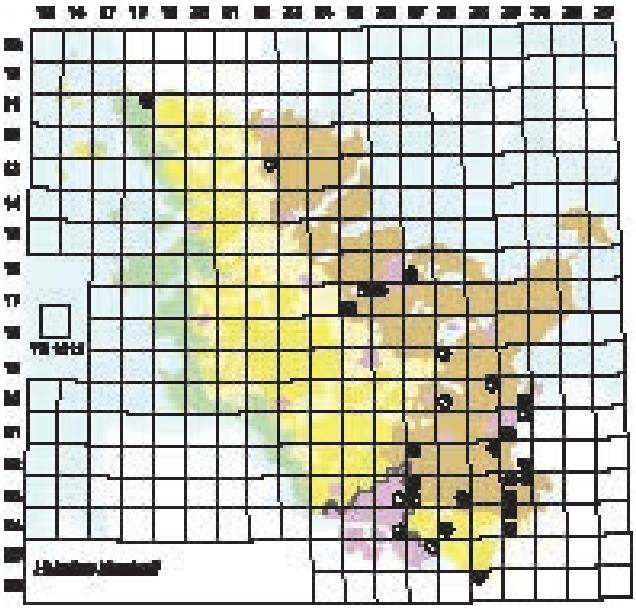
Gefährdung: Zum Rückgang siehe die Anmerkungen unter dem Aggregat. Aktuell ist von dieser Kleinart nur ein Vorkommen in Schleswig-Holstein bekannt (**RL SH: 1**), während der einzige bekannte Nachweis in Hamburg sehr lange zurückliegt (leg. J. W. P. Hübener, ERZBERGER 1996) (**RL HH: [0] → 0**).

Anmerkungen: Gut entwickelte Pflanzen sind habituell an den besonders langen, im trockenen Zustand nach hinten gekrümmten Glasspitzen der Blättchen zu erkennen, die den weißlichen Habitus prägen. Für die Artansprache reicht dies nicht aus. Entscheidend für die Artdiagnose sind die Anzahl und die Form der Papillen auf der Blattunterseite sowie die Ausbildung der Blattspitze (ERZBERGER 1996). [MS]

Hedwigia stellata → *Hedwigia ciliata* agg.

Helodium blandowii (F. Weber & D. Mohr) Warnst.

Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten; überwiegend im Jungmoränengebiet bis auf ein Vorkommen im Gotteskoog.



Standort: *H. blandowii* gehört zu den bezeichnenden Arten basenreicher Niedermoore. Caricion lasiocarpae, Caricion davallianae, Betulion pubescentis.

Gefährdung: Die Art wurde noch in den 1970er Jahren von E. Walsemann mehrfach insbesondere im Südosten des Gebietes nachgewiesen (unveröff. Mskr.). In den letzten Jahren wurde sie nur noch von zwei Standorten gemeldet: Vollstedter See (TK 1725/3, ALTROCK 1987, W. Schröder 1990), Grube nordwestlich Lauenburg (TK 2629/1, J. Bollmann & J. Dengler, 1999). Das Vorkommen am Vollstedter See konnte 2004 nicht mehr bestätigt werden. Die Art ist infolge der Nutzungsaufgabe oder der Nutzungsintensivierung wenig produktiver, basenreicher Niedermoorstandorte in Schleswig-Holstein akut vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). Bei Nutzungs-

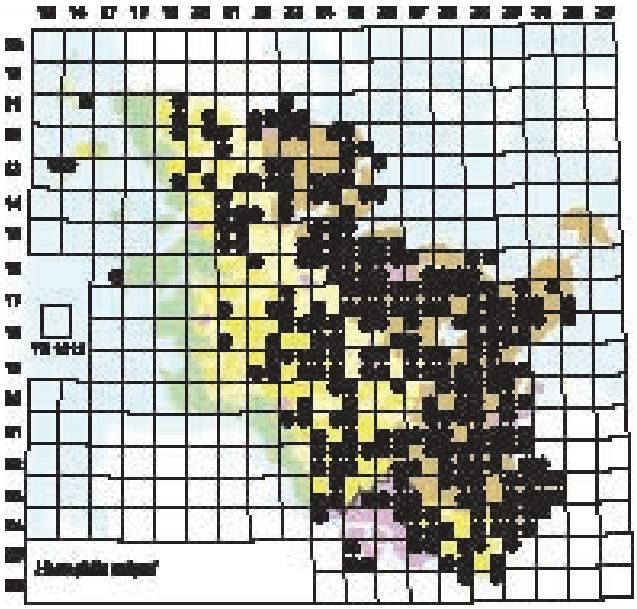


Helodium blandowii Elektrolytreiches Quellmoor, Süd-Litauen (Foto: K. Dierßen 2006)

aufgabe verschilfen die Flächen und entwickeln sich zu Weidengebüschen oder Bruchwäldern. Bei Nutzungsintensivierung durch Entwässerung, Düngung oder Umbruch der Niedermoore wird das Moos durch konkurrenzstärkere Arten verdrängt. In Hamburg zum letzten Mal: Ladenbeker Ausstich (F. Elmendorff & C. Steer 1947, Walsemann & al. 1989) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Gemeinsam mit *H. blandowii* sind weitere, zum Teil extrem seltene Arten basenreicher Niedermoore wie *Paludella squarrosa* und *Eriophorum latifolium* aus der Flora des Gebietes verschollen oder vom Aussterben bedroht. [CM]

Herzogiella seligeri (Brid.) Z. Iwats.

Syn.: *Dolichotheca silesiaca* (F. Weber & D. Mohr) M. Fleischer [sec. Jensen 1952], *D. seligeri* (Brid.) Loeske [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Sharpiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats.



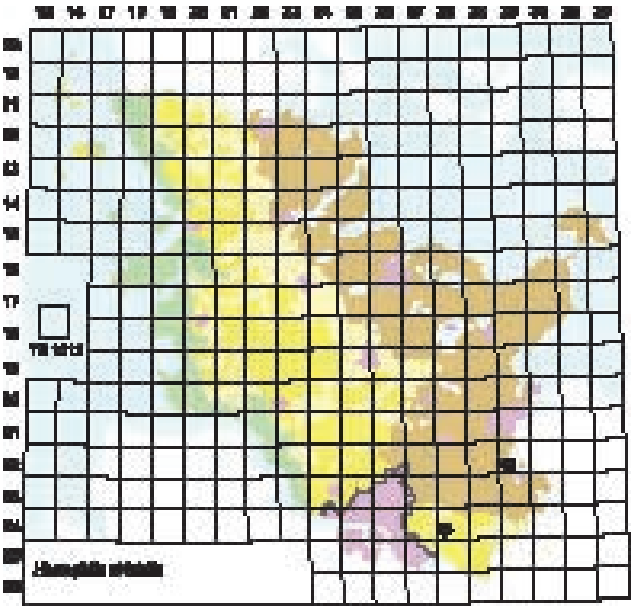
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, subtropische bis boreale Zone. Im Gebiet häufig mit Verbreitungslücken in den waldarmen Gebieten der Altmoräne und der Marsch.
Standort: *H. seligeri* wächst vorzugsweise auf älteren Baumstümpfen und Totholz in feuchten bis frischen Nadelforsten, daneben auch in Eichen- und Bruchwäldern. Bezeichnende Begleiter sind unter anderem *Tetraphis pellucida, Aulacomnium androgynum, Lophocolea heterophylla* und *Hypnum cupressiforme*. Quercetalia roboris, Vaccinio-Piceetea, Fagetalia sylvaticae, Alnetea glutinosae, Betulion pubescentis; <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Im Gebiet nicht gefährdet. [CM]

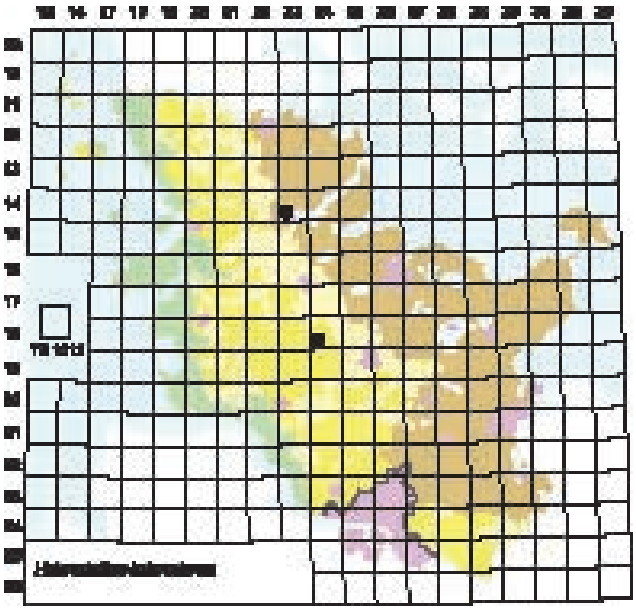
Herzogiella striatella (Brid.) Z. Iwats.

Syn.: *Dolichotheca striatella* (Brid.) Loeske [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar, Montanstufe mediterraner Gebirge bis boreale, selten arktische Zone. Im Gebiet bereits früher extrem selten, heute fehlend. Jensen (1952: 211) nennt aus dem Gebiet zwei Vorkommen: Sachsenwald (leg. E. F. Nolte 1820, det. F. Koppe) hier auch von O. Jaap gefunden (TK 2428/3, etwa 1899) und Buchholz bei Ratzeburg (TK 2230/3, E. F. Nolte, zwischen 1820 und 1899, Prahl 1895). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Die Art ist bezeichnend für mäßig saure, frische, schattige Waldstandorte und Schluchten. Sie scheint historisch alte Waldstandorte zu bevorzugen. Fagion sylvaticae; <Hylocomietea splendentis>.
Gefährdung: Seit über 70 Jahren keine Funde der Art in Schleswig-Holstein (**RL SH: 0**). [CM & KD]



Herzogiella seligeri Neue Forst, Lüneburg, Niedersachsen (Foto: J. Dengler 04/2006)





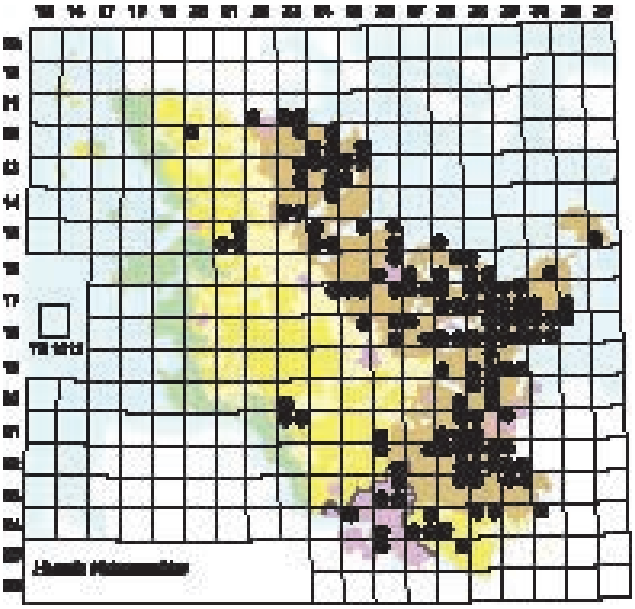
Heterocladium heteropterum Schimp.

Verbreitung: Eurasien und Makaronesien, mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet extrem selten. Erstfund: 1856 im Schleswiger Holz (TK 1423/1, JENSEN 1952: 176, FRAHM & WALSEMANN 1973: 127). In jüngerer Zeit ein Wiedernachweis: Gehege Westerholz (TK 1824/3, M. Siemsen 2004). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Das pleurokarpe Moos wächst an schattigen, kalkarmen Blöcken, in Mitteleuropa vorwiegend in montanen Lagen. Am einzigen aktuellen Fundort auf Steinen in einem Bach. Fagion sylvaticae; <Grimmio-Hypnion>, <Diplophyllion albicantis>.
Gefährdung: Da die Art aktuell nur noch an einem Fundort, wenn auch mehrfach und in vergleichsweise großem Bestand vorkommt, muss sie in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL SH: 0 → 1**). [FS & MS]

Homalia trichomanoides (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Homalia trichomanoides* var. *trichomanoides* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet mäßig häufig, in der Jungmoräne regional in Bereichen mit einer Konzentration von Bachschluchten häufig, im südlichen Altmoränengebiet mäßig häufig, in der nördlichen Altmoräne und im Sandergebiet selten, in der Marsch und auf den Nordfriesischen Inseln fehlend.
Standort: Häufig an Steinen, an Baumbasen und Wurzeln an Fließgewässern und an Sekundärstandorten wie Granit- oder Betonbrücken. Aus Hamburg angegebene Vorkommen in jüngerer Zeit an Alster und Elbe (LÜTT &

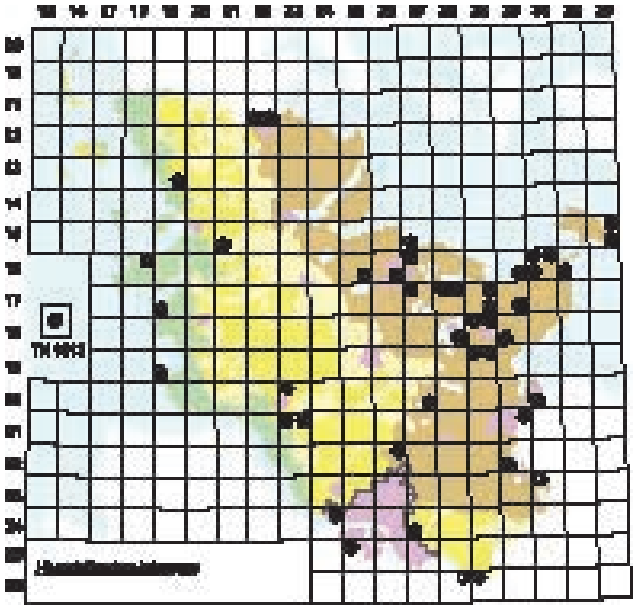
al. 1994). Gelegentlich auch auf Boden und an Baumbasen entfernt von Fließgewässern. *H. trichomanoides* ist tolerant gegenüber kurzzeitiger Überflutung. An Bächen liegen die oft dichten Rasen dieser Art unterhalb der Hochwasserlinie. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>, <Bryo-Brachythecion>, <Leskeion polycarpae>.



Gefährdung: Aufgrund des schlechten Zustandes einzelner Populationen an Fließgewässern wird die Art in Schleswig-Holstein in der Vorwarnliste geführt (**RL SH: V**). In Hamburg sind nur wenige Vorkommen an Elbe und Alster bekannt. Da die Bestände an der Alster bedroht sind, wird die Art als stark gefährdet eingestuft (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: Wie bereits von JENSEN (1952) aufgeführt, bildet die Art im Gebiet regelmäßig Sporogone aus. [MS]

Homalothecium lutescens (Hedw.) H. Rob.

Syn.: *Camptothecium lutescens* (Huds.) Schimp. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Anmerkungen: Nach KOPERSKI & al. (2000) gibt es in Deutschland zwei Varietäten, var. *fallax* (H. Philib.) Hedenäs & L. Söderstr. und var. *lutescens*, wovon erstere südlich verbreitet ist, fast nur auf Kalkgestein wächst und aus dem Gebiet nicht bekannt ist (DÜLL 1994b, FRAHM & FREY 2004). [CM]

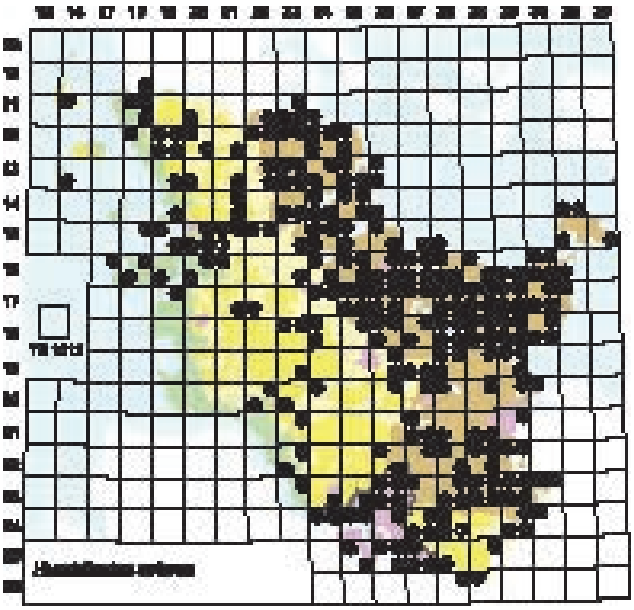


-- var. *lutescens*

Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher wohl mäßig häufig, aber aufgrund dessen nicht konsequent dokumentiert. Aktuell ist die Art selten, vorwiegend in der Jungmoräne.
Standort: *H. lutescens* wächst an den Steilküsten der Ostsee sowie hemerophil in Abgrabungen (zum Beispiel der Kreidegrube Lägerdorf) oder an Böschungen. Die Art bevorzugt basenreiche, trockene, mitunter stark besonnte, meist lehmige, selten sandige Böden mit kurzrasiger Vegetation, in Dünen, am Steilufer der Ostsee, teilweise sekundär in Gruben, an Deichen, in Zierrasen auf Friedhöfen und an Mauern, sogar auf einem Reetdach nachgewiesen. Brachypodeitalia pinnati, Asplenietea trichomanis, Fagion sylvaticae; <Rhytidion rugosi>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist die charakteristische Art basenreicher Magerrasen genauso rückläufig wie dieser Biotoptyp. *H. lutescens* ist besonders durch die Eutrophierung seiner Habitate und durch Küstenschutzmaßnahmen bedroht, wenn die alten, steilen Kleideiche der Ostsee, welche oft artenreiche Magerrasen aufweisen, erneuert werden. Die neuen Deiche besitzen ein flacheres Profil und es ist unklar, ob sich an den neuen Deichen wieder magere Grünlandgesellschaften entwickeln können, zumal in vielen Fällen andere Bodenarten für die Abdeckungen verwendet werden dürften (**RL SH: 3**). In Hamburg zwei Vorkommen in jüngerer Zeit: Rosengarten bei Cranz (TK 2424/4, M. Siemsen 1992) sowie TK 2525/1 (H. & G. Baur 1997) (**RL HH: 1**). [CM]



Homalothecium lutescens
Magerrasen, Öland, Schweden (Foto: J. Dengler 05/1994)



Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.

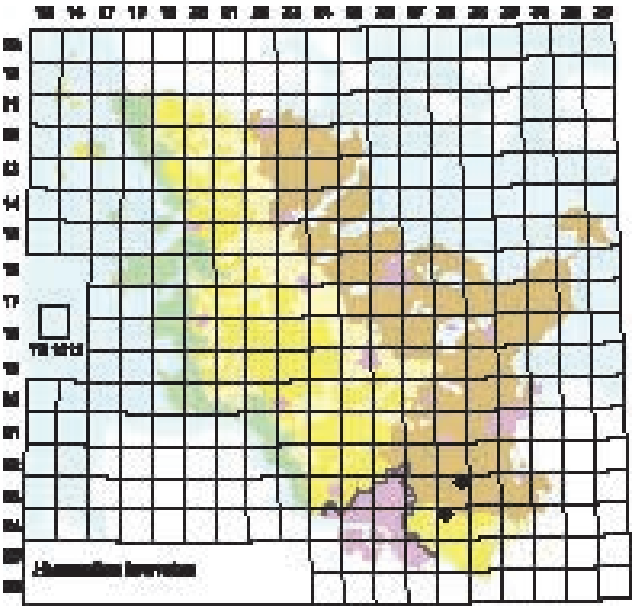
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, tropische bis boreale Zone. Im Gebiet häufig mit Verbreitungsschwerpunkt im Jungmoränengebiet. Größere Verbreitungslücken bestehen im Altmoränengebiet und der Marsch.
Standort: *Homalothecium sericeum* ist eine typische Art schwach saurer bis basenreicher, trockener und besonnter Standorte und kommt vielfach auf Mauern, vereinzelt auch auf Steinen vor. Darüber hinaus wächst sie auch an Baumstämmen in Wäldern oder an freistehenden älteren Bäumen. Als Epiphyt wird die Art in Regionen mit hoher Luftverunreinigung seltener. Asplenietea trichomanis, insbesondere Cystopteridion, Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>, <Orthotrichetalia>.
Gefährdung: Derzeit im Gebiet nicht gefährdet. [CM]



Homalothecium sericeum
Auf *Malus domestica*, Schinkel (Foto: C. Martin 2004)

Homomallium incurvatum (Brid.) Loeske

Syn.: *Hypnum incurvatum* Schrad. ex Brid.

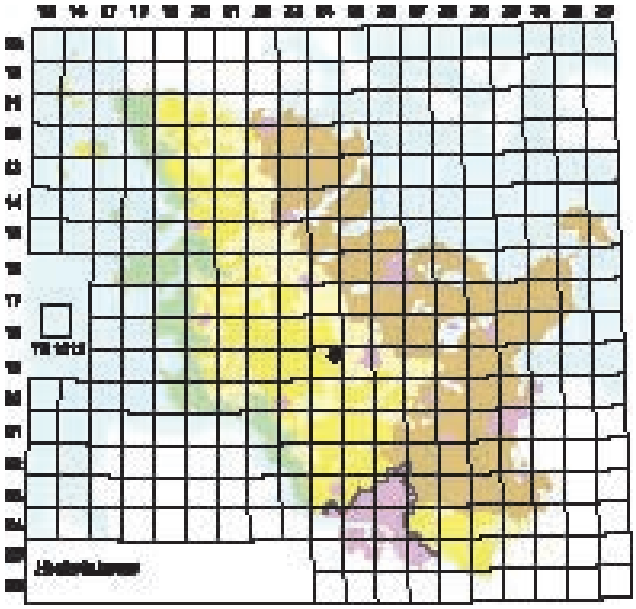


Verbreitung: Zirkumpolar, boreosubtropisch-montane Stufe bis südboreale Zone. In Schleswig-Holstein extrem selten. Früher nur ein von E. F. Nolte entdecktes Vorkommen im Sachsenwald (TK 2428/1, PRAHL 1895); erst 1960 ein weiterer Fund im Kreisforst Koberg, Linauer Zuschlag (leg. K. Pawlenka, det. L. Meinunger). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Im Gebiet an einer Böschung in einem Hohlweg und an einer Brücke im Wald. Bevorzugt an trockenen, schattigen, basenreichen Standorten; hemerophil, daher auch an Sekundärstandorten wie Natursteinmauern oder Beton, Grenz- und Grabsteinen sowie selten auch auf Ziegeln vorkommend (SAUER 2001b). Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Seit dem Erstnachweis wurde das Vorkommen im Sachsenwald nicht wieder bestätigt. Der zweite Fund im Linauer Zuschlag liegt ebenfalls lange zurück. Daher wird das Moos in Schleswig-Holstein als ausgestorben eingestuft (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: *H. incurvatum* ist sehr klein. In Größe und Form einem kleinwüchsigen *Hypnum* ähnlich. Das Moos ist durch seine sichelförmig nach oben gekrümmten Blätter auffällig und erinnert nach SAUER (2001b) habituell an *Pylaisia polyantha*. [MS]

Hookeria lucens (Hedw.) Sm.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. In Deutschland ist *H. lucens* in den Mittelgebirgen verbreitet. Im Gebiet extrem selten. Im Jahr 2003 neu für Schleswig-Holstein nachgewiesen (Waldgebiet Aukrug, TK 1924/2, SIEMSEN & al. 2004) und extrem selten. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt. Im norddeutschen Flachland sind ansonsten nur noch Vorkommen in Niedersachsen bekannt.

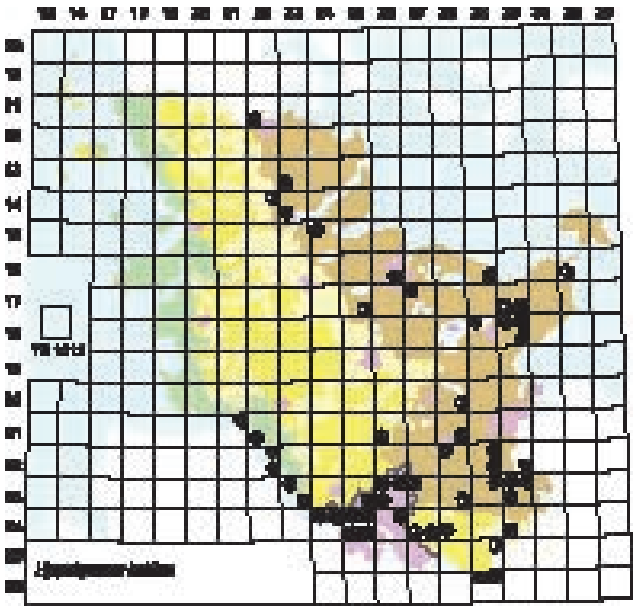
Standort: In Quellen mit weitgehend unbelastetem Wasser. Das Moos gedeiht am schleswig-holsteinischen Fundort in einer Quelle mit starkem Wasseraustritt. Durch den umliegenden Baumbestand (*Picea abies*) ist der Standort ganzjährig schattig und feucht – selbst bei nachlassender Quellaktivität im Sommer. Caricion remotae, auch Cardamino-Montion; <Pellion epiphyllae>.



Gefährdung: Die Population am einzigen Fundort ist recht groß und vital. Veränderungen durch waldbauliche Maßnahmen oder Eingriffe in die Quelltätigkeit könnten die Art jedoch gefährden (**RL SH: R → G**). [MS]

Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn.

Syn.: *Hygrohypnum palustre* (Huds.) Loeske [sec. JENSEN 1952]



Anmerkungen: Nach KOPERSKI & al. (2000) gibt es in Deutschland zwei Varietäten, var. *luridum* und var. *subsphaericarpum* (Brid.) C. E. O. Jensen, von denen im Gebiet nur erstere auftritt. [MS]

-- var. *luridum*

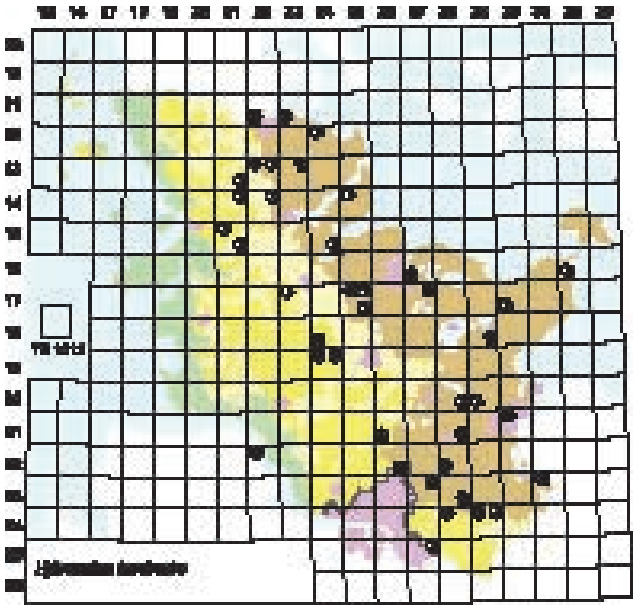
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Ostasien, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet selten.

Standort: *H. luridum* wurde früher an vielen kleinen Fließgewässern auf Steinen nachgewiesen, wo die Art heute nur noch selten vorkommt. Sie wächst entlang der Elbe ab Hamburg an Steinpackungen und am Elbe-Lübeck-Kanal an Brücken und Schleusen. In Schleswig-Holstein wurde die Art auch in jüngerer Zeit an feuchtschattigen Sekundärstandorten fernab von Fließgewässern auf Beton festgestellt, in Hamburg auf Grabsteinen in Friedhöfen. Batrachion fluitantis; <Leptodictyetalia>.

Gefährdung: Entlang der Elbe und am Elbe-Lübeck-Kanal kommt *H. luridum* in üppig entwickelten Beständen vor. Im Gegensatz dazu sind die wenigen heute noch existierenden Vorkommen an Bächen klein und schlecht entwickelt. Dort wächst das Moos fast immer ohne Konkurrenz auf feuchten Steinen im Fließgewässer. Aufgrund der zumeist geringen Bestandsgrößen und des Fehlens an vielen aus den Floren bekannten Fundorten an kleinen Fließgewässern, ist die Art im gesamten Gebiet als gefährdet einzustufen (**RL SH: 3**; **RL HH: 3**). [MS]

Hylocomium brevirostre (Brid.) Schimp.

Syn.: *Loeskeobryum brevirostre* (Brid.) M. Fleisch. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Mittelamerika, Montanstufe der Tropen bis boreale Zone. In Deutschland überwiegend montan verbreitet. Regional bereits früher selten, aktuell extrem selten. Viele ältere Angaben liegen aus dem Jungmoränengebiet vor (Jensen 1952: 221). Frahm & Walsemann (1973) führen noch vereinzelte Funde aus den 1950er Jahren im Südosten an. In jüngerer Zeit drei Nachweise: Gehege Westerholz (TK 1824/3, M. Siemsen 2004), Aukrug (TK 1924/1, M. Siemsen 2004) und Glückstadt (TK 2122/3, leg. M. Lindner-Effland 2001, det. M. Siemsen).

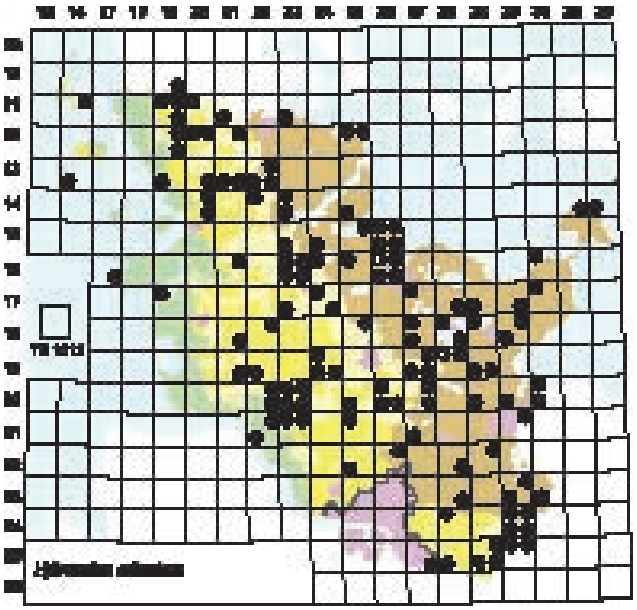
Standort: Früher im Gebiet auf Steinblöcken, seltener auf Stubben und humosen Böden in feuchtschattigen Laubwäldern und Bachschluchten; jüngst auch sekundär in einem Spülfeld an der Elbe auf Boden. Luzulo-Fagion, Quercion roboris; <Pleurozion schreberi>.

Gefährdung: Entgegen der Klassifizierung in der Roten Liste (Schulz 2002) sollte die Art in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht bewertet werden (**RL SH: 0 → 1**). In Hamburg zuletzt im Duvenstedter Brook (TK 2226/4, F. Elmendorff & C. Steer 1928, Walsemann & al. 1989) (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: Die kräftige Art bildet lockere Decken über dem Substrat aus und wurde im Gebiet noch nicht mit Kapseln nachgewiesen. [FS & MS]

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *splendens* vor (Koperski & al. 2000). [CM]



-- var. *splendens*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Neuseeland, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet mäßig häufig, vorzugsweise auf den sandigen, sauren Böden im Sander- und Altmoränengebiet.

Standort: In Wäldern und überalterten Heidestadien, vielfach gemeinsam mit den konkurrenzkräftigeren Arten *Scleropodium purum* und *Pleurozium schreberi*, von denen *H. splendens* auch verdrängt werden kann. Im Jungmoränengebiet auch auf lichtoffenen, ausgehagerten Wegböschungen. Trifolio-Geranietea, Oxycocco-Sphagnetea, Scheuchzerio-Caricetea, Calluno-Ulicetea, Brachypodietalia pinnati, Molinion caeruleae, Dicrano-Pinion, Quercetalia roboris; <Pleurozion schreberi>.

Gefährdung: Die Art ist gegenüber starker Versauerung der Böden empfindlich und scheint, zumindest lokal, in ihrem Bestand zurückzugehen. Da die Art früher nicht konsequent erfasst wurde, sind die Befunde nicht eindeutig (**RL SH: 3**). In Hamburg ist der Rückgang evident;

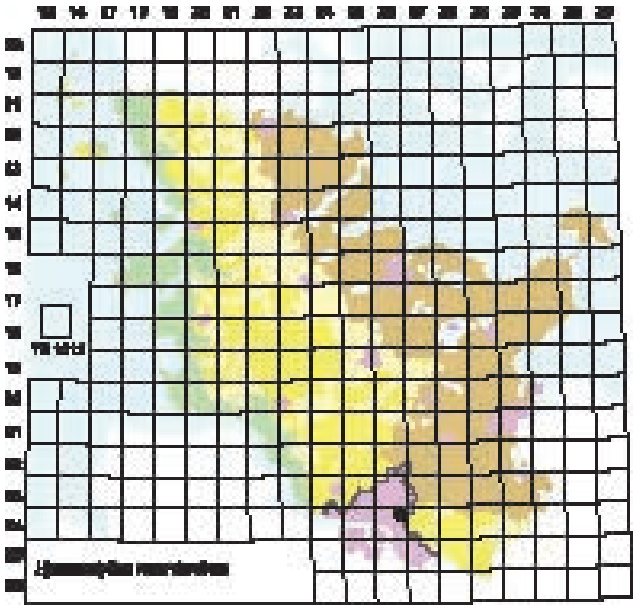


Hylocomium splendens Tetenhusen (Foto: C. Martin 2004)

lediglich ein bekanntes aktuelles Vorkommen: Escheburger Straße (TK 2527/4, F. Schulz 1992) (**RL HH: 1**). [CM]

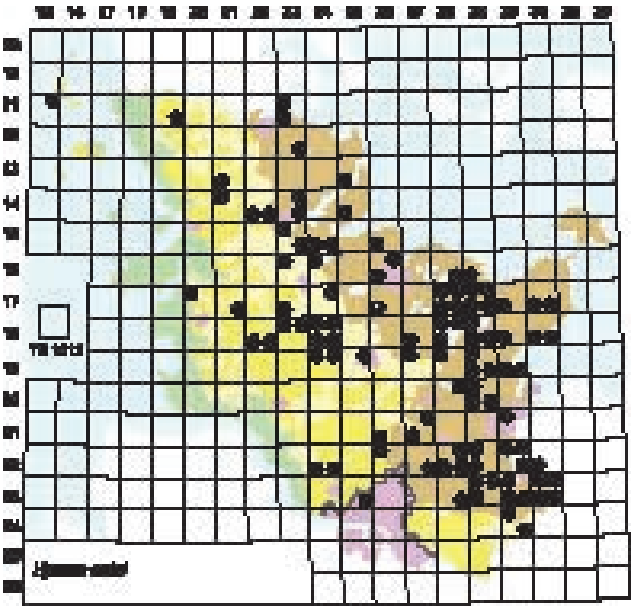
Hymenostylium recurvirostrum (Hedw.) Dixon

Syn.: *Gymnostomum recurvirostrum* Hedw., *Hymenostylium curvirostre* Mitt. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Kosmopolitisch, von der montanen und alpinen Stufe in den Tropen bis in die arktische Zone. Die in Deutschland schwerpunktmäßig in der montanen Stufe verbreitete Art war im norddeutschen Tiefland in Ermangelung geeigneter Standorte schon früher extrem selten. Das einzige bekannte Vorkommen im Gebiet lag im Öjendorfer Ausstich (Hamburg, TK 2426/4, FRAHM & WALSEMANN 1973).
Standort: Am einzigen Fundort auf feuchtem Mergel. <Eucladio-Cratoneurion>.
Gefährdung: Das Vorkommen im Öjendorfer Ausstich existierte bis 1953 und wurde danach durch Flutung vernichtet (FRAHM & WALSEMANN 1973) (**RL HH: 0**). [JD]



Hypnum andoi A. J. E. Sm.

Syn.: *Hypnum cupressiforme* subsp. *mamillatum* Brid. [sec. Jensen 1952], *H. mamillatum* (Brid.) Loeske [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet vorwiegend in der Jung- und Altmoräne. In der Marsch und auf den Inseln fehlend oder sehr selten. Genaue Verbreitungsangaben fehlen derzeit. Von Frahm & Walsemann (1973) wird die Art für den Kreis Herzogtum Lauenburg in Laub- und Mischwäldern als stellenweise häufig angegeben. Wie jüngere Nachweise zeigen (Siemsen & al. 2001a, 2001b, 2003, 2004), trifft diese Einschätzung offensichtlich für weite Teile Schleswig-Holsteins zu.

Standort: Vorwiegend epiphytisch und auf morschem Holz, regional auch auf erratischen Blöcken und sehr selten an Böschungen auf sandigem, humusreichem Boden in Wäldern. Im Vergleich zu den meisten epiphytischen Moosen ist *H. andoi* pH-indifferent und bevorzugt luftfeuchte Standorte, zum Beispiel den Rand von Erlenbruchwäldern. Querco-Fagetea, Alnetea glutinosae; <Dicrano-Hypnion>.

Gefährdung: In Schleswig-Holstein stellenweise häufig. Weil die einstige Verbreitung und Häufigkeit unbekannt sind, ist derzeit keine eindeutige Einstufung der Gefährdung möglich (**RL SH: D**). In Hamburg sind nur wenige jüngere Nachweise bekannt, möglicherweise als Folge einer hier höheren Schadstoffbelastung. Der Gefährdungsstatus ist derzeit ungeklärt (**RL HH: D**).

Anmerkungen: *Hypnum andoi* lässt sich nur anhand des kurz geschnäbelten Kapseldeckels sicher von *H. cupressiforme* unterscheiden. Daher ist eine Bestimmung anhand des Sporophyten nur vom späten Herbst bis ins Frühjahr möglich. Eine Ansprache steriler Pflanzen setzt eine gute Kenntnis von *H. andoi* voraus. Erschwerend wirkt sich der große Formenreichtum der beiden ähnlichen Arten aus. Die Blättchen sind bei *H. andoi* stärker sichelförmig, fast kreisförmig gebogen. Im Gegensatz dazu hat *H. cupressiforme* halbkreisförmig gebogenene Blättchen. Unterschiedliche Zelllängen, wie sie gelegentlich in der Literatur genannt werden, reichen als Bestimmungsmerkmal nicht aus. [MS]

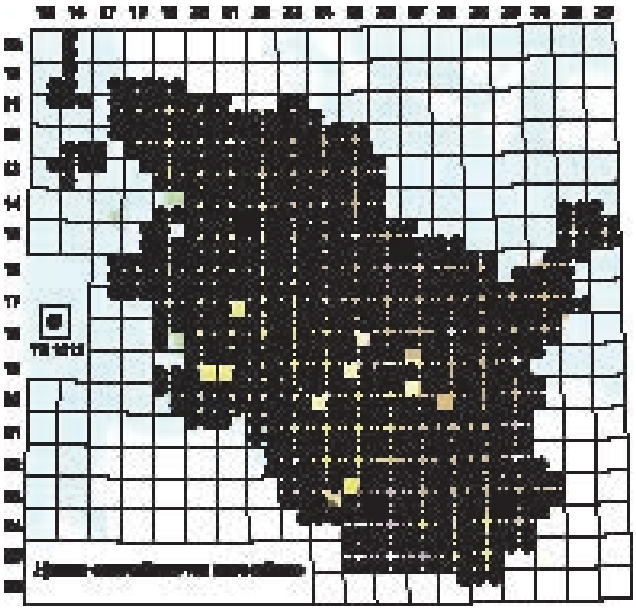
Hypnum cupressiforme Hedw.

Syn.: incl. *Hypnum lacunosum* (Brid.) Hoffm. ex Brid. [sec. Frahm & Walsemann 1973], incl. *H. resupinatum* Taylor [sec. Frahm & Walsemann 1973]

Anmerkungen: Eine sehr variable Art. Zahlreiche beschriebene, habituell trennbare Morphotypen zeigen keine klaren mikroskopischen Unterschiede und bilden Übergangsformen. Von den vier in Deutschland bekannten Varietäten (Koperski & al. 2000) kommen im Gebiet neben der Nominatsippe die Varietäten *lacunosum* und *resupinatum* vor. [MS]

-- var. *cupressiforme*

Syn.: *Hypnum cupressiforme* Hedw. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *H. cupressiforme* subsp. *eu-cupressiforme* N. Jensen [sec. Jensen 1952], *H. cupressiforme* subsp. *filiforme* Brid. [sec. Jensen 1952], *H. cupressiforme* var. *filiforme* Brid., *H. cupressiforme* var. *uncinatum* Boulay



Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Mit Ausnahme einiger Halligen ist die Varietät überall im Gebiet sehr häufig.

Standort: Die Varietät *cupressiforme* wächst epigäisch, epiphytisch, epixyl und epilithisch. Vaccinio-Piceetea, Quercetalia roboris, Calluno-Ulicetea, Galeopsio-Senecionetalia; <Dicrano-Hypnion>, gelegentlich <Grimmion commutatae>.

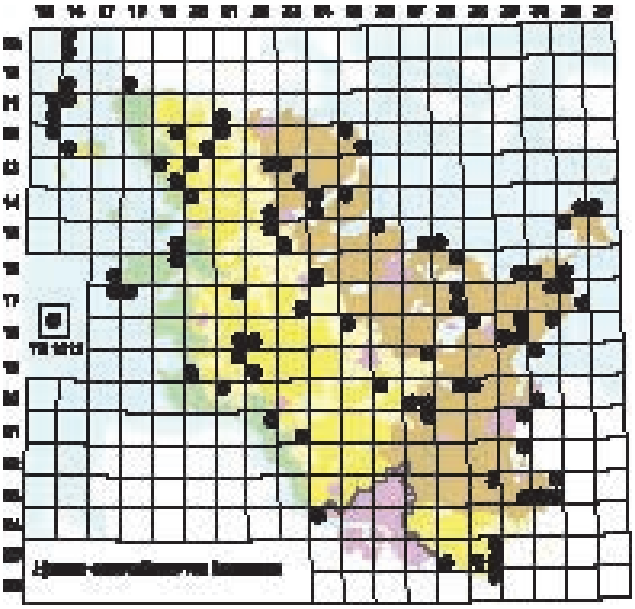
Gefährdung: Ausbreitungsfreudige Art. In den 1980er und 1990er Jahren wurde *H. cupressiforme* in den Wäldern das häufigste epilithische und epiphytische Moos.

Anmerkungen: Die Varietät *cupressiforme* ist variabel. Besonders auffällig ist fo. *filiformis* Krahmer. Koperski & al. (2000) billigen der fo. *filiformis* keinerlei taxonomischen Wert zu, während Hill & al. (2006) sie gleichberechtigt neben den drei anderen von Koperski & al. akzeptierten Varietäten von *Hypnum cupressiforme* als var. *filiforme* Brid. führen. Diese Sippe wächst vor allem im Stammabflussbereich und zeichnet sich durch lang gestreckte, flach am Substrat anliegende, kaum sichelförmige Blättchen aus. Am gleichen Standort ist eine Verwechslung mit einer ebenfalls lamettaartig wachsenden

Form von *H. andoi* möglich. Letztere hat aber stark sichelförmig gekrümmte Blättchen. Frahm & Frey (2004) stellen fo. *filiformis* sogar in Gänze zu *H. andoi*. [MS & KD]

-- var. *lacunosum* Brid.

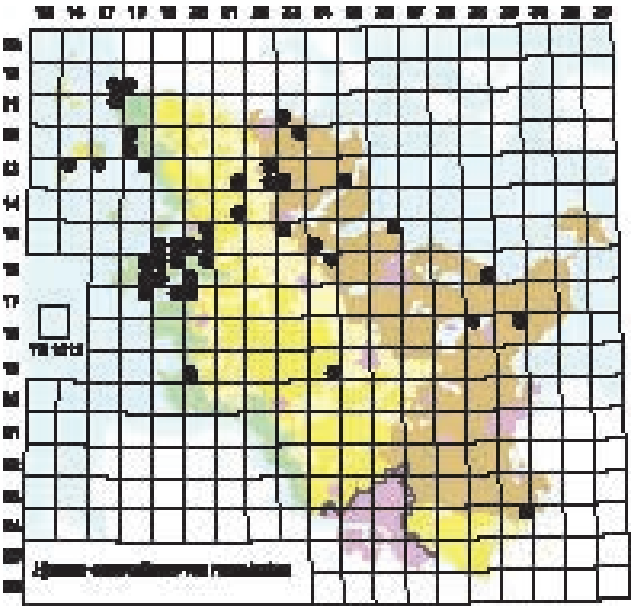
Syn.: *Hypnum lacunosum* (Brid.) Hoffm. ex Brid. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *H. cupressiforme* subsp. *lacunosum* Brid. [sec. Jensen 1952], *H. cupressiforme* var. *tectorum* Brid.



Verbreitung: Mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet in allen Naturräumen mäßig häufig, lokal häufig, zum Beispiel in den Dünen auf Sylt.
Standort: An trockenen Standorten in teilweise dichten Decken in Sandheiden, auf Grau- und Braundünen der Nord- und Ostseeküste oder in Sandtrockenrasen; in Sandgruben vor allem in Stadien fortgeschrittener Sukzession. Frahm (1972) hat die Sippe auch auf Reetdächern nachgewiesen. Koelerio-Corynephoretea, Festuco-Brometea.
Gefährdung: Infolge der Bindung an mesohemerobe, nährstoffarme Standorte wie Sandheiden und kleinflächig entwickelte Sandtrockenrasen sind die Bestände der Varietät in Schleswig-Holstein zurückgegangen. (**RL SH: V**). In Hamburg in jüngerer Zeit nicht konsequent unterschieden; aufgrund der Präferenz für Sandtrockenrasen ist ein Rückgang anzunehmen (**RL HH: D**).
Anmerkungen: Auf trockenen Mauern und Reetdächern wächst ein Morphotyp, der auch als fo. *tectorum* Warnst. bezeichnet wurde. Diese Form ist fast drehrund beblättert mit einseitigswendigen Blattspitzen der sichelförmigen Blättchen. [MS]

-- var. *resupinatum* (Taylor) Schimp.

Syn.: *Hypnum cupressiforme* subsp. *resupinatum* Wilson [sec. Jensen 1952], *H. resupinatum* Taylor [sec. Frahm & Walsemann 1973]



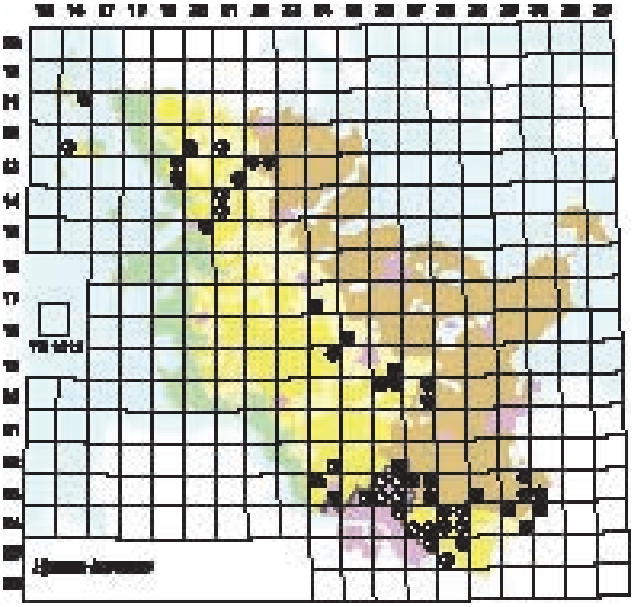
Verbreitung: Westeuropa, Makaronesien und Nordamerika, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet selten, mit einem Verbreitungsschwerpunkt im Nordwesten. Nach Osten erstreckt sich das Vorkommen bis in den Schleswig-Flensburger Raum. Die Verbreitung in Schleswig-Holstein entspricht dem „atlantischen" Charakter der Sippe. In den übrigen Landesteilen wurde sie selten beobachtet. Keine Funde in Hamburg.
Standort: Im Hauptverbreitungsgebiet meist an exponiert stehenden Bäumen, an Bauernhöfen oder in Ortschaften. Häufig auf *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur*, teilweise auf *Tilia* spp. Jensen (1952) gibt auch *Fagus* als Phorophyt an. Außerhalb ihres regionalen Hauptverbreitungsgebietes wurde die Varietät auch auf Mauern nachgewiesen (Siemsen & al. 2001b). <Orthotrichetalia>.
Gefährdung: Von Frahm wurde eine Karte zur Verbreitung von *H. resupinatum* zusammengestellt (Frahm & Walsemann 1973), die im Vergleich zu den Häufigkeitsangaben von Jensen (1952) nur wenige Fundorte aufweist. Erst in jüngster Zeit wurde wieder auf dieses Taxon geachtet. Die jüngeren Nachweise stimmen weitgehend mit der von Frahm & Walsemann (1973) dargestellten Verbreitung überein. Die Vorkommen sind demnach weitgehend stabil (**RL SH: G → D**; **RL HH: D → –**).
Anmerkungen: Das zierliche Moos ist habituell an den nach oben aufsteigenden, eingekrümmten Ästen zu erkennen. Übergangsformen zu var. *cupressiforme* lassen sich nur habituell trennen. Der systematische Wert der Sippe ist umstritten. [MS]



Hypnum cupressiforme var. *lacunosum* Braundüne bei Hörnum, Sylt (Foto: K. Dierßen 2005)

Hypnum imponens Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterran-montane Stufe bis temperate Zone. Im Gebiet früher allgemein selten, mit Schwerpunkten im Sander- und Altmoränengebiet; im Großraum Hamburg sogar häufig. Einzelnachweise liegen auch aus Sylt und Amrum vor. Aktuell ist die Art extrem selten.



Standort: Früher vielfach in Heiden und Heidemooren und verheideten Hochmooren (JENSEN 1952), vereinzelt auch in Birkenbruchwäldern oder vermoorten Forsten (JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973). Jüngere Funde stammen überwiegend aus entwässerten Mooren (vgl. DENGLER & al. 2001, SIEMSEN & al. 2001b, 2003, 2004). Die Standorte liegen zumeist windgeschützt auf Torf in *Molinia*-dominierten Moor-Birkenwäldern, ferner auf morschem Holz, besonders Baumstümpfen, mehrfach gemeinsam mit *Pleurozium schreberi*. Ericion tetralicis, auch Erico-Sphagnion (entwässerte Stadien), Betulion pubescentis; <Dicrano-Hypnion>.

Gefährdung: Durch Melioration und Flurbereinigung wurden die früher weit verbreiteten Heiden und Moore großflächig in Äcker überführt. Jüngere Nachweise der Art belegen entwässerte Torfmoosmoore als Ersatzlebensraum. Potenziell stehen dem Moos damit im Gebiet zahlreiche Standorte zur Verfügung. Der im Vergleich zu den Literaturangaben deutliche Rückgang der Funde könnte neben dem Verlust der einstigen Lebensräume teilweise an der Unkenntnis der Art liegen. Angesichts der extrem wenigen Funde aus jüngerer Zeit ist *H. imponens* in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht. (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde *H. imponens* zuletzt 1957 im NSG Duvenstedter Brook nachgewiesen (TK 2226/4, F. Elmendorff, WALSEMANN & al. 1989). Folglich ist die Art hier verschollen. (**RL HH: 1 → 0**).

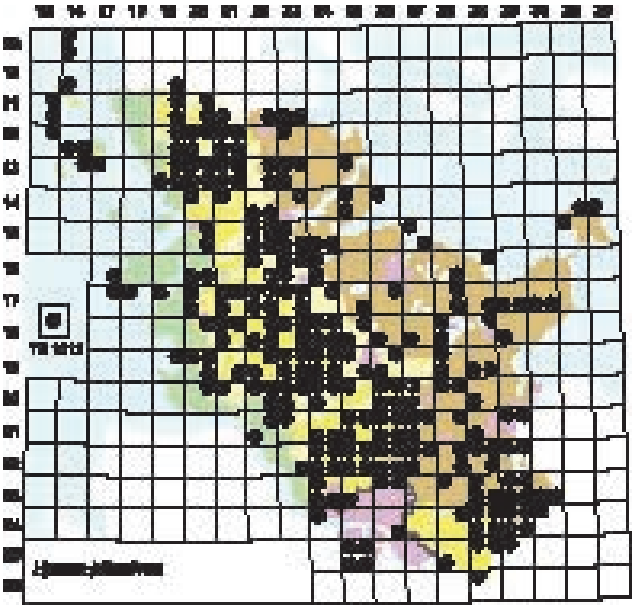
Anmerkungen: Entscheidend für die Bestimmung von *H. imponens* sind die flächigen, mehrfach lappig gezähnelten Paraphyllien. Im Gegensatz dazu sind diese bei *H. cupressiforme* lang gestreckt und besitzen im typischen Fall einen kleinen Seitenlappen (CRUM & ANDERSON 1981: 1159, 1165). [MS]

Hypnum jutlandicum Holmen & E. Warncke

Syn.: *Hypnum ericetorum* (Schimp.) Loeske [sec. JENSEN 1952], *H. cupressiforme* var. *ericetorum* Schimp.

Verbreitung: Europa, Nord- und Zentralafrika, Makaronesien und Nordamerika. Im Gebiet insgesamt häufig. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt im Altmoränen- und Sandergebiet sowie in den Binnensandern des südlichen Jungmoränengebietes und im Endmoränenzug. Im übrigen Jungmoränengebiet kommt die Art nur mäßig häufig vor. In der Marsch beschränken sich die Vorkommen

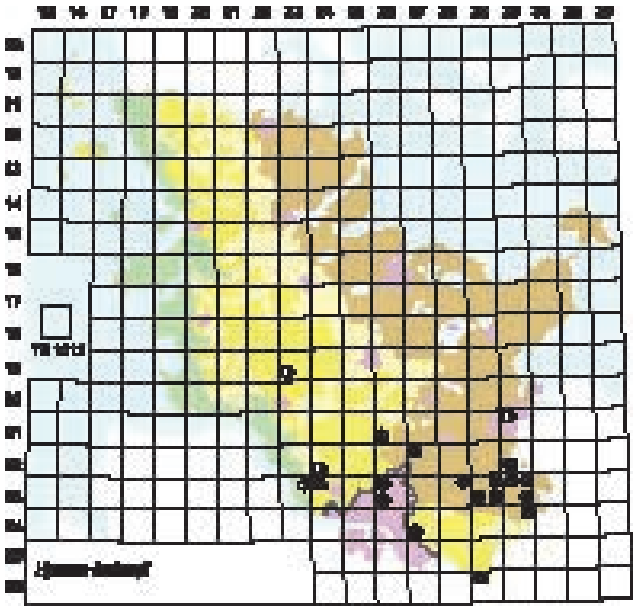
auf Moorreste. In Hamburg aufgrund des Mangels geeigneter Lebensräume nur mäßig häufig.



Standort: *H. jutlandicum* wächst regelmäßig in Heiden, bodensauren Forsten, vorzugsweise auf Sand und in entwässerten Mooren auf Torf, morschem Holz und in *Molinia*-Beständen. In stark entwässerten Torfmoosmooren kann es die dominante und stellenweise einzige Moosart sein. Vaccinio-Piceetea, Quercetalia roboris, Calluno-Ulicetea, Erico-Sphagnetalia; <Dicrano-Hypnion>, <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Mit der Aufforstung armer Böden durch Koniferen hat sich die Art weiter ausgebreitet und dadurch seinen Verlust an Lebensräumen in den einstigen Heideflächen kompensiert und ist daher ungefährdet. *H. jutlandicum* ist eine der ersten Arten, die sich am Boden von Nadelforsten einstellen.
Anmerkungen: Suboptimal entwickeltes Material kann mithilfe der aufgeblasenen Blattflügelzellen bestimmt werden. Allerdings können auch bei *H. cupressiforme* vereinzelt aufgeblasene Zellen zwischen Stämmchen und Blattbasis auftreten. [MS]

Hypnum lindbergii Mitt.

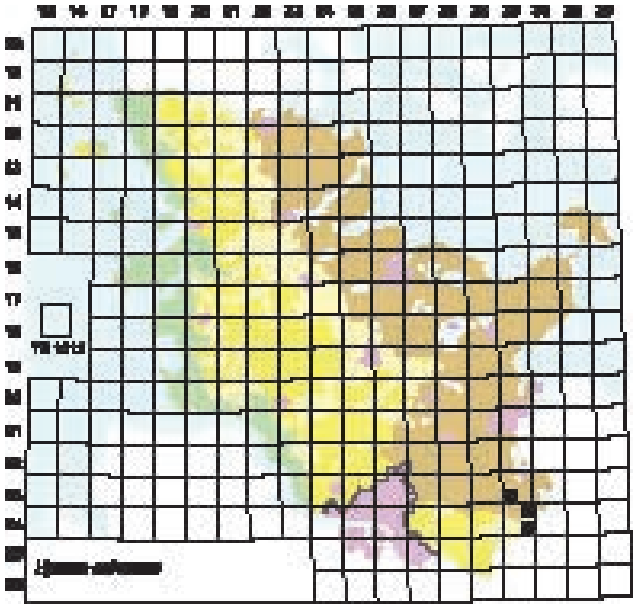
Syn.: *Hypnum arcuatum* Lindb., *Breidleria arcuata* (Molendo) Loeske [sec. Jensen 1952], *Calliergonella lindbergii* (Mitt.) Hedenäs
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika und Neuseeland, in Europa mediterrane bis arktische Zone. Regional extrem selten im südlichen Alt- und Jungmoränengebiet.
Standort: Im Gebiet hemerophil in Wiesen, an vermoorten Wegrändern, in Tongruben auf sandigem Lehm, Lehm und Ton (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Lütt & al. 1994). Polygono-Coronopion, Caricion nigrae, Calthion palustris, früher möglicherweise auch Molinion caeruleae.
Gefährdung: Mit der Intensivierung der Landnutzung, durch Eutrophierung und infolge der Befestigung von Wirtschaftswegen ist das Moos stark zurückgegangen. Der letzte Nachweis für Schleswig-Holstein stammt aus einer Tongrube bei Lauenburg (TK 2629/1, E. Walsemann 1968, Frahm & Walsemann 1973). Verschollen (**RL SH: 1 → 0**). Aus Hamburg drei jüngere Angaben vom Ohlsdorfer Friedhof (TK 2326/3, E. Walsemann 1989), aus dem NSG Boberger Niederung (TK 2427/3, F. Schulz 1990–1992) und aus dem Rand des NSG Raakmoor (TK 2326/1, S. Lütt 1992). Hier vom Aussterben bedroht. (**RL HH: 1**).



Anmerkungen: *H. lindbergii* ähnelt habituell *H. cupressiforme*. Es ist bleich gelblich oder bräunlich gefärbt und den Blättern fehlt eine fein ausgezogene Blattspitze. Meist wachsen einzelne Pflanzen zwischen Gräsern und anderen Moosen. Seltener bildet die Art dichte Bestände aus. *H. lindbergii* wurde im Gebiet einmal mit Sporogonen festgestellt (H. Reimers 1915 zit. in Jensen 1952). [MS]

Hypnum pallescens (Hedw.) P. Beauv.

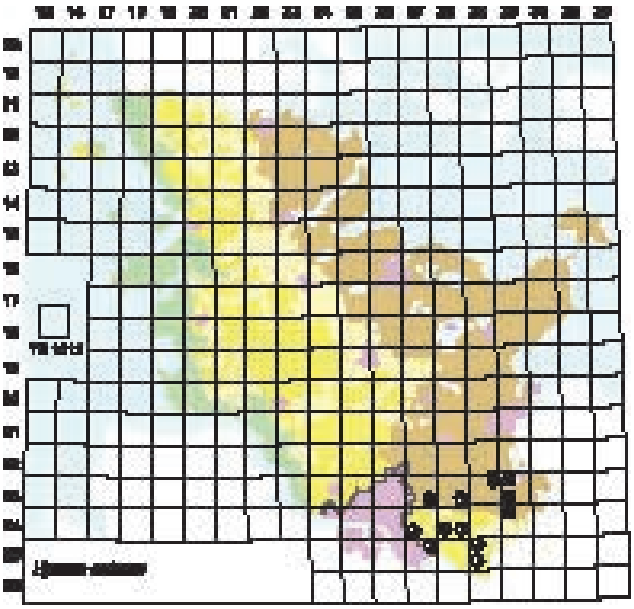
Syn.: *Hypnum reptile* Michx. [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterrane bis boreale, selten arktische Zone. Im Gebiet extrem selten, nur im Kreis Herzogtum Lauenburg. Erstmals 1964 von E. Walsemann in Schleswig-Holstein nachgewiesen (Frahm & Walsemann 1973). Außer den drei von Frahm & Walsemann publizierten Funden ein jüngerer Nachweis am Langen Moor in Mölln (TK 2330/3, E. Walsemann 1978, LUB). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Im Gebiet nur epiphytisch in Gebüschen auf *Salix* und *Populus*. Fagion sylvaticae, Alnion glutinosae; <Dicrano-Hypnion>, <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Erst 1964 nachgewiesen, seitdem immer wieder an anderen Stellen im gleichen Gebiet belegt. Aufgrund der extremen Seltenheit und der Tatsache, dass die Art während der aktuellen Kartierung nicht mehr bestätigt wurde, muss sie als vom Aussterben bedroht gelten (**RL SH: R → 1**).
Anmerkungen: *H. pallescens* fällt im Vergleich zu *H. cupressiforme* durch seine geringe Größe und seine stark sichelförmigen Blätter auf. [MS]

Hypnum pratense W. D. J. Koch ex Spruce

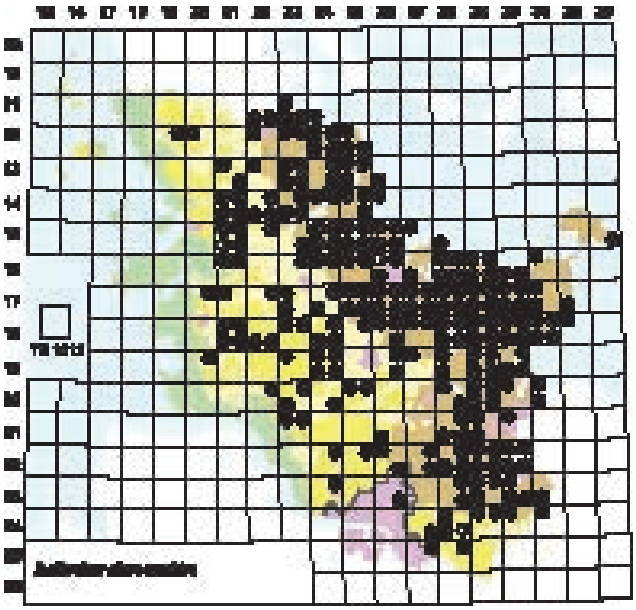
Syn.: *Breidleria pratensis* (Spruce) Loeske [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. Im Gebiet früher sehr selten, aktuell extrem selten, nur im Südosten des Gebietes. Die mehrfachen Funde im Kreis Herzogtum Lauenburg (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973) sind ein Indiz der regional früher größeren Häufigkeit.
Standort: *H. pratense* wächst in feuchten, basenreichen Niedermooren oder an Gräben in entwässerten Feuchtwiesen. Scheuchzerio-Caricetea, selten Calthion palustris.
Gefährdung: Das Moos war möglicherweise zumindest in den vergangenen Jahrhunderten neben den primären Standorten in Niedermooren auch in Streuwiesen vertreten. Mit der Aufgabe dieser Bewirtschaftungsform konnte sich die stenöke Art auch an diesen Sekundärstandorten nicht mehr halten. Der letzte Nachweis in Schleswig-Holstein stammt aus dem Jahr 1992. Damals fand E. Walsemann wenige Pflanzen der Art im Langen Moor bei Mölln (TK 2330/3), wo er sie bereits 1957 gesammelt hatte (Frahm & Walsemann 1973: 158). Sie galt in Schleswig-Holstein bereits als ausgestorben (Schulz 2002) und muss aufgrund des noch keine 30 Jahre zurückliegenden Letztnachweises in die Kategorie „vom Aussterben bedroht" umgestuft werden (**RL SH: 0 → 1**). [MS]

Isothecium alopecuroides (Dubois) Isov.

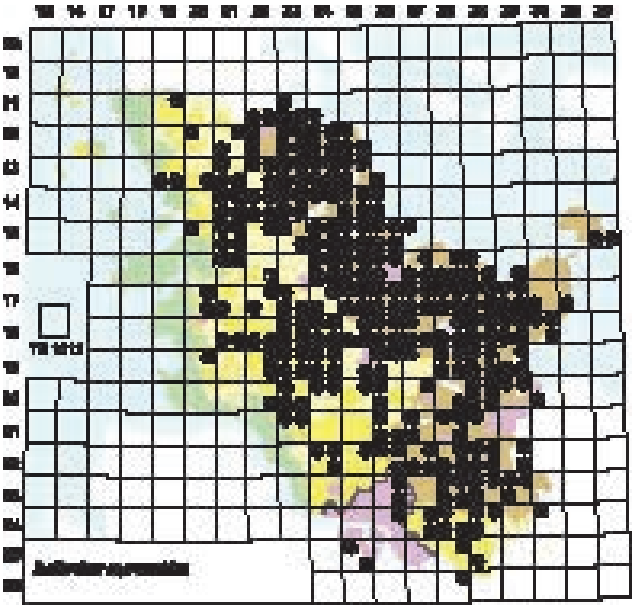
Syn.: *Isothecium myurum* Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *I. viviparum* Lindb.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone. Im Jungmoränengebiet häufig, im Artmoränen- und im Sandergebiet mäßig häufig. Ferner auf Fehmarn.
Standort: Auf Erde, Holz und Silikatgestein in Wäldern, gelegentlich auch in Knicks, bevorzugt an luftfeuchten Standorten. Regelmäßig in Bachschluchten und an Feldsteinbrücken auftretend. In Wäldern überzieht das Moos gelegentlich in dichten Rasen Steine oder Baumbasen. Fagetalia sylvaticae, vor allem Alnion incanae, Alnion glutinosae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist kein Bestandsrückgang erkennbar und die Art daher ungefährdet. In Hamburg konnte sie in jüngerer Zeit dagegen nur an zwei Fundorten nachgewiesen werden, im Alstertal (TK 2326/4, F. Schulz 1992) und im NSG Wohldorfer Wald (TK 2226/4, S. Lütt 1993, Lütt & al. 1994). Aufgrund der wenigen Nachweise gilt die Art dort als stark gefährdet (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: *I. alopecuroides* wurde im Gebiet mehrfach mit Sporogonen beobachtet. [MS]

Isothecium myosuroides Brid.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *myosuroides* vor (KOPERSKI & al. 2000). [MS]



-- var. *myosuroides*

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Im Jungmoränengebiet und in Teilen des Altmoränengebietes häufig, im Sandergebiet nur mäßig häufig, ferner auf Fehmarn. Aufgrund des subatlantischen Verbreitungsschwerpunktes nimmt die Häufigkeit von *I. myosuroides* nach Südosten hin ab.

Standort: Wächst an ähnlichen Standorten wie *I. alopecuroides*. In Wäldern werden besonders im Norden Schleswig-Holsteins Baumstämme teilweise von dichten Matten dieser Art überzogen. Fagetalia sylvaticae, seltener Quercion roboris; <Isothecion myosuroidis>.

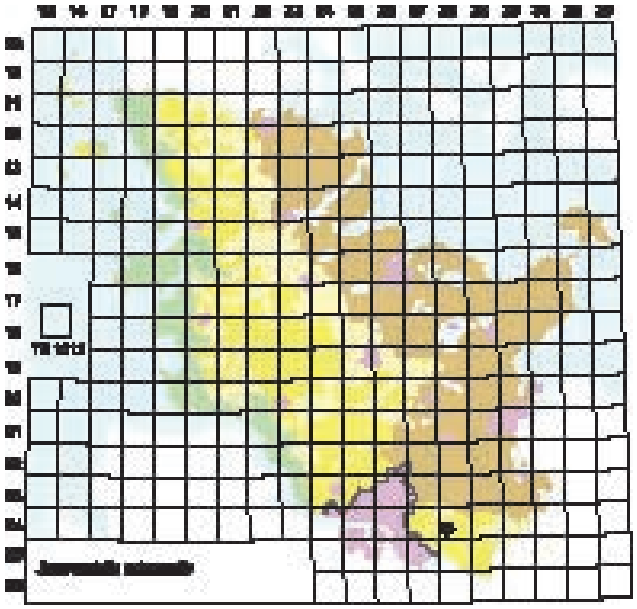
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist keine Bestandsänderung zu erkennen, daher ist *I. myosuroides* nicht gefährdet. Die Art konnte in jüngerer Zeit in Hamburg häufiger nachgewiesen werden als *I. alopecurum* und wird daher im Unterschied zu jener Art nur als gefährdet eingestuft (**RL HH: 3**).

Anmerkungen: Die Häufigkeit von *I. myosuroides* und die Bestandgrößen nehmen im Gebiet von Norden nach Süden stark ab. Während die Art im nördlichen Schleswig-Holstein in Forsten an vielen Bäumen vorkommt, ist sie im Süden nur an feuchtebegünstigten Standorten zu finden. [MS]

Jamesoniella autumnalis (DC.) Steph.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittel- und Südamerika, Montanstufe tropischer Gebirge bis boreale Zone. Im Gebiet früher extrem selten. Aus dem Gebiet ist nur ein isoliertes Vorkommen aus dem Sachsenwald bekannt geworden (Irmscher 1934, JENSEN 1952: 34). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

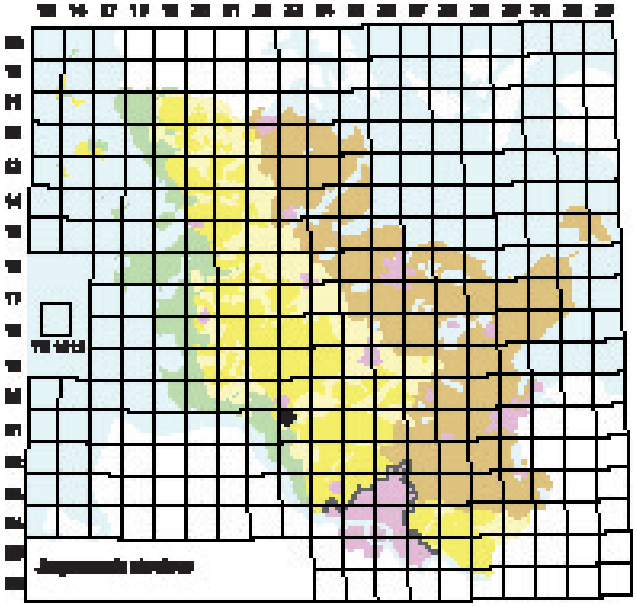
Standort: Azidophytische Sippe auf morschem Holz und sauren, feuchten Gesteinen. Quercion roboris, Fagion sylvaticae; <Tetraphidion pellucidae>, <Nowellion curvifoliae>.



Gefährdung: Das einzige Vorkommen wurde seit dem Erstfund nicht wieder bestätigt (**RL SH: 0**). [KD]

Jungermannia atrovirens Dumort.

Syn.: *Aplozia riparia* (Taylor) Dumort., *Jungermannia lanceolata* L. emend. Grolle, *Solenostoma triste* (Nees) Müll. Frib.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Montanstufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein extrem selten. Ein Neufund: Kreidegrube Lägerdorf (TK 2123/1, W. Schröder, 1990, SCHRÖDER 2004). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

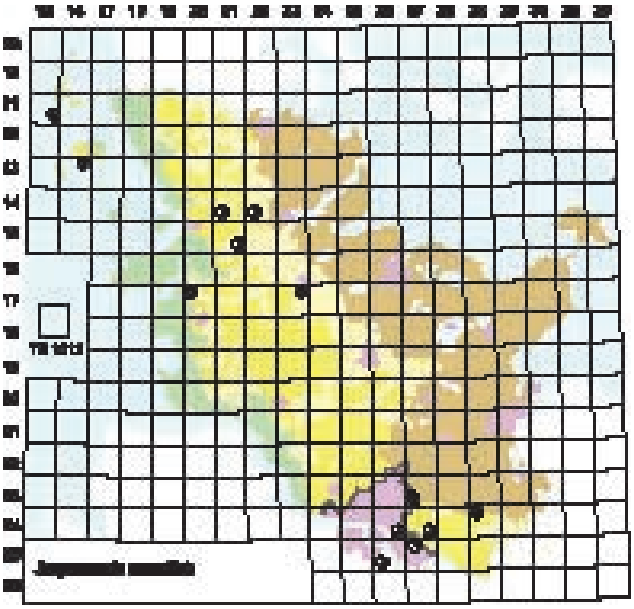
Standort: Subneutrophytische bis basiphytische Art feuchtschattiger Lebensräume. Im Gebiet hemerophil an Grubenwänden aus Kalk, mit Arten wie *Aneura pinguis*, *Pellia endiviifolia* oder *Conocephalum conicum*. Fagion sylvaticae; <Ctenidietalia mollusci>, <Leptodictyetalia riparii>.

Gefährdung: Die Art ist am einzigen Fundpunkt nicht mehr vorhanden, möglicherweise aber noch in einer anderen Grube. Da der letzte Nachweis jedoch erst 16

Jahre zurückliegt, wird *J. atrovirens* als vom Aussterben bedroht gewertet (**RL SH: 1**). [KD]

Jungermannia caespiticia Lindenb.

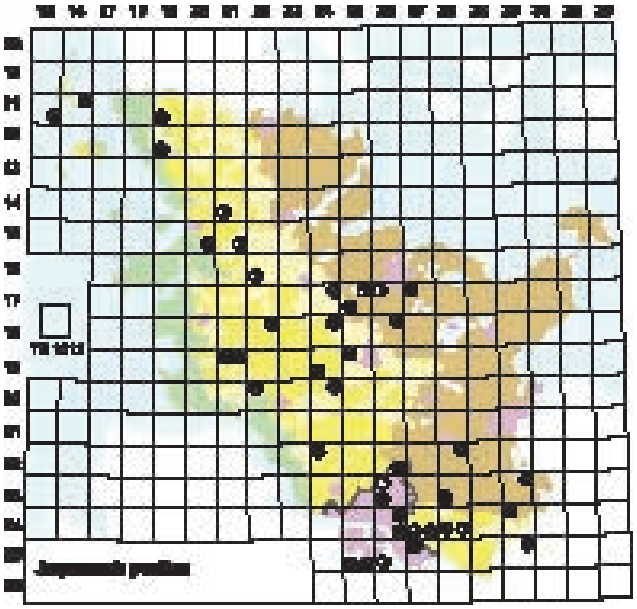
Syn.: *Solenostoma caespiticium* (Lindenb.) Steph. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. Im Gebiet früher sehr selten im Hamburger Umland, der Altmoräne, den Sandergebieten sowie auf den Inseln Föhr und Sylt.
Standort: Pionier auf zeitweilig offenen, sauren, frischen bis feuchten Mineralböden, an Tümpel- und Bachufern, in Sand- und Tongruben, an Heidewegen; gemeinsam mit *Cephalozia bicuspidata*, *Lophozia bicrenata*, *Gymnocolea inflata* oder *Diplophyllum obtusifolium*. Polygono-Poetea, Agropyretalia intermedio-repentis, Genistion pilosae; <Pogonation aloidis>, <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Letzte Angabe aus Schleswig-Holstein aus dem Forst Heukenhorst, Elmenhorst (Kreis Herzogtum Lauenburg, G. Mechmershausen 1949/1950, conf. E. Walsemann, Frahm & Walsemann 1973: 25) (**RL SH: 0**). Letzter Beleg aus Hamburg: Ladenbek (F. Elmendorff & C. Steer 1947, Jensen 1952: 34) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Der Typus der Sippe stammt aus der Region: Hamburg-Bergedorf, leg. Lindenberg 1825. [KD]

Jungermannia gracillima Sm.

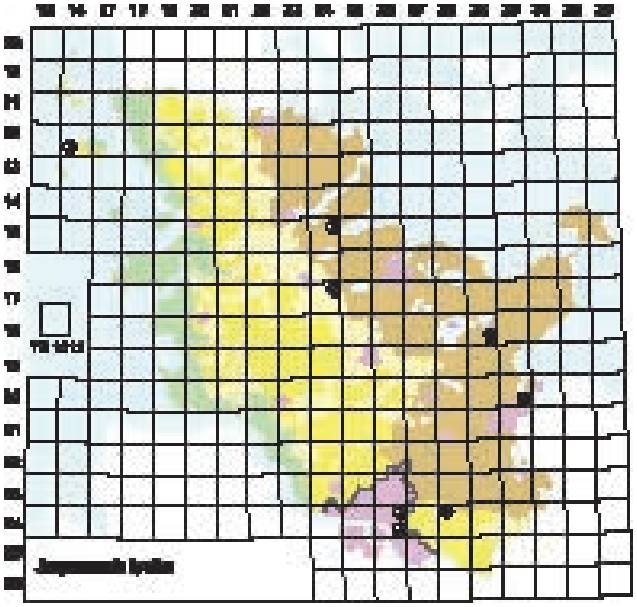
Syn.: *Jungermannia crenulata* Sm., *Solenostoma crenulatum* Mitt. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Mittelamerika. Im Gebiet selten, vor allem im Altmoränen- und Sandergebiet.
Standort: Ein hemerophiler Pionier auf offenen, sandigen, schluffigen oder lehmigen, sauren Böden, vielfach entlang von Gräben, Fußpfaden und Straßenrändern, auch in Gruben und an Waldböschungen, gemeinsam mit *Ditrichum heteromallum*, *Nardia scalaris*, *Lophozia bicrenata* und *Fossombronia wondraczeckii*. Nano-Cyperion flavescentis, Querco-Fagetea; <Dicranellion heteromallae>, <Pogonation aloidis>.



Gefährdung: Im Gebiet rückläufig, weil potenziell geeignete Pionierlebensräume heutzutage vornehmlich mit Oberbodenauflagen und Grasansaaten „grün versiegelt" werden (**RL SH: 3**; **RL HH: 3**). [KD]

Jungermannia hyalina Lyell

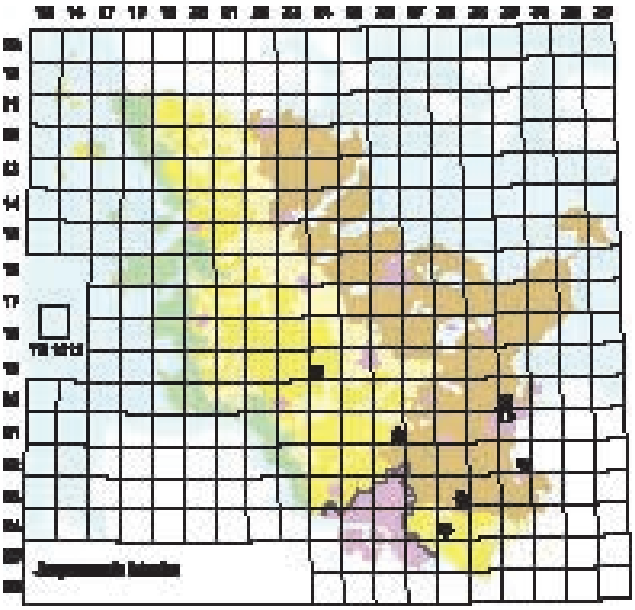
Syn.: *Plectocolea hyalina* (Lyell) Mitt. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, Montanstufe tropischer Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet früher sehr selten ohne eindeutige Naturraumbindung.
Standort: Pionier auf offenen, feuchten, mäßig sauren bis subneutralen, lehmigen, seltener sandigen Böden, an Bachrändern, überwiegend aber hemerophil an Böschungen und in Tongruben, unter anderem gemeinsam mit *Pellia epiphylla*, *Lepidozia reptans* oder *Pohlia annotina*. <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Nach Frahm & Walsemann (1973: 25) letzter Nachweis in Schleswig-Holstein: Sachsenwald, Abgrabung an der Autobahntrasse am Billetal, Mechmershausen 1951 (**RL SH: 0**), letzter Nachweis in Hamburg: Öjendorfer Ausstich, Koppe 1949 (**RL HH: 0**). [KD]

Jungermannia leiantha Grolle

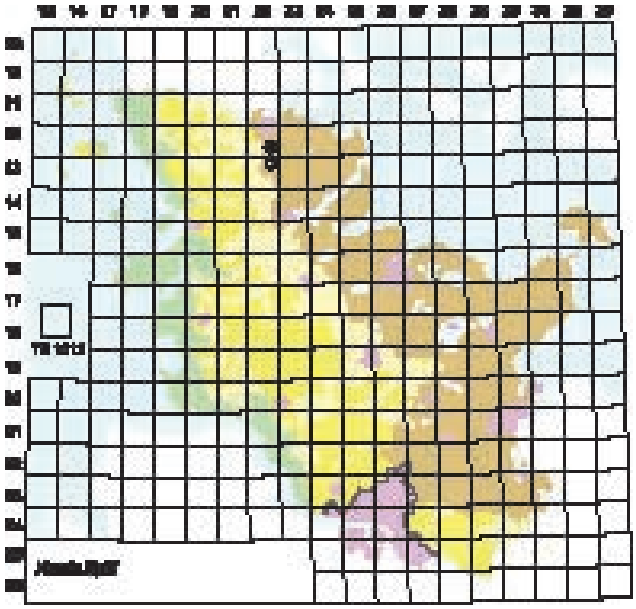
Syn.: *Jungermannia lanceolata* auct. non L. [sec. JENSEN 1952], *Jungermannia subulata* var. *leiantha* (Grolle) Damsholt



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die boreale Zone. In Schleswig-Holstein schon früher extrem selten, überwiegend im Süden des Landes; aktuell nur ein Vorkommen bekannt. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf feuchten Böden entlang von Bächen, gelegentlich auch auf Totholz, bezogen auf die Bodenreaktion weitgehend indifferent; unter anderem gemeinsam mit *Trichocolea tomentella*, *Pellia epiphylla*, *Lepidozia reptans*, *Blepharostoma trichophyllum*. Fagetalia sylvaticae, vor allem Alnion incanae; <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Aktuell ein bekanntes Vorkommen: Hennstedter Holz, Kirchenweddelbach (TK 1924/3, W. Schröder 1989, dort schon von F. Koppe 1936 gefunden, JENSEN 1952) (**RL SH: 1**). [KD]

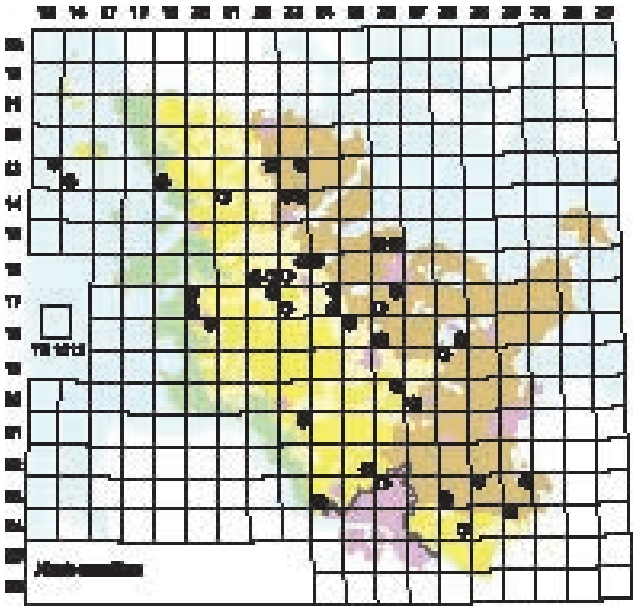
Kiaeria blyttii (Bruch & Schimp.) Broth.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Montanstufe mediterraner Gebirge bis Arktis, im Tiefland Mitteleuropas selten. In Schleswig-Holstein früher extrem selten mit nur zwei älteren Fundortangaben: Steinblock beim Sankelmarker See (TK 1222/4, leg. W. Saxen 1942, det. N. Jensen) und Lesesteinhaufen am Weg Süderschmedeby nach Sieverstedt (TK 1322/2, F. Koppe 1930). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: An Granitblöcken beziehungsweise Lesesteinhaufen. Die Standorte entsprechen näherungsweise den bevorzugten Lebensräumen im Mittelgebirge. <Grimmion commutatae>, <Andreaeion rupestris>.
Gefährdung: Während der aktuellen Kartierung wurde die Art nicht wiedergefunden (**RL SH: 0**). [CM]



Kurzia pauciflora (Dicks.) Grolle

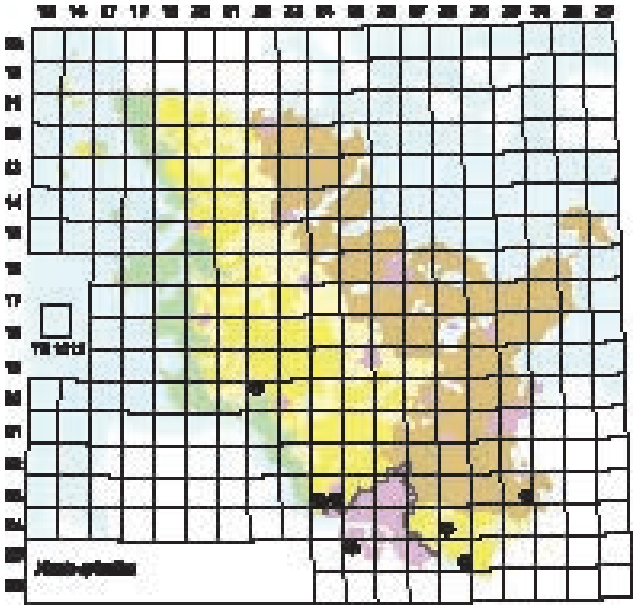
Syn.: *Lepidozia setacea* auct., *Microlepidozia setacea* auct. non (G. Weber) Jörg. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Montanstufe mediterraner Gebirge bis boreale Zone. Im Gebiet früher selten; vor allem in Mooren des Sandergebietes; in der Marsch fehlend, ganz vereinzelt im Jungmoränengebiet.
Standort: Als Einzelpflanzen oder in kleinen Rasen in sauren Mooren zwischen *Sphagnum* spp. und *Leucobryum glaucum*, oft gemeinsam mit *Mylia anomala*, *Odontoschisma sphagni*, *Cephalozia macrostachya* sowie *Calypogeia sphagnicola*. Oxycocco-Sphagnetea; <Dicranellion cerviculati>.
Gefährdung: In jüngerer Zeit wenig beobachtet, aktuell in Schleswig-Holstein sehr selten und stark durch Verbuschung und Ausbildung von *Molinia caerulea*-Dominanzbeständen in den Stillstandskomplexen der Hochmoore gefährdet (**RL SH: 2**). Die von JENSEN (1952) für Hamburg noch ohne Einzelfundangaben geführte Art, wurde von dort seither nicht wieder gemeldet (**RL HH: 0**). [KD]

Kurzia sylvatica (A. Evans) Grolle

Syn.: *Lepidozia sylvatica* A. Evans, *Microlepidozia sylvatica* (A. Evans) Jörg. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, submediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet in den Sandern und der Hohen Geest sowie auf Sylt, bereits früher sehr selten.
Standort: Auf sauren, feuchten Mineralböden, auch auf Rohhumus, aber wohl nie in Hochmooren. *K. sylvatica* wächst gemeinsam mit Arten wie *Cephalozia bicuspidata*, *Cephaloziella divaricata*, *Diplophyllum albicans* und *Calypogeia muelleriana*. Genistion pilosae, Fagetalia sylvaticae; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein stark rückläufig, möglicherweise aber auch gelegentlich übersehen; aktuell ein Vorkommen bekannt (TK 2022/1, W. Schröder 1989) und damit vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde die Art in jüngerer Zeit nur ein einziges Mal im NSG Fischbeker Heide gefunden (TK 2525/1, S. Lütt 1993, LÜTT & al. 1994) und ist daher vom Aussterben bedroht; die Angabe als „ausgestorben oder verschollen" in LUDWIG & al. (1996) beruht auf einem Übertragungsfehler (**RL HH: 0 → 1**). [KD]

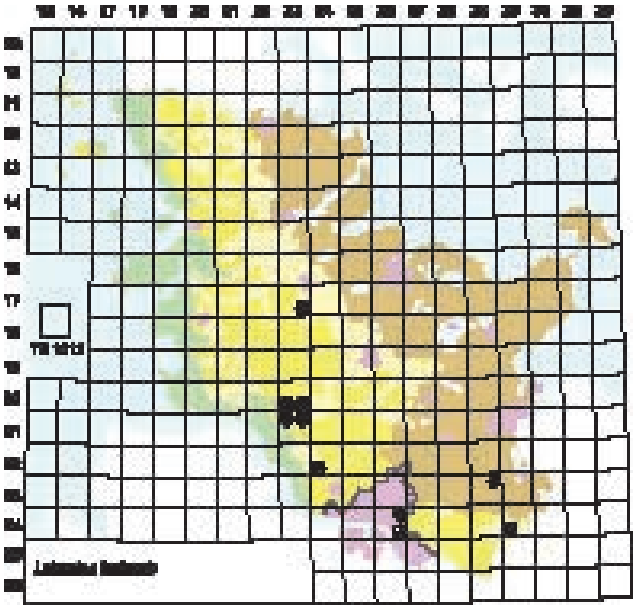
Leiocolea alpestris (F. Weber) Isov.

Syn.: *Lophozia alpestris* (F. Weber) A. Evans, *L. collaris* (Nees) Dumort. [sec. Ludwig & al. 1996]

Die Angabe von *Lophozia collaris* mit ? für Schleswig-Holstein durch LUDWIG & al. (1996) und SCHULZ (2002) geht vermutlich auf JENSEN (1952) zurück, der unter dem Namen „*Lophozia alpestris* (Schleich.) Evans" eine Sippe von zwei Sandstandorten im Gebiet angibt. Damit war aber nicht die basiphytische „richtige" *L. alpestris* gemeint, sondern die azidophytische *L. alpestris* auct. (= *L. sudetica* [Huebener] Grolle, siehe dort), was schon FRAHM & WALSEMANN (1973) richtiggestellt haben. Die Sippe ist für das Gebiet zu streichen (**RL SH: ? → –**). [KD & JD]

Leiocolea badensis (Gottsche) Jörg.

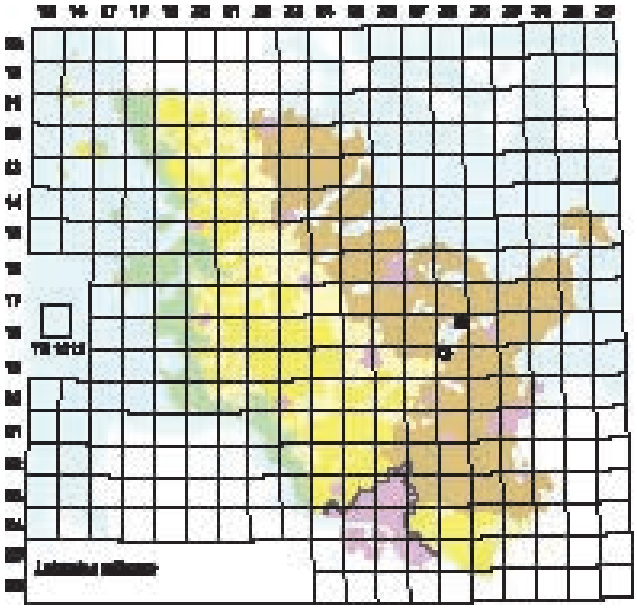
Syn.: *Lophozia badensis* (Gottsche) Schiffn. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973, LUDWIG & al. 1996]



Verbreitung: Zirkumpolar, montane Stufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet früher extrem selten gefunden, aktuell sehr selten.
Standort: Primäre Vorkommen an feucht-schattigen Kalk- beziehungsweise Kreidefelsen. Im Gebiet ausschließlich an Sekundärstandorten auf langfristig feuchtem Mergel, kalkreichem Sand oder Kreidefelsen in Abbauflächen sowie auf Spülfeldern des Nord-Ostsee-Kanals. Brachypodietalia pinnati; <Ctenidietalia mollusci>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein sind die Populationen der Art lokal teilweise großflächig entwickelt und, solange die Abbauflächen offenliegen, nicht akut gefährdet. Mittelfristig ist die konkurrenzschwache Art aber durch die Sukzession gefährdet (**RL SH: R → G**). In Hamburg ist *L. badensis* mit der Flutung des Öjendorfer Ausstiches (F. Elmendorff, 1949–1953) ausgestorben. (**RL HH: 0**). [KD]

Leiocolea rutheana (Limpr.) Müll. Frib.

Syn.: *Lophozia rutheana* (Limpr.) M. Howe [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973, LUDWIG & al. 1996], *L. schultzii* (Nees) Schiffn. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone.
Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *rutheana* vor (KOPERSKI & al. 2000). [KD]

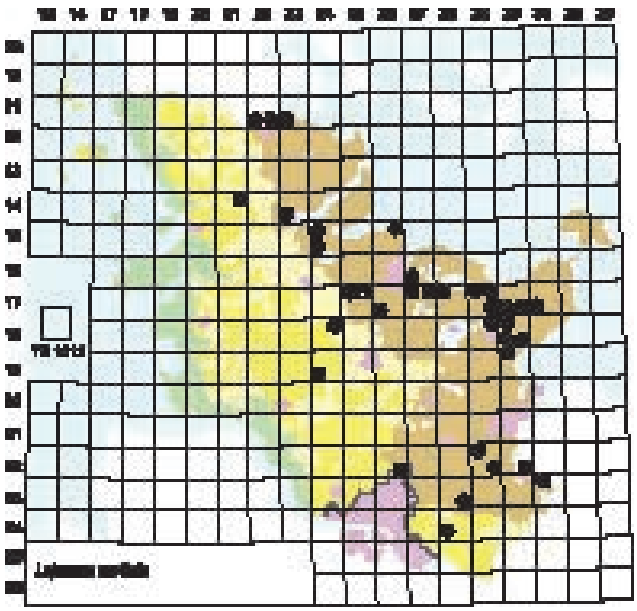


-- var. *rutheana*

Verbreitung: Im Gebiet extrem selten. Nur zwei Funde im Kreis Plön aus der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts: Behler Bruch (TK 1828/2, R. Timm, 1912); Pehmer Moor (TK 1928/1, F. Koppe, 1924). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Kalkoligotrophe Niedermoore, gemeinsam mit Arten wie *Calliergon trifarium*, *Cinclidium stygium* und *Fissidens adianthoides*. Caricion lasiocarpae, Caricion davallianae.
Gefährdung: Keine Nachweise aus jüngster Zeit (**RL SH: 0**). [KD]

Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.

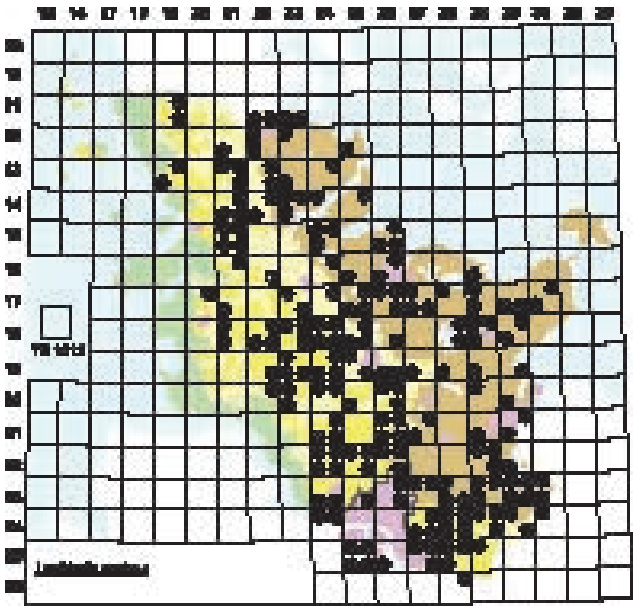
Verbreitung: Holarktisch einschließlich Nordafrika und Makaronesien, Montanstufe subtropischer Gebirge bis boreale Zone, selten arktische Zone. Im Gebiet wohl bereits früher selten, ohne konsequente frühere Erfassung. Mit Verbreitungsschwerpunkt in der Jungmoräne, wo die Art mäßig häufig ist, sowie sehr selten im südöstlichen Altmoränengebiet.



Standort: Im Gebiet fast ausschließlich in Bachschluchten oberhalb der Hochwasserlinie, bevorzugt an kleinen und mittleren Fließgewässern. Meist auf erratischen Blöcken, an oder in Fließgewässsern, seltener auf Holz und auf Boden; ausnahmsweise auch an einer Brücke aus Silikatgestein über einem Graben. Vereinzelt wächst das Moos auch epibryisch auf *Brachythecium populeum*, *Homalia trichomanoides*, *Isothecium alopecuroides* und *Thamnobryum alopecurum*. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: An einigen aus Schleswig-Holstein bekannten Fundorten kommt *L. cavifolia* nachweislich nicht mehr vor, zudem haben die meisten Vorkommen nur eine geringe Bestandsgröße und sind durch Eingriffe an den Standorten gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg wurde die Art nur einmal 1905 im NSG Duvenstedter Brook (TK 2226/4) nachgewiesen und gilt aufgrund fehlender jüngerer Bestätigung als ausgestorben (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Der Hinweis von Jensen (1952), dass *L. cavifolia* häufig mit *T. alopecurum* zusammen wachse, kann nicht bestätigt werden. In gut gewachsenen *T. alopecurum*-Beständen wurde das Moos nicht festgestellt. Die *Thamnobryum alopecurum*-Pflanzen, auf denen das Moos wächst, sind suboptimal entwickelt (Schmidt 1990, Siemsen 1992). [MS]

Lepidozia reptans (L.) Dumort.

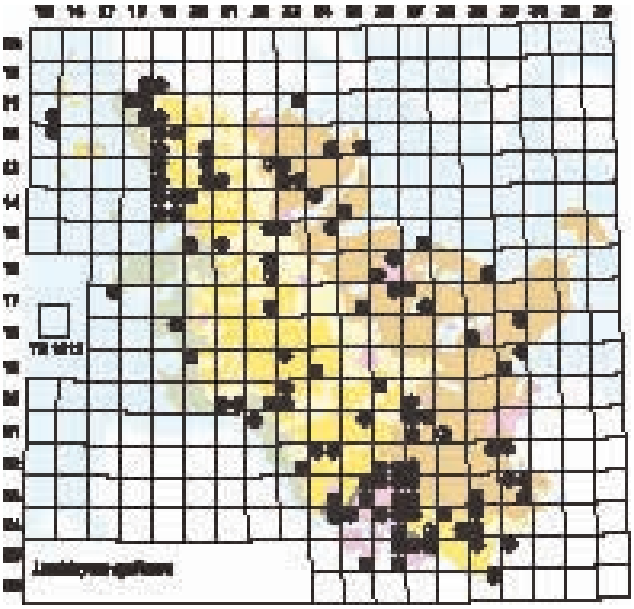
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Zentralafrika, Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika. Im Gebiet von der Jungmoräne bis in die Hohe Geest mäßig häufig; fehlt auf Fehmarn, in der Marsch und auf den Nordseeinseln.



Standort: Überwiegend an ausgehagerten Stellen auf sauren Waldböden, gelegentlich auch auf Rohhumus oder verrottendem Totholz, auch in Sandheiden, mesophil, aber schattenbedürftig, gemeinsam mit Arten wie *Mnium hornum*, *Tetraphis pellucida*, *Cephalozia bicuspidata*, *Calypogeia muelleriana* und *C. integristipula*. Querco-Fagetea, Oxycocco-Sphagnetea, Calluno-Ulicetea; <Cladonio-Lepidozietea>, besonders <Lophocoleetalia heterophyllae>.
Gefährdung: Kein Rückgang erkennbar. [KD]

Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson

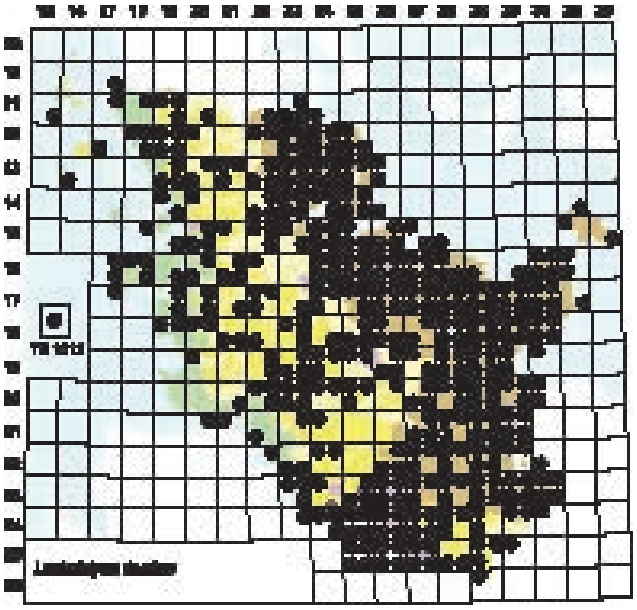
Verbreitung: Kosmopolitisch, durch nahezu sämtliche Vegetationszonen. Im Gebiet mäßig häufig und oft in Massenbeständen. Die kartierungskritische Sippe dürfte oft übersehen worden sein und die Verbreitungskarte damit die tatsächliche Häufigkeit nur ungenügend wiedergeben.



Standort: Auf feuchtem Torf, humosen Sand- und Lehmböden, an Gewässerufern der Küste und des Binnenlandes, auf Erdanrissen, mineralisierten Moorböden, ruderal an Wegrändern, auf Feldern, an Gräben; als Kulturfolger vielfach auch in Gärtnereien und in städtischen Räumen, selbst in Blumentöpfen in Wohnungen. Stellarietea mediae, Polygono-Poetea, Nano-Cyperion flavescentis, Convolvuletalia sepium; <Funarietea hygrometricae>, <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Als Pionierart an zahlreichen verschiedenen Standorten weit verbreitet und ungefährdet.
Anmerkungen: Die Art kommt vielfach steril vor. Diese früher bei den Bryaceae eingeordnete Gattung wird nach neuen molekularen und morphologischen Untersuchungen zu den Meesiaceae gestellt (ZOLOTOV & IGNATOV 2001). [CD]

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.

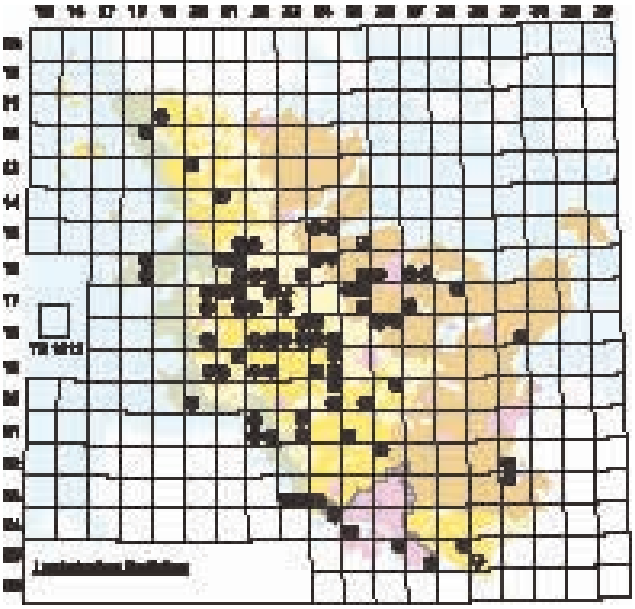
Syn.: *Amblystegium riparium* (Hedw.) Schimp. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], incl. *Campylium decipiens* (Warnst.) Walsemann [sec. Frahm & Frey 1973]
Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis arktische Zone. Regional im gesamten Jungmoränengebiet und im Hamburger Raum häufig, im Altmoränen- und Sandergebiet, in der Marsch und auf den Inseln dagegen nur mäßig häufig.
Standort: *L. riparium* wächst sowohl emers als auch submers, bevorzugt in eutrophen Waldtümpeln, in denen es zu Massenentwicklung neigt. Ferner häufig an und in eutrophen Teichen, Kleingewässern, Gräben, Erlen- und Weidenbruchwäldern, seltener in eutrophierten Fließgewässern. Das Moos wächst außerdem regelmäßig an Wasserzapfstellen auf Friedhöfen. Vereinzelt ist die Art dort auch auf Grabsteinen und Grabeinfassungen zu finden. Bidentetea, Phragmito-Magno-Caricetea, Batrachion fluitantis, Alnetea glutinosae, Alnion incanae, auch Calthion palustris, Calystegietalia sepium; <Leptodictyetalia riparii>, <Eurhynchion striati>.



Gefährdung: Der nährstoffliebende Kulturfolger hat sich in den letzten Jahrzehnten stark ausgebreitet. Er bildet regelmäßig Sporogone aus.
Anmerkungen: Die Art ist vielgestaltig: Es gibt kurzblättrige Formen, die *Drepanocladus aduncus* var. *pungens* ähneln, kleinere Formen mit dem Aussehen von *Amblystegium humile*, von dem sie sich nur durch die Form des Zellnetzes unterscheiden (früher als *L. trichopodia* [K. F. Schulz] Warnst., vgl. FRAHM & WALSEMANN 1973: 194 f.), Formen mit hohlen, sichelförmigen Blättern an wechselfeuchten Standorten, schließlich Wasserformen mit abgespreizten Ästen und schlanken, lang gestreckten Blättchen in stehenden Gewässern und Friedhofsbrunnen, die Formen von *Drepanocladus aduncus* gleichen. [MS]

Leptodontium flexifolium (Dicks.) Hampe

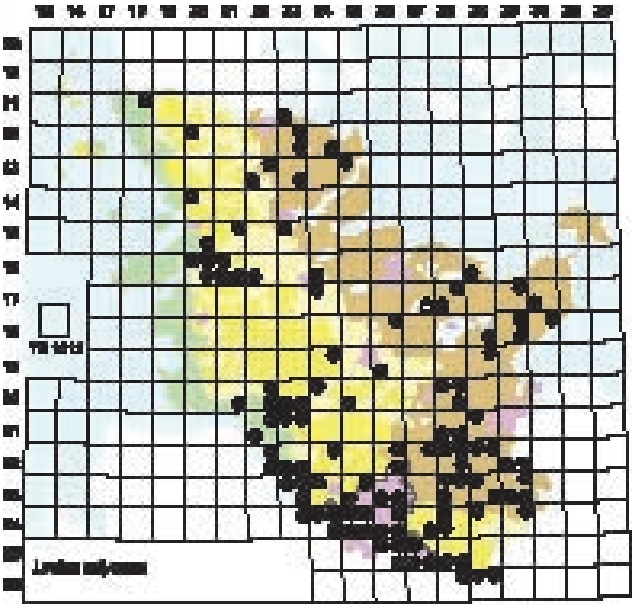
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, tropisch-montane Stufe bis temperate Zone. Im Gebiet früher mäßig häufig, aktuell selten im Alt- und Jungmoränengebiet, sehr selten in der Marsch.
Standort: Die oligohemeroben Vorkommen der Art liegen in Westeuropa in Heiden, sauren Rasengesellschaften und offenen Wäldern. Im Gebiet ist *L. flexifolium* bezeichnend für ältere Reetdächer und bleibt hier ausschließlich auf dieses Substrat beschränkt. <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Die Anzahl geeigneter Standorte ist mittlerweile durch den Rückgang alter Reetdächer, durch Dachsanierungen oder Neueindeckungen stark zurückgegangen. In jüngerer Zeit wurde die Art in Schleswig-Holstein in 29 Quadranten nachgewiesen. FRAHM (1972) konnte *L. flexifolium* bei einer Untersuchung der Vegeta-



tion von Reetdächern zwischen 1969 und 1971 noch an 71 Lokalitäten nachweisen. Aus dem Vergleich aktueller und früherer Funde lässt sich auf einen starken Rückgang schließen. Die Art ist heute in Schleswig-Holstein stark gefährdet. (**RL SH: 2**). In Hamburg zwei Nachweise in jüngerer Zeit: Francop (TK 2425/3, M. Siemsen 1992) und Altengammer Hauptdeich (TK 2527/4, F. Schulz 1992) (**RL HH: 1**). [CM]

Leskea polycarpa Ehrh. ex Hedw.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis arktische Zone. Regional häufig im Elbtal, im übrigen Gebiet mäßig häufig bis selten.



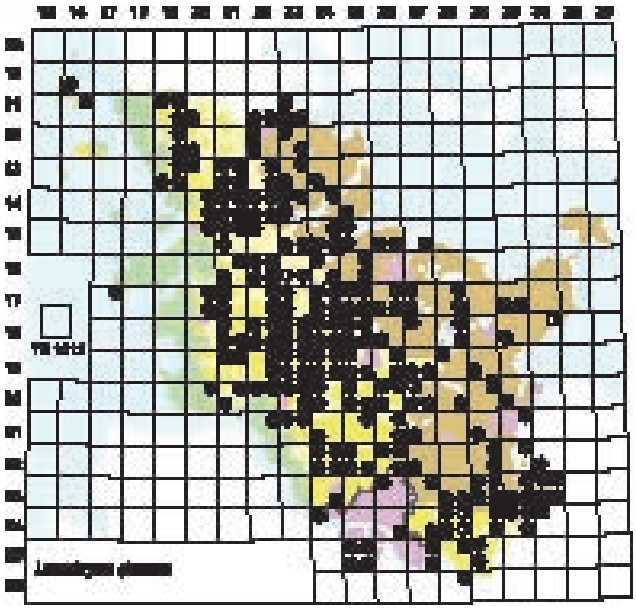
Standort: Die Art wächst überwiegend an offenen Standorten sowohl auf Steinen und Wehren als auch auf Rinde von Bäumen. An Fließgewässern sind *L. polycarpa*-Rasen vielfach infolge von Überflutungen verschlickt. Als Festsubstrate werden Naturgestein, Betonmauern und selbst Asphalt besiedelt. Vereinzelte Nachweise liegen von Weidenbrüchen, Seeufern, Feuchtgebieten und Straßenbäumen vor. Bei den Vorkommen in Gebüschen (meist auf *Salix* oder *Sambucus*) an meist nährstoffreichen Kleingewässern oder Söllen in landwirtschaftlich genutzten Bereichen sind die Gehölze häufig mit einer dünnen Algen- und Staubschicht überzogen. An vielen Standorten ist *L. polycarpa* mit *Tortula latifolia* vergesellschaftet. Weitere häufige Begleiter sind *Amblystegium serpens, Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Hygrohypnum luridum*, *Orthotrichum cupulatum*, *O. diaphanum* und *Zygodon viridissimus*. Salicion albae, Alnion incanae, Calystegietalia sepium.

Gefährdung: Die heutige Verbreitung und Häufigkeit sind fast identisch mit den Angaben aus der Literatur. Nur aus dem südlichen Jungmoränengebiet und dem angrenzenden Sandergebiet konnten einige ältere Angaben nicht bestätigt werden. Entlang der Elbe ist das Moos durchweg häufig und auch in einiger Entfernung vom Fluss regelmäßig als Epiphyt vertreten. Das Moos ist ausbreitungsfreudig. Aufgrund einer regional schwankenden Anzahl jüngerer Nachweise wird die Art in Schleswig-Holstein in die Vorwarnliste eingestuft (**RL SH: V**). In Hamburg ist sie ungefährdet.

Anmerkungen: Untersuchungen der Toxitoleranz durch Frahm (1974, 1976) belegen eine sehr hohe Toleranz der Art gegenüber Nährstoffen und Schwermetallen. *L. polycarpa* wurde auch in jüngerer Zeit mehrfach mit Sporogonen festgestellt. [MS]

Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.

Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis boreale Zone. Im Gebiet mäßig häufig mit einem Verbreitungsschwerpunkt in der Altmoräne. Die Art fehlt in der Marsch und kommt nur vereinzelt im Jungmoränengebiet vor. Während der Kartierung erwies sie sich als mäßig häufig.



Standort: Das Moos wächst auf saurem Rohhumus oder Torf in Wäldern, Brüchen, Heiden und Mooren und bildet kompakte, weißlich blaugrün glänzende Polster und Bulten. Luzulo-Fagion, Quercion roboris, Oxycocco-Ericion, Ericion tetralicis, Betulion pubescentis.

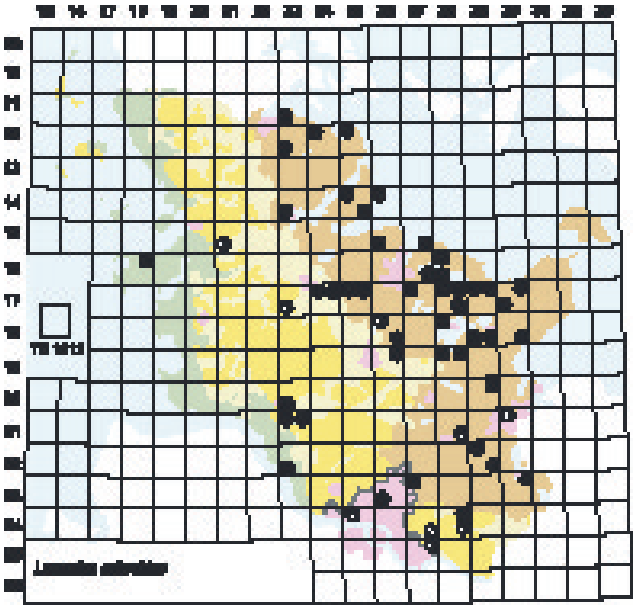
Gefährdung: Die Art wurde in der Vergangenheit aufgrund ihrer Häufigkeit nicht konsequent erfasst. Sie scheint in Schleswig-Holstein gegenüber früheren Angaben seltener geworden zu sein (**RL SH: V**). In Hamburg kommt sie fast nur noch in Schutzgebieten und größeren Wäldern mit Sandboden vor (**RL HH: 3**). Die Ursachen für ihren Rückgang sind unklar. Denkbar sind die Kalkung oder das Umpflügen saurer Waldböden. Möglicherweise sind vor allem im Hamburger Raum auch mikroklimatische Veränderungen in Wäldern (geringere Luftfeuchte durch Trockenlegung) für den Rückgang ursächlich. [CM & KD]

Leucobryum juniperoideum (Brid.) Müll. Hal.

Kommt im Gebiet entgegen der Angabe in Frahm & Walsemann (1973) nicht vor. Die entsprechenden Belege von E. Walsemann wurden von L. Meinunger zu *Leucobryum glaucum* revidiert. *L. juniperoideum* ist folglich von der Florenliste und Roten Liste Schleswig-Holsteins zu streichen (**RL SH: ? → –**). Die Merkmalsangaben in vielen Bestimmungsschlüsseln (Blattquerschnitt) sind zur sicheren Unterscheidung der beiden *Leucobryum*-Arten ungeeignet! [MS & CM]

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.

Anmerkungen: Von dem markanten Moos mit dem deutschen Namen „Eichhörnchenschwanzmoos“ wurde im Gebiet ausschließlich die var. *sciuroides* festgestellt. [CM]



-- var. *sciuroides*

Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien, subtropische bis boreale Zone. Im Gebiet selten, Verbreitungsschwerpunkt in der Jungmoräne.
Standort: Die Art wuchs früher im Gebiet bevorzugt an alten, freistehenden Bäumen wie *Fraxinus*, in Alleen, in Ortschaften oder alten Obstwiesen. In jüngerer Zeit stammen die meisten Funde von verputzen Mauern. Salicion albae; <Orthotrichetalia>, <Xanthorion parietinae>, <Neckerion complanatae>, <Lobarion pulmonariae>.
Gefährdung: Im Gebiet deutlicher Rückgang; aufgrund der Empfindlichkeit gegenüber einer Versauerung der Standorte durch Luftverschmutzung aktuell in Schleswig-Holstein selten (**RL SH: 2**), in Hamburg nur ein Fund: Ohlsdorfer Friedhof (TK 2326/3, F. Schulz 1992) (**RL HH: 1**). [CM]



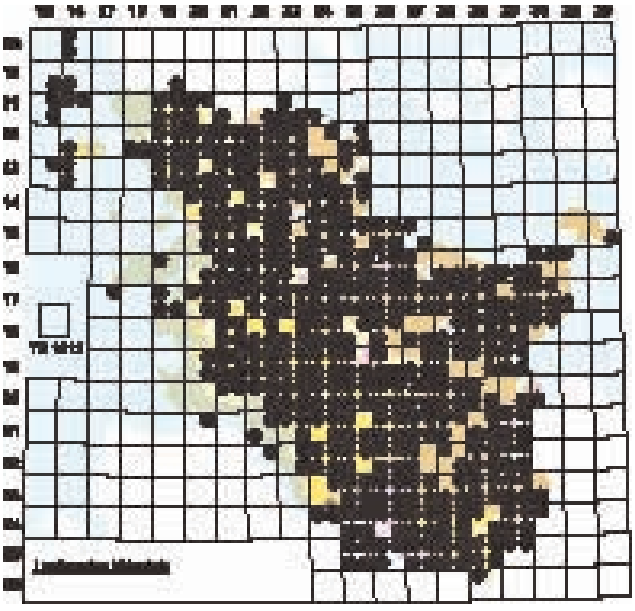
Leucobryum glaucum Buchenwald angrenzend an einen Birkenbruch, NSG Plagefenn, Landkreis Barnim, Brandenburg (Foto: J. Dengler 05/2004)



Lophocolea bidentata
Dänischer Wohld
(Foto: K. Dierßen 1987)

Lophocolea bidentata (L.) Dumort.

Syn.: *Chiloscyphus coadunatus* (Sw.) Engel & Schust., *C. latifolius* (Nees) Engel & Schust., incl. *Lophocolea bidentata* var. *bidentata* [sec. Ludwig & al. 1996, Koperski & al. 2000, Schulz 2002], incl. *L. bidentata* var. *rivularis* (Raddi) Schiffn. [sec. Ludwig & al. 1996, Koperski & al. 2000, Schulz 2002], incl. *L. cuspidata* auct. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *L. cuspidata* (Nees) Limpr., *L. latifolia* Nees



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, von montanen Lagen der Tropen bis in die boreale Zone. Im Gebiet insgesamt sehr häufig; nur in der Marsch und auf Fehmarn selten.

Standort: Luftfeuchte Habitate an Bachufern, an schattigen Mauern, auf stark zersetztem Totholz oder zwischen Gräsern in Zierrasen und auf Friedhöfen, auf Wurzeln von Bäumen in feuchten bis nassen Wäldern sowie in Sümpfen. Trifolio-Geranietea, Molinietalia caeruleae, Phragmitetalia australis, Alnion glutinosae, Fagetalia sylvaticae, seltener Prunetalia spinosae, Brachypodietalia pinnati, Calystegietalia sepium, Galeopsio-Senecionetalia.

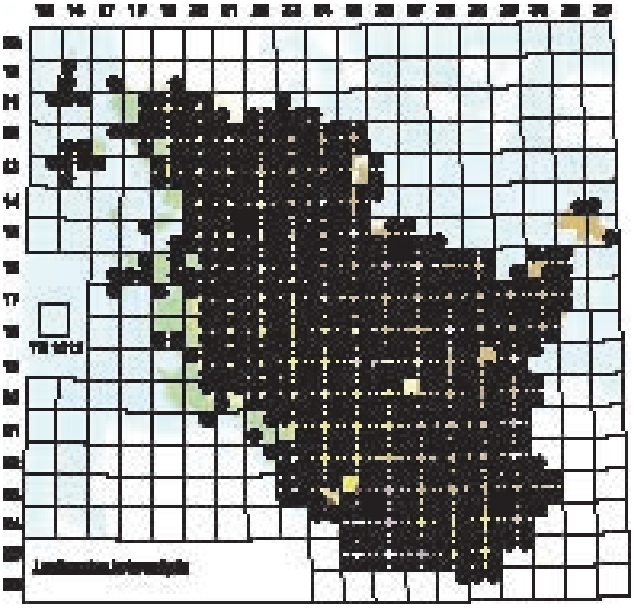
Gefährdung: In den aktuellen Roten Listen (Ludwig & al. 1996, Koperski & al. 2000) wurden die beiden Varietäten, var. *bidentata* und var. *rivularis* (s. u.), noch getrennt bewertet. Die häufige, euryöke Art ist im Gebiet ungefährdet (**RL SH: D** [var. *bidentata*] **/ *** [var. *rivularis*] → *****; **RL HH: D** [var. *bidentata*] **/ *** [var. *rivularis*] → *****).

Anmerkungen: Der Trennung einer gelbgrünen, zarteren, häufig mit Perianthien anzutreffenden autözischen Sippe var. *bidentata* (L.) Dumort. (= *Chiloscyphus coadunatus* [Sw.] Engel & Schust. s. str., *Lophocolea bidentata* [L.] Dumort. s. str., *L. cuspidata* auct. sensu Limpr.) von der im Allgemeinen etwas größeren, bleichgrünen diözischen var. *rivularis* (Raddi) Schiffn. (= *Chiloscyphus latifolius* [Nees] Engel & Schust., *Lophocolea bidentata* auct. sensu Limpr., *L. cuspidata* [Nees] Limpr., *L. latifolia* Nees) auf Artniveau wird hier in Übereinstimmung mit Smith (1990), Koperski & al. (2000), Schumacker & Váňa (2000: 54) nicht gefolgt. Weitergehend verzichten unter anderem Steel (1978), Vogelpoel (1982), Gradstein & van Melick (1996: 211 ff.) und Paton (1999) selbst auf die Unterscheidung von Varietäten. Damsholt (2002: 399) – der beide „Sippen" auf Artniveau trennt – verweist darauf, dass vegetative Unterscheidungsmerkmale allein keinen streng diagnostischen Wert für die Unterscheidung hätten, folglich größte Zurückhaltung für eine Unterscheidung nach diesen Merkmalen angemessen sei. Steel (1978) konnte zeigen, dass Antheridien und Archegonien abhängig von Umweltbedingungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten angelegt werden können, eine klare Trennung von monözischen und diözischen Populationen also vorgetäuscht sein kann, und dass Umweltfaktoren einen Großteil der morphologischen Variabiltät bei *Lophocolea bidentata* auslösen. Vogelpoel (1982) hat diese Befunde experimentell untermauert.

Wenn die Ausbildung von Antheridien und Archegonien bei dieser polymorphen Art von Umweltbedingungen beeinflusst wird, bietet auch die Geschlechtsverteilung kein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal. Somit ist auch einer Trennung auf der Ebene von Varietäten die rationale Basis entzogen, weswegen ihr hier nicht gefolgt wird. [KD]

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.

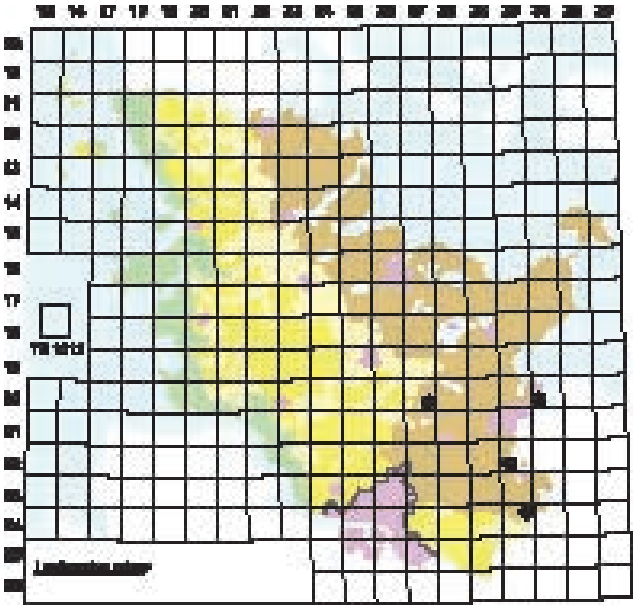
Syn.: *Chiloscyphus profundus* (Nees) Engel & Schust.



Verbreitung: Zirkumpolar, südlich bis Nordafrika und in den karibischen Raum, subtropische bis arktische Zone. Im Gebiet sehr häufig, das häufigste Lebermoos. Nur in der Marsch und auf Fehmarn gibt es kleinere Verbreitungslücken.
Standort: Hauptsächlich epixyl, seltener epiphytisch, epigäisch oder epilithisch. Bezüglich der Mineralstoffversorgung indifferent, hemerophiler Eutrophierungszeiger, meidet volles Sonnenlicht und zu trockene Standorte, in weiten Grenzen tolerant gegenüber Luftverunreinigungen. Siedelt an einer Vielzahl von Standorten; besonders häufig auch in Koniferen-Aufforstungen. Vaccinio-Piceetea, Rhamno-Prunetea, Alnetea glutinosae, Querco-Fagetea, Betulion pubescentis; <Cladonio-Lepidozietea>, <Lophocoleetalia heterophyllae>.
Gefährdung: Als hemerophile, nitrophytische Art ungefährdet und tendenziell häufiger werdend. [KD]

Lophocolea minor Nees

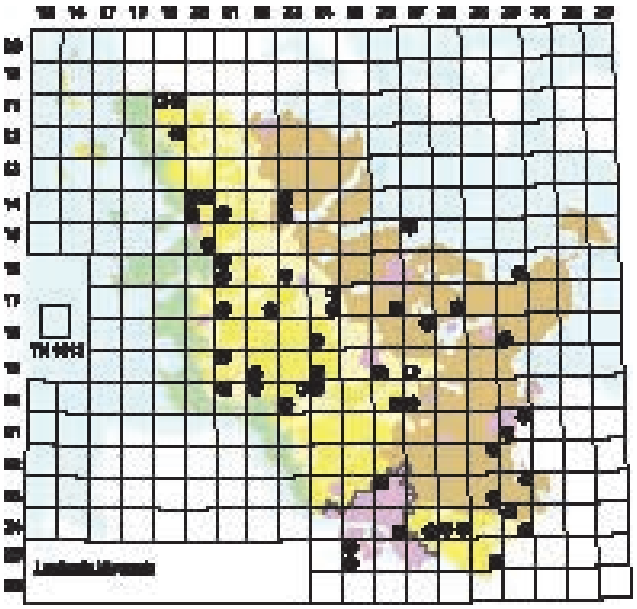
Syn.: *Chiloscyphus minor* (Nees) Engel & Schust.
Verbreitung: Zirkumpolar, südlich bis Südamerika und Afrika; montane Lagen der Tropen bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten mit nur drei Nachweisen in jüngerer Zeit: Hollenbek, bei Sterley (TK 2430/2, E. Walsemann, 1985), Segeberger Gipsberg, (TK 2027/4, E. Walsemann, 1990), NSG Dummersdorfer Ufer (TK 2031/3, M. Siemsen 2000). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Basenreiche, mäßig lichtoffene Böden in wärmebegünstigten Lebensräumen, etwa in Halbtrockenrasen, seltener auch an Baumfüßen, mäßig hemerophil. Brachypodietalia pinnati, Prunetalia spinosae, Fagetalia sylvaticae; <Ctenidietalia mollusci>, <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein wohl durchgehend nur in kleinen Populationen. Das Risiko der Verdrängung an den Standorten durch zunehmende Beschattung und ein Überwachsen durch konkurrenzkräftigere Arten ist beträchtlich (**RL SH: R → 1**). [KD]

Lophozia bicrenata (Hoffm.) Dumort.

Syn.: *Isopaches bicrenatus* (Schmidel ex Hoffm.) Buch

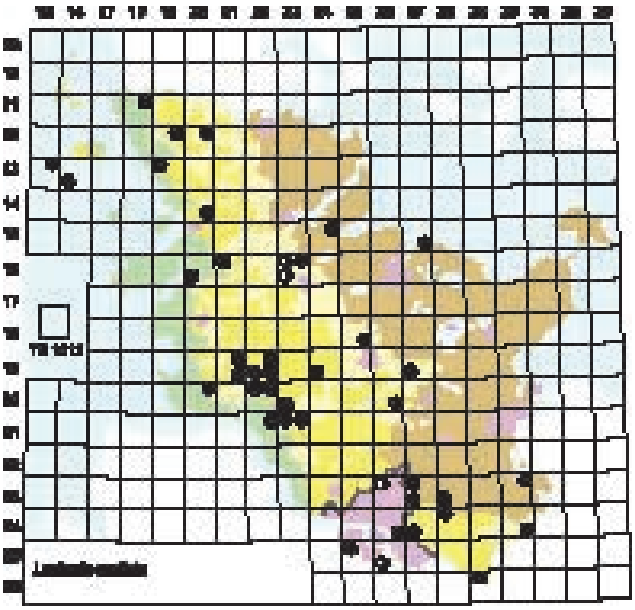


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Südamerika, Gebirgsketten der subtropischen Zone bis südarktische Zone. Im Gebiet selten im Jung-, Altmoränen- und Sandergebiet sowie auf Sylt.
Standort: In kompakten Rasen als Pionier auf sauren, offenen Böden, an Weg- und Straßenböschungen, an Wällen in Wäldern oder Waldrändern, in Ausstichen, auf

Kahlschlägen und entlang von Fußpfaden in Heiden, gemeinsam mit Arten wie *Nardia scalaris* oder *Ditrichum heteromallum*. Genistion pilosae; <Dicranelletalia heteromallae>.
Gefährdung: Aufgrund der Bindung an lichtoffene, nährstoffarme Pionierstandorte ist das Potenzial für neue ephemere Lebensräume gering, die Art in Schleswig-Holstein demzufolge gefährdet (**RL SH: 3**), im dicht besiedelten Hamburg stark gefährdet (**RL HH: 2**). [KD]

Lophozia capitata (Hook.) Macoun

Syn.: incl. *Lophozia laxa* [sec. Frahm & Walsemann 1973], *L. marchica* (Nees) Steph. [sec. Jensen 1952], *L. mildeana* (Gottsche) Schiffn. [sec. Jensen 1952]
Anmerkung: Im Gebiet kommen zwei Unterarten vor. [KD]



-- subsp. *capitata*

Syn.: *Lophozia capitata* (Hook.) Macoun [Frahm & Walsemann 1973], *L. mildeana* (Gottsche) Schiffn. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, ozeanisch-subozeanisch verbreitet in der temperaten bis borealen Zone. Im Gebiet vor allem in den Sander- und im Altmoränengebiet sowie in feuchten Dünentälern auf Amrum, nach den historischen Angaben sehr selten, aktuell selten.
Standort: Ein azidophytischer und hygrophytischer Pionier auf verdichteten, feuchten Sandböden, seltener auch auf humosen und schluffigen Böden, hemerophil und demzufolge zerstreut in offenen Sandgruben, auch an sandigen Wegrändern in Wäldern und Feuchtheiden. Nano-Cyperion flavescentis, Caricion nigrae; <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Als Pionierart meist an offene Sandabgrabungen gebunden. Wie viele Pionierarten „leidet" die Art unter den Regularien der Landschaftsplanung und Eingriffsregelung des Naturschutzrechtes, das kleinräumige Sandentnahmen und „offene Landschaftswunden" zu unterbinden versucht. Durch fortschreitende Sukzession an ihren derzeitigen Standorten ist die Sippe im Gebiet daher stark gefährdet (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**). [KD]

-- subsp. *laxa* (Lindb.) Bisang

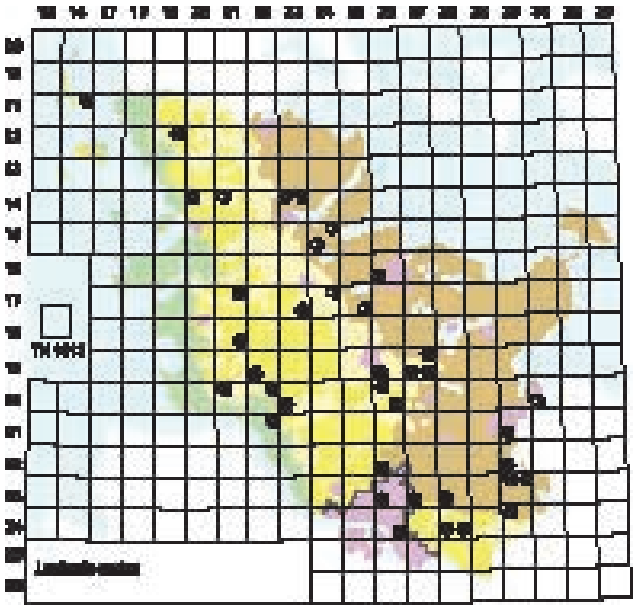
Syn.: *Lophozia laxa* (Lindb.) Grolle [sec. Frahm & Walsemann 1973], *L. marchica* (Nees) Steph. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, temperate und boreale Zone. Im Gebiet extrem selten in den Landkreisen Stormarn und Lauenburg. Aus Hamburg ist die Sippe nicht bekannt.
Standort: Schwach minerotrophe, wassergesättigte Abschnitte in oligotrophen Mooren, oft gemeinsam mit *Cephalozia macrostachya*, *Calypogeia sphagnicola* und *Calliergon stramineum*. Oxycocco-Sphagnetea.
Gefährdung: Keine aktuellen Funde; der letzte Nachweis stammt aus dem NSG Salemer Moor (TK 2330/2, E. Walsemann 1964). Deshalb sollte die Rote-Liste-Einstufung in Schleswig-Holstein zu verschollen geändert werden (**RL SH: R → 0**). [KD]

Lophozia elongata Steph.

Diese Art fehlt bei Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973), wurde dann aber in den Roten Listen von Ludwig & al. (1996) und Schulz (2002) jeweils als ausgestorben für Schleswig-Holstein geführt. Diese Einschätzung geht auf Düll & Meinunger (1989) zurück, wo ein Fund diese Sippe aus Schmilau (Herzogtum Lauenburg; leg. F. Koppe 1924, det. R. Düll) berichtet wird. Die Zuordnung dieses Fundes zu *L. elongata* beruht auf die Gleichsetzung dieser Sippe mit *L. excisa* var. *cylindracea* (Dumort.) Müll. Frib. Aktuelle Werke wie Koperski & al. (2000: 10) und Damsholt (2002) betrachten var. *cylindracea* als zu *L. excisa* s. str. gehörend und sehen in der „echten" *L. elongata* eine arktische Sippe, die in Nordskandinavien und Russland vorkommt. Ein anderer von R. Düll als *L. elongata* bestimmter Beleg wurde zu *L. excisa* revidiert (Koperski & al. 2000: 10). *L. elongata* ist deshalb als Fehlangabe von der Florenliste und Roten Liste Schleswig-Holsteins zu streichen (**RL SH: 0 → –**). [JD]

Lophozia excisa (Dicks.) Dumort.

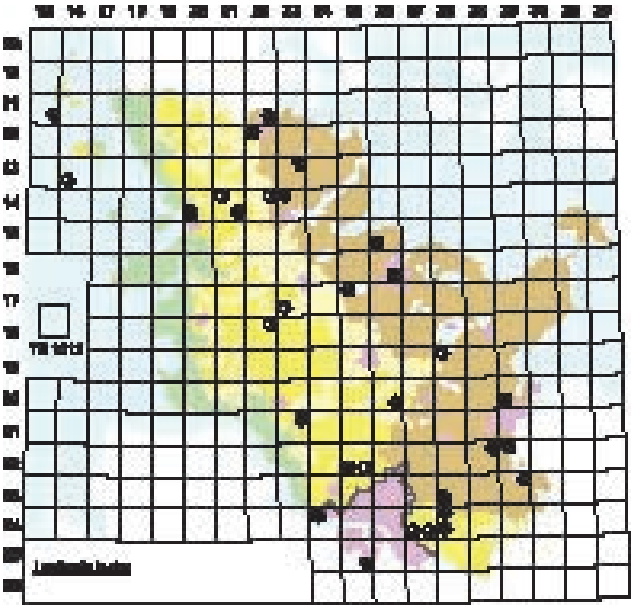
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, von der Montanstufe tropischer Gebirge bis in die arktische Zone. Regional früher selten, aktuell sehr selten; vor allem im Sander- und Altmoränengebiet.



Standort: Pionier auf feuchten, sandigen und sandig-schluffigen, basenarmen Böden, mitunter gemeinsam mit *Lophozica capitata* und *L. bicrenata*, an meso- bis euhemeroben Standorten, an Wegrändern und in Sandausstichen, Spülfeldern, auf humusreicheren Böden in Sandheiden und an Knickböschungen. Koelerio-Corynephoretea, Calluno-Ulicetea; <Ceratodonto-Polytrichion>, <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Im gesamten Gebiet starke Bestandsabnahme; aktuell sehr selten. Die von der Art besiedelten nährstoffarmen Standorte sind in der offenen Agrarlandschaft erheblich zurückgegangen; die Art wurde in jüngerer Zeit zumeist an Sekundärstandorten festgestellt (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**). [KD & MS]

Lophozia incisa (Schrad.) Dumort.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *incisa* vor (Koperski & al. 2000). [KD]

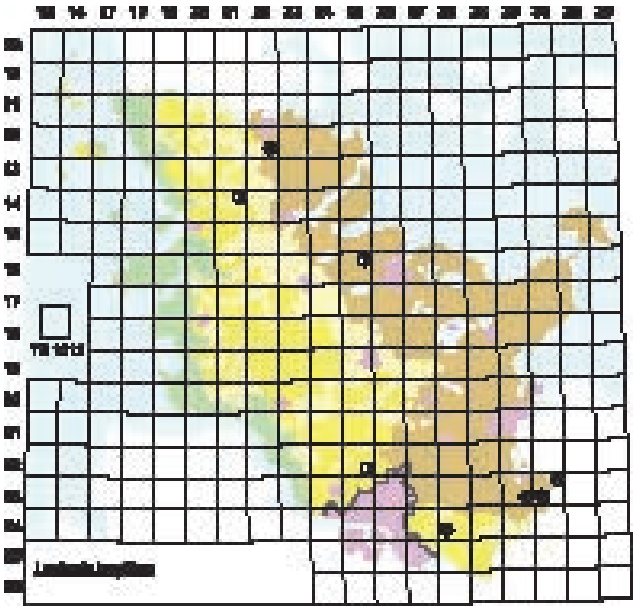


-- subsp. *incisa*

Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Afrika sowie Mittel- bis Südamerika, von Gebirgslagen der Tropen bis in die arktische Zone. Im Gebiet eine Häufung der Funde im Sachsenwald, darüber hinaus einzelne Funde aus der Jung- und Altmoräne sowie von Sylt und Amrum. Bereits früher selten, aktuell extrem selten.
Standort: Auf feuchtem Moder und Torfen unterschiedlicher Basensättigung sowie auf stark zersetztem Holz in feuchtschattigen Wäldern, auch an Bach- und Seeufern, an oligo- bis mesohemeroben Standorten, gemeinsam mit Arten wie *Cephalozia lunulifolia*, *C. pleniceps*, *Lophozia ventricosa*, *Riccardia latifrons*, *Blepharostoma trichophyllum* und *Tetraphis pellucida*; gelegentlich zwischen *Sphagnum* spp. in schwach minerotrophen Mooren und in oligotrophen Bruchwäldern. Scheuchzerio-Caricetea, Alnion incanae; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Stark rückläufig. Aus jüngerer Zeit ist von der auffälligen Art in Schleswig-Holstein nur ein Fundort bekannt: Breitenburger Moor (TK 2123/2, W. Schröder 1989) (**RL SH: 1**). In Hamburg seit Anfang des 20. Jahrhunderts verschollen (**RL HH: 0**). Veränderungen in Wasserhaushalt, Trophie und Bestandesstruktur können synergistisch für den Rückgang maßgeblich sein. [KD]

Lophozia longiflora (Nees) Schiffn.

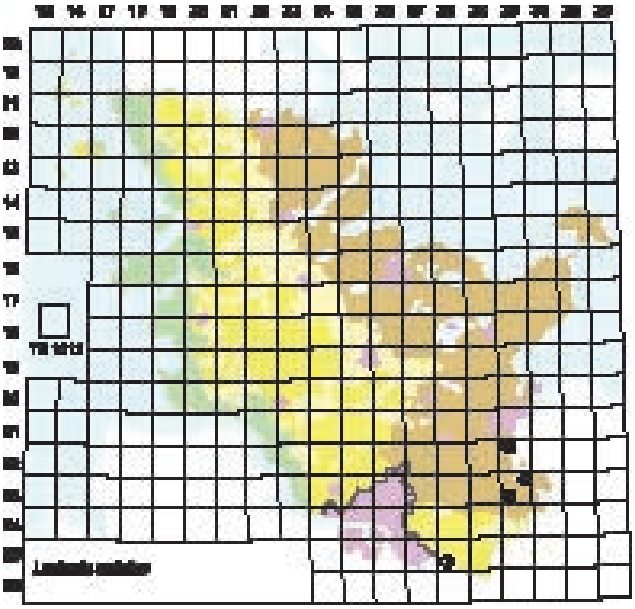
Syn.: *Lophozia guttulata* (Lindb.) Evans [sec. Frahm & Walsemann 1973], *L. porphyroleuca* (Nees) Schiffn. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, montane Stufe mediterraner Gebirge bis boreale Zone; disjunkte Tieflandvorkommen. Im Gebiet sehr selten, in der Alt- und Jungmoräne. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Die im Vergleich zu *Lophozia ventricosa* kleinerwüchsige Art wächst überwiegend an schattigen und luftfeuchten Standorten auf stark zersetztem Totholz und greift nur gelegentlich auf feuchte Torfe und saure, sandige Mineralböden über. Oft gemeinsam mit *Lophozia ventricosa*, *Calypogeia fissa*, *Blepharostoma trichophyllum* oder *Riccardia latifrons* in Koniferenforsten an Buchenwaldstandorten. Fagion sylvaticae, Quercion roboris; <Nowellion curvifoliae>, <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Keine Funde in jüngerer Zeit. Letzte Nachweise: Rosenhagen, Waldmoor (TK 2229/2, E. Walsemann 1957); Königsmoor bei Schmilau (TK 2330/4, E. Walsemann 1958, beide Frahm & Walsemann 1973: 23) (**RL SH: 0**). [KD]

Lophozia sudetica (Huebener) Grolle

Syn.: *Lophozia alpestris* auct. non (Schleich. ex F. Weber) A. Evans [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die arktische Zone. Innerhalb des Gesamtareals isolierte Tieflandvorkommen. Im Gebiet auch früher extrem selten, bislang nur vier Nachweise aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg und aus Hamburg-Harburg (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973).
Standort: Saure Mineralböden mit unterschiedlich dicken Rohhumusauflagen, gemeinsam mit weiteren



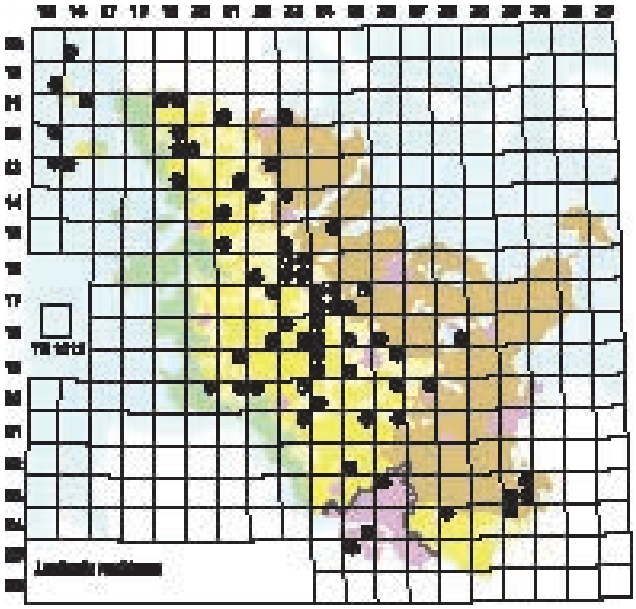
kleinwüchsigen Arten offenerer Standorte wie *Cephaloziella divaricata* oder auch *Diplophyllum albicans*. Vor allem in Koniferenforsten und Dünensystemen. <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Schon lange verschollen. In Schleswig-Holstein zuletzt in der Salemer Heide (TK 2331/3, E. Walsemann 1958, FRAHM & WALSEMANN 1973) (**RL SH: 0**), in Hamburg im Stadtteil Harburg (O. Jaap, ohne nähere Angaben, wohl Ende 19., Anfang 20. Jh., JENSEN 1952) (**RL HH: – → 0**). [KD & JD]

Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort.

Syn.: *Lophozia silvicola* H. Buch
Verbreitung: Zirkumpolar, Montanstufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet selten in den Sandergebieten und der Altmoräne sowie auf Sylt und Amrum, vereinzelt im Raum Hamburg und in der Jungmoräne.
Standort: Azidophytische Art überwiegend schattiger und frischer Standorte; auf Waldböden entlang vom Pfaden, auch auf Totholz fortgeschrittener Zersetzungsstadien, an Wällen in Wäldern und in Sandheiden auf Rohhumus, gelegentlich auch in oligotrophen Mooren (hier auch var. *uliginosa* Schiffn. möglich, s. u.). Calluno-Ulicetea, Rhamno-Prunetea, Quercion roboris, seltener Fagion sylvaticae, Oxycocco-Ericion, Scheuchzerio-Caricetea; <Diplophylletalia albicantis>, <Tetraphidion pellucidae>, <Grimmio-Hypnion>.
Anmerkungen: Zur systematischen Abgrenzung und Nomenklatur sei auf MEINUNGER (2001) verwiesen. Er führt die gemeinhin als *L. ventricosa* bezeichnete Sippe unter dem Namen *L. silvicola*. KOPERSKI & al. (2000) unterscheiden drei Varietäten, von denen nach LUDWIG & al. (1996) zwei im Gebiet vorkommen können. [KD]

-- var. *silvicola* (H. Buch) E. W. Jones ex R. M. Schuster

Gefährdung: Die Sippe zeigt einen deutlichen Rückgang im Gebiet, ohne dass die Ursachen dafür klar wären. In Schleswig-Holstein ist sie noch nicht akut gefährdet (**RL SH: V**), während sie in der Großstadt Hamburg mit nur noch wenigen geeigneten Habitaten als stark gefährdet eingestuft wird (**RL HH: 2**). [KD]

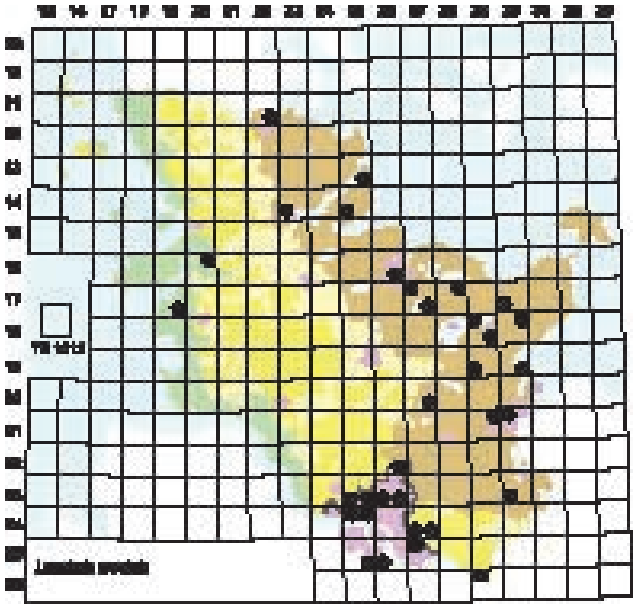


-- var. *uliginosa* Schiffn.

Syn.: *Lophozia ventricosa* var. *longiflora* auct. non (Nees) Macoun [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]
Var. *uliginosa* ist im Gebiet denkbar, doch fehlen derzeit sichere Belege. Sie sollte daher von der Florenliste und Roten Liste gestrichen werden. (**RL SH: ? → –**; **RL HH: ? → –**). [KD]

Lunularia cruciata (L.) Dumort ex Lindb.

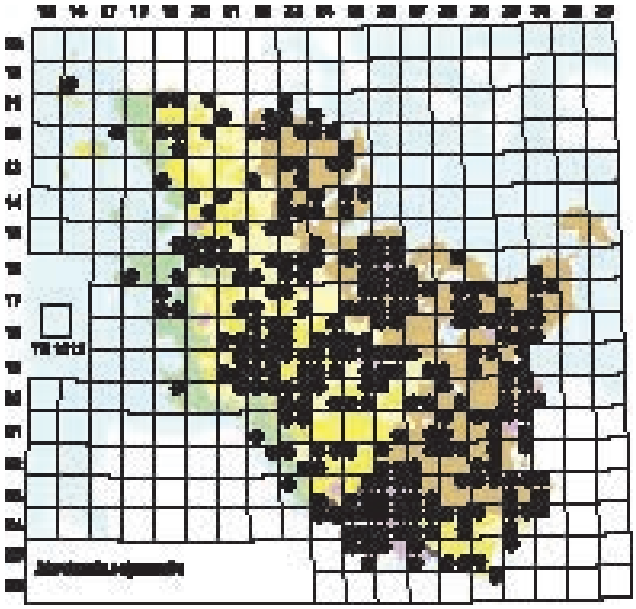
Verbreitung: Kosmopolitisch, weltweit in tropischen bis mediterranen Gebieten, australe bis boreale Zone, in temperaten und borealen Gebieten eingeschleppt und sich vielfach weiter ausbreitend. Im Gebiet seltener Neophyt vorwiegend in städtischen Ballungsräumen.



Standort: An lichtoffenen bis halbschattigen Standorten, im Gebiet unbeständig bis teilweise eingebürgert auf Friedhöfen und im Umfeld von Gewächshäusern, hemerophil. Die Art wächst auf nährstoffreichen, schwach sauren bis basischen, sandigen bis schluffig-tonigen Böden. Polygono-Poetea, Artemisietea vulgaris; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Wohl in Ausbreitung begriffen und daher ungefährdet. [KD]

Marchantia polymorpha L.

Anmerkungen: Nach KOPERSKI & al. (2000) wird die Art in Europa in drei Unterarten gegliedert, von denen zwei im Gebiet vertreten sind. [KD]



-- subsp. *polymorpha*

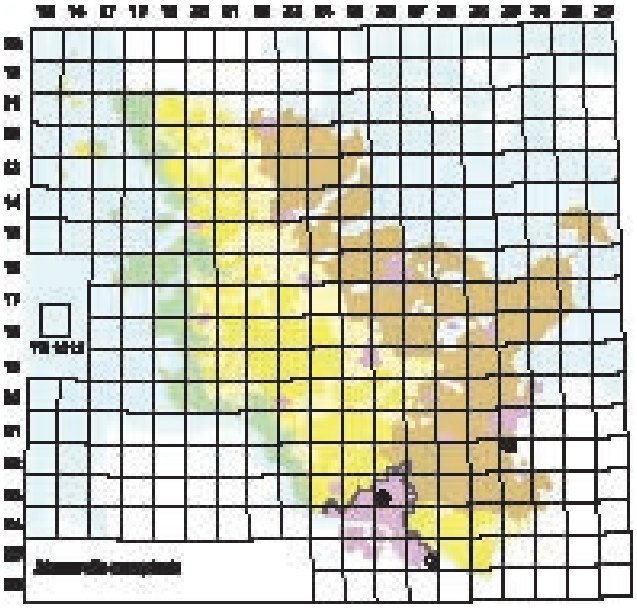
Syn.: *Marchantia aquatica* (Nees) Burgeff, *M. polymorpha* L., *M. polymorpha* var. *aquatica* Nees [sec FRAHM & WALSEMANN 1973], *M. polymorpha* fo. *aquatica* Nees
Verbreitung: Die Sippe ist holarktisch von der mediterranen bis in die hemiboreale Zone verbreitet. Im Gebiet ist sie vermutlich mäßig häufig, wurde aber bei der Kartierung oft nicht von var. *ruderalis* getrennt.
Standort: Eine hydrophytische Sippe der basenreichen Niedermoore, nassen Weidengebüsche, nassen Wiesen und Röhrichte, an mesotrophen und eutrophen Gewässern zwischen Gräsern und Seggen; wächst häufig submers. Caricion nigrae, Phragmito-Magno-Caricetea, Salicion cinereae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Konsequente Beobachtungen fehlen. Da die Unterart in eutrophen Feuchtgebieten auftritt, ist sie von der allgemeinen Entwässerung der Landschaften betroffen, aber kaum von Eutrophierungsprozessen. Eine gewisse Gefährdung ist daher anzunehmen (**RL SH: D → G**; **RL HH: D → G**).
Anmerkungen: Die Sippe unterscheidet sich von subsp. *ruderalis* vor allem durch einen durchscheinenden Thallus-Rand ohne Luftkammern, eine unregelmäßige, spitzwinklige Verzweigung, ein kontinuierliches schwarzes Band in der Thallusmitte und eine glatte Thallusoberfläche. [KD]

-- subsp. *ruderalis*

Syn.: *Marchantia latifolia* Gray, *M. polymorpha* auct. non L., *M. polymorpha* var. *polymorpha* auct. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Die Sippe ist von den Tropen bis in die Arktis kosmopolitisch verbreitet. Im Gebiet ist sie durchweg häufig mit einem Schwerpunkt in städtischen Bereichen.
Standort: Die hemerophile Sippe ist licht- und temperaturindifferent. Sie wächst auf mineralkräftigen, meist basen- und kaliumreichen Böden. Die Standorte sind langfristig frisch und feucht, vielfach anthropogen überformt und gedüngt, beispielsweise an ehemaligen Brandstellen, in Gärten, auf Äckern, in Siedlungen oder auch in Wäldern. Polygono-Coronopion, Calystegietalia sepium; <Funarietea hygrometricae>.
Gefährdung: Als nitrophile und hemerophile Sippe ungefährdet und im Gebiet eher in Ausbreitung begriffen.
Anmerkungen: Var. *ruderalis* unterscheidet sich von var. *polymorpha* vor allem durch das Fehlen eines durchscheinenden Thallus-Randes, eine vielfach regelmäßige, stumpfwinklige Verzweigung des Thallus und ein diskontinuierliches Band schwarzer Zellen in der Thallusmitte, das durch Gruppen von Luftkammern unterbrochen wird. Eine detaillierte Beschreibung gibt DAMSHOLT (2002: 746 ff.). [KD]

Marsupella emarginata (Ehrh.) Dumort.

Anmerkungen: Im Gebiet ausschließlich var. *emarginata*. [KD]



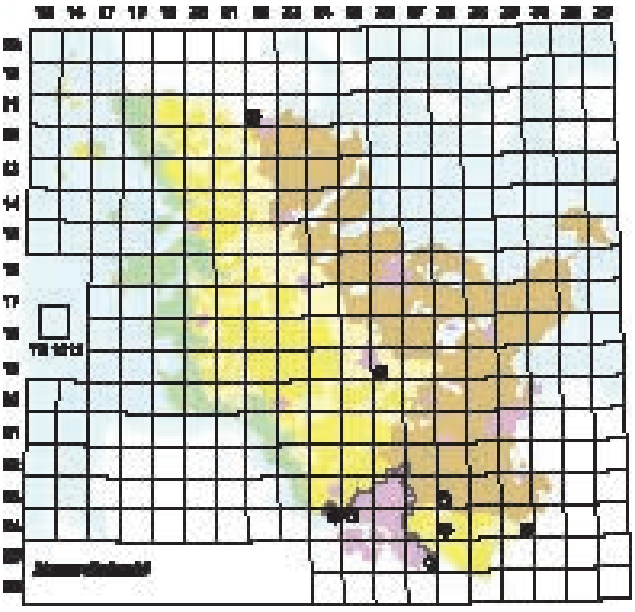
-- var. *emarginata*

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, Gebirgsstufe der Tropen bis arktische Zone. Im Gebiet in Hamburg und bei Geesthacht, extrem selten.
Standort: In der Region als Pionier in feuchten Heiden und Dünengebieten in feuchten Mulden sowie am Rande von Pfaden auf teilweise schluffigen, nicht zu stark entkalkten Sanden, gemeinsam mit Arten wie *Marsupel-*

la funckii, *Nardia scalaris* und *Tritomaria exsectiformis*; in jüngerer Zeit auf einem Friedhof auf Granit. Genistion pilosae, Nardetalia strictae.
Gefährdung: Letztes Vorkommen in Schleswig-Holstein: Dünen bei Klempen (Kreis Herzogtum Lauenburg, Rundeshagen 1938, conf. Koppe, JENSEN 1952: 31) (**RL SH: 0**). In Hamburg nur ein Fund in jüngerer Zeit auf dem Olsdorfer Friedhof (TK 2326/3, F. Schulz 1992). Dort ist die Art durch Reinigungs- und Pflegearbeiten gefährdet und daher vom Aussterben bedroht (**RL HH: R → 1**). [KD]

Marsupella funckii (F. Weber & D. Mohr) Dumort.

Anmerkungen: Im Gebiet ausschließlich var. *funckii*. [KD]

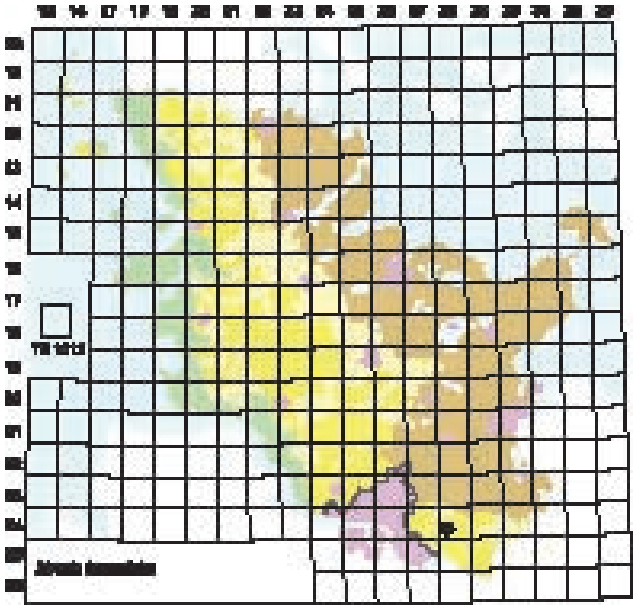


-- var. *funckii*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien; Montanstufe der mediterranen Zone bis boreale Zone; in der Region um Hamburg und in Sandergebieten früher sehr selten.
Standort: Auf verdichteten, sauren, etwas feuchten, schluffigen Sandböden am Rande von Wegen und Fußpfaden in Heiden und Dünengebieten, unter anderem gemeinsam mit *Gymnocolea inflata* und *Scapania nemorea*. Nardetalia strictae; <Pogonation aloidis>, <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Keine Angaben aus jüngerer Zeit. Letzte Nachweise in Schleswig-Holstein: Segrahn, Heide (TK 2430/4, E. Walsemann 1966) (**RL SH: R → 0**); in Hamburg: Blankeneser Berge und Bahrenfelder Berge (TK 2424/2 bzw. 2425/1, C. M. Gottsche 1876) (**RL HH: 0**). [KD]

Meesia hexasticha (Funck) Bruch

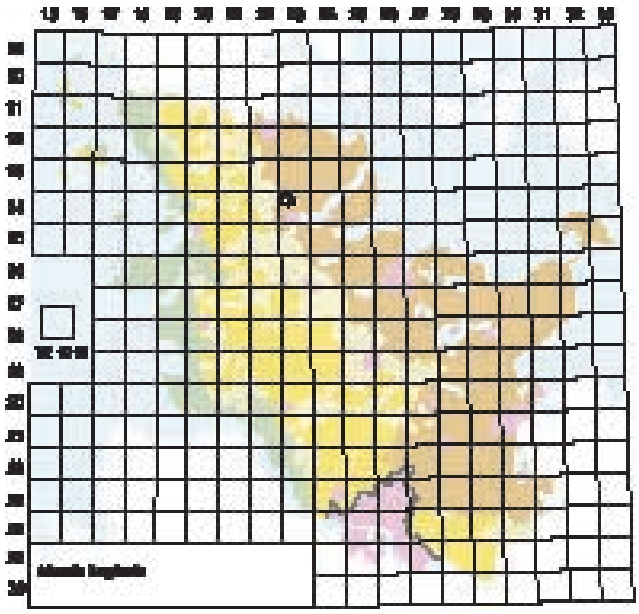
Syn.: *Meesia albertini* Bruch & Schimp. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Eurasien und Nordamerika, temperate und boreale Zone. Im Gebiet bereits früher extrem selten. Lediglich zwei Angaben aus dem 19. Jahrhundert von Milde und Kohlmeyer aus Lauenburg und Hamburg (PRAHL 1895).



Standort: Basenreiche, auch bewaldete Niedermoore. Caricion lasiocarpae, Alnetea glutinosae.
Gefährdung: Art oligohemerober Standorte; sehr wahrscheinlich infolge der Vernichtung primärer Standorte ausgestorben. Die einzigen Nachweise liegen über 100 Jahre zurück (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [FS]

Meesia longiseta Hedw.

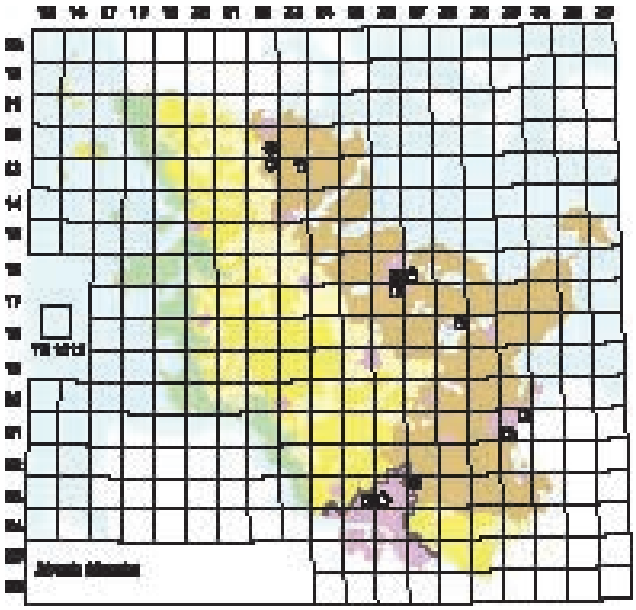
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Mittel- und Südamerika, tropisch-montan bis arktisch verbreitet. Im Gebiet bereits früher extrem selten. Im Gebiet nur je eine historische Angabe für Schleswig-Holstein (TK 1423/1, Schleswig: am Rethsee, Hinrichsen) und Hamburg (ohne nähere Lokalisierung, Milde, beide PRAHL 1895: 182).
Standort: Basenreiche Niedermoore. Scheuchzerietalia palustris.



Gefährdung: Art oligohemerober Standorte; sehr wahrscheinlich infolge der Vernichtung der Lebensräume ausgestorben (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**).
Anmerkungen: Die Art ist mittlerweile europaweit so selten, dass sie in der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) Aufnahme in Anhang II fand, in dem Tier- und Pflanzenarten stehen, deren Vorkommen bzw. Lebensräume im Rahmen des europäischen Schutzgebiet-Netzes Natura 2000 zu erhalten sind. [FS & CM]

Meesia triquetra (Richter) Ångstr.

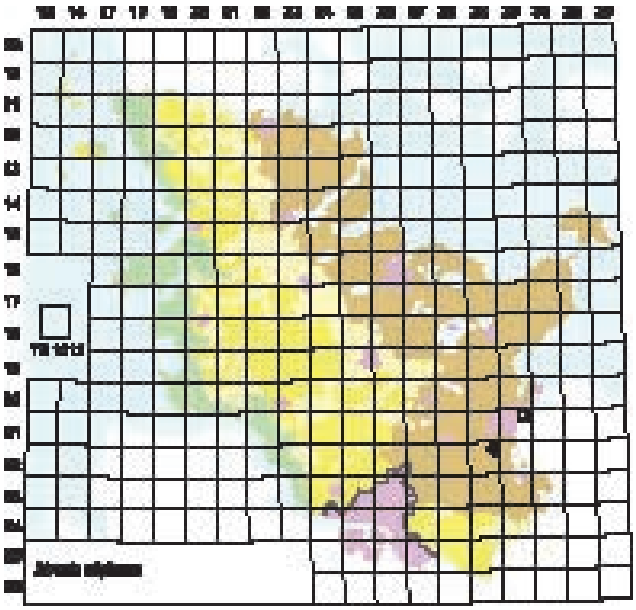
Verbreitung: Zirkumpolar, Australien, in Europa mediterran-alpin bis arktisch. Im Gebiet nach Angaben von Prahl (1895: 182) im 19. Jahrhundert selten in Hamburg sowie in den Kreisen Lübeck, Plön, Kiel und Flensburg.



Standort: Lichtbedürftige Art oligohemerober Standorte. In basenreichen, mesotrophen Quell- und Durchströmungsmooren an Talhängen sowie quelligen Verlandungsmooren an Seen. Caricion lasiocarpae.
Gefährdung: Infolge von Entwässerung und Eutrophierung der Standorte seit Ende des 19. Jahrhunderts ausgestorben (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [FS]

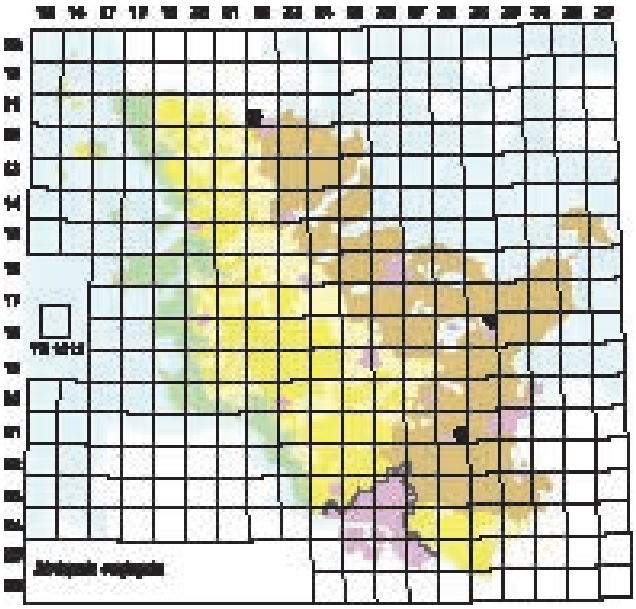
Meesia uliginosa Hedw.

Syn.: *Meesia trichodes* Spruce
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Australien und Antarktis. Im Gebiet schon früher extrem selten. Es gibt Angaben aus dem 19. Jahrhundert aus den Räumen Hamburg und Lübeck (Prahl 1895: 182 f.).
Standort: Wie bei den übrigen Arten der Gattung lassen sich die standörtlichen Verhältnisse nur aus den aktuellen Lebensräumen in den zentraleuropäischen Mittelgebirgen, in Polen, den Baltischen Ländern und Südskandinavien näherungsweise rekonstruieren. *M. uliginosa* ist die kleinste und am schwächsten an kontinuierlich nasse Schwingdecken gebundene Art mit der zugleich weitesten standörtlichen Amplitude. Sie ist wie die übrigen Arten der Gattung bezeichnend für basenreiche Niedermoore. Scheuchzerietalia palustris, Caricetalia davallianae.
Gefährdung: Seit über 100 Jahren nicht mehr beobachtet und als Art oligohemerober Standorte wahrscheinlich ausgestorben; Wiederfunde sind nicht zu erwarten (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [FS]



Metzgeria conjugata Lindb.

Anmerkungen: Nach Koperski & al. (2000) in Deutschland zwei Unterarten, von denen nach Düll & Meinunger (1989) nur die typische Unterart im Gebiet vorkommt. [KD]



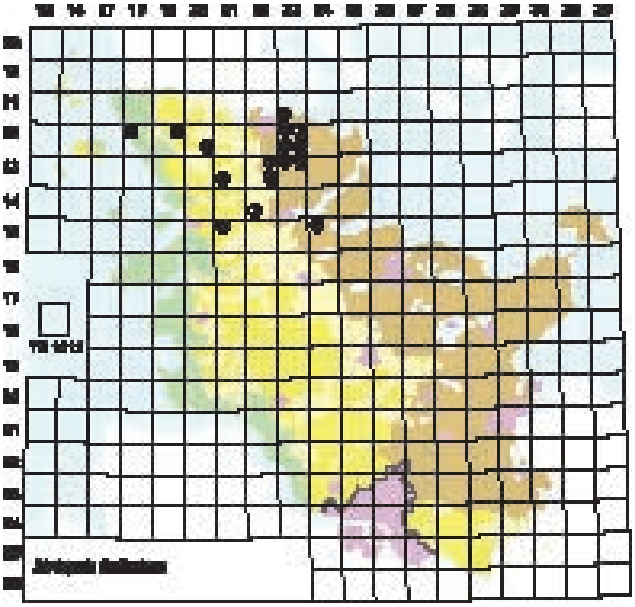
-- subsp. *conjugata*

Verbreitung: Kosmopolitisch, aber im mitteleuropäischen Tiefland weitgehend fehlend. Im Gebiet wohl früher schon extrem selten und nur in der Jungmoräne. Es liegen drei Fundangaben vor (vgl. Anmerkungen): mergelige Schluchtwand, Fohlenkoppel bei Reinfeld (Kreis Stormarn, TK 2128/4, F. Elmendorff & E. Grützmann 1948), am Ukleisee (Kreis Ostholstein, TK 1829/2, F. Koppe 1928) und Bachschlucht im Forst Klusries (Flensburg, TK 1122/3, W. Saxen 1933; alle Jensen 1952: 13).

Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Vorwiegend schwach saure bis subneutrale Habitate, mesophytisch und schattenertragend, auf Steinen in Wäldern, vor allem in geschützten Bachtälern, seltener auf Baumstümpfen und Wurzeln. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Die Sippe ist in Schleswig-Holstein seit langem verschollen (**RL SH: R → 0**).
Anmerkungen: Der überwiegende Teil der älteren Angaben dieser Art (Jensen 1952: 13, Frahm & Walsemann 1973: 14) dürfte auf Verwechslungen mit *Metzgeria furcata* beruhen. Zwei der Angaben in Jensen (1952), Bachschlucht am Westensee bei Wrohe (F. Koppe 1926) und Rönner Gehege, Kreis Plön (F. Koppe 1927), wurden vom Sammler selbst 1967 zu *M. furcata* revidiert (Frahm & Walsemann 1973: 14). Bei der Aufsammlung von H. Usinger & J.-P. Frahm 1967 an der Ostseesteilküste östlich von Noer (Frahm & Walsemann 1973: 14) handelt es sich ebenfalls um *M. furcata* (leg. H. Usinger, KIEL, rev. M. Siemsen und leg. J.-P. Frahm, Walsemann-Herbar, LUB, rev. L. Meinunger). Die drei in der Karte dargestellten Funde (s. o.) konnten nicht anhand von Herbarmaterial geprüft werden. Von L. Meinunger bei der Revision bestätigt wurde dagegen der Fund von P. Prahl 1903 in einer Bachschlucht bei Randershof an der Flensburger Förde (TK 1222, Jensen 1952: 13) – dieses Gebiet gehört heute allerdings zu Dänemark. [KD, MS & JD]

Metzgeria fruticulosa (Dicks.) A. Evans

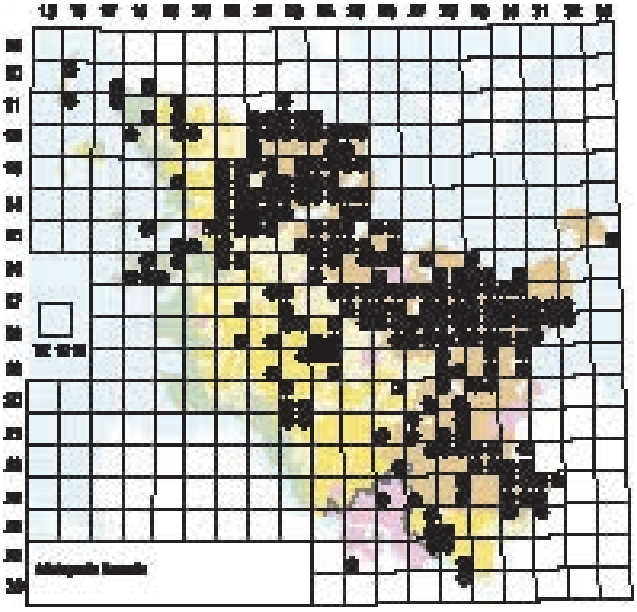
Verbreitung: Eurasien und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone, ozeanisch; die Vorkommen im Landesteil Schleswig knüpfen an das Teilareal in Jütland und Südwest-Schweden an. In Schleswig-Holstein war die Art früher sehr selten, in Hamburg nicht nachgewiesen.



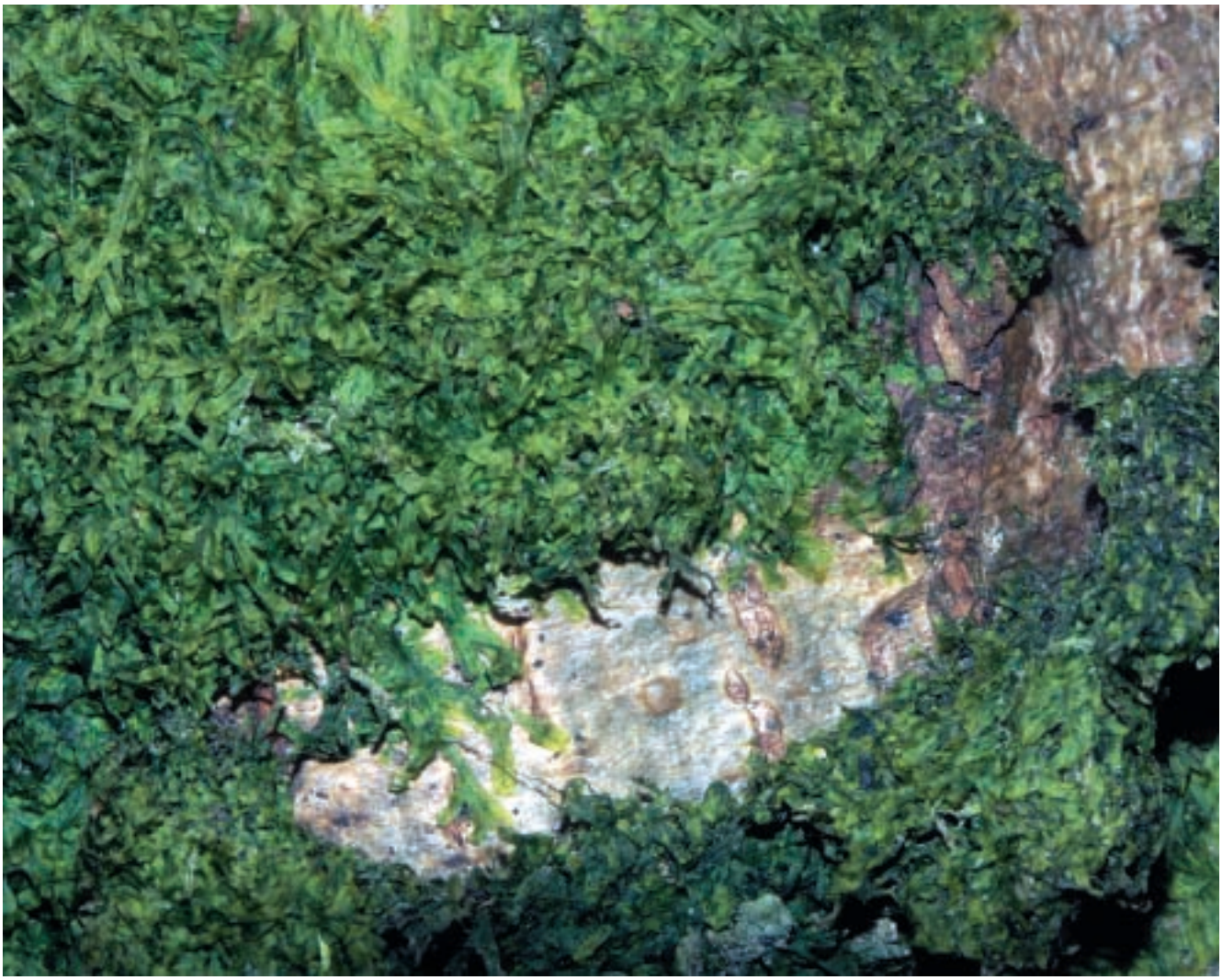
Standort: Kleine, gelbgrüne Rasen auf der Borke lebender Bäume (*Fagus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Sambucus*) an geschützten und luftfeuchten Waldstandorten, im Gebiet überwiegend in Buchenwäldern. Vielfach gemeinsam mit *Radula complanata*, *Frullania dilatata* und *Metzgeria furcata*. Fagetalia sylvaticae, Alnetea glutinosae; <Ulotion crispae>.
Gefährdung: Drastisch rückläufig; aktuell ist nur noch ein Vorkommen auf einem Kirchhof bekannt (TK 1218/1, W. Schröder, 1999) (**RL SH: 1**). Synergistisch für den Rückgang mögen sich das veränderte „chemische Klima" mit deutlichen Stickstoffeinträgen in die Wälder sowie eine schleichende Entwässerung der Waldstandorte mit resultierenden Verschiebungen des Mikroklimas auswirken.
Anmerkungen: *M. fruticulosa* konnte/kann regional möglicherweise als Indikator „historisch alter Wälder" angesehen werden. [KD]

Metzgeria furcata (L.) Dumort.

Verbreitung: Wohl kosmopolitisch, aber in Gebieten mit kontinentalem Klima fehlend. Im Gebiet mäßig häufig, mit deutlichem Schwerpunkt in der Jungmoräne.



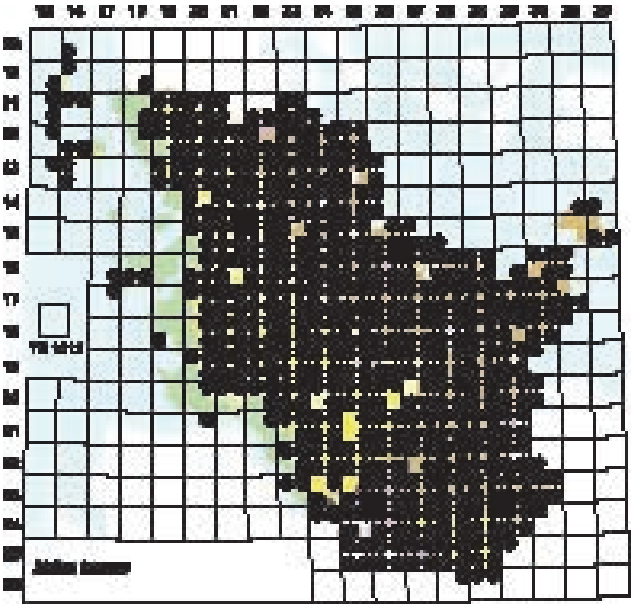
Standort: In mehr oder minder dichten Rasen auf der Borke von Gehölzen, gelegentlich auch auf Steinen. Die Azidität der Substrate scheint unerheblich zu sein, selbst stark saure Borken etwa bei Eichen werden besiedelt. Deutlich ist eine Häufung in alten Wäldern oder an alten Solitärbäumen. Querco-Fagetea; <Neckerion complanatae>, <Ulotion crispae>, <Isothecion myosuroidis>.
Gefährdung: Bis Ende der 1990er Jahre stärker rückläufig. Die Art war noch in größeren, geschlossenen Waldbeständen regelmäßig anzutreffen, aber keineswegs mehr häufig. In den letzten Jahren wurden deutlich größere Bestände auch an jüngeren Bäumen beobachtet; möglicherweise eine Neuausbreitung infolge der abklingenden Azidität der Niederschläge. In Schleswig-Holstein wird die Art deshalb nur noch in der Vorwarnliste geführt (**RL SH: V**). In Hamburg war der Rückgang drastischer und die Art wurde in den 1990er Jahren nur zweimal gefunden (Lütt & al. 1994). Jüngst wurde die Art ein weiteres Mal festgestellt (TK 2525/3, H. & G. Baur 2005), ist gleichwohl hier weiterhin vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: Pflanzen mit kleineren Thalli und zahlreichen Gemmen an etwas trockeneren und sauren Standorten, die der von Koperski & al. (2000) nicht getrennten Varietät *ulvula* Nees entsprechen, sind im Bearbeitungsgebiet verbreitet. Sie wurden aber bei der Kartierung nicht gesondert ausgewiesen. [KD & MS]



Metzgeria furcata Revensdorf (Foto: C. Martin 2006)

Mnium hornum Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterran-montan bis boreal verbreitet. *M. hornum* gehört zu den häufigsten Moosen im Gebiet und kommt mit Ausnahme der Marsch in allen Naturräumen sehr häufig vor.



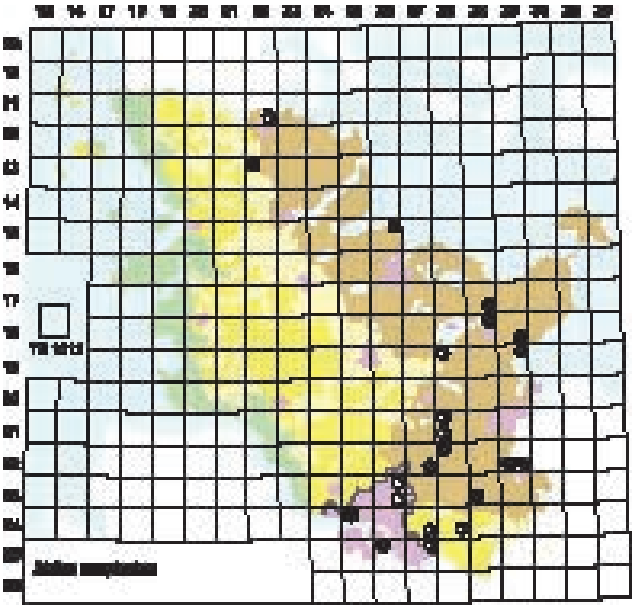
Standort: Vorzugsweise an feucht-schattigen Standorten auf lehmigen Böden in Wäldern, an Ufern unterschiedlicher Gewässer, auch synanthrop in Parks, in Gärten und auf Friedhöfen. In feuchten Wäldern wie Erlenbruchwäldern ist die Art an Baumbasen und höheren Stammabschnitten auch epiphytisch anzutreffen. Alnion glutinosae, Quercetalia roboris, Betulion pubescentis, Fagetalia sylvaticae, seltener Nardetalia strictae; <Cladonio-Lepidozietea>, <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Die Art ist nicht gefährdet. [CM]

Mnium marginatum (Dicks.) P. Beauv.

Syn.: *Mnium serratum* Schrad. ex Brid.
Verbreitung: Fast kosmopolitisch, in den meisten Vegetationszonen. Regional im Jungmoränengebiet und im südlichen Altmoränengebiet bereits früher selten. Im südlichen Jungmoränengebiet kleinräumig mäßig häufig. Außerdem liegen Angaben aus dem Inundationsgebiet der Hamburger Elbe vor, wohingegen die Art in anderen Naturräumen fehlt.
Standort: Vorwiegend an schattigen Böschungen, vielfach in Waldschluchten und Hohlwegen (Jensen 1952). Die Art profitiert in Bachschluchten vom feuchten Mikroklima. Vorkommen an der Hamburger Elbe belegen ihre Überflutungstoleranz. Fagetalia sylvaticae, <Neckerion complanatae>.



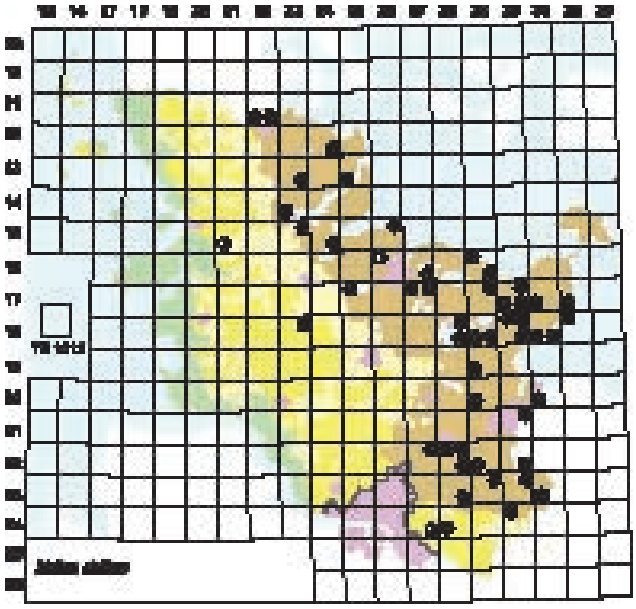
Mnium hornum
Buchenwald am Goossee bei Eckernförde (Foto: B. Dierßen 2001)



Gefährdung: Nur wenige frühere Vorkommen dieser standortsteten Art konnten in jüngerer Zeit bestätigt werden. In Hamburg sind aus jüngerer Zeit zwei Vorkommen an der Elbe bekannt (NSG Heuckenlock, TK 2526/1, J.-P. Frahm 1969; Jenischpark, TK 2425/1, M. Siemsen 1992). Von FRAHM (2002) konnte der Bestand im NSG Heuckenlock nicht erneut belegt werden. Im Jenischpark wurde das Vorkommen zuletzt 2002 bestätigt (M. Siemsen). In beiden Bundesländern gilt *M. marginatum* daher als vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**). [MS]

Mnium stellare Hedw.

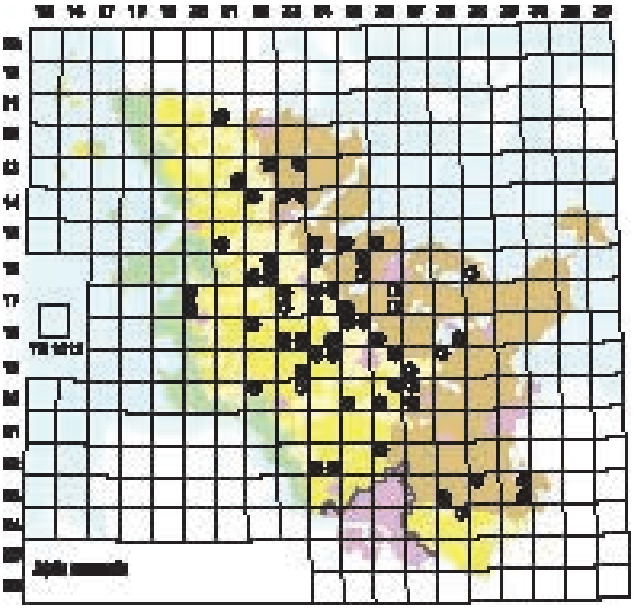
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet insgesamt selten, aber früher nicht konsequent erfasst. Im Jungmoränengebiet meist mäßig häufig, im Bungsberggebiet sogar häufig, im Altmoränengebiet dagegen selten. In Hamburg vormals von mehreren Stellen bekannt (LÜTT & al. 1994).



Standort: Überwiegend an Fließgewässern in Bachschluchten auf leicht basischen Böden, auch in Wäldern auf Wurzeln, an der Basis von Bäumen und zwischen anderen Moosen auf übererdeten Steinen. Fagetalia sylvaticae, <Neckeretalia complanatae>.
Gefährdung: Jüngere Funde stammen überwiegend aus dem Jungmoränengebiet. Aufgrund der geringen Bestandsgrößen ist die Art an den meisten schleswig-holsteinischen Fundorten gefährdet (**RL SH: 3**). In Hamburg zum letzten Mal 1902 am Alsterufer am Wellingsbütteler Holz (TK 2326/4) nachgewiesen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: JENSEN (1952) berichtet, dass die Art immer „sparsam" vorkomme und sehr selten Sporogone ausbilde. In der aktuellen Kartierung wurden dagegen an mehren Fundorten größere Bestände der Art auf Erdboden nachgewiesen und an zwei Fundorten wurden auch Sporogone gefunden. [MS]

Mylia anomala (Hook.) Gray

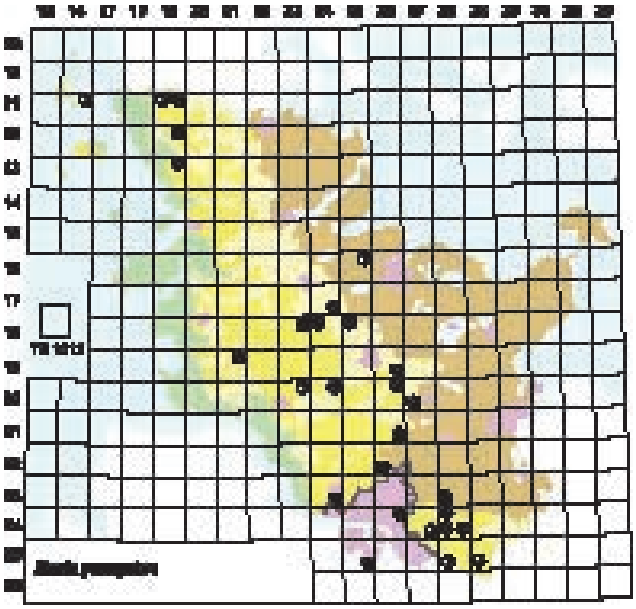
Verbreitung: Zirkumpolar, Montanstufe submediterraner Gebirge bis arktische Zone. Regional aktuell selten, früher aufgrund der größeren Häufigkeit nicht konsequent dokumentiert. Vor allem im Sander- und Jungmoränengebiet; in der Marsch und auf den Inseln fehlend.



Standort: Azidophytische und hygrophische Art, am häufigsten in Mooren zwischen *Sphagnum* spp., weniger verbreitet in feuchten *Erica*-Heiden, gelegentlich auf verrottendem Totholz. Oxycocco-Sphagnetea, Eriophoro-Pinion.
Gefährdung: Als bezeichnende Sippe von Stillstandskomplexen nährstoffarmer Moore im Zuge der „Moormelioration" und anschließenden Bewaldung der Restflächen deutlich zurückgegangen und praktisch nur noch in Schutzgebieten mit stabilisierter Hydrologie erhalten geblieben. In Schleswig-Holstein folglich stark gefährdet (**RL SH: 2**), In Hamburg galt die Art früher als häufig (LÜTT & al. 1994: 86), so dass keine konkreten Einzelfundangaben vorliegen; heute ist sie verschollen (**RL HH: 0**). [KD]

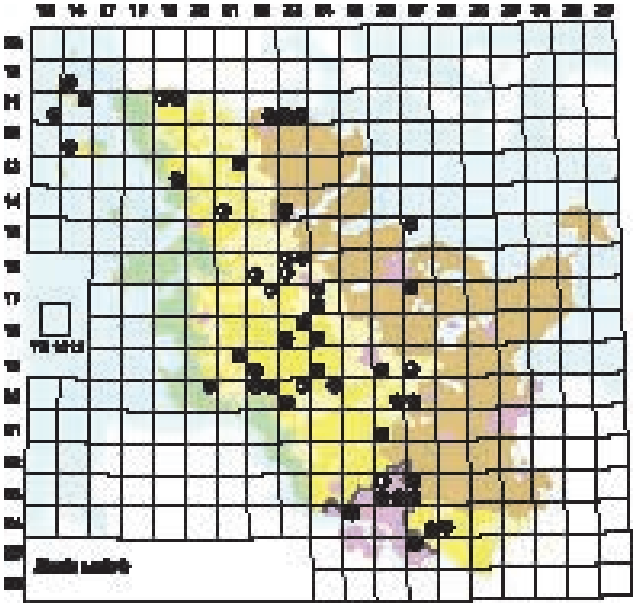
Nardia geoscyphus (De Not.) Lindb.

Verbreitung: Zirkumpolar einschießlich Makaronesien, montane und alpine Stufe mediterraner Gebirge bis arktische Zone. Im Gebiet früher selten in der Altmoräne, den Sanderregionen und auf Sylt; aktuell extrem selten.
Standort: Pionier auf kalkarmen, offenen, schluffreichen, seltener rein sandigen, feuchten Rohböden, gelegentlich auch auf torfigen Substraten, hemerophil, am Rand von Gräben und Straßenrändern, unter anderem gemeinsam mit *Lophozia bicrenata* und *Pogonatum aloides*. Caricion nigrae (lückige Ausbildungen), Genistion pilosae; <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Deutlicher Bestandsrückgang. In jüngerer Zeit nur vier Funde. Als konkurrenzschwache, seltene Art lichtoffener Pionierstandorte aufgrund des geringen Ausbreitungspotenzials und in Ermangelung geeigneter Standorte in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). Letzte Nachweise in Hamburg laut JENSEN (1952): Forst Klövensteen (F. Elmendorff & N. Jensen 1950) und Öjendorfer Ausstich (N. Jensen 1950) (**RL HH: 0**). [KD]



Nardia scalaris Gray

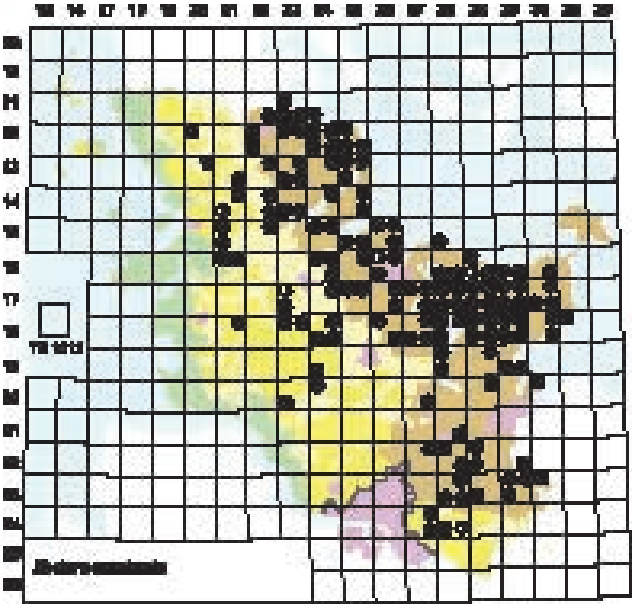
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien; montane bis alpine Stufe mediterraner Gebirge bis südliche arktische Zone. Regional selten, vornehmlich im Sander- und Altmoränengebiet, entlang der Ostseeküste und auf den Inseln.



Standort: Pionier auf feuchten, überwiegend sauren, sandigen und schluffigen Rohböden an Bachrändern, hemerophil an Böschungen, Graben- und Straßenrändern und in Sand- und Mergelgruben sowie an Pfaden und Wildwechseln in feuchten Heiden, gemeinsam mit *Diplophyllum obtusifolium*, *Lophozia bicrenata*, *Jungermannia gracillima*, *Pellia epiphylla* und *Atrichum tenellum*. Isoeto-Nano-Juncetea, Nardetalia strictae, Genistion pilosae, Carion nigrae (initiale Ausbildungen); <Pogonation aloidis>, gelegentlich <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: In der Vergangenheit als verbreitete Art nicht konsequent erfasst; aktuell ist ein deutlicher Rückgang erkennbar (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**). [KD]

Neckera complanata (Hedw.) Huebener

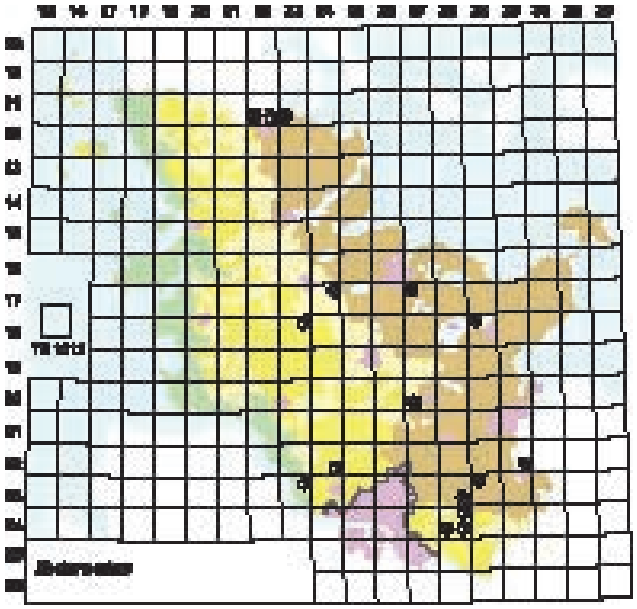
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, tropisch-montan bis boreal verbreitet. Im Gebiet ist die Art mäßig häufig mit deutlichem Verbreitungsschwerpunkt im Jung- und Altmoränengebiet. In der Marsch fehlt die Sippe weitgehend.



Standort: Im Gebiet sowohl epiphytisch als auch epilithisch. Meist auf Steinen an und in Bächen, seltener an alten Bäumen in luftfeuchter Lage. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>, <Frullanio-Leucodontetea>.
Gefährdung: Die leicht zurückgegangene Art wird in Schleswig-Holstein auf der Vorwarnliste geführt (**RL SH: V**). Die letzten Nachweise aus Hamburg stammen vom Ende des 19. Jahrhunderts (Lütt & al. 1994) (**RL HH: 0**).
Anmerkung: Früher auch mit Sporogonen, in jüngerer Zeit nur steril. [CM]

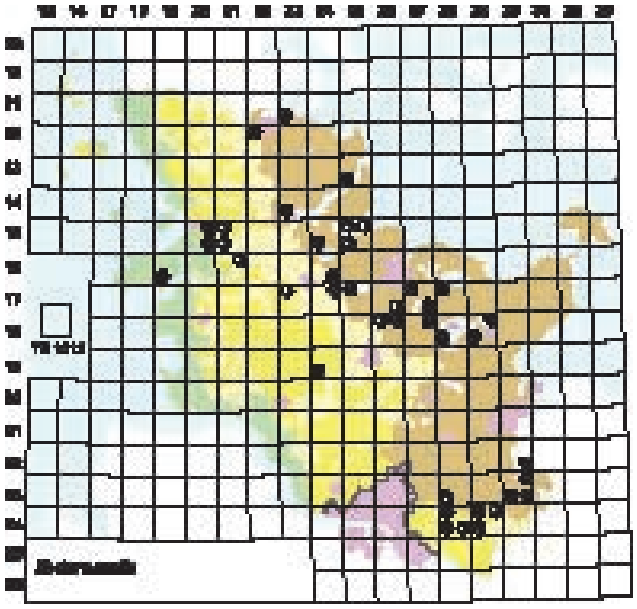
Neckera crispa Hedw.

Verbreitung: Eurasien und Makaronesien, mediterran-montan bis boreal verbreitet. Im Gebiet früher mäßig häufig. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Im Gebiet früher epiphytisch an alten Laubbäumen in größeren Waldgebieten, selten an Granitblöcken. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Frahm & Walsemann (1973: 120 f.) weisen auf reichliche Vorkommen aus dem 17. und 18. Jahrhundert hin, die im Raum Lübeck bei Ausschachtungsarbeiten in ehemaligen Kloaken freigelegt wurden. Jensen (1952: 172) beklagt den Rückgang der Art in den Wäldern als Folge der gezielten Abholzung alter Bäume. In Schleswig-Holstein keine Funde seit den 1950er Jahren. Letzter Nachweis: Segeberger Forst (TK 2027/1, F. Elmendorff, 1949) (**RL SH: 0**). [CM]



Neckera pumila Hedw.

Verbreitung: Früher in weiten Teilen des Gebietes häufig. Nach Jensen (1952) nur in der Marsch fehlend. Aufgrund der einstigen Häufigkeit führt Jensen (1952) keine Einzelfunde auf. Von Frahm & Walsemann (1973) bereits als „sehr selten" angegeben. Jüngere Funde stammen vorwiegend aus Eiderstedt und damit von außerhalb des zuvor bekannten Verbreitungsgebietes.

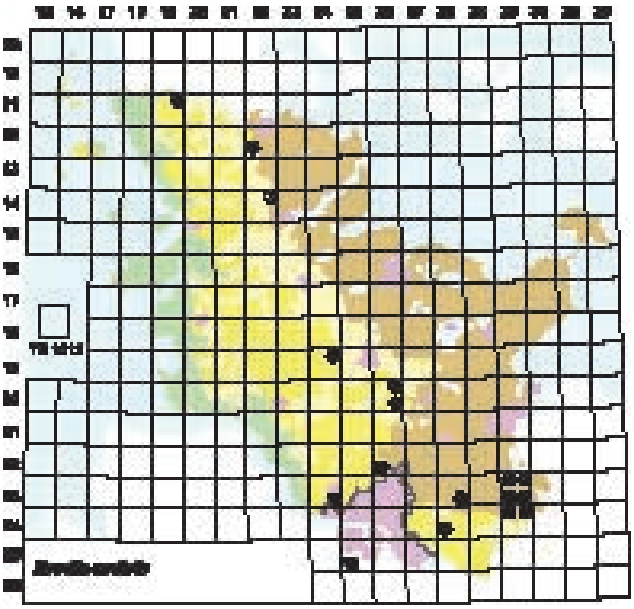


Standort: Jensen (1952) gibt *Neckera pumila* in Wäldern als Epiphyt an, während G. Mechmershausen die Art auch auf einem erratischen Block feststellte (Frahm & Walsemann 1973). Nach Jensen wuchs das Moos bevorzugt in Wäldern, seltener an frei stehenden Bäumen. Die jüngeren Nachweise stammen ausschließlich von frei stehenden Bäumen am Straßen- und Waldrändern. Frahm & Walsemann (1973) geben nur *Fagus sylvatica* als Phorophyt an. Die aktuellen Vorkommen wuchsen auf *Alnus*, *Populus* und *Ulmus*. Auf Herbarbelegen werden in abnehmender Häufigkeit *Fagus, Quercus, Fraxinus, Acer* und *Aesculus* aufgeführt. Querco-Fagetea; <Frullanio-Leucodontetea>, <Orthotrichetalia>.

Gefährdung: Als Folge saurer Immissionen ist *N. pumila* extrem stark zurückgegangen und gegenwärtig nur noch in sehr kleinen Restpopulationen außerhalb von Wäldern vorhanden. Aus jüngerer Zeit sind drei Vorkommen bekannt: Nordfriesland, Eiderstedter Reiherkolonie (TK 1619/3, W. Schröder 1991) und westlich Ramstedt (TK 1520/4, M. Siemsen, conf. W. Schröder 2002, SIEMSEN & al. 2001b, 2003) sowie im Jungmoränengebiet östlich von Arnis (TK 1325/3, M. Siemsen, SIEMSEN & al. 2001b). Folglich ist die Art in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde sie wohl zuletzt in einem Buchenwald bei Stelle belegt (TK 2526/3, O. Jaap 1894, HBG). (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Angaben zu früheren Vorkommen basieren auf Auswertungen der Aufsammlungen in KIEL, LUB und HBG. [MS & CM]

Nowellia curvifolia (Dicks.) Mitt.

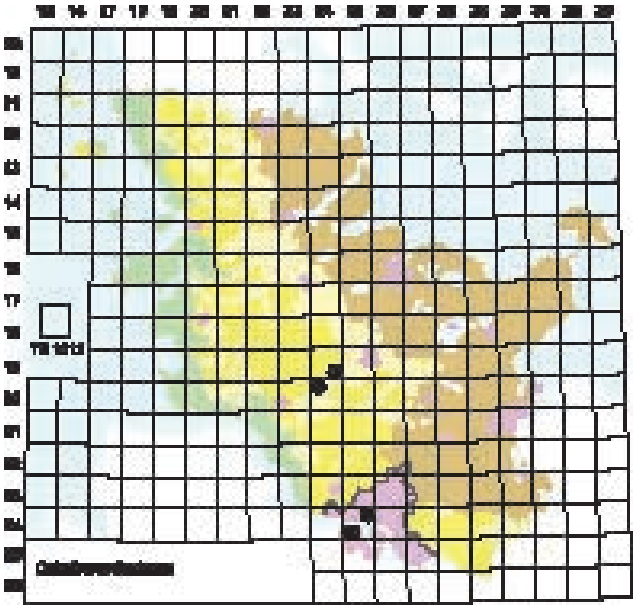
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika, Hochlagen tropischer Gebirge bis boreale Zone. Im Gebiet wahrscheinlich neophytisch. Bis 1952 mäßig häufig im Südosten Schleswig-Holsteins. In Hamburg und weiten Teilen Schleswig-Holsteins in den 1950er Jahren sehr selten. JENSEN (1952) nennt auch aus dem Kreis Schleswig-Flensburg einzelne Vorkommen.



Standort: *N. curvifolia* kommt fast ausschließlich in alten luftfeuchten Fichtenbeständen vor und wächst zumeist auf völlig durchmorschtem, rindenlosem Nadelholz oder auf Baumstümpfen; vor allem gemeinsam mit *Cephalozia bicuspidata* und *Ptilidium pulcherrimum*. Piceion excelsioris, selten Fagetalia sylvaticae; <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Die Art ist vermutlich mit der forstlichen Einführung der Fichte in Schleswig-Holstein eingewandert oder hat sich zumindest in Fichtenbeständen stärker ausgebreitet. JENSEN (1952) vermutet, dass sich *N. curvifolia* erst mit gestiegenem Alter der Mitte des 18. Jahrhundert angelegten Nadelholzforste seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts ausgebreitet hat. Durch Grundwassersenkung und Trockenlegung der Forste, möglicherweise auch durch saure Immissionen ist die auf hohe Luftfeuchte angewiesene Art seltener geworden. In Schleswig-Holstein sind drei jüngere Nachweise kleiner Populationen bekannt: aus dem aufgeforsteten Lütthorster Moor (TK 2030/4, M. Siemsen 1997), dem Forst Aukrug (TK 1924/2, W. Schröder 1990) und dem NSG Hahnheide (TK 2328/4, F. Schulz & L. Eckstein 1989). Aufgrund der wenigen jüngeren Nachweise muss die Art als stark gefährdet eingestuft werden (**RL SH: R → 2**). In Hamburg erfolgte der letzte Nachweis 1973 aus den Schwarzen Bergen (Walther, WALSEMANN & al. 1989) (**RL HH: 1 → 0**).
Anmerkungen: Die Art wird von JENSEN (1952) als regelmäßig fertil angegeben. In jüngerer Zeit wurden nur sterile Vorkommen gefunden. Angaben zu früheren Vorkommen basieren auf Auswertungen der Aufsammlungen in KIEL, HBG und STU. [MS & KD]

Octodiceras fontanum (Bach. Pyl.) Lindb.

Syn.: *Fissidens fontanus* (Bach. Pyl.) Steud., *Octodiceras julianum* (Lam. & DC.) Brid.

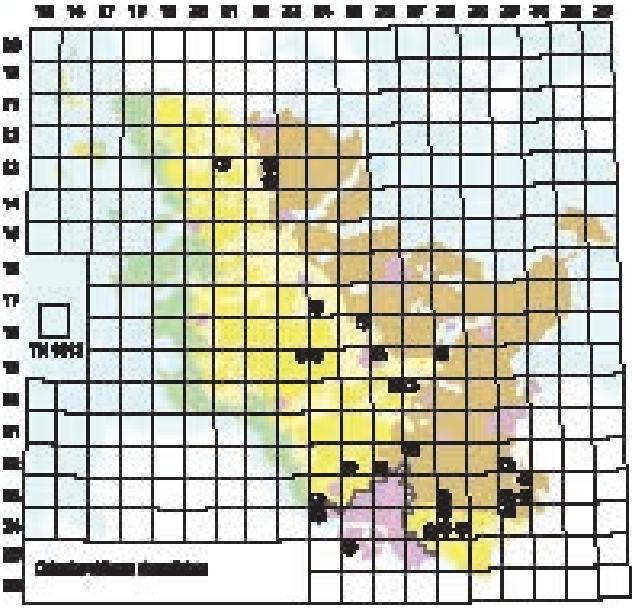


Verbreitung: Kosmopolitisch, australe bis hemiboreale Zone. Im Gebiet extrem selten. Bisher nur vier Funde in Hamburg und in den nördlich angrenzenden Bereichen Schleswig-Holsteins. Erstnachweis 1992 an der Hamburger Elbe am Fähranleger Teufelsbrück (TK 2425/1, M. Siemsen). Zeitgleich ein weiterer Fundort unter einer Alsterbrücke (TK 2425/2, M. Siemsen, LÜTT & al. 1994, SIEMSEN & al. 2001a). Erstnachweis in Schleswig-Holstein 2000 nordöstlich von Sarlhusen an der Bützener Au sowie ein weiteres Vorkommen an der Stör nördlich von Kellinghusen (M. Siemsen, SIEMSEN & al. 2001a).
Standort: Submers in Fließgewässern an vollschattigen Standorten meist unter Brücken auf Silikatblöcken oder Beton, verunreinigungstolerant, auch an polytrophen Gewässern. <Leptodictyetalia riparii>.
Gefährdung: Die Art ist bundesweit in Ausbreitung begriffen. Da die Sippe im Gebiet derzeit noch extrem selten ist, wird noch von einer Gefährdung ausgegangen (**RL SH: D → G**; **RL HH: 2 → G**).

Anmerkungen: *O. fontanum* breitet sich über Flüsse und Kanäle aus. Die deutliche Zunahme in Deutschland in jüngster Zeit wird auch von MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) hervorgehoben. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Art im Gebiet ist derzeit nicht abzusehen. [MS]

Odontoschisma denudatum (Mart.) Dumort.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika, Höhenlagen tropischer Gebirge bis boreale Zone. Regional früher selten, vor allem im Kreis Herzogtum Lauenburg sowie im Sander- und Altmoränengebiet.



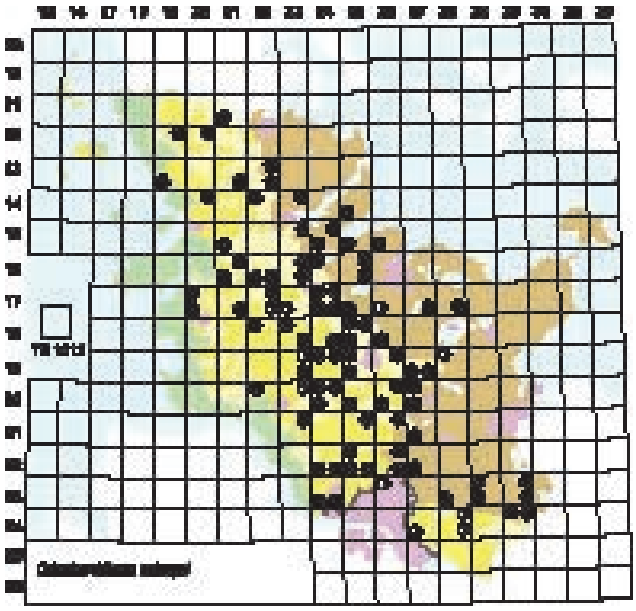
Standort: Vorwiegend auf stark zersetztem Totholz, gelegentlich auch auf humosen oder torfigen Böden in Feuchtheiden und an Heidekolken, gelegentlich in Hochmooren, unter anderem gemeinsam mit *Ptilidium pulcherrimum*, *Mylia anomala* oder *Cephalozia* spp. Vaccinio-Genistetalia, Oxycocco-Sphagnetea, Querco-Fagetea; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Starker Rückgang. In jüngerer Zeit nur ein Fund in Schleswig-Holstein: NSG Hahnheide (TK 2328/4, M. Siemsen 2001) (**RL SH: 1**). LÜTT & al. (1994) und LUDWIG & al. (1996) werteten *O. denudatum* in Hamburg seit dem Fund von F. Elmendorff & C. Steer 1936 im Duvenstedter Brook (TK 2226 oder 2227, JENSEN 1952: 48) als verschollen. Im Jahr 2005 wurde die Art dann an anderer Stelle erneut gefunden (TK 2525/1, H. & G. Baur) und muss daher in die Kategorie „vom Aussterben bedroht" umgestuft werden (**RL HH: 0 → 1**). [KD]

Odontoschisma elongatum (Lindb.) Evans

Nur eine Angabe aus dem Eidelstedter Moor in Hamburg (TK 2325/3, JAAP 1906, zit. in JENSEN 1952). Eine eindeutige Abgrenzung gegenüber *O. denudatum* und *O. sphagni* war zu jenem Zeitpunkt noch weitgehend unklar. Auch die bei JENSEN (1952: 49) gegebene Standortcharakteristik spricht eher für eine Verwechslung. Keinen Beleg gesehen (**RL HH:** ? → –). [KD]

Odontoschisma sphagni (Dicks.) Dumort.

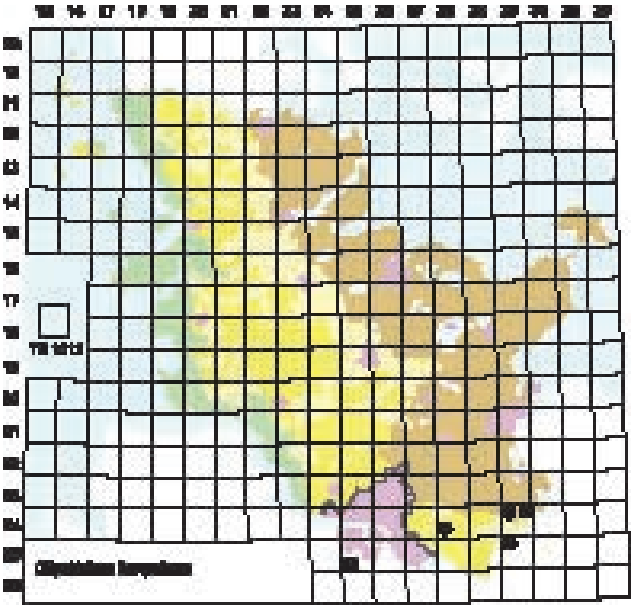
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, Montanstufe mediterraner Gebirge bis boreale Zone, überwiegend in Regionen mit ozeanisch-subozeanischem Klima. Im Gebiet in den Mooren des Sander- und Altmoränegebietes mäßig häufig, etwas seltener in der Jungmoräne.



Standort: Einzelpflanzen oder kleine Rasen überwiegend in ombrotrophen Mooren zwischen *Sphagnum* spp. oder *Leucobryum glaucum*, oft gemeinsam mit *Mylia anomala*, *Gymnocolea inflata*, *Cephalozia connivens* und *C. macrostachya*. Gelegentlich auch an Ufern dystropher Seen und kleiner Bäche auf überwiegend torfigen Substraten. Erico-Sphagnetalia.
Gefährdung: In der Vergangenheit als verbreitete Art nicht konsequent erfasst. Infolge der Entwässerung von Hochmooren und Torfabbau stark zurückgegangen, aber kleinräumig an geeigneten Mikrostandorten etwa in Stillstandskomplexen auch in entwässerten Hochmooren weiterhin vertreten und durch konsequenten Moorschutz gesichert. Aufgrund des Bestandsrückgangs gilt die Art in Schleswig-Holstein als gefährdet (**RL SH: 3**), in Hamburg durch den stärkeren Rückgang geeigneter Habitate als stark gefährdet. (**RL HH: 2**). [KD]

Oligotrichum hercynicum (Hedw.) Lam. & DC.

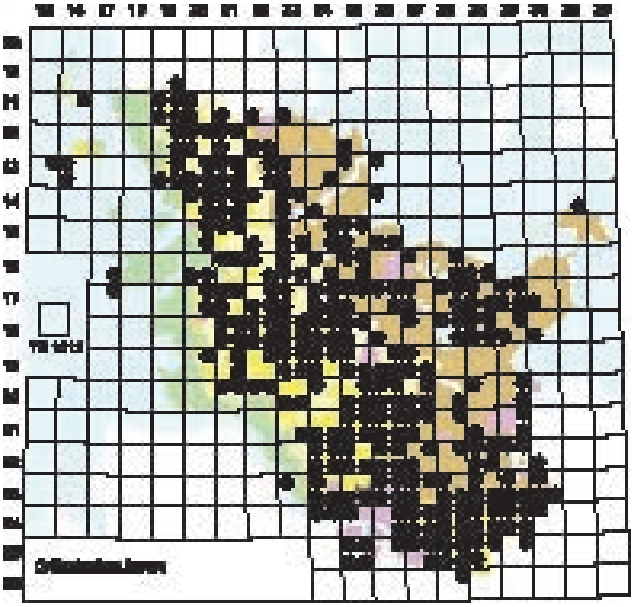
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten. In beiden Bundesländern jeweils ein Fund aus jüngerer Zeit: Schleswig-Holstein: Feldwegknickwall östlich Drüsensee (TK 2430/1, M. Siemsen 1997), Hamburg: NSG Fischbeker Heide (TK 2525/3, BAUR & BAUR 1998).
Standort: Im Gebiet an oligo- bis mesohemeroben Standorten, auf offenen, nährstoffarmen, sauren Sand- und Lehmböden an Wald- und Feldwegen sowie in Kiesgruben; in ähnlichen Habitaten wie *Jungermannia gracillima*. Polygono-Poetea; <Pogonation aloidis>.



Gefährdung: Die von FRAHM & WALSEMANN (1973: 161) unterstellte Ausbreitung im Tiefland kann für das Untersuchungsgebiet nicht nachvollzogen werden, obgleich geeignete, wiewohl instabile Lebensräume vertreten sind. Bei nur jeweils einem aktuellen Fund ist die Art in beiden Bundesländern vom Aussterben bedroht. (**RL SH: R → 1**; **RL HH: R → 1**). [KD]

Orthodontium lineare Schwägr.

Syn.: *Orthodontium germanicum* F. Koppe & K. Koppe [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Neophyt aus Südafrika; in Europa erstmals 1911 in England nachgewiesen und 1931 auch in Frankreich entdeckt. Die Art hat sich fortan rasant nach Osten ausgebreitet und ihr Areal erstreckt sich gegenwärtig bis ins Baltikum. Inzwischen ist die hemerophile Art kosmopolitisch in nahezu sämtlichen Vegetationszonen vertreten. 1948 wurde sie erstmals aus Schleswig-Holstein belegt und bald aus allen Teilen des Landes gemeldet (FRAHM & WALSEMANN 1973). Sie kommt heute im ganzen Gebiet häufig vor, mit Schwerpunkt in den Alt- und Jungmoränengebieten, und bildet stellenweise große Bestände. Lediglich die Marschen weisen Verbreitungslücken auf.

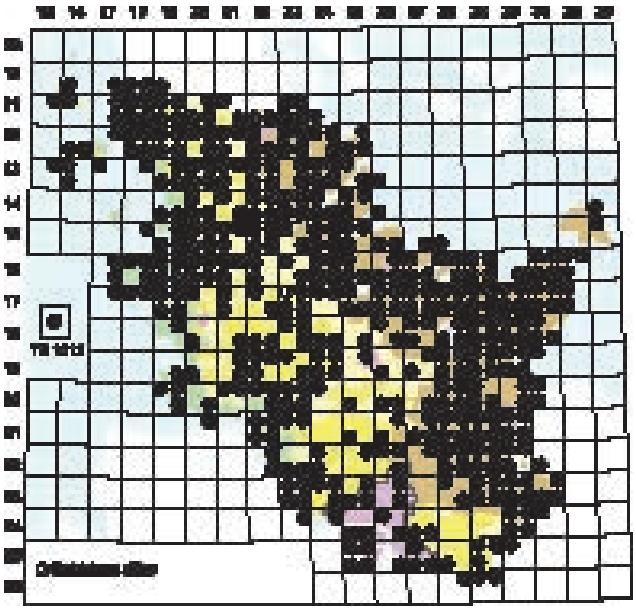
Standort: *O. lineare* ist mittlerweile in Nadelforsten und Mooren fest etabliert. Es wächst an Baumbasen, auf morschen Baumstümpfen und Totholz, auf Rohhumus und Moorböden; besonders gern am Fuß von Birken in Mooren. Betulion pubescentis, Eriophoro-Pinion, Querco-Fagetea; <Tetraphidion pellucidae>.

Gefährdung: Weitere Bestandszunahme und daher ungefährdet.

Anmerkungen: Häufig mit Sporogonen. [CD]

Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.

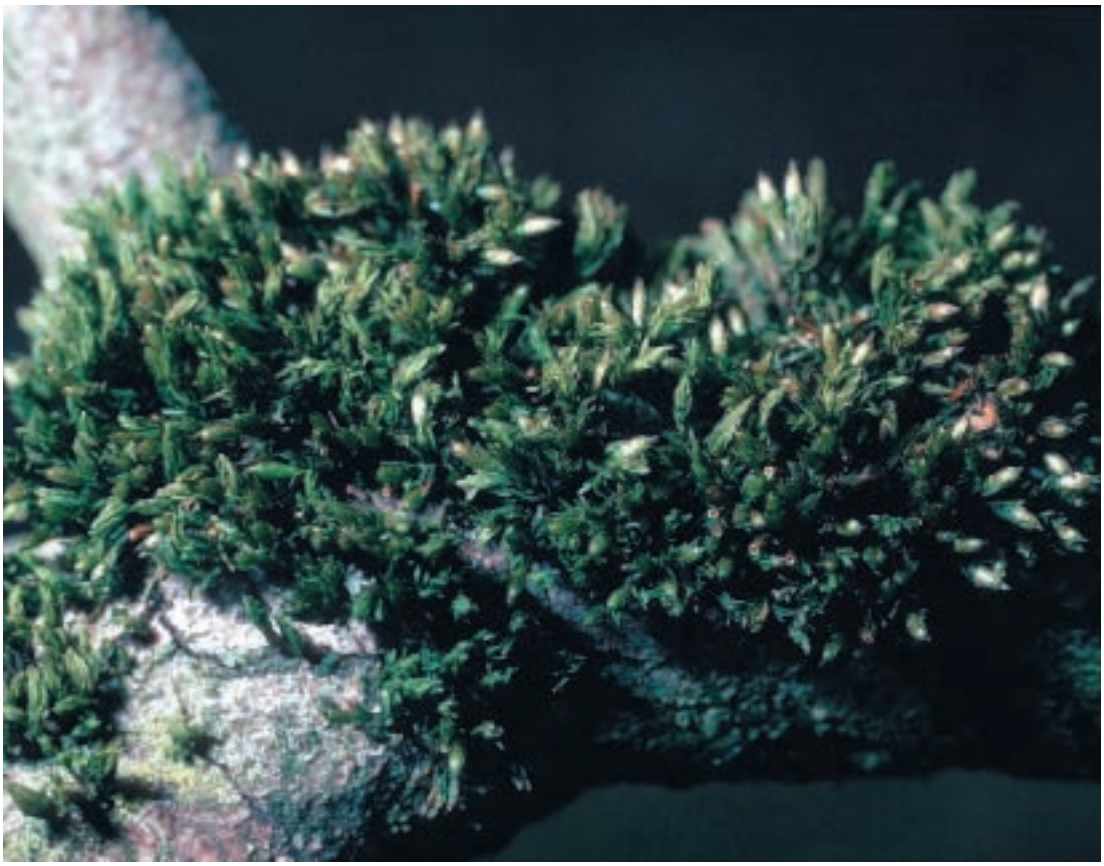
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, tropisch-alpine Stufe bis boreale Zone. Im Gebiet häufig, ohne Naturraumpräferenz.



Standort: Die Art wächst im Gebiet sowohl auf frei stehenden Bäumen und Sträuchern als auch in feuchten Weidengebüschen, Bruchwäldern und lichten Laubwäldern, oft auf *Sambucus nigra*, seltener auf Mauern und Geschiebeblöcken. Sambuco-Salicion, Salicion cinereae, Rhamno-Prunetea; <Orthotrichetalia>, <Xanthorion parietinae>.

Gefährdung: Im Gebiet nicht gefährdet und seit Mitte der 1990er Jahre in Ausbreitung begriffen.

Anmerkungen: Die Art toleriert eine leichte Versauerung des Substrates und höhere Nährstoffeinträge. [CM]



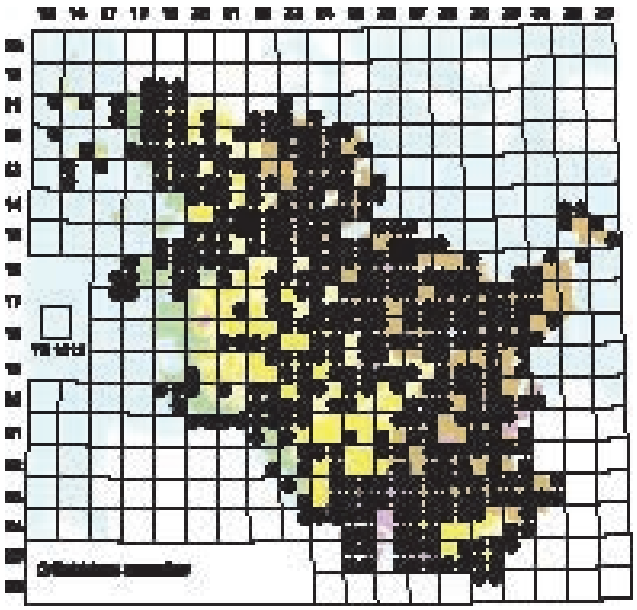
Orthotrichum affine Goossee bei Eckernförde (Foto: K. Dierßen 2001)

Orthotrichum anomalum Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Mittelamerika, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet häufig.

Standort: Als basiphytisches Gesteinsmoos ist *O. anomalum* auf anthropogenen Substraten zu finden wie an Betonmauern und Brücken, auf Eternitdächern oder auf Feldsteinmauern in Ortschaften. Selten kommt die Art an der Stammbasis alter Bäume vor. Asplenietea trichomanis, Salicion albae; <Grimmion tergestinae>, <Syntrichion laevipilae>.

Gefährdung: Die hemerophile Art breitet sich im Gebiet offensichtlich aus und ist ungefährdet. [CM]





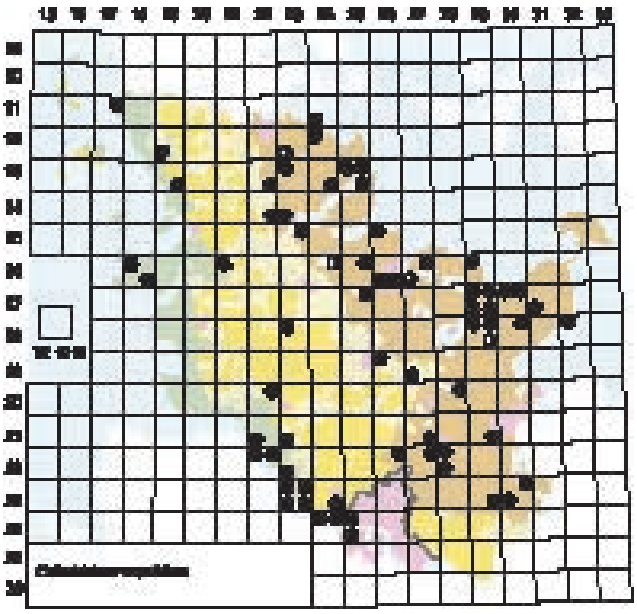
Orthotrichum anomalum Schinkel (Foto: C. Martin 2006)

Orthotrichum cupulatum Hoffm. ex Brid.

Verbreitung: Zirkumpolar, auch Nordafrika, Makaronesien und Australien, in Europa mediterrane bis boreale Zone.

Standort: Die Art wächst an offenen Gewässerstandorten auf Silikatgestein sowie auf Kunststeinen an Brücken und Wehren. Die Varietäten unterscheiden sich in ihren ökologischen Ansprüchen im Gebiet kaum.

Anmerkungen: Im Gebiet mit zwei Varietäten vertreten. Deren Verbreitung ist unzureichend bekannt, da sie auch bei den jüngeren Nachweisen nicht immer getrennt wurden. Beide Varietäten bilden regelmäßig Sporogone und lassen sich auch nur mit reifen Kapseln sicher bestimmen. [MS]



-- var. *cupulatum*

Verbreitung: Im Gebiet selten. Während JENSEN (1952) var. *cupulatum* als deutlich seltener einstuft als var. *riparium*, treten nach eigenen Beobachtungen beiden Varietäten zumindest regional gleich häufig auf. Die Varietät *cupulatum* ist aus Hamburg nicht bekannt und wurde auch entlang der schleswig-holsteinischen Elbe nicht nachgewiesen.

Standort: Neben den bei der Art genannten Standorten, wurde var. *cupulatum* auch von einem Eternitdach angegeben (FRAHM & WALSEMANN 1973). Auf Friedhöfen kommt die Sippe mitunter in größeren Beständen vor; in der Regel aber nur mit einem oder wenigen Polstern je Fundort. <Grimmion tergestinae>.

Gefährdung: Aufgrund der wenigen bislang bekannten Vorkommen wird in Schleswig-Holstein von einer Gefährdung ausgegangen (**RL SH: 3 → G**). In Hamburg ist die Sippe von Florenliste und Roter Liste zu streichen, da kein eindeutiger Nachweis vorliegt (**RL HH: 3 → –**).

Anmerkungen: Zu erkennen ist die meist kleinere Varietät *cupulatum* durch die eingesenkte Kapsel mit unbehaarter Kalyptra und ein rudimentäres, meist sogar fehlendes Endostom (LEWINSKY-HAAPASAARI 1995). [MS]

-- var. *riparium* Huebener

Syn.: *Orthotrichum cupulatum* var. *nudum* (Dicks.) Lindb. [sec. JENSEN 1952]

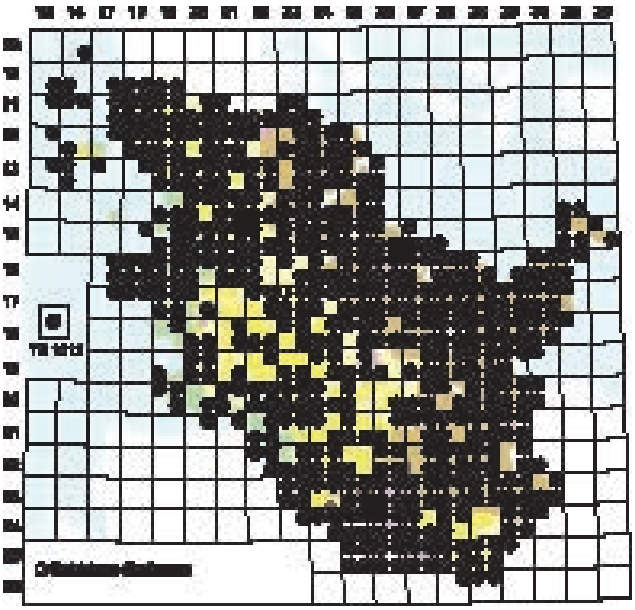
Verbreitung: Im Gebiet ist die Sippe an der Elbe von Hamburg flussabwärts häufig, ansonsten selten bis mäßig häufig.

Standort: Siehe Angaben bei der Art. An Fließgewässern nur sehr vereinzelt auf Blöcken. Diese stehen überwiegend frei oder liegen im Halbschatten. Die Art verträgt an Fließgewässern auch gelegentliche Überflutung. <Grimmion teregestinae>.

Gefährdung: An der Elbe und an Sekundärstandorten wie zum Beispiel Brücken treten großflächige Bestände auf. Aufgrund weniger jüngerer Funde in Schleswig-Holstein wird ein Rückgang vermutet (**RL SH: 3 → G**). An der Hamburger Elbe gibt es wenige gut entwickelte Bestände, während die Varietät im dortigen Siedlungsbereich weitgehend fehlt (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Nach SCHÄFER-VERWIMP (2001: 175) fehlt in Baden-Württemberg das Endostom auch bei var. *riparium*. Aus dem Gebiet liegen diesbezüglich keine Untersuchungsergebnisse vor. [MS]

Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.

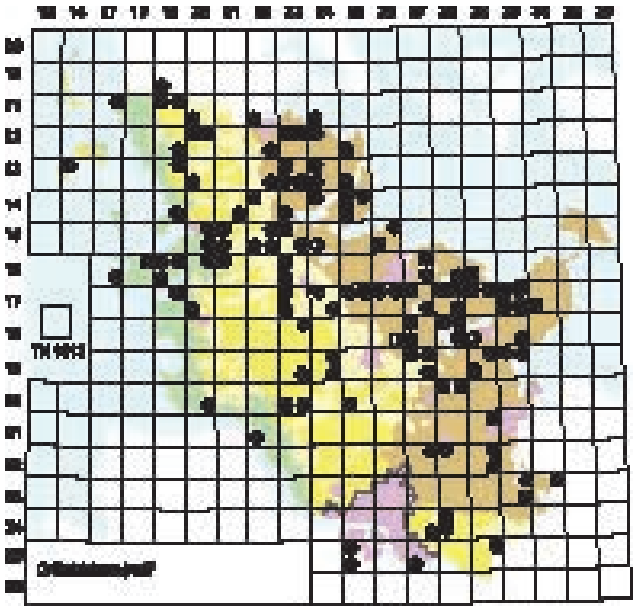
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, tropische bis südboreale Zone. Im Gebiet sehr häufig und eines der häufigsten Moose; nur entlang der Nordseeküste etwas seltener.



Standort: Gesteinsmoos vor allem auf Betonmauern, Kalkputz und Eternitdächern, seit Mitte der 1990er Jahre auch zunehmend epiphytisch, besonders auf *Sambucus* und in Weidengebüschen. Asplenietea trichomanis, Sambuco-Salicion; <Orthotrichetalia>, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Im Gebiet ungefährdet. Nach JENSEN (1952: 171) war die Art schon in den 1950er Jahren praktisch in jeder Siedlung anzutreffen. Sie scheint sich seither weiter ausgebreitet zu haben.
Anmerkungen: *O. diaphanum* ist offensichtlich gegenüber sauren Immissionen unempfindlich und wird als Nitrophyt von Stickoxiden sogar gefördert. [CM]

Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor

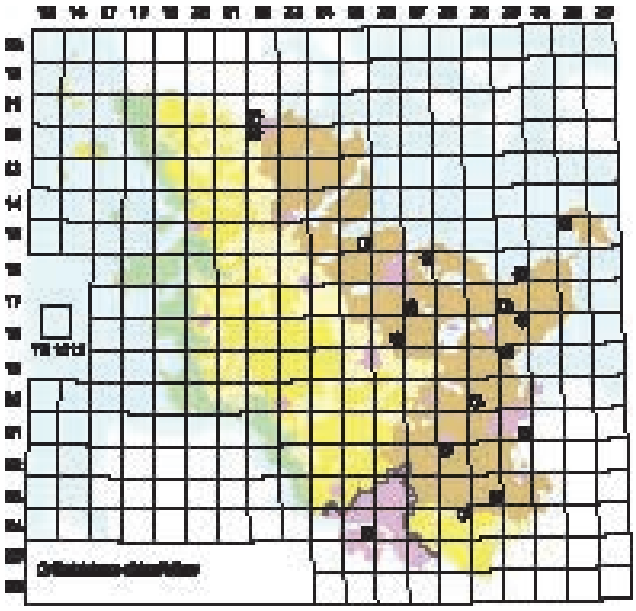
Verbreitung: Zirkumpolar verbreitet, auch in der Südhemisphäre, von der austrosubtropischen bis in die hemiboreale Zone. Die im Gebiet insgesamt mäßig häufige Art fehlt in weiten Teilen der Marsch, auf den Nordseeinseln und auf Fehmarn. Sie hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Norden Schleswig-Holsteins und im Bereich der schleswig-holsteinischen Seenplatte.



Standort: Die Art kommt auf freistehenden, alten Laubbäumen in Dörfern oder Alleen vor, seltener auch in lichten Wäldern (zumeist auf *Fagus*) und in Gebüschen. An älteren Bäumen oft zusammen mit *Frullania dilatata, Zygodon viridissimus* und *Tortula virescens*. Sambuco-Salicion; <Ulotion crispae>, <Syntrichion laevipilae>.
Gefährdung: Im Gebiet war die Art früher entlang der Chausseen und in lichten Wäldern weit verbreitet. Aktuell ist sie stark zurückgegangen infolge der Beseitigung alter Alleen, als Folge von Luftverunreinigungen und aufgrund des Ulmensterbens mit dem weiträumigen Ausfallen eines wichtigen Trägerbaumes. In Schleswig-Holstein ist *O. lyellii* derzeit aber noch nicht akut gefährdet (**RL SH: V**). In Hamburg wurden in jüngerer Zeit nur zwei Vorkommen belegt (Zollenspieker Hauptdeich, F. Schulz 1992 und TK 2525/3, auf *Sambucus*, H. & G. Baur 2005), weshalb die Art dort als vom Aussterben bedroht gilt (**RL HH: 1**). Wie in anderen Teilen Deutschlands könnte sich *O. lyellii* in den kommenden Jahren auch im Gebiet wieder ausbreiten oder sich zumindest im Bestand stabilisieren.
Anmerkungen: Die kräftige Art ist aufgrund ihrer meist großen Polster, der dunklen Farbe und der zahlreichen Brutkörper gut erkennbar. In der Vergangenheit wurden mehrfach Sporogone gefunden. [CM & MS]

Orthotrichum obtusifolium Brid.

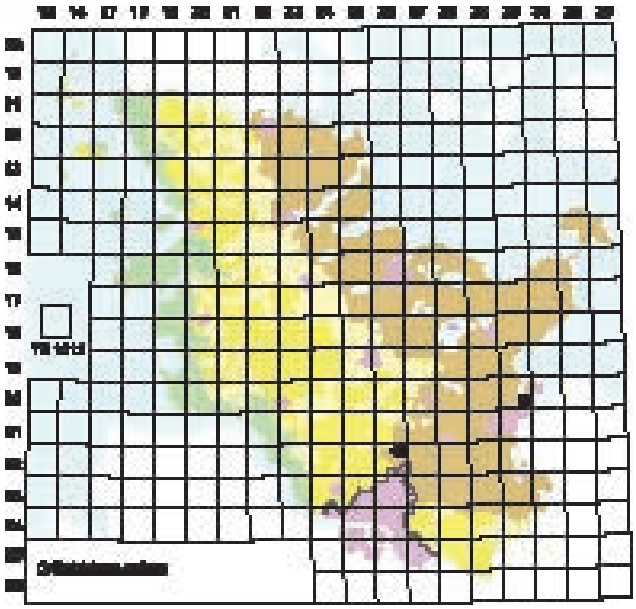
Verbreitung: Zirkumpolar, tropisch-montan bis arktisch. Im Gebiet früher sehr selten, aktuell extrem selten. Bereits Frahm & Walsemann (1973: 120) erwähnen nur noch zwei Vorkommen in den Kreisen Herzogtum Lauenburg und Stormarn. In jüngerer Zeit in Hamburg und in Schleswig-Holstein jeweils ein Vorkommen: Altenwerder (M. Siemsen 1992) und Lübeck-Klein Grönau (C. Dolnik 1997).



Standort: Die Art wächst an Mauern und Straßenbäumen, im Gebiet vorzugsweise an *Populus* und *Salix* (Kopfweide). Früher auf Beton, in jüngerer Zeit im Gebiet keine epilithischen Vorkommen. Sambuco-Salicion, Salicion albae; <Syntrichion laevipilae>, <Xanthorion parietinae>.
Gefährdung: Stark rückläufig; aktuell extrem selten und daher in beiden Bundesländern vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**). [CM]

Orthotrichum pallens Bruch ex Brid.

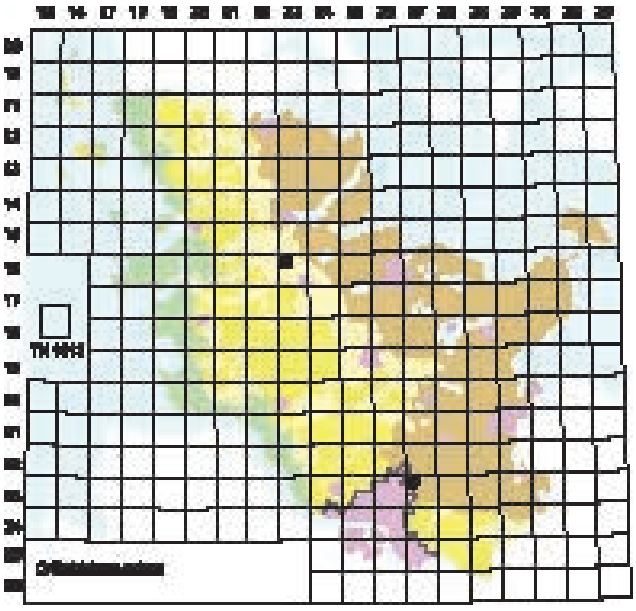
Syn.: *Orthotrichum pallens* var. *pallens* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Südamerika, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein extrem selten mit bislang nur zwei Nachweisen. Der Erstnachweis Anfang des 20. Jahrhunderts lag nordöstlich des Lübecker Stadtzentrums (TK 2030/4, P. Prahl, Jensen 1952). Da der Fund lange zurück liegt, galt die Art als verschollen. Im Jahr 2000 wurde ein weiteres Vorkommen westlich von Bad Oldesloe unweit Nahe entdeckt (TK 2226/2, leg. M. Siemsen, det. L. Meinunger & W. Schröder, Siemsen & al. 2003). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: In Schleswig-Holstein nur epiphytisch auf *Populus* festgestellt. Sambuco-Salicion, Alnion incanae; <Ulotion crispae>, <Syntrichion laevipilae>.
Gefährdung: Da die Häufigkeit nahezu aller Arten der Gattung *Orthotrichum* in Deutschland ansteigt und zugleich Arealausweitungen erfolgen, wird das aktuelle Vorkommen als Neuansiedlung bewertet. Die Art ist derzeit aufgrund von Seltenheit gefährdet (**RL SH: R**).
Anmerkungen: Vom häufigen *O. affine* durch die hellere Kapsel und die nicht oder selten schwach behaarte Kalyptra zu unterscheiden. *O. pallens* ist deutlich kleiner als gut entwickeltes *O. affine*. Die größte Verwechslungsgefahr besteht mit *O. pumilum*, von dem sich *O. pallens* durch Blatt- und Kapselmerkmale unterscheidet (vgl. Schäfer-Verwimp 2001). [MS]

Orthotrichum patens Bruch ex Brid.

Syn.: *Orthotrichum stramineum* var. *patens* (Bruch) Vent. [sec. Jensen 1952]

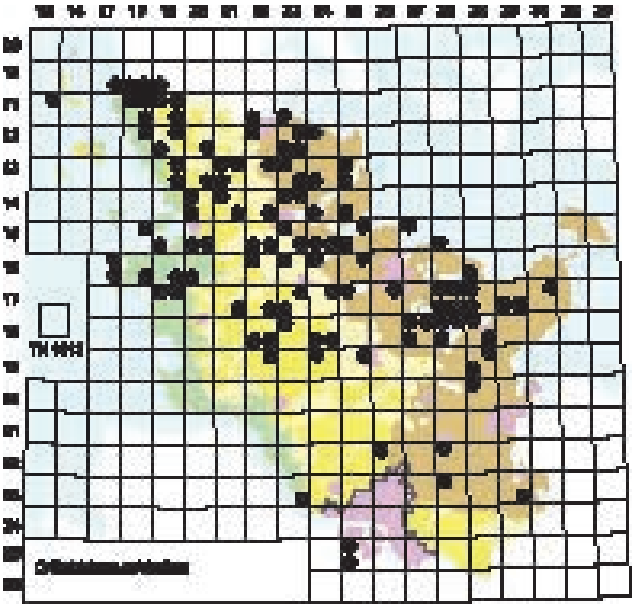


Verbreitung: Eurasien und Makaronesien, mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten, nur durch zwei Funde belegt: Ahrensburg (R. Timm, 1906, HBG), Tetenhusener Forst (TK 1623/1, M. Siemsen, conf. W. Schröder 2005). In Hamburg ist die Art nicht nachgewiesen.
Standort: Nur auf *Salix*; aktueller Fund in einem Weidengebüsch zwischen zwei unbewirtschafteten Teichen innerhalb eines Nadelforstes. Fagetalia sylvaticae; <Ulotion crispae>.

Gefährdung: Der aktuelle Fund besteht aus einem einzigen Polster in einem insgesamt sehr epiphytenreichen Gebüsch. *O. patens* war früher aus den angrenzenden Bundesländern Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern bekannt und galt dort bis in die 1990er Jahre als ausgestorben (Kopesrki 1991, Berg & Wiehle 1992). Lediglich aus Berlin waren einige Vorkommen von Kalkgestein bekannt (Klawitter & Schaepe 1985). Durch das Abklingen der sauren Immissionen bei gleich bleibender oder schwach erhöhter Stickstoffimmission haben sich eutrophierungstolerante Epiphyten zum Teil über ihre früheren Areale hinaus ausgebreitet. In diesem Zusammenhang steht auch dieser Neufund in Schleswig-Holstein (**RL SH: – → R**).
Anmerkungen: Bereits im Gelände fallen die hellen, mützenartigen Kalyptren der Art auf. Sie wurde weder von Jensen (1952) noch von Frahm & Walsemann (1973) für das Gebiet angegeben. [MS]

Orthotrichum pulchellum Brunt.

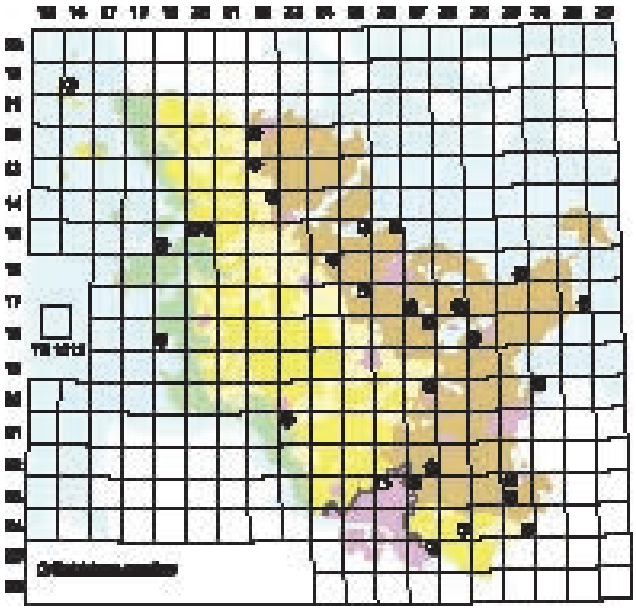
Verbreitung: In Europa und Nordamerika von der mediterranen bis in die boreale Zone in Gebieten mit ozeanischem und subozeanischem Klima verbreitet. In Schleswig-Holstein aktuell mäßig häufig und in allen Naturräumen nachgewiesen; Meldungen aus den nördlichen Landesteilen überwiegen. In Hamburg wurde die Art erstmals im Jahr 2001 belegt (TK 2525/3, auf *Sambucus*, H. & G. Baur) und 2006 an einer weiteren Stelle gefunden (TK 2525/1, H. & G. Baur).



Standort: Die Art wächst epiphytisch vorzugsweise in Weidenbruchwäldern, seltener in Weidengebüschen an Seen, in Feldgehölzen, an Bäumen in Wäldern (meist auf *Salix* und *Sambucus*), früher selten auch auf Reetdächern. Sambuco-Salicion, Fagetalia sylvaticae; <Syntrichion laevipilae>.
Gefährdung: *O. pulchellum* breitet sich in Schleswig-Holstein in jügerer Zeit aus und ist daher ungefährdet (**RL SH: V → ***). Aus Hamburg ist nur ein Fund aus jüngerer Zeit bekannt – eine fundierte Rote-Liste-Einstufung ist dort derzeit noch nicht möglich (**RL HH: – → D**).
Anmerkungen: *O. pulchellum* war als Art mit subozeanischem Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Deutschlands früher im Wesentlichen auf die Küstenregionen Niedersachsens und Schleswig-Holsteins beschränkt mit vereinzelten Vorposten entlang der Küste Mecklenburg-Vorpommerns. Seit den 1950er Jahren hat ihr Bestand in Schleswig-Holstein deutlich abgenommen. Die letzten Funde stammten von der Nordseeküste nördlich Husum und im Raum Schleswig. Seit Mitte der 1990er Jahre breitet sich die Sippe erneut in Schleswig-Holstein aus und erweitert ihr Areal zugleich nach Süden und nach Osten. [CM & MS]

Orthotrichum pumilum Sw.

Syn.: incl. *Orthotrichum schimperi* Hammar [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

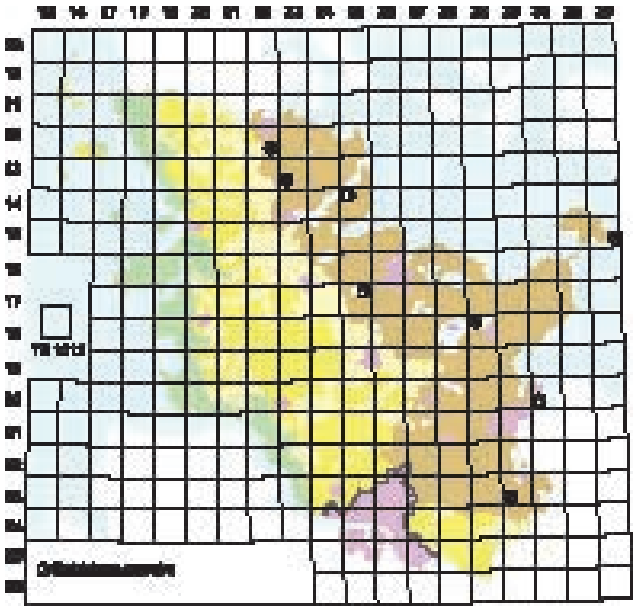


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, tropisch-montan bis hemiboreal. Im Gebiet war die Art früher selten, mit Schwerpunkt im Nordteil (Jensen 1952: 168). In jüngerer Zeit in Schleswig-Holstein nur drei Funde: Norderfriedrichskoog (TK 1519/3, M. Siemsen 2002), NSG Lebrader Moor (TK 1728/4, M. Siemsen 2001) und Lägerdorf (TK 2123/1, W. Schröder 1989).
Standort: Die Art siedelt bevorzugt auf der Borke freistehender Laubbäume, nur gelegentlich an Steinen. In jüngerer Zeit wurde sie im Gebiet ausschließlich epiphytisch belegt. Sambuco-Salicion, Rhamno-Prunetea; <Syntrichion laevipilae>, <Ulotion crispae>, <Xanthorion parietinae>.
Gefährdung: *O. pumilum* ist im Gebiet extrem selten geworden. Trotz der Neufunde in Schleswig-Holstein derzeit noch vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg ein einziges Mal im 19. Jahrhundert von J. W. P. Hübener angegeben (Klatt 1868, zit. in Jensen 1952) (**RL HH: 0**). Neuerdings breitet sich die Art in den angrenzenden östlichen Bundesländern aus. Die jüngsten Nachweise in Schleswig-Holstein sind vermutlich gleichfalls als Indiz dieser Arealausweitung zu sehen.

Anmerkung: Sowohl JENSEN (1952: 168) als auch FRAHM & WALSEMANN (1973: 118) trennen *O. pumilum* in zwei Arten auf, *O. pumilum* s. str. und *O. schimperi* Hammar. Dem wird in der Mehrzahl jüngerer Floren einschließlich KOPERSKI & al. (2000), an denen wir uns orientiert haben, nicht gefolgt. Neuerdings plädieren CORTINA-PEDROTTI (2001) und HILL & al. (2006) allerdings erneut für eine solche Trennung. Damit erscheint eine kritische Prüfung der vorliegenden Proben beider Sippen sinnvoll. [CM, MS & KD]

Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr.

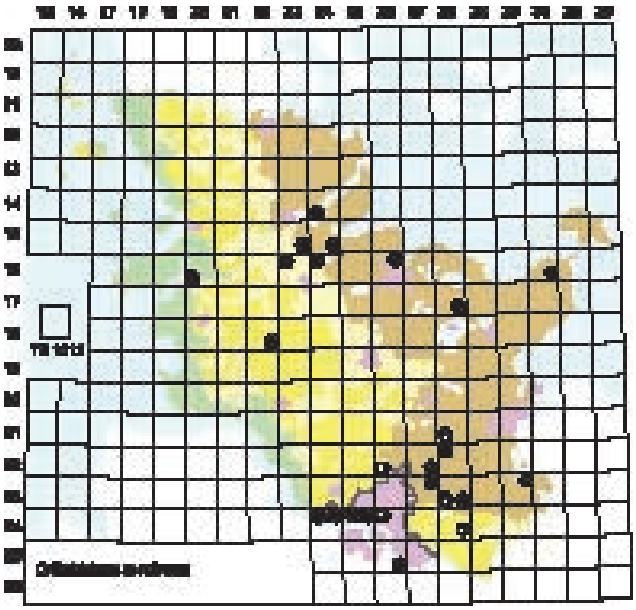
Syn.: *Orthotrichum rupestre* var. *rupestre* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *O. sturmii* Hoppe & Hornsch.



Verbreitung: Die kosmopolitische Art ist in Europa von der mediterranen bis in die arktische Zone verbreitet. Im Gebiet nach den Angaben von JENSEN (1952: 165 f.) zu urteilen schon früher sehr selten. In jüngerer Zeit nur einmal südlich des Lütthorster Moores bei Mölln nachgewiesen (TK 2330/3, M. Siemsen 1999, conf. L. Meinunger).
Standort: Überwiegend lichtexponiert an trockenen und warmen Standorten, auf saurem bis subneutralem Gestein, hemerophil auf Mauern und Feldsteinwällen. Potentilletalia caulescentis; <Grimmion tergestinae>, <Syntrichion laevipilae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein nur ein aktueller Nachweis und demzufolge vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg stammt der letzte Nachweis aus dem vorletzten Jahrhundert (PRAHL 1895 als *O. sturmii*) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Beim aktuellen Fund wurde das Substrat nicht notiert; möglicherweise handelte es sich um ein epiphytisches Vorkommen auf *Salix*. [CM, KD & MS]

Orthotrichum speciosum Nees

Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Südamerika, tropische bis arktische Zone. Im Gebiet früher wie aktuell sehr selten.



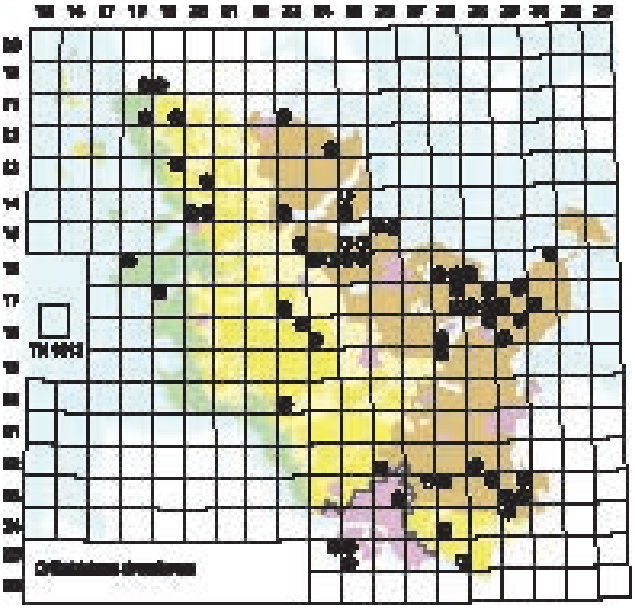
Standort: Epiphytisch in Wäldern, auf Feldbäumen und in Obstgärten, selten auf Steinen. Sambuco-Salicion, Fagion sylvaticae; <Ulotion crispae>.
Gefährdung: Immissionsempfindliche Sippe, früher in Mitteleuropa weit verbreitet (SCHÄFER-VERWIMP 2001), infolge saurer Immissionen stark zurückgegangen, regional inzwischen aber wieder häufiger werdend. In Schleswig-Holstein nimmt die Art in jüngerer Zeit zu, ohne ihre frühere Verbreitung und Häufigkeit erreicht zu haben. So ist sie nicht mehr vom Aussterben bedroht, aber weiterhin gefährdet (**RL SH: 1 → 3**). In Hamburg gibt es zwei Nachweise: Wedeler Au (M. Siemsen 1992) und Francoper Moor (M. Siemsen 1992) (**RL HH: 1**). [CM & MS]

Orthotrichum stellatum Brid.

Syn.: *Orthotrichum braunii* Bruch & Schimp. [sec. JENSEN 1952]
Die Art soll nach Brockmüller von W. Sonder im 19. Jahrhundert in Hamburg gefunden worden sein (PRAHL 1895: 195). Die Richtigkeit dieser Angabe wird aber sowohl von PRAHL (1895) als auch von JENSEN (1952) in Zweifel gezogen. Der Fund ist nicht auszuschließen, es fehlt aber ein Beleg. Deswegen ist die Art im Gebiet nicht sicher nachgewiesen. [KD]

Orthotrichum stramineum Hornsch. ex Brid.

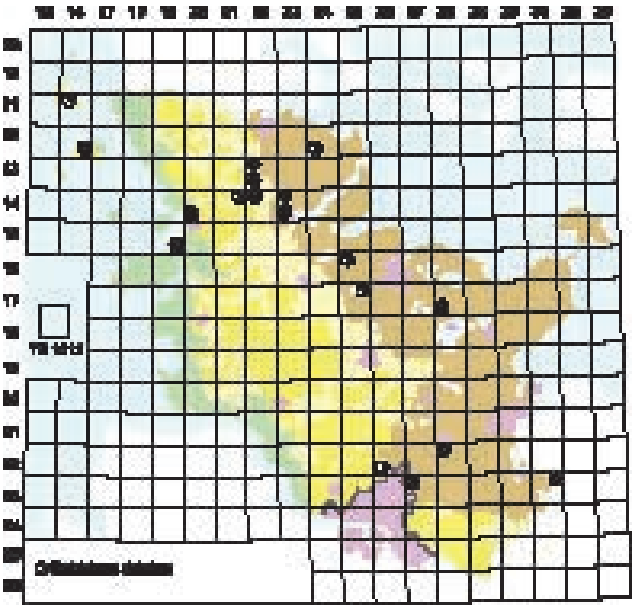
Syn.: *Orthotrichum stramineum* var. *stramineum* [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet selten, überwiegend in der Jungmoräne und im Nordwesten Schleswig-Holsteins.
Standort: An frei stehenden Bäumen und in Wäldern; im Gebiet vorzugsweise an *Fagus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Populus*, *Salix*, *Sambucus* und *Quercus*, früher auch sehr selten an *Picea*. Fagion sylvaticae; <Ulotion crispae>.



Gefährdung: Der Umstand, dass FRAHM & WALSEMANN (1972: 118) nur drei Vorkommen aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts anführen, deutet darauf hin, dass die Art damals einen drastischen Bestandseinbruch erlitten hat und sehr selten, möglicherweise sogar extrem selten geworden ist. Inzwischen haben sich die Bestände wieder erholt. In Schleswig-Holstein nimmt die Art fast wieder ihr ursprüngliches Areal ein und ist nur noch schwach gefährdet (**RL SH: 3**). In Hamburg sind nur zwei aktuelle Vorkommen bekannt (Francoper Moor, TK 2524/2, M. Siemsen 1992; TK 2525/1, H. & G. Baur 2005) und die Art ist folglich vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [CM]

Orthotrichum striatum Hedw.

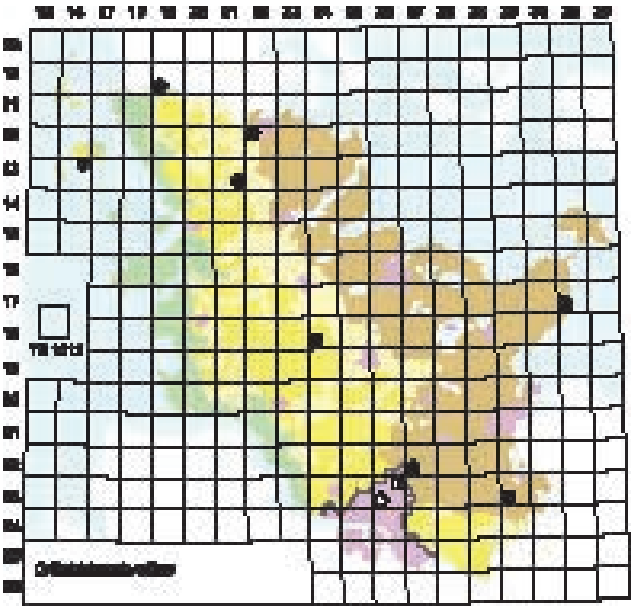
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien. In Schleswig-Holstein aktuell extrem selten, vornehmlich in der Jungmoräne. In jüngerer Zeit



fünf Nachweise: Schobüller Wald (TK 1420/3, G. Stolley & C. Dolnik 2004), Tiergarten Schleswig (TK 1423/3, F. Schulz & K. Anders 1991), Uelvesbüll (TK 1519/4, M. Siemsen 2002), Lehmkuhlen (TK 1728/3, M. Siemsen 2003) und Schaalsee (2331/2, M. Siemsen 2000). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: An frei stehenden Bäumen und in Wäldern, wobei die Art alte Waldstandorte bevorzugt; in jüngerer Zeit oft an *Populus*. Fagetalia sylvaticae; <Ulotion crispae>.
Gefährdung: Die älteren Angaben liegen fast alle vor 1950; die aktuellen Nachweise erfolgten nach 2000. Im Vergleich zu den historischen Angaben ist die Art weiterhin sehr selten und vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [CM & MS]

Orthotrichum tenellum Bruch ex Brid.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher sehr selten.

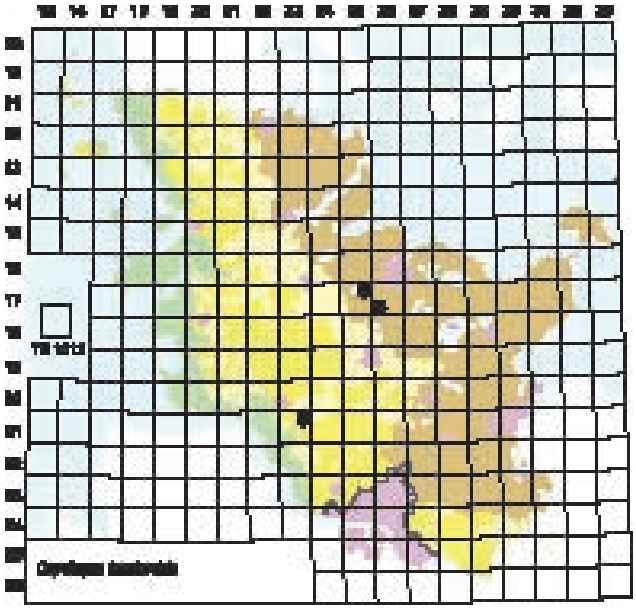


Standort: Auf Rinde an frei stehenden Sträuchern und Bäumen, seltener in Wäldern, aktuelle Funde auf *Salix* und *Fraxinus*; vorwiegend subneutrophytisch. Sambuco-Salicion, Fagion sylvaticae; <Syntrichion laevipilae>.
Gefährdung: Über lange Zeit stark rückläufig. Im Schleswig-Holstein nach 40 Jahren ohne Funde zwei aktuelle Nachweise: Peterswarft (TK 1019/3, M. Siemsen 2000) und Gehege Bredenhop (TK 1824/3, M. Siemsen 2005). Da die Bestandserholung bislang aber nicht sicher belegt ist, muss die Art vorerst weiter als vom Aussterben bedroht geführt werden (**RL SH: 1**). In Hamburg seit etwa 100 Jahren verschollen; die letzten Angaben wurden von TIMM (1907) publiziert (**RL HH: 0**). [KD & MS]

Oxystegus tenuirostris (Hook. & Taylor) A. J. E. Sm.

Syn.: *Oxystegus cylindricus* (Brid.) Hilp. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Tortella cylindrica* (Brid.) Loeske [sec. Jensen 1952], *Trichostomum cylindricum* (Brid.) Müll. Hal.

Anmerkungen: In Deutschland kommen zwei Varietäten vor (Koperski & al. 2000), von denen nur var. *tenuirostris* im Gebiet auftritt (Düll & Meinunger 1989). [CD]



-- var. *tenuirostris*

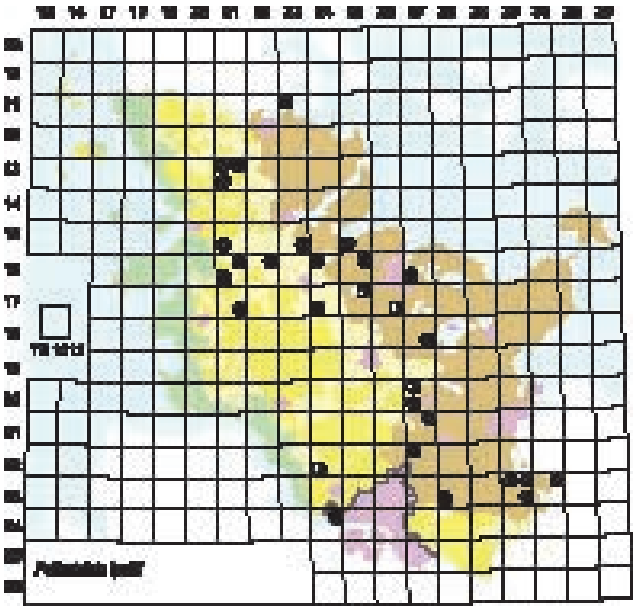
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Mittel- und Südamerika sowie Ozeanien, australe, tropische bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein extrem selten. Erstnachweis in einer Bachschlucht am Westufer des Großen Schierensees (TK 1725/2, H. Reimers 1915, Timm 1925). Erst im Frühjahr 1992 am damaligen Fundort wiederentdeckt (TK 1725/2, M. Siemsen). Eine erneute Nachsuche im Jahr 2000 blieb erfolglos, da sich der Bachlauf verändert hatte und der damalige Standort nicht wieder auffindbar war (M. Siemsen & K. Müller). 1992 wurden in etwa 6 km Entfernung ein zweites Vorkommen im Eidertal entdeckt (TK 1726/3, Siemsen 1992) sowie ein weiterer Fund im Altmoränengebiet nahe den Kreidegruben Lägerdorf im Gebiet des ehemaligen Breitenburger Moores (TK 2123/2, W. Schröder, Schröder 2004). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: In Schleswig-Holstein an feuchtem Silikatgestein sowie einmal an einer beschatteten Grabenböschung oberhalb der Hochwasserlinie. Am Westufer des Großen Schierensee wuchs *O. tenuirostris* zusammen mit *Dichodontium pellucidum* zwischen *Rhizomnium punctatum*-Protonema, am nahe gelegenen zweiten Fundort ohne vergesellschaftete Moose. Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>.

Gefährdung: Die Art ist in Schleswig-Holstein aufgrund ihrer Seltenheit gefährdet (**RL SH: R**). [MS]

Pallavicinia lyellii (Hook.) Carruth.

Verbreitung: Kosmopolitisch, tropische bis hemiboreale Zone. Im Gebiet sehr selten, in der Marsch und auf den Inseln fehlend.



Standort: Moorheiden, schwach minerotrophe ehemalige Hochmoore, Torfstichränder und mäßig nährstoffreiche Erlen- und Weidenbrücher. In jüngerer Zeit zumeist an beschatteten Seitenflächen von *Molinia*- und *Carex*-Bulten, an denen das Lebermoos gemeinsam mit *Calypogeia sphagnicola*, *Cephalozia connivens* und *Campylopus pyriformis* auftritt. Salicion cinereae, Alnion glutinosae; <Dicranellion heteromallae>.

Gefährdung: *P. lyellii* ist wegen ihrer „versteckten" Habitate bei früheren Angaben und in der aktuellen Kartierung vermutlich unterrepräsentiert. Die Habitate der Art dürften infolge Entwässerung und Eutrophierung zurückgegangen sein. Die Bestände sind in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**). Mit nur einem Vorkommen aus jüngerer Zeit (Weddeler Au, TK 2424/2, M. Siemsen 1992) ist die Art in Hamburg vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [KD & MS]

Paludella squarrosa (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südafrika, in Europa mediterran-montan bis arktisch verbreitet, Tieflandvorkommen disjunkt. Im Gebiet bereits früher sehr selten und auf die Jungmoräne beschränkt.

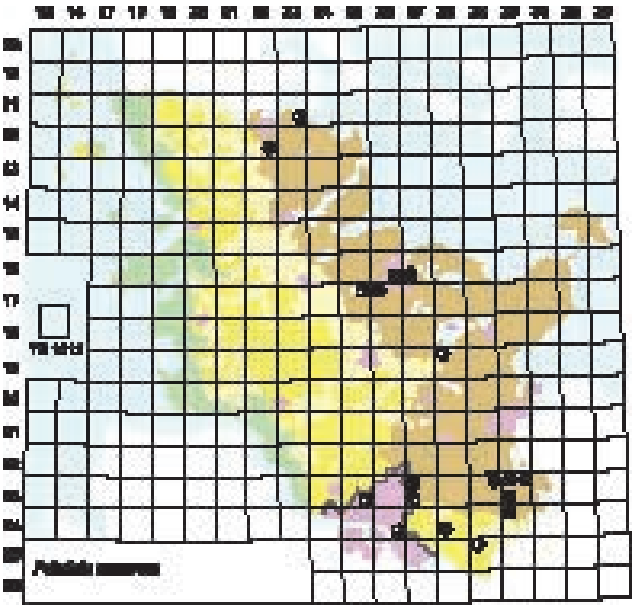
Standort: Kalkarme, aber elektrolytreiche, quellige Niedermoore. Caricion nigrae, Caricetalia davallianae, Betulion pubescentis.

Gefährdung: Im 19. Jahrhundert in den mäßig sauren Quell- und Durchströmungsmooren der Jungmoräne weit verbreitet. Nach Jensen (1952: 153) vor allem in der Zeit von 1930 bis 1950 der Entwässerung zum Opfer gefallen. Die Art wurde im Kreis Herzogtum Lauenburg noch in den 1960er Jahren an neun Standorten beobachtet. Der letzte Nachweis in Schleswig-Holstein stammt aus dem Jahre 1968 vom Hansdorfer See



Paludella squarrosa
Mittel-Finnland
(Foto: B. Dierßen
1984)

(Frahm & Walsemann 1973: 111). Ein Neufund ist aufgrund der starken Standortveränderungen und der geringen Ausbreitungsfähigkeit der Art im Tiefland der temperaten Zone nicht zu erwarten (**RL SH: 0**). Die letzte Angabe aus Hamburg stammt von F. Elmendorf & C. Steer 1947 vom Ladenbeker Ausstich (Jensen 1952) (**RL HH: 0**). [FS]



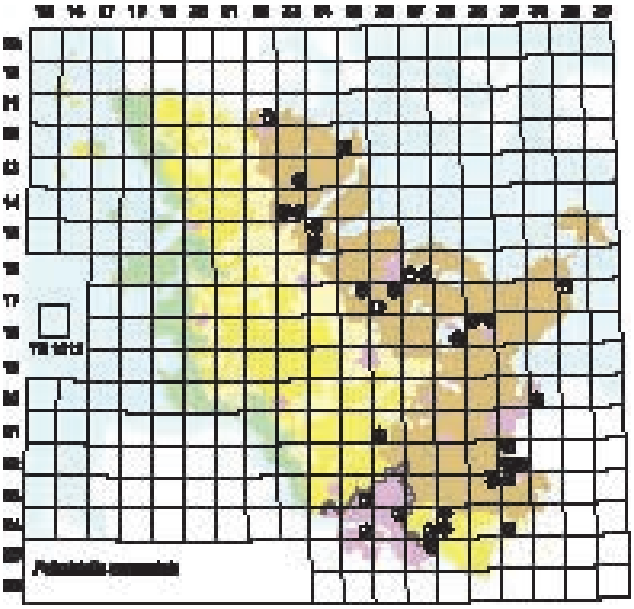
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra

Syn.: *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) Roth [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone. Regional mäßig häufig im Jungmoränengebiet sowie selten im südlichen Altmoränengebiet. In Hamburg an drei Fundorten nachgewiesen.

Standort: In kalkreichen Quellen, vor allem an Seeufern der Jungmoräne und der Steilküste entlang der Ostsee; quellnah in geschlossenen Rasen, in quelligen Erlenbruchwäldern auch gemeinsam mit Gefäßpflanzen. Cratoneurion commutati, Caricetalia davallianae, Magno-Caricion elatae, seltener Molinion caeruleae, Alnetea glutinosae.

Anmerkungen: Die Art bildet nach Jensen (1952) im Gebiet selten Sporogone aus und wurde in jüngerer Zeit nicht fertil nachgewiesen. Die Moospflanzen sind oft kalkinkrustiert und tragen zur Bildung von Quellkalk bei. Das im Quellwasser gelöste $Ca(HCO_3)_2$ fällt beim Austritt an der Oberfläche durch CO_2-Abgabe an die Luft als $CaCO_3$ aus. Diese Gleichgewichtsverschiebung wird durch die CO_2-Aufnahme von Pflanzen gefördert. Im Gebiet ist nur die Varietät *commutata* sicher nachgewiesen. [MS]



-- var. *commutata*

Syn.: *Cratoneuron commutatum* var. *commutatum* [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Gefährdung: In den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen. Jüngere Angaben nur aus dem Jungmoränengebiet. In Schleswig-Holstein ist die Sippe aufgrund ihres Rückganges stark gefährdet (**RL SH: 2**). Die Funde in Hamburg stammen vom Elbufer (W. Sonder, Prahl 1895), aus dem heutigen NSG Eppendorfer Moor (TK 2325/4, Jaap 1899) und zuletzt aus dem Öjendorfer Ausstich (TK 2426/2, F. Elmendorff & R. Grützmann 1948, Jensen 1952). Das Moos kommt heute an keinem der bekannten Fundorte mehr vor und ist daher in Hamburg ausgestorben (**RL HH: 0**). [MS]

-- var. *falcata* (Brid.) Ochyra

Syn.: *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* (Brid.) Mönk. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Die Sippe ist in Deutschland überwiegend aus dem Gebirge bekannt. Belege von E. Walsemann aus dem Gebiet (LUB) entsprechen nicht der heutigen Abgrenzung von var. *falcata*. Die Funde von F. Elmendorff, O. Jaap, N. Jensen, P. Prahl, H. Reimers und R. Timm wären noch zu prüfen. Ein Vorkommen der Varietät im Gebiet ist aber unwahrscheinlich (**RL SH: 0 → –**). [MS]

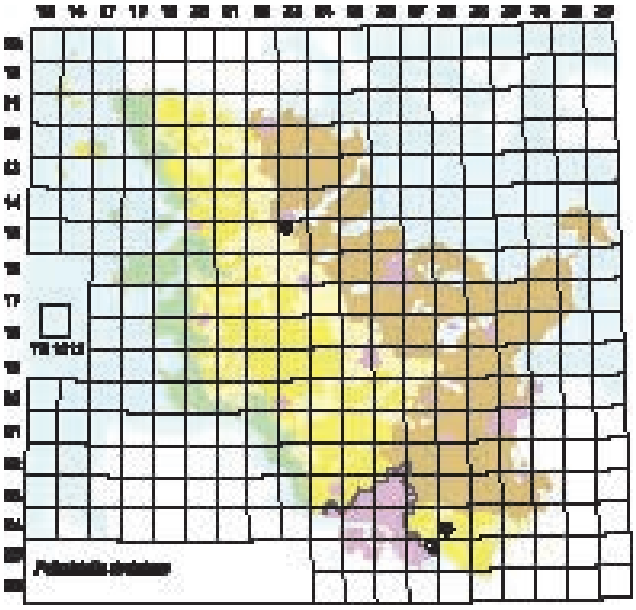
Palustriella decipiens (De Not.) Ochyra

Syn.: *Cratoneuron decipiens* (De Not.) Loeske [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Zirkumpolar, submediterrane bis boreale, selten arktische Zone. Im Gebiet extrem selten. Es liegen drei Angaben vor, von denen die Aufsammlung von W. Saxen östlich des Haddebyer Noores (TK 1523/1, KIEL) von zahlreichen Bryologen wiederholt überprüft und bestätigt wurde (conf. N. Jensen, H. Usinger, J.-P. Frahm, E. Walsemann, L. Meinunger). Weitere Funde stammen aus dem Sachsenwald, Revier Kleiner Ochsenbek (TK 2428/3, leg. C. T. Timm & Wahnschaff 19. Jh., det. R. Timm 1913) und einer Seitenschlucht der Bille bei Wentorf (TK 2427/4, H. Reimers 1912, beide in Jensen 1952: 91). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: Über die Standorte der Art im Gebiet fehlen detaillierte Angaben. Am Haddebyer Noor wuchs *P. decipiens* in einem Graben am Ausgang einer Bachschlucht. Cratoneurion commutati.

Gefährdung: In jüngerer Zeit nicht mehr in Schleswig-Holstein nachgewiesen (**RL SH: 0**).



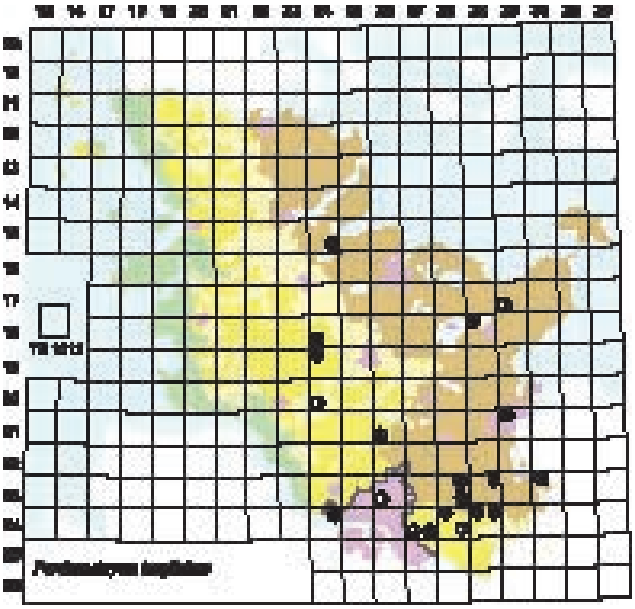
Anmerkungen: Die Angaben aus dem Sachsenwald lassen sich nur teilweise überprüfen, da einige Belege verschollen sind. Am Fundort, an dem T. Wahnschaff die Art nachgewiesen haben soll, hat F. Elmendorff 1948 eine Probe gesammelt, die aber nach E. Walsemann zu *C. filicinum* gehört (Frahm & Walsemann 1973). Bei einer Aufsammlung von T. Wahnschaff selbst handelt es sich nach der Blattform und den lang gestreckten Zellen um *P. commutata* (rev. M. Siemsen). [MS]

Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien. In Deutschland vorwiegend montan verbreitet. Im Gebiet sehr selten, nur im Süden und Südosten.

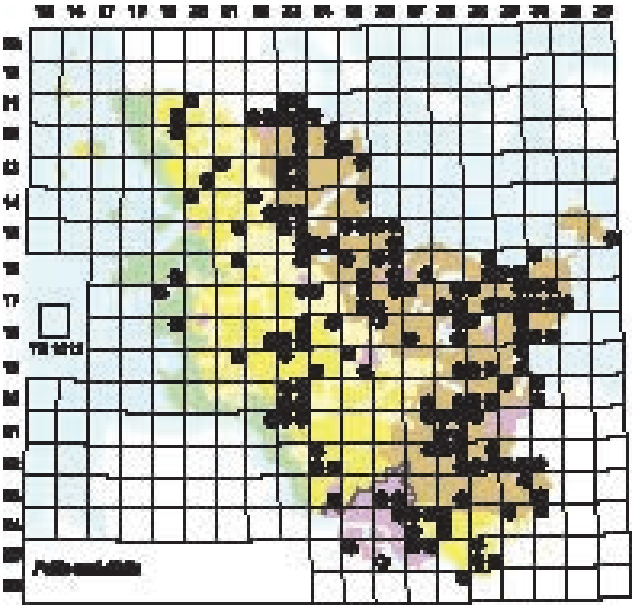
Standort: Im Gebiet auf Silikatgestein; seltener an der Borke lebender Bäume. Fagetalia sylvaticae; <Grimmio-Hypnion>, <Dicrano-Hypnion>.

Gefährdung: Bereits früher war die Art sehr selten. Jensen (1952) nennt 17 Vorkommen aus Schleswig-Holstein und Hamburg. Aus jüngerer Zeit sind nur sieben Fundorte bekannt. Aufgrund der Seltenheit, der weitgehenden Beschränkung auf primäre Standorte und der kleinen Bestände – wenige Polster auf jeweils nur einem Stein – ist die Art in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg zuletzt auf dem Ohlsdorfer Friedhof nachgewiesen (Timm 1924, zit. in Jensen 1952) (**RL HH: 0**). [KD & MS]



Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.

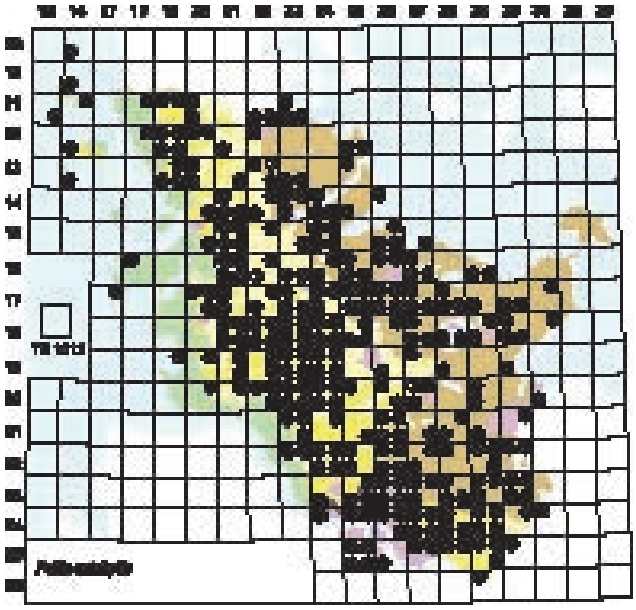
Syn.: *Pellia fabbroniana* Raddi [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, subtropische bis boreale Zone. Im Gebiet mit Ausnahme der Inseln und des Sandergebietes mäßig häufig, in der Marsch selten.
Standort: Bildet gelbgrüne bis grüne Thalli auf feuchten, vorwiegend schluffig-tonigen Böden; auch an lichtexponierten Standorten, unter anderem an den Steilküsten der Ostsee, auf den Spülfeldern des Nord-Ostsee-Kanals, in Mergelkuhlen sowie an Bächen und quelligen Hängen, überwiegend auf basenreichem Substrat. Häufig gemeinsam auftretende Arten sind *Aneura pinguis*, *Dicranella varia* und *Cratoneuron filicinum*. Cratoneurion commutati, Nano-Cyperion flavescentis, Caricion davallianae, Salicion cinereae, Fagetalia sylvaticae.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein sind die Vorkommen stabil. Die Art ist nicht gefährdet. In Hamburg liegen deutlich weniger aktuelle Funde als im Umland vor (LÜTT & al. 1994). Deswegen ist *P. endiviifolia* hier gefährdet. (**RL HH: 3**). [KD]

Pellia epiphylla (L.) Corda

Syn.: incl. *Pellia borealis* Lorb. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Nordafrika und Südost-Asien, subtropische bis arktische Zone. Im Gebiet meist häufig, nur in der Marsch selten.
Standort: An feuchten und nassen, geschützten Standorten an Bächen und Gräben, in feuchten Wäldern, meidet starke Einstrahlung und wird an basenreichen Standorten weitgehend von *P. endiviifolia* ersetzt. Montio-Cardaminetea, vor allem Caricion remotae, Alnetea glutinosae, Querco-Fagetea; <Pellion epiphyllae>, <Dicranellion heteromallae>, <Pogonation aloidis>, <Brachythecietalia plumosi>.
Anmerkungen: KOPERSKI & al. (2000) unterscheiden zwei Varietäten, var. *epiphylla* und var. *borealis* (Lorb.) Schljakov, die von anderen Autoren auch als Unterarten oder Arten bewertet werden. Var. *borealis* ist eurasisch verbreitet, vorzugsweise in der borealen Zone. Sie unterscheidet sich von var. *epiphylla* unter anderem durch einen doppelten Chromosomensatz, eine höhere Anzahl von Ölkörpern in den Zellen, größere Epidermiszellen der Sporophyten und größere Sporen. Eine Bestimmung an Frischmaterial ist sinnvoll. Die Sippen wurden bei der Kartierung nicht unterschieden. [KD]



-- var. *borealis* (Lorb.) Schljakov

Syn.: *Pellia borealis* Lorb. [sec. JENSEN 1952], *P. epiphylla* subsp. *borealis* (Lorb.) Schljakov [sec. LUDWIG & al. 1996]
Die Angaben dieser Varietät bei JENSEN (1952: 16) sind als kritisch anzusehen. Im benachbarten Dänemark fehlt die boreo-montan verbreitete Sippe (DAMSHOLT 2002). Solange kein sicherer Nachweis aus dem Gebiet vorliegt, sollte die Varietät auch in Hamburg von der Florenliste und Roten Liste gestrichen werden (**RL HH: D → –**). [KD]

-- var. *epiphylla*

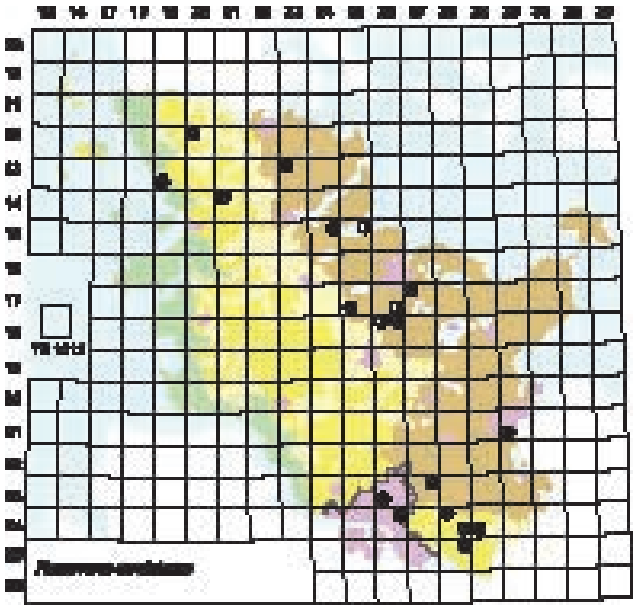
Syn.: *Pellia epiphylla* (L.) Corda [sec. JENSEN 1952], *P. epiphylla* subsp. *epiphylla* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]
Gefährdung: Keine wesentlichen Veränderungen; lokal durch Entwässerung von Waldstandorten und Ausbau von Bächen zurückgedrängt, aber nicht grundsätzlich von synanthropen Lebensräumen ausgeschlossen (**RL SH: * → V**; **RL HH: * → V**). [KD]



Pellia epiphylla mit Sporogonen NSG Feldberg, Schwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: J. Dengler 05/2001)

Phaeoceros carolinianus (Michx.) Proskauer

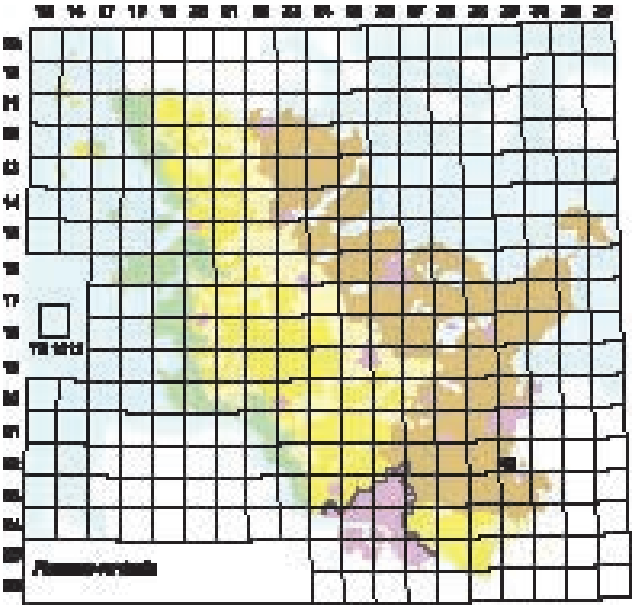
Syn.: *Anthoceros carolinianus* Michx., *A. laevis* auct. [sec. JENSEN 1952], *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *P. laevis* subsp. *carolinianus* (Michx.) Prosk. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]
Verbreitung: Die nahezu weltweit verbreitete Sippe ist regional selten und vornehmlich im Jungmoränengebiet vertreten.



Standort: Auf offenen, feuchten bis nassen, schluffigen und tonigen Böden, früher vorzugsweise auf Stoppel- und Kleeäckern, inzwischen vorwiegend an Ausstichen, Wegrändern und Ufern von Kleingewässern. Die Art wächst im Gebiet an nicht zu schattigen, feuchten Standorten unterschiedlicher Azidität. Während früher landwirtschaftlich genutzte Standorte den wesentlichen Lebensraum in der Region bildeten, sind es heute kleinräumig entwickelte, ephemere Feuchtstandorte auf mineralischen Böden. Isoeto-Nano-Juncetea, Stellarietea mediae, seltener Polygono-Poetea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Durch die frühere Form der ackerbaulichen Nutzung wurde die Art bis Anfang der 1950er Jahre gefördert. Drainagen und Umbruch unmittelbar nach der Ernte haben diese eu- und polyhemeroben Standorte der Art erheblich verändert und ihre Vorkommen sind stark zurückgegangen. *P. carolinianus* ist in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**) und in Hamburg mit zwei in jüngerer Zeit an Kleingewässern nachgewiesenen Vorkommen (F. Schulz 1992) stark gefährdet (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: Die morphologische Unterscheidung des monözischen *P. carolinianus* (Michx.) Proskauer vom diözischen *P. laevis* (L.) Proskauer ist in Ermangelung eindeutiger morphologischer und anatomischer Unterschiede zweifelhaft (u. a. SMITH 1990). DAMSHOLT (2002: 805) trennt sie nur auf dem Niveau von Unterarten. In Deutschland wurde bislang aber nur *P. carolinianus* nachgewiesen (KOPERSKI & al. 2000). [KD]

Phascum curvicolle Hedw.

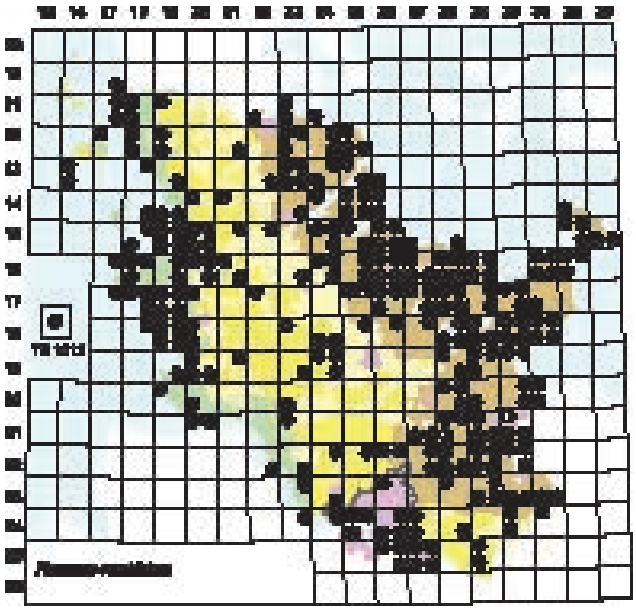
Syn.: *Microbryum curvicolle* (Hedw.) R. H. Zander



Verbreitung: Eurasien und Nordafrika, mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet schon früher extrem selten. Die Art wurde bislang nur zwei Mal in Schleswig-Holstein (beide Male Herzogtum Lauenburg, zuletzt Straßenböschung bei Kulpin, TK 2230/3, TIMM 1916, zit. in JENSEN 1952) und zwei Mal in Hamburg (ohne nähere Lokalisierung, 19. Jh., PRAHL 1895) gesammelt.
Standort: Auf offener, kalkreicher, toniger, lehmiger oder sandig-lehmiger Erde an trocken-warmen Standorten wie Trockenrasen, Böschungen, Brachäckern oder Steinbrüchen. Stellarietea mediae, Festuco-Brometea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Im Gebiet zuletzt Anfang des 20. Jahrhunderts beobachtet, seither verschollen (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [JD]

Phascum cuspidatum Schreb. ex Hedw.

Syn.: *P. mitraeforme* (Limpr.) Warnst.
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis boreale, selten arktische Zone. Regional in den Jungmoränen- und Marschgebieten sowie in Hamburg häufig, in den Geestbereichen dagegen selten.
Standort: Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris, Festuco-Brometea; <Phascion cuspidati>.
Anmerkungen: Die Gliederung in infraspezifische Sippen ist kontrovers. KOPERSKI & al. (2000) erkennen für Deutschland die vier Varietäten *cuspidatum*, *mitraeforme* Limpr., *papillosum* (Lindb.) C. Hartm. und *piliferum* (Hedw.) Hook. & Taylor an, wobei sie var. *mitraeforme* als kritisches Taxon bezeichnen. In der Monografie der Gattung (GUERRA & al. 1991) wird var. *mitraeforme* in die Synonymie von *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum* gestellt. Dagegen gehören die von deutschen Autoren als „*mitraeforme*" bezeichneten Pflanzen (KIEL und Walsemann-Herbar LUB, FRAHM & FREY 2004) zu einem erheblichen Teil zu subsp./var. *papillosum* (siehe dort). *Phascum cuspidatum* var. *mitraeforme* im Sinne der deutschen Autoren ist deshalb als Pseudonym zu betrachten und aus der Florenliste zu streichen. Von den meisten aktuellen Bearbeitungen wird dagegen als weitere Varietät var. *schreberianum* (Dicks.) Brid. anerkannt (NYHOLM 1989, GUERRA & al. 1991, SMITH 2004), während KOPERSKI & al. (2000) diese in var. *cuspidatum* einschließen (siehe dort). Eine weitere Varietät (var. *curvisetum* [Dicks.] Nees & Hornsch.), die von einigen Autoren geführt wird (JENSEN 1952, NYHOLM 1989, FRAHM & FREY 2004), hat nach GUERRA & al. (1991) und SMITH (2004) keinerlei taxonomischen Wert, da das einzige angebliche Unterscheidungsmerkmal, die gekrümmte Seta, regelmäßig in allen infraspezifischen Sippen der Art auftritt. Bei der aktuellen Kartierung wurde nicht zwischen den infraspezifischen Taxa unterschieden, so dass sich die Angaben zu diesen auf Literatur und Herbarbelege stützen. [JD]



-- var. *cuspidatum*

Syn.: *Phascum affine* Nees & Hornsch., incl. *P. cuspidatum* var. *affine* (Nees & Hornsch.) Limpr. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], incl. *P. cuspidatum* var. *curvisetum* (Dicks.) Nees & Hornsch. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], incl. *P. cuspidatum* var. *elatum* (Brid.) Mönk. [sec. JENSEN 1952], incl. *P. cuspidatum* var. *mitraeforme* Limpr. p. p. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973, KOPERSKI & al. 2000], incl. *P. cuspidatum* var. *schreberianum* (Dicks.) Brid. [sec. JENSEN 1952], *P. mitraeforme* (Limpr.) Warnst. p. p.
Verbreitung: Verbreitungsbild und Häufigkeit entsprechen jenen der Gesamtart.
Standort: Kleines Erdmoos, welches auf offenem Boden an Pionierstandorten auftritt. Die Art kommt regelmäßig auf Ackerbrachen, in Abgrabungs- und Aufschüttungsflächen, in basenreichen Trockenrasen und in Ruderalgesellschaften vor, wobei lehmig-mergelige Böden gegenüber sandigen Böden bevorzugt werden.

Gefährdung: Es gibt keine Hinweise auf deutliche Häufigkeitsänderungen in den letzten Jahrzehnten, daher ungefährdet.
Anmerkungen: Während hier var. *schreberianum*, den aktuellen deutschen Florenwerken (Düll & Meinunger 1989, Ahrens 2000b, Koperski & al. 2000, Frahm & Frey 2004) folgend, in die typische Varietät einschlossen wird, betrachten Nyholm (1989), Guerra & al. (1991) und Smith (2004) sie als eigenständiges Taxon. Derartige höherwüchsige (4,5–9,0 mm), oberwärts verzweigte Pflanzen wurden selten auch im Gebiet belegt (Jensen 1952). [JD & CM]

-- var. *papillosum* Limpr.

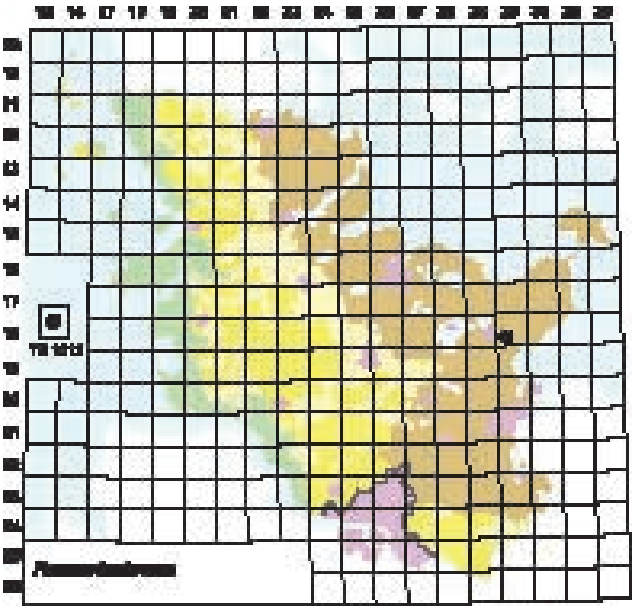
Syn.: *Phascum cuspidatum* subsp. *papillosum* (Lindb.) J. Guerra & Ros [sec. Ludwig & al. 1996], incl. *P. cuspidatum* var. *mitraeforme* Limpr. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Koperski & al. 2000], *P. mitraeforme* (Limpr.) Warnst. p. p.
Verbreitung: Gesamtverbreitung ähnlich wie bei der typischen Varietät, wobei var. *papillosum* auf den Britischen Inseln und in Skandinavien sehr selten, auf der Iberischen Halbinsel dagegen mäßig häufig vorkommt (Guerra & al. 1991, Smith 2004). Die Verbreitung und Häufigkeit in Deutschland und im Gebiet lassen sich nur grob abschätzen, da diese Sippe in deutschen Florenwerken früher nicht unterschieden wurde. Inhaltlich entspricht sie zum Teil var. *mitraeforme* Limpr. sensu auct. germ., aber ohne Überprüfung von Belegen können diese Angaben nicht übernommen werden. Geprüfte Belege liegen aus den Jahren 1948–1985 fast ausschließlich aus dem südlichen Teil des Jungmoränengebietes vor (KIEL: TK 1525/2 und 1626/4; Walsemann-Herbar, LUB: TK 1829/3, 2329/4, 2330/1, 2330/3, 2629/1, alle rev. J. Dengler). Ob die Angabe von Timm (1905, zit. in Jensen 1952) von var. *mitraeforme* für Hamburg sich auf var. *papillosum* bezieht, muss mangels Beleg offen bleiben. Diese Sippe ist deshalb für Hamburg als nicht sicher nachgewiesen anzusehen.
Standort: Die bislang im Gebiet dokumentierten Standorte (sandig-lehmige Erdblößen an Wegrainen, Böschungen und in Tongruben sowie Stoppeläcker) decken sich weitgehend mit jenen der typischen Varietät. Die Gesamtverbreitung lässt vermuten, dass var. *papillosum* wärmeliebender ist als die anderen Varietäten. Einmal wurde var. *papillosum* in einem Mischrasen mit var. *cuspidatum* nachgewiesen (Tongrube Kiel-Hassee).
Gefährdung: In der aktuellen Kartierung wurde die Sippe nicht unterschieden, der jüngste Herbarbeleg stammt von 1985. Es ist aber anzunehmen, dass sie im Gebiet noch vorhanden ist, weswegen sie in Schleswig-Holstein in die Rote-Liste-Kategorie „D" eingestuft werden sollte (**RL SH: – → D**).
Anmerkungen: Var. *papillosum* unterscheidet primär durch die kleineren (Länge 11–20 µm), dicht mit großen, verzweigten Papillen besetzten Zellen in der oberen Blatthälfte, die dadurch im mikroskopischen Bild völlig trüb erscheinen, während alle anderen Varietäten größere (Länge 21–31 µm), allenfalls schwach papillöse Zellen haben, die im mikroskopischen Bild klar erscheinen (Guerra & al. 1991). Die Sporen von var. *papillosum* sind meist igelstachelig, während jene der anderen Varietäten niedrigere, abgerundete Papillen besitzen (Guerra & al. 1991). Die eigene Herbarrevision erbrachte ferner, dass die Individuen von var. *papillosum* typischerweise kleiner und ihre inneren Perichaetialblätter kaum gegenüber den äußeren verlängert sind. Im oben angesprochenen Mischrasen ließen sich die beiden Sippen deshalb allein anhand des Habitus sicher trennen. Da sich die Sippe so deutlich in mehreren unabhängigen Merkmalen von allen anderen infraspezifischen Taxa von *Phascum cuspidatum* unterscheidet, erscheint die Auffassung von Guerra & al. (1991) gut begründet, sie in den Rang einer Unterart zu erheben (subsp. *papillosum* [Lindb.] J. Guerra & Ros) und der subsp. *cuspidatum* gegenüberzustellen, die alle anderen Varietäten enthält. Selbst eine Hochstufung zur Art, wie sie Frahm & Frey (2004) unter dem Namen *P. mitraeforme* (Limpr.) Warnst. vornehmen, erscheint plausibel. Von den Belegen in KIEL, die unter dem Namen „*mitraeforme*" gesammelt wurden, gehören 50 % und von jenen im Walsemann-Herbar (LUB) 83 % zu var. *papillosum* (rev. J. Dengler). Von den für „*mitraeforme*" in der Literatur genannten Merkmalen (Jensen 1952, Frahm & Frey 2004) sind allerdings nach Guerra & al. (1991) und eigenen Beobachtungen die gekrümmte Seta, die mützenförmige Kalyptra und die offenen Blattrosetten irrelevant. [JD]

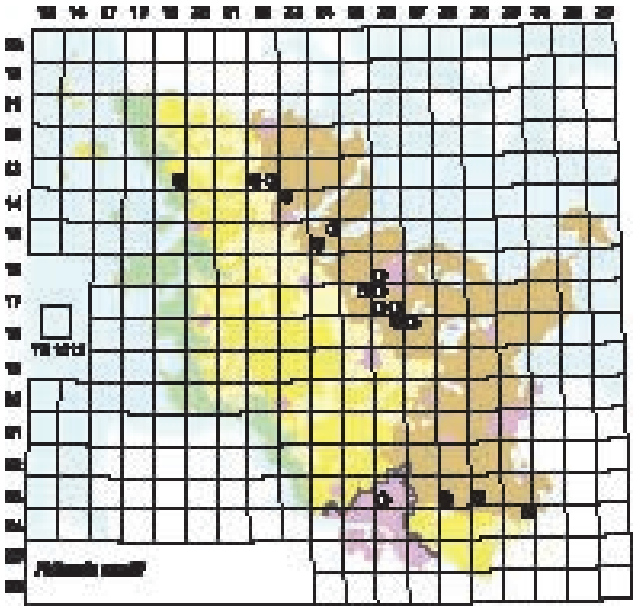
-- var. *piliferum* (Hedw.) Hook. & Taylor

Verbreitung: Früher selten im Gebiet nachgewiesen, vor allem im Jungmoränengebiet (Jensen 1952): Kiel-Neumühlen; Kiefernholz am Suhrer See (Kreis Plön), Kiesgrube bei Oppendorf; Lübeck: auf dem Burgfelde und Dummersdorfer Ufer; zwischen Sande und Reinbek (Kreis Bad Oldesloe); Dermin (Herzogtum Lauenburg); Hamburg: Bergedorf und Flottbek. Unter den 18 *Phascum cuspidatum*-Proben in KIEL befand sich keine einzige von var. *piliferum* (rev. J. Dengler).
Standort: An ähnlichen Standorten wie die typische Varietät wachsend, aber etwas xerophiler; nach Jensen (1952) auch auf salzhaltigen Böden.
Gefährdung: In der aktuellen Kartierung wurde die Sippe nicht unterschieden. Es ist aber anzunehmen, dass sie im Gebiet noch vorhanden ist. Da sie von jeher wesentlich seltener war als die typische Varietät und zudem bevorzugt in Trockenrasen wächst, sollte sie in beiden Bundesländern in die Kategorie G eingestuft werden (**RL SH: D → G**; **RL HH: – → G**).
Anmerkungen: Var. *piliferum* unterscheidet sich durch das 0,6–1,4 mm lange, hyaline (oder gelbliche) Glashaar von der typischen Varietät (Frahm & Frey 2004, Smith 2004). [JD]

Phascum floerkeanum F. Weber & D. Mohr

Syn.: *Microbryum floerkeanum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp.





Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet extrem seltene Art, von der nur zwei Nachweise vorliegen: Hang nördlich des Redingsdorfer Sees (Ostholstein, TK 1830/3, F. Koppe 1922, Jensen 1952) sowie Helgoland (TK 1813/1, Frahm 2000b). Eine weitere Angabe von J. W. Hornemann aus Lauenburg (Anfang des 19. Jh.) dürfte vermutlich auf eine Verwechslung mit *Phascum cuspidatum* zurückgehen (Prahl 1895). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Allgemein auf kalkhaltigen Böden an offenen, sonnigen Standorten, etwa in Trockenrasen und auf Äckern. Der beiden Nachweise von *P. floerkeanum* im Gebiet stammen von einem „bebuschten Feldhang" in Ostholstein, vergesellschaftet mit *Pleuridium* sp. (Jensen 1952), und von salzbeeinflussten Stellen auf Helgoland, vergesellschaftet mit *Phascum cuspidatum* und *Desmatodon heimii* (Frahm 2000b). Festuco-Brometea, seltener Stellarietea mediae, Saginion maritimae; <Grimaldion fragrantis>, selten <Funarion hygrometricae>.
Gefährdung: Nur ein aktueller Nachweis in Schleswig-Holstein, vom Aussterben bedroht (**RL SH: 0 → 1**). [JD]

Philonotis arnellii Husn.

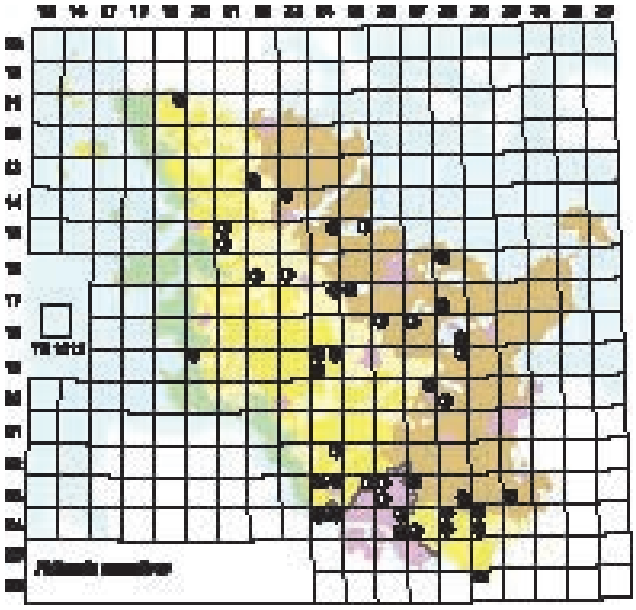
Syn.: *Philonotis capillaris* auct. [sec. Jensen 1952], *P. tenuis* Corb. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, mediterran bis arktisch. Im Gebiet früher sehr selten, vorwiegend in der Jungmoräne.
Standort: Zarte Art offener, wechselfeuchter, mehr oder minder basenreicher Erdblößen an Wegrändern, Bachufern und Böschungen, hermerophil. Polygono-Poetea, Stellarietea mediae; <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: Jensen (1952: 156) führt eine Reihe von Funden aus den 1920er Jahren an, vorwiegend aus dem Osten Schleswig-Holsteins. Frahm & Walsemann (1973: 114) nennen zusätzlich vereinzelte Funde bis in die 1970er Jahre aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg. Seit damals konnten keine Nachweise mehr erbracht werden, die Art gilt als verschollen (**RL SH: 1 → 0**; **RL HH: 0**).

Anmerkungen: Eine kritische Sippe, da sich die Auffassungen verschiedener Autoren zur Abgrenzung der Art deutlich unterscheiden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass schwer bestimmbare Jugendformen verschiedener *Philonotis*-Sippen manchmal unter dem Namen *P. arnellii* subsummiert wurden. Die Ausführungen bei Frahm & Walsemann (1973: 114 unter *P. tenuis* Corb.) lassen sich so interpretieren. Bezeichenend ist in diesem Zusammenhang der Hinweis in dieser Flora, die Art „...oder von dieser nicht unterscheidbare *Philonotis*-Typen..." seien wiederholt auf feuchtem Torf und auf Blumentöpfen in Gewächshäusern Botanischer Gärten gefunden worden. Die vorliegenden Proben im Walsemann-Herbar (LUB) wurden indessen von L. Meinunger bestätigt. [FS & KD]

Philonotis caespitosa Jur.

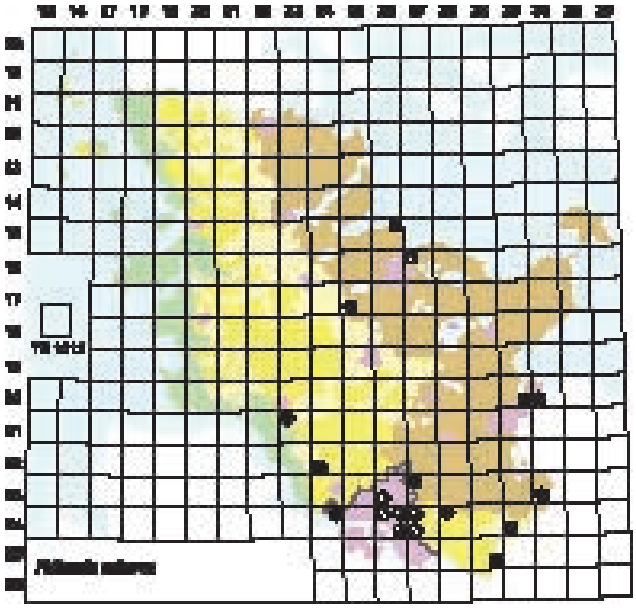
Verbreitung: Zirkumpolar unter Einschuss von Nordafrika und Makaronesien, boreosubtropische bis arktische Zone. Im Bearbeitungsgebiet früher selten, aktuell extrem selten in der Alt- und Jungmoräne.
Standort: *P. caespitosa* wächst bevorzugt auf feuchten bis nassen, lehmigen oder sandig-lehmigen Böden an Sekundärstandorten wie Gräben, Sand- und Mergelgruben. Seltener kommt sie auch an Seeufern, Fischteichen oder Quellen vor, früher sogar auf Äckern. Isoeto-Nano-Juncetea, Montio-Cardaminetea, Calthion palustris; <Platyhypnidion rusciformis>.
Gefährdung: Die Art kam Anfang des 19. Jahrhunderts noch in allen Naturräumen des Gebietes vor. Nach 1950 waren bereits deutliche Rückgänge zu verzeichnen. Die jüngsten publizierten Nachweise stammen vom Bültsee und den Fischteichen im Aukrug (Frahm & Walsemann 1972: 115). Bei der aktuellen Kartierung wurde die Art in beiden Bundesländern nur noch jeweils einmal gefunden: Treenetal bei Eggebek (TK 1322/3, U. Hamann & C.

Martin 1989) und in Hamburg an der Bundesanstalt für Wasserbau (TK 2424/1, M. Siemsen 1992). In beiden Bundesländern ist die Art folglich vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**).
Anmerkungen: Die Art kann mit zarten Formen von *P. fontana* verwechselt werden. [FS]



Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp.

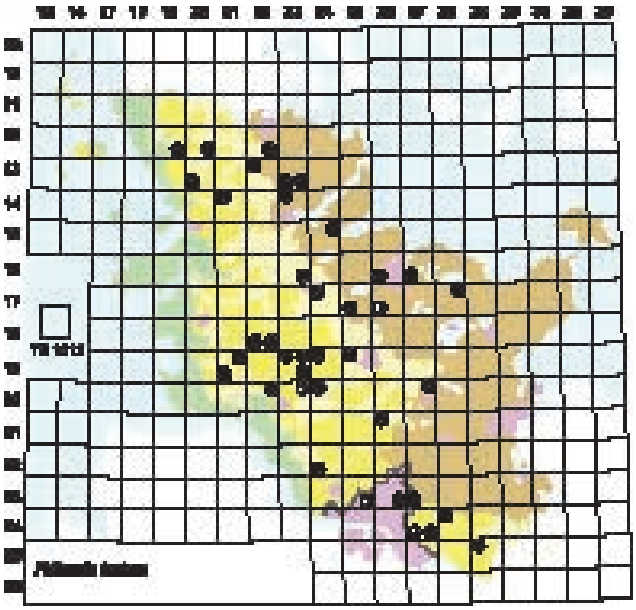
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterran-montane bis arktische Zone. Im Gebiet bereits früher sehr selten, überwiegend in der Jungmoräne. Jensen (1952: 157) nennt 11 Funde, überwiegend aus der Zeit um 1900. Frahm & Walsemann (1973: 114) führen weitere acht Funde aus dem Süden Schleswig-Holsteins an. In jüngerer Zeit gab es einen Neufund in der Kreidegrube Lägerdorf (W. Schröder 1989) sowie die Bestätigung eines von J.-P. Frahm 1964 entdeckten Vorkommens in der Liether Kalkgrube durch W. Schröder 1990.



Standort: Die Art besiedelt kalkreiche, nasse Böden an offenen Standorten in basenreichen Niedermooren, an Quellaustritten an der Steilküste der Ostsee, an Elbehängen sowie in Mergelgruben. Cratoneurion commutati, seltener Caricion davallianae, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Starker Rückgang, aktuell sind nur noch zwei Vorkommen in Schleswig-Holstein belegt (**RL SH: 1**). In Hamburg zuletzt 1948 zweimal nachgewiesen (Öjendorfer Ausstich und Ladenbeker Ausstich, beide F. Elmendorff & C. Steer, Walsemann & al. 1989) (**RL HH: 0**). [FS]

Philonotis fontana (Hedw.) Brid.

Syn.: incl. *P. osterwaldii* Warnst. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], incl. *P. tomentella* Molendo [sec. Ludwig & al. 1996]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, Höhenlagen der Tropen bis arktische Zone.
Anmerkungen: Die Art ist im Gebiet mit zwei Varietäten vertreten. [FS & KD]



-- var. *fontana*

Syn.: *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Verbreitung: Im Gebiet nach Jensen (1952: 157) in allen Naturräumen mit Ausnahme der Marsch vertreten, aktuell nur noch selten und in kleinen Beständen.
Standort: Häufigste Sippe der Gattung; an kalkfreien, nassen oder quelligen Standorten an Wiesengräben, Wegrändern, Niedermoorwiesen und am Ufer stehender Gewässer. Montio-Cardaminetea, Calthion palustris, seltener Scheuchzerio-Caricetea, Betulion pubescentis.
Gefährdung: Rückläufig als Folge großräumiger Meliorationen. In Schleswig-Holstein daher gefährdet (**RL SH: 3**), in Hamburg nur ein jüngeres Vorkommen in der Saselheide (TK 2326/4, F. Schulz 1992, Lütt & al. 1994) (**RL HH: 1**). [FS & KD]



Philonotis fontana Süntel, Weserbergland, Niedersachsen (Foto: K. Dierßen 1985)

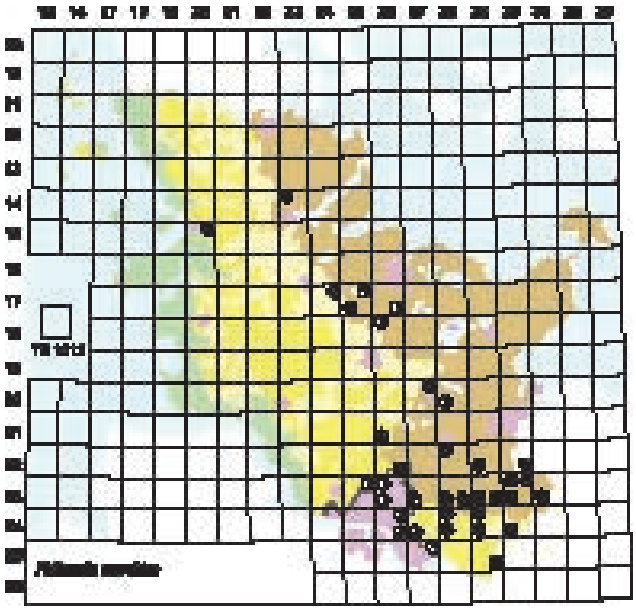
-- var. *pumila* (Turner) Brid.

Syn.: *Philonotis osterwaldii* Warnst. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *P. tomentella* Molendo [sec. LUDWIG & al. 1996]

Verbreitung: Die Varietät war früher im Gebiet extrem selten und wurde nur ein einziges Mal von JAAP (1906) bei Ladenbek in Hamburg angegeben (det. Loeske). In Schleswig-Holstein ist var. *pumila* nicht sicher nachgewiesen.

Gefährdung: Seit dem Erstfund verschollen (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: Ein nicht eindeutiger Fund wurde von E. Walsemann in einem Mischrasen mit *P. arnellii* aus Hollenbek in Lauenburg gemeldet (FRAHM & WALSEMANN 1973: 115). Während LUDWIG & al. (1996) die Sippe deswegen in Schleswig-Holstein in Rote-Liste-Kategorie 0 eingestuft haben, werten wir sie hier wie schon SCHULZ (2002) als nicht sicher belegt und streichen sie demzufolge von der Florenliste. [FS & KD]



Philonotis marchica (Hedw.) Brid.

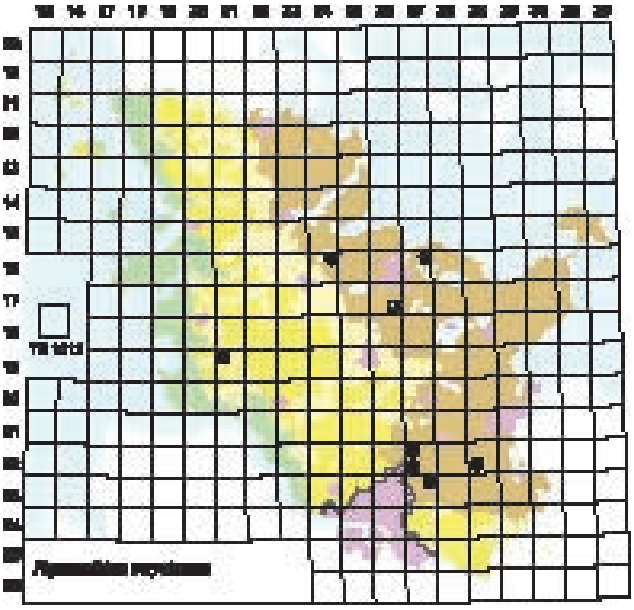
Verbreitung: Vorwiegend zirkumpolar, tropische bis temperate Zone. Im Gebiet früher selten mit Schwerpunkt in der Jungmoräne, insbesondere im Kreis Herzogtum Lauenburg.

Standort: Die Art besiedelt nasse, kalkfreie bis kalkreiche Standorte auf kiesig-sandigen, torfigen oder lehmigen Böden in Niedermoorwiesen, Grabenrändern oder Kiesgruben. Montio-Cardaminietea, Caricion davallianae, Calthion palustris, Filipendulo-Petasition.

Gefährdung: Letzter Nachweis aus Schleswig-Holstein: Basedow, kleines Baggerseengebiet (TK 2529/4, E. Walsemann 1979, LUB). Bei der aktuellen Kartierung wurde *P. marchica* nicht gefunden. Da der letzte Nachweis noch keine 30 Jahre zurückliegt, wird die Art als vom Aussterben bedroht gewertet (**RL SH: 1**). Letzte Angabe aus Hamburg: Öjendorfer Ausstich (F. Elmendorff & C. Steer 1949, JENSEN 1952) (**RL HH: 0**). [FS]

Physcomitrium eurystomum Sendtn.

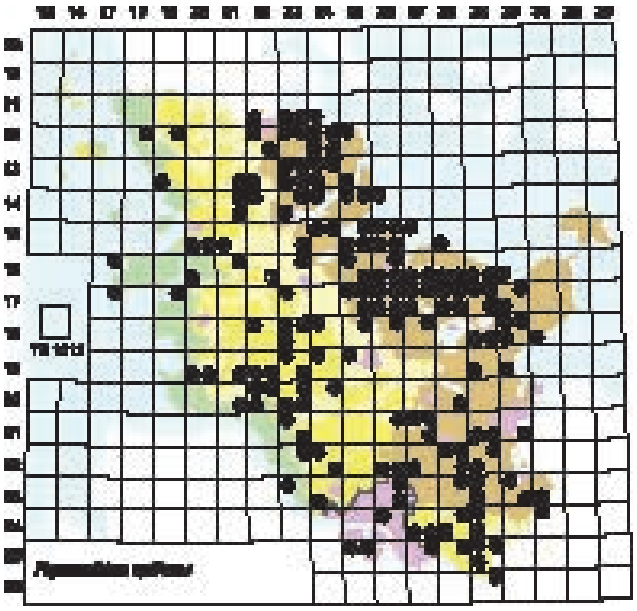
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, auch in Ozeanien; tropische bis temperate Zone. In Schleswig-Holstein früher sehr selten und überwiegend in der Jungmoräne beobachtet, aktuell extrem selten. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Offene, basenreiche Lehmböden oder Mudden mit höheren organischen Anteilen, vor allem an Teichufern oder auf dem Grund trockengefallener Kleingewässer. Nano-Cyperion flavescentis, Bidention tripartitae; <Physcomitrellion patentis>.
Gefährdung: Die letzten Funde vor der Kartierung datieren aus den Jahren 1959 und 1960. Im Verlauf der Kartierung nur einmal an einem Fischweiher bei Neuhof/Süderhastedt (TK 1921/1, K. Dierßen 1993) festgestellt. Von jeher sehr selten, muss die Art in Schleswig-Holstein aktuell als vom Aussterben bedroht gelten (**RL SH: R → 1**). [FS]

Physcomitrium pyriforme (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Kosmopolitisch verbreitet, tropische bis boreale Zone. Im Gebiet in der Altmoräne mäßig häufig, auf den Sandern und in der Altmoräne sehr selten, in der Marsch selten.



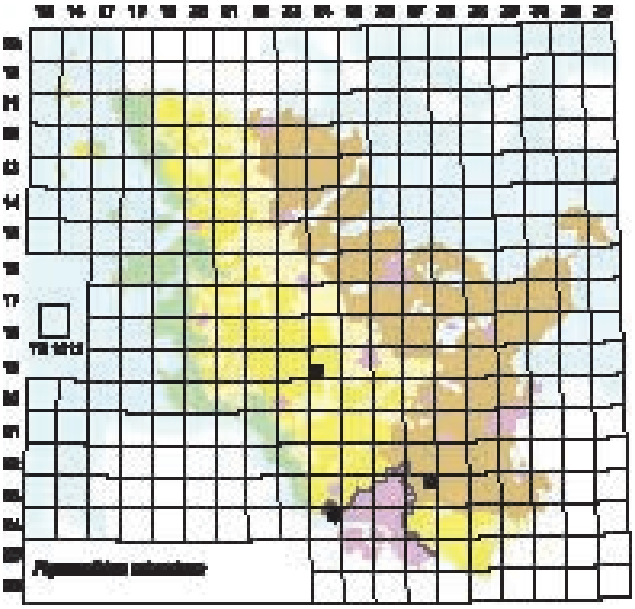
Standort: Subneutrophytisch, photophytisch und hemerophil, an nassen, überwiegend nährstoffreichen, offenen Standorten, vor allem an Störtellen wie Trittsiegeln im Wirtschaftsgrünland, auf Teichböden, an Kleingewässern, Weg- und Grabenrändern sowie an verdichteten Stellen auf lehmigen, zeitweilig feuchten Äckern sowie Rändern von Söllen und Gräben. Stellarietea mediae, Molinio-Arrhenatheretea, Phragmito-Magno-Caricetea, Filipendulo-Convolvuletea, Polygono-Poetea, Nano-Cyperetalia; <Physcomitrellion patentis>, auch <Funarion hygrometricae>.
Gefährdung: Hemerophile Art, keine nennenswerte Veränderung in der Häufigkeit. [FS]



Physcomitrium pyriforme Sumpfdotterblumenwiese bei Schinkel (Foto: C. Martin 2006)

Physcomitrium sphaericum (C. F. Ludw.) Brid.

Verbreitung: Eurasien und Afrika, tropische bis temperate Zone. Im Gebiet extrem selten. In Schleswig-Holstein zwei Nachweise in Großhansdorf (H. Usinger 1959, Frahm & Walsemann 1973: 94) sowie von Schierenwald nordwestlich von Lockstedt (TK 1924/3, W. Schröder 1996), in Hamburg vom Elbufer bei Wittenbergen und in den Alsterwiesen (Prahl 1895, Timm 1905, 1907).



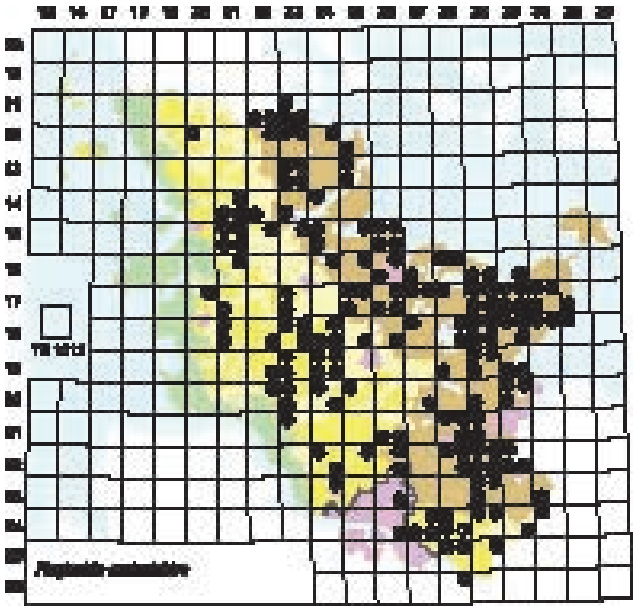
Standort: Offene, basenreiche Lehmböden oder Mudden mit höherem organischem Anteil, vor allem an Teichufern oder auf dem Grund trocken gefallener Kleingewässer. Nano-Cyperion flavescentis, Bidention tripartitae; <Physcomitrellion patentis>.
Gefährdung: Für die Art geeignete Lebensräume sind seltener geworden, vor allem weil ein regelmäßiges Ablassen von Fischteichen heute entfällt und durch Uferschutzbauten an der Elbe die Habitate im Litoral verändert wurden. Die Art ist in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: R → 1**) und in Hamburg seit nahezu 100 Jahren verschollen (**RL HH: 0**). [FS]

Plagiochila asplenioides agg.

Syn.: *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort. [sec. Jensen 1952, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Anmerkungen: Die beiden von Koperski & al. (2002) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *P. asplenioides* und *P. porelloides* wurden früher teils gar nicht (z. B. Jensen 1952), teils nur auf infraspezifischem Niveau (z. B. Ludwig & al. 1996) getrennt. Wir fassen sie daher als Aggregat zusammen. Frahm & Walsemann (1973) erwähnen *P. porelloides* lediglich kursorisch. Nach den jüngeren Nachweisen zu urteilen, ist *P. asplenoides* s. str. im Gebiet die häufigere Kleinart. Beide Taxa unterscheiden sich nur mikroskopisch eindeutig durch die Form des Zellnetzes und die Zellgröße. Allerdings können gut entwickelte Pflanzen von *P. asplenioides* anhand ihrer Größe bereits im Gelände angesprochen werden. [MS & KD]

- *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort.

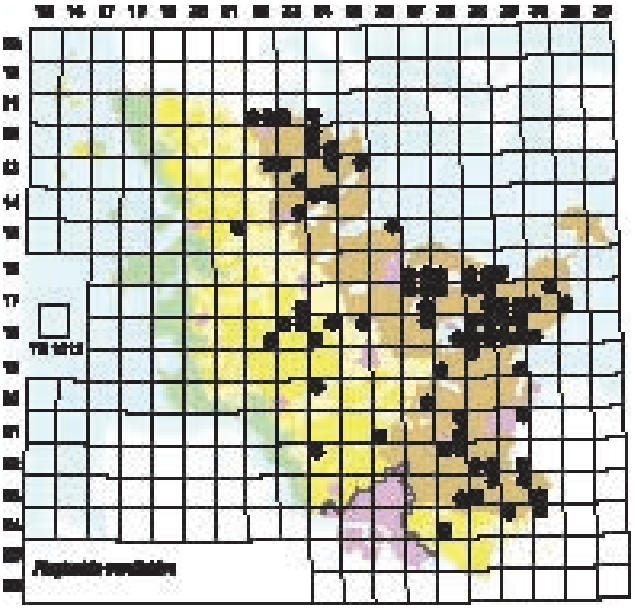
Syn.: *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort. p. p. [sec. Jensen 1952], *P. asplenioides* subsp. *asplenioides* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], *P. asplenioides* var. *major* Nees



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die boreale Zone. Regional im Jungmoränengebiet gebietsweise häufig, im Altmoränengebiet mäßig häufig und im Sandergebiet sehr selten. In Hamburg drei jüngere Nachweise: zwei aus dem NSG Wohldorfer Wald (TK 2226/4, S. Lütt 1993) und einer aus dem Alstertal (TK 2326/4, F. Schulz 1992).
Standort: *P. asplenoides* wächst im Allgemeinen an feuchteren Standorten als *P. porelloides*. Sie bevorzugt staunasse oder quellige Bereiche in Wäldern, vor allem in Eschen- und Erlenbruchwäldern, und wächst auch häufig an Bächen und Gräben. An Fließgewässern bevorzugt auf Erde, seltener auf übererdeten Steinen oder auf Holz. Alnetea glutinosae, Calystegietalia sepium, Prunetalia spinosae, Fagetalia sylvaticae; <Hylocomietea splendentis>, <Platyhypnidion rusciformis>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein nicht gefährdet; in Hamburg mangels geeigneter Lebensräume zurückgegangen, extrem selten und stark gefährdet (**RL HH: 2**). [MS & KD]

- *Plagiochila porelloides* (Nees) Lindenb.

Syn.: *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort. p. p. [sec. Jensen 1952], *P. asplenioides* subsp. *porelloides* (Nees) R. M. Schust. [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], *P. asplenioides* var. *minor* Lindenb.
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die Arktis. Der regionale Verbreitungsschwerpunkt liegt in der Jungmoräne, wo die Art mäßig häufig ist. Innerhalb dieses Raumes konzentrieren sich die Vorkommen im Bungsberggebiet und der Plöner Seenplatte. In Hamburg wurde *P. porelloides* in jüngerer Zeit nur einmal nachgewiesen: Wohldorfer Herrenwald (TK 2226/4, S. Lütt 1993).



Standort: An Böschungen, frischen, oft luftfeuchten Standorten in Laubwäldern, an Steilhängen oder in Bachtälern. An Bächen bevorzugt auf Steinen und Holz oberhalb der Mittelwasserlinie, gelegentlich auch in feuchten Staudenfluren und Gebüschen. *P. porelloides* ist stärker an subneutrale bis basenreiche Lebensräume gebunden als *P. asplenoides* und erträgt Feuchteschwankungen am Standort besser. Fagion sylvaticae; <Neckeretalia complanatae>.
Gefährdung: Als euryöke Art ist *P. porelloides* in Schleswig-Holstein nicht gefährdet. In Hamburg dagegen ist sie aktuell extrem selten und vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [MS & KD]

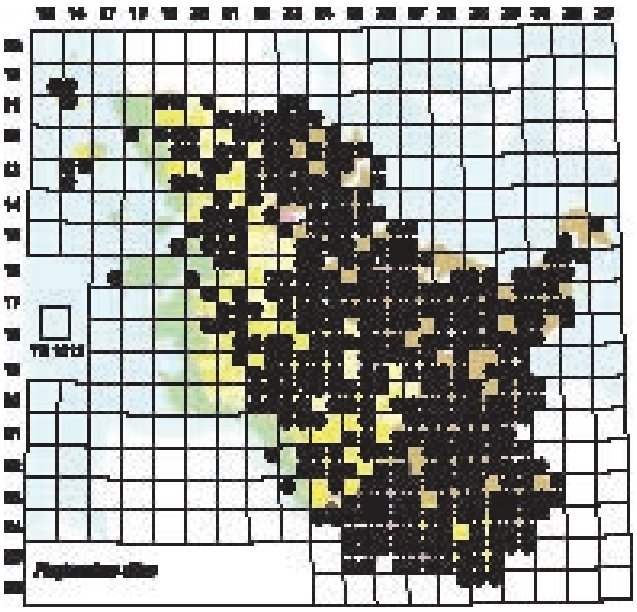
Plagiochila porelloides → *Plagiochila asplenioides* agg.

Plagiomnium affine agg.

Anmerkungen: Das *Plagiomnium affine*-Aggregat umfasst im Gebiet vier Arten, die sich morphologisch nicht immer leicht trennen lassen. Besonders im Frühjahr gesammeltes Material junger Pflanzen, ist zur Bestimmung ungeeignet. Am Fundort lassen sich aber in der Regel auch Pflanzen aus dem Vorjahr finden. [MS]

- *Plagiomnium affine* (Blandow) T. J. Kop.

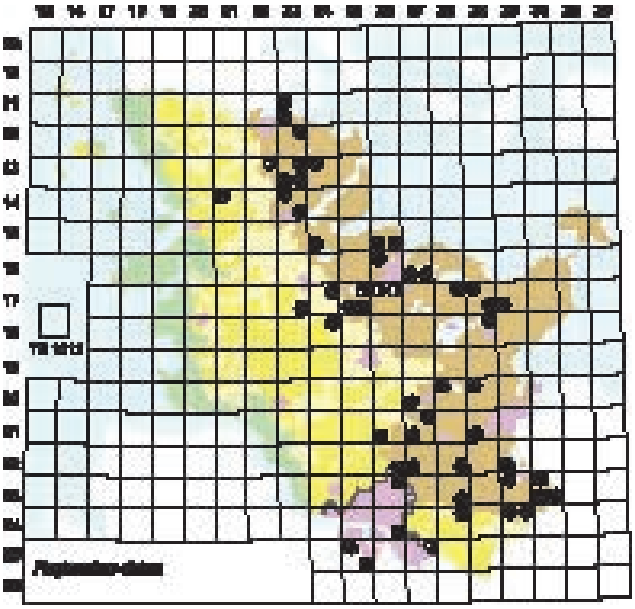
Syn.: *Mnium affine* Blandow [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Eurasien und Makaronesien, mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet insgesamt häufig, auf den Inseln jedoch nur mäßig häufig und in der Marsch selten.
Standort: In Wäldern, an Wegen und in Zierrasen sowie an Standorten der anderen Arten des *P. affine*-Aggregats, dort aber nur in trockenen Bereichen. Auf Erdboden, überzieht Wurzeln und Stammbasen und geht gelegentlich auf Steine über. Bevorzugt leicht gestörte Standorte und kommt in Wäldern regelmäßig an Wegrändern vor. Fagetalia sylvaticae, vor allem Alnion incanae, Rhamno-Prunetea, Trifolio-Geranietea, Galio-Alliarietalia, Circaeo-Stachyetalia, gelegentlich Molinietalia caeruleae, Calystegietalia sepium, Brachypodietalia pinnati; <Eurhynchion striati>, <Pleurozion schreberi>, <Hylocomietea splendentis>.



Gefährdung: Als hemerophile Art in siedlungsnahen Lagen (Stadtwälder, Parks, Friedhöfe) etwas häufiger. Es sind keine Bestandsveränderungen erkennbar und die Art ist daher ungefährdet.
Anmerkungen: Das Moos bildet gelegentlich an den Perichaetien tragenden aufrechten Stämmchen herablaufende Blattränder aus, die denen von *P. elatum* gleichen. Die plagiotrop wachsenden Äste besitzen diese nicht. [MS]

- *Plagiomnium elatum* (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.

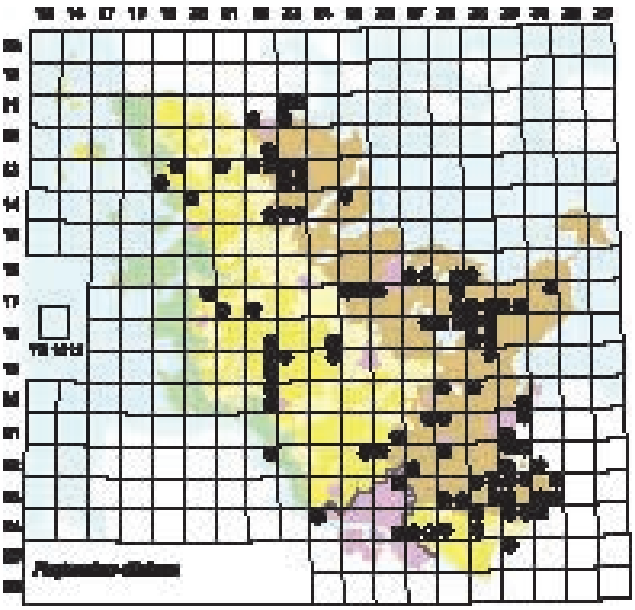
Syn.: *Mnium seligeri* auct. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Eurasien und Nordafrika, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Regional mäßig häufig im Jungmoränengebiet, selten im Altmoränen- und im Sandergebiet, in der Marsch fehlend.
Standort: In quelligen basenreichen Erlen- und Weidenbruchwäldern und in waldfreien Niedermooren und Röhrichten, ferner in Sumpf- und Quellwiesen, selten an Bachrändern, oft gemeinsam mit *P. ellipticum*. Montio-Cardaminetea, Caricetalia davallianae, Molinietalia caeruleae, Phragmitetalia australis, Filipendulo-Petasition, Alnetea glutinosae, Betulion pubescentis; <Mnio-Climacion>.
Gefährdung: Durch Melioration wurden zahlreiche Grünlandstandorte dieser einst weiter verbreiteten Art zerstört. In Schleswig-Holstein sind die Populationen dennoch nicht akut gefährdet. Aufgrund des Rückgangs wird die Art hier auf der Vorwarnliste geführt (**RL SH: V**). Das Hamburger Stadtgebiet enthält wenige geeignete Lebensräume für die Art. Sie dürfte hier auch früher nicht häufig gewesen sein und ist aufgrund der wenigen aktuellen Vorkommen gefährdet (**RL HH: 3**).



Anmerkungen: JENSEN (1952) gibt die Art häufiger an als *P. ellipticum*. Da er keine konkreten Fundorte von *P. elatum* nennt, lässt sich diese Einschätzung nicht überprüfen, doch trifft sie für die aktuellen Kartierungsergebnisse nicht mehr zu. *P. elatum* ist heute die seltenere Sippe. Es ist außer am breit herablaufenden Blattsaum auch an der Blatt- und Zellform und an der Ausbildung der Zähne zu erkennen (vgl. die hervorragenden Zeichnungen in SAUER 1990). [MS]

- *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. J. Kop.

Syn.: *Mnium rugicum* Laur. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *Plagiomnium rugicum* (Laur.) T. Kop.

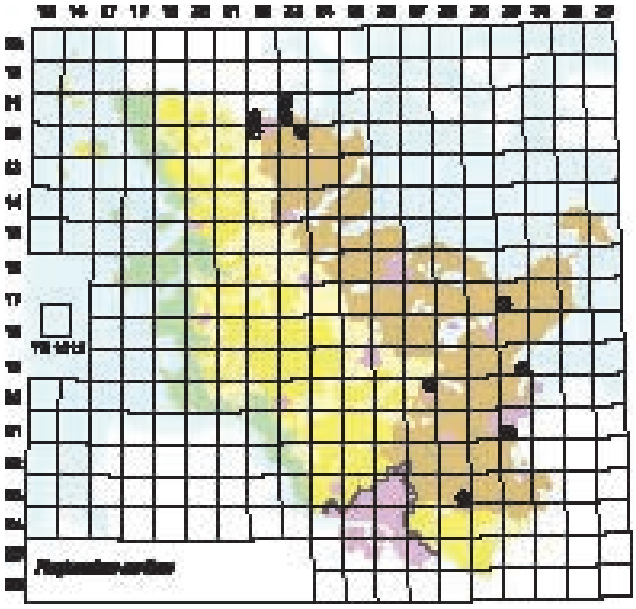


Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Südamerika, Australien und der Antarktis, in Europa mediterran-montan bis arktisch. Regional mäßig häufig, wie *P. elatum* bevorzugt im Jungmoränengebiet. Im Altmoränengebiet ist *P. ellipticum* deutlich häufiger als *P. elatum*. Am Unterlauf der Elbe kommt die Art bis in die Marsch hinein vor.

Standort: An ähnlichen Standorten wie *P. elatum*. Entlang der Elbe auf Spülflächen und in anmoorigen Gewässern. Die Art kann auf saureren Standorten wachsen als *P. elatum* und ist deswegen in der Altmoräne häufiger. Scheuchzerio-Caricetea, Phragmition communis, Montio-Cardaminetea, auch Molinietalia caeruleae, Alnetea glutinosae, Betulion pubescentis; <Mnio-Climacion>, <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein durch die Trockenlegung von Bruchwäldern zurückgegangen, aber nicht akut gefährdet (**RL SH: V**). In Hamburg ist *P. ellipticum* deutlich zurückgegangen und hat nur noch wenige, aber wohl weitgehend stabile Vorkommen (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Meist plagiotrop wachsend; seltener mit Sporogonen als die übrigen Arten des Aggregates. Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale sind die Blattform und der nicht herablaufende Blattsaum. Bezeichnend ist ferner ein oft ausgebildeter, sehr dichter, rostbrauner Rhizoidfilz am Stämmchen. Er verdeckt oft die Blattbasis, weshalb sich der Ansatz des Blattsaumes schwer erkennen lässt. Das Zellnetz ist nicht von *P. affine* verschieden. [MS]

- *Plagiomnium medium* (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.

Syn.: *Mnium medium* Bruch & Schimp. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Mittelamerika, boreosubtropisch-montane Stufe bis arktische Zone.
Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *medium* vor (KOPERSKI & al. 2000). [MS]



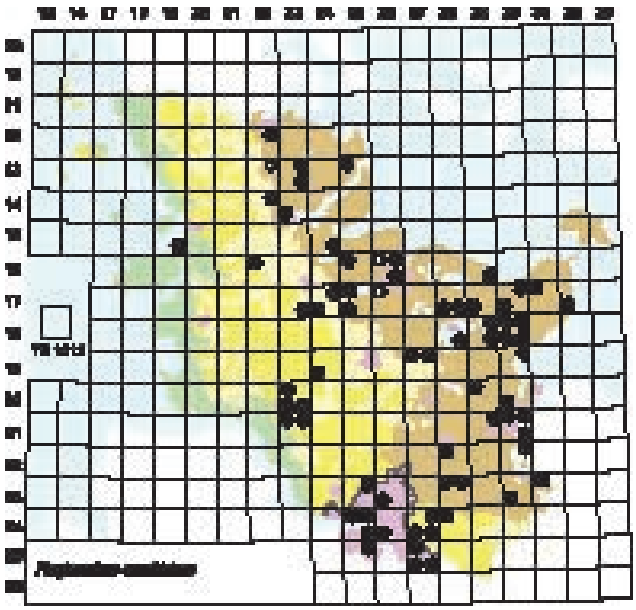
-- subsp. *medium*

Verbreitung: Im Gebiet sehr selten und auf die Jungmoräne beschränkt, mit einem Verbreitungsschwerpunkt im Flensburger Raum. Seit 2000 an mehreren, bisher unbekannten Fundorten nachgewiesen (SIEMSEN & al. 2001a, 2001b, 2003). Zuvor 1924 vom nordwestlich von Bad Segeberg gelegenen Ihlsee angegeben (TK

2027/2, F. Koppe, JENSEN 1952), außerdem bei Lübeck, Müggenbusch (leg. E. Walsemann 1960, det. L. Meinunger, LUB). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: In weitgehend ungestörten, quelligen Bruchwäldern mit altem Baumbestand, auf wassergesättigten, stark zersetzten Torfen. Die Wuchsorte lassen sich schwer begehen. Im Forst Klusries bei Flensburg auch auf quelligem, tonigem Boden mit jungem Gehölzbestand. PRAHL (1895) gibt *P. medium* von einem Waldgraben an. Dieser und der Standort in Kluries weichen von den übrigen Habitaten stark ab. Alnetea glutinosae, Alnion incanae, Cardamino-Montion, Caricion remotae.
Gefährdung: Außer den von JENSEN (1952) angegeben Vorkommen liegen sieben Neufunde aus naturnahen Bruchwäldern vor, offensichtlich stabilen Standorten, an denen das Moos vermutlich schon seit langem vorkommt. Wegen der fehlenden Kenntnis über die frühere Verbreitung lässt sich die Bestandsentwicklung nur schlecht abschätzen. Aufgrund des Vorkommens in wenig beeinträchtigten Bruchwäldern wird eine Bestandsgefährdung der Art angenommen (**RL SH: R → G**).
Anmerkungen: JENSEN (1952) waren nur zwei Funde bekannt. Aufgrund der Anzahl der jüngeren Nachweise lässt sich annehmen, dass *P. medium* früher übersehen worden ist. Die Art ist kräftig und kann mit einem großen *P. elatum* verwechselt werden. Sie bildet regelmäßig mehrere Sporogone pro Perichaetium aus. Die eindeutige Bestimmung erfolgt aufgrund der Geschlechterverteilung, da *P. medium* die einzige synözische Sippe im *Plagiomnium affine*-Aggregat ist. [MS]

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T. J. Kop.

Syn.: *Mnium cuspidatum* Hedw. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Mittelamerika, tropisch-alpine Stufe bis arktische Zone. Die frühere Verbreitung im Gebiet ist unzulänglich bekannt. Im Jungmoränengebiet mäßig häufig, im Altmoränen- und Sandergebiet selten, nur in Hamburg häufiger. Aufgrund jüngerer Funde besonders im südlichen Altmoränengebiet häufig und im Jungmoränengebiet mäßig häufig. Häufigkeit regional stark schwankend.
Standort: Auf Waldböden, an bewaldeten Hängen, Wegrändern und auf Abbau- und Spülflächen. Calthion palustris, Cynosurion cristati, Alnion incanae; <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Aufgrund ihrer breiten standörtlichen Amplitude und des regional häufigen Auftretens ist die Art in Schleswig-Holstein nicht gefährdet. Auch in Hamburg zeichnet sich kein Rückgang der Vorkommen ab; die Art ist hier ebenfalls ungefährdet (**RL HH: 3 → ***).
Anmerkungen: Im Gelände ist das Moos oft an den regelmäßig auftretenden, im Vergleich zu *P. affine* kurzen, tonnenförmigen Kapseln der Sporophyten erkennbar. [MS]

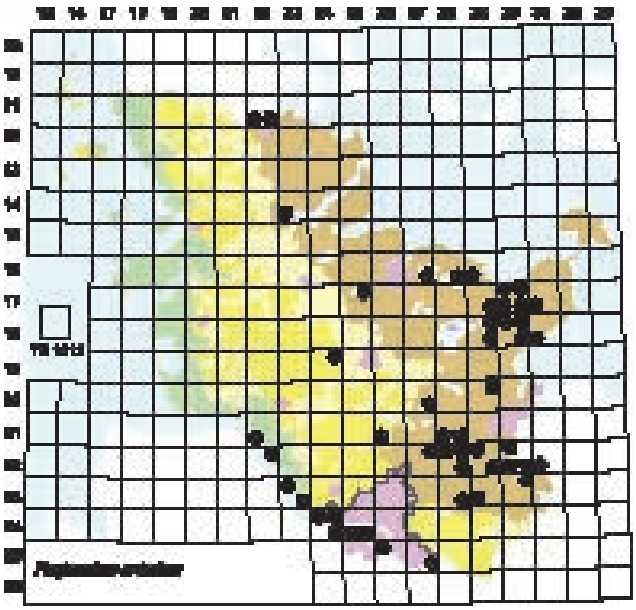
Plagiomnium elatum → *Plagiomnium affine* agg.

Plagiomnium ellipticum → *Plagiomnium affine* agg.

Plagiomnium medium → *Plagiomnium affine* agg.

Plagiomnium rostratum (anon.) T. J. Kop.

Syn.: *Mnium longirostre* Brid., *Mnium rostratum* anon. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



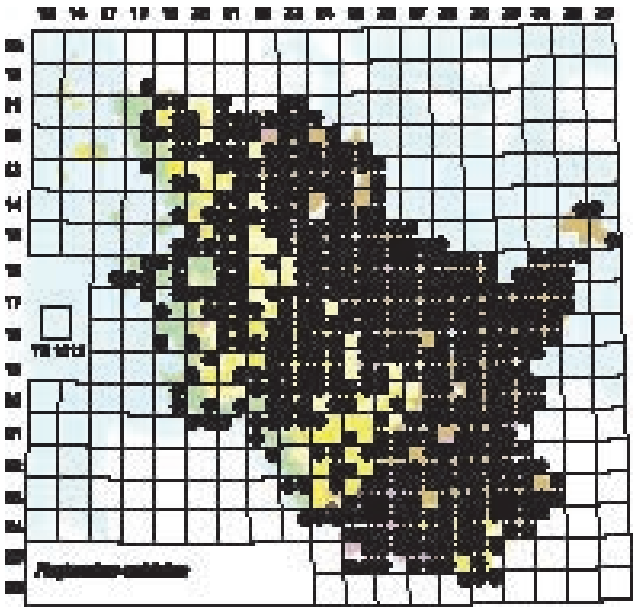
Verbreitung: Kosmopolitisch, durch sämtliche Vegetationszonen. Im Gebiet insgesamt selten, dabei in den östlichen Teilen des Jungmoränengebietes und in der Elbmarsch mäßig häufig; in den übrigen Naturräumen dagegen sehr selten.

Standort: Bevorzugt auf humosem, basenreichem Boden feuchter Standorte, an Böschungen, an Waldgräben und -bächen sowie vereinzelt auf Waldwegen. An Fließgewässern vorwiegend auf Steinen, seltener an Prallhängen, auf offenem Boden oder übererdeten Baumwurzeln. An der Elbe wächst die Art in Steinschüttungen oder zwischen Schilf auf verfestigtem Schlick. Fagetalia sylvaticae, insbesondere Alnion incanae, auch Polygono-Poetea, gelegentlich Calthion palustris, Magno-Caricion elatae; <Eurhynchion striati>, <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: An einem Teil der bekannten Fundorte konnte *P. rostratum* nicht wieder nachgewiesen werden. Besonders in Bächen sind oft nur kleine Populationen auf Steinen vorhanden. In Schleswig-Holstein zurückgehend, aber noch nicht gefährdet (**RL SH: V**). In Hamburg stammen die jüngeren Nachweise ausschließlich von der Elbe, wo sie wenig gefährdet erscheinen; im übrigen Stadtgebiet dagegen keine jüngeren Nachweise und damit insgesamt zurückgegangen (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Das Moos wird leicht übersehen, weil es habituell ungezähnelten Formen von *P. affine* ähnelt. Im Frühjahr bildet das Moos regelmäßig Sporogone aus. Fertil ist es am geschnäbelten Kapseldeckel zu erkennen. Steril sind die regelmäßig kleinen Blättchen mit den stumpfen Zähnen, die bereits mit der Lupe zu sehen sind, bei der Abgrenzung von *P. affine* hilfreich. Hinzu kommt ein eigentümlicher, graublauer Glanz, der selbst bei den meist schlecht ausgebildeten Rasen auf Bachsteinen die Artdiagnose erleichtert. Zur sicheren Bestimmung sollte das Zellnetz hinsichtlich der typischen, durch Zelleckenverdickungen abgerundeten Zellecken mikroskopiert werden. [MS]

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. J. Kop.

Syn.: *Mnium undulatum* Hedw. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Eurasien, Afrika und Makaronesien, boreo-subtropische bis boreale Zone. Regional im Jungmoränengebiet und im südöstlichen Teil des Altmoränengebietes sehr häufig, im übrigen Altmoränen- und im Sandergebiet, in der Marsch und auf der Insel Fehmarn nur mäßig häufig. Von den Nordfriesischen Inseln fehlen Nachweise.



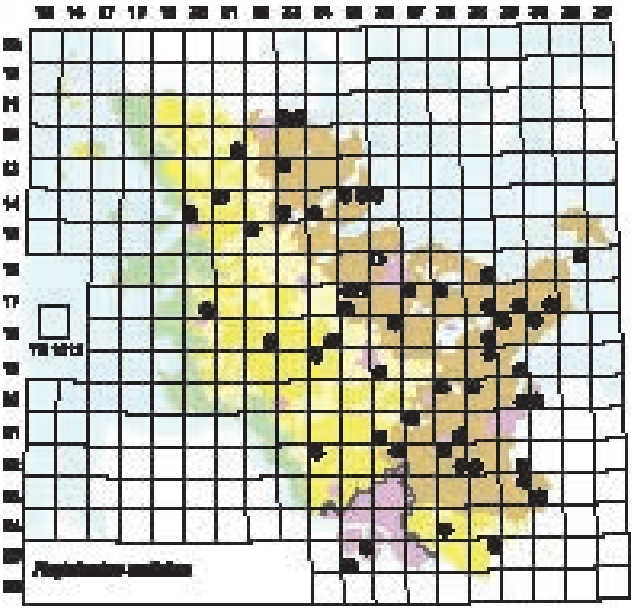
Standort: Bezeichnende Art mäßig saurer bis subneutraler Erlen- und Weidenbruchwälder sowie Buchen-Eschenwälder; außerdem in feuchten, halbschattigen Gebüschen, Knicks und feuchten Wiesen sowie regelmäßig in Rasenflächen auf Friedhöfen. Salicetea purpureae, Alnion glutinosae, Fagetalia sylvaticae, auch Molinietalia caeruleae, Cynosurion cristati, Galio-Alliarietalia, Circaeo-Stachyetalia, Calystegietalia sepium, Montio-Cardaminetea; <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: Als insgesamt häufige, euryöke Art frischer bis feuchter Standorte im Gebiet nicht gefährdet.
Anmerkungen: Sporogone sind im Gebiet selten. [MS]



Plagiomnium undulatum Emsquelle, Senne, Nordrhein-Westfalen (Foto: K. Dierßen 2006)

Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z. Iwats.

Syn.: *Plagiothecium roeseanum* Schimp. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



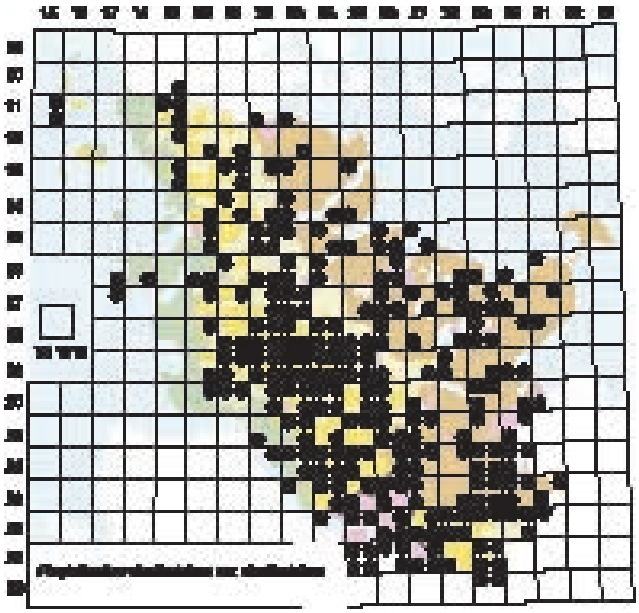
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Südamerika, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Die frühere Verbreitung im Gebiet ist nicht sicher bekannt, da die Art häufig verwechselt wurde. Aktuell mäßig häufig bis selten im Jungmoränengebiet und Teilen des Altmoränengebietes, selten im Sandergebiet, fehlend in der Marsch.
Standort: Auf humusreichen, basenarmen, ausgehagerten Böden an Waldböschungen, in Knicks und auf Erdwällen, auf Lehm und lehmigem Sand. Die Art wächst eher an frischen bis trockenen als an feuchten Standorten. In Siedlungen auf alten Knickwällen oder auf Friedhöfen; in Hamburg auch in einer Ruderalflur nachgewiesen (Lütt & al. 1994). Fagetalia sylvaticae, Rhamno-Prunetea; <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Jensen (1952: „verbreitet, doch nirgends häufig") und Frahm & Walsemann (1973) verzichten weitgehend auf Fundangaben, so dass sich die Bestandsentwicklung nur schwer beurteilen lässt. In Schleswig-Holstein liegen jedoch keine Hinweise auf eine Gefährdung vor. Aus Hamburg sind nur zwei jüngere Funde bekannt. Aufgrund der unbefriedigenden Datenlage ist dort derzeit keine Einstufung in eine konkrete Rote-Liste-Kategorie möglich (**RL HH: D**).
Anmerkungen: Leicht zu übersehen, da häufig mit anderen *Plagiothecium*-Arten vergesellschaftet. Im Frühjahr ist die Art schwer von jungem *P. succulentum* zu unterscheiden, da dieses zu Beginn der Vegetationsperiode bauchig hohle Blätter ausbildet, die jenen von *P. cavifolium* habituell ähneln. Im Frühjahr sollte daher nach Pflänzchen vom vorhergegangenen Jahr gesucht werden, um die beiden Arten sicher zu unterscheiden. [MS]

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.

Syn.: incl. *P. ruthei* Limpr. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Anmerkungen: Die Art umfasst zwei Varietäten, die früher oft auch als Arten geführt wurden. [MS]

-- var. *denticulatum*

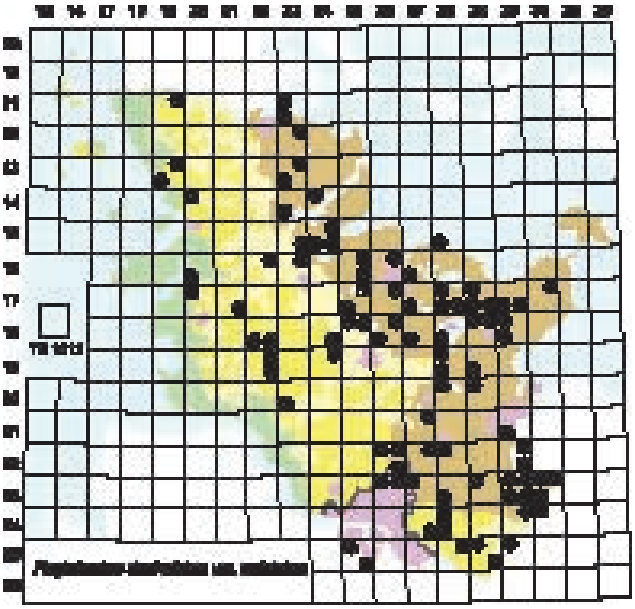
Syn.: *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp. [sec. Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Mittel- und Südamerika sowie Australien; australe, tropische, mediterrane bis arktische Zone. Regional teilweise häufig; im Altmoränengebiet häufiger als im Jungmoränengebiet und in beiden Naturräumen sowie im Sandergebiet im Süden häufiger als im Norden. Im Norden mäßig häufig und in der Marsch selten. Von den Inseln nur auf Sylt.
Standort: *P. denticulatum* var. *denticulatum* hat ähnliche Lebensraumansprüche wie *P. succulentum*. Im Unterschied zu diesem wächst *P. denticulatum* var. *denticulatum* eher auf basenarmen, sandigen oder lehmigen Böden, bevorzugt an Böschungen in Wäldern, an Knicks auf humosem Sandboden sowie an Baumbasen. In sauren Mooren häufiger als *P. succulentum*. An Bächen meist an Böschungen, selten auf Steinen. Quercetalia roboris, Rhamno-Prunetea; <Cladonio-Lepidozietea>.
Gefährdung: Kein Verbreitungsrückgang erkennbar, im Gebiet ungefährdet.
Anmerkungen: Vom habituell ähnlichen *P. succulentum* unterscheidet sich das Moos im Gelände durch die oft gedrungeneren Pflanzen mit transparent durchscheinenden, mitunter leicht querwelligen Blättern. Von *P. laetum* var. *curvifolium* ist es im Gelände nur durch die Größe und die weniger stark eingekrümmten Blätter zu unterscheiden. [MS]

-- var. *undulatum* R. Ruthe ex Geh.

Syn.: *Plagiothecium ruthei* Limpr. [sec. Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Eurasien, temperate und boreale Zone. Regional im Jung- und Altmoränengebiet mäßig häufig, im Sandergebiet selten, in der Marsch und auf den Inseln fehlend.

Standort: In Erlenbruchwäldern und im Übergangsbereich zu mäßig sauren, mitunter eutrophen Niedermooren. In entwässerten Hochmooren auch auf stärker zersetzten Torfen. Sehr selten auf feuchten Mineralböden. Betulion pubescentis, Alnetea glutinosae, Phragmition communis, Magno-Caricion elatae; <Bryo-Brachythecion>.

Gefährdung: Das hemerophile Taxon wird durch Eingriffe in Hoch- und Niedermoore gefördert. In Schleswig-Holstein ist die Art nicht gefährdet. Früher soll das Taxon nach Jensen (1952) auch in Hamburg häufiger vorgekommen sein. Von dort liegen nur wenige jüngere Nachweise vor (Lütt & al. 1994). Aufgrund der daraus abgeleiteten Häufigkeitsabnahme, wird die Art in die Vorwarnliste gestellt (**RL HH: D → V**).

Anmerkungen: Zum taxonomischen Rang der Sippe bestehen unter den Bryologen unterschiedliche Auffassungen. Die Trennung von var. *denticulatum* wird häufig ausschließlich anhand der Querwellung der Blätter vorgenommen. Eine leichte Querwellung kann aber auch bei var. *denticulatum* auftreten. Von einigen Autoren werden als zusätzliche Merkmale die Blattform und die fehlende Zähnelung zur Abgrenzung angeführt. Nach Huber & Müller (2006) hat var. *undulatum* wesentlich längere Blätter mit ausgezogener Blattspitze als var. *denticulatum*. Übergänge treten auf. Möglicherweise handelt es sich nur um Standortmodifikationen. [MS & KD]

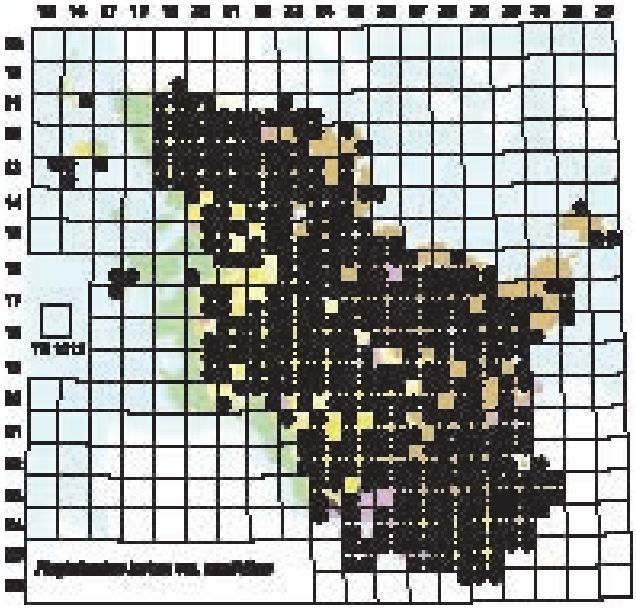
Plagiothecium laetum Schimp.

Syn.: incl. *Plagiothecium curvifolium* Schlieph. ex Limpr. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Anmerkungen: Die Art umfasst zwei Varietäten, die früher auch als Arten geführt wurden. Aufgrund der Unschärfe der Merkmale zur Abgrenzung der Varietäten ist deren systematischer Wert umstritten. Morphologische Übergänge sind häufig. [MS]

-- var. *curvifolium* (Limpr.) Mastracci & M. Sauer

Syn.: *Plagiothecium curvifolium* Schlieph. ex Limpr. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Regional mit Ausnahme der Marsch fast überall häufig, in Regionen mit Sandböden sehr häufig. Im Jungmoränengebiet fehlt das Moos auf schweren Böden, abgesehen von Nadelholzforsten. An der Nordseeküste nur auf Altmoräneninseln des Festlandes und der Nordfriesischen Inseln.

Standort: Auf sauren oder oberflächig versauerten Böden, vorwiegend auf Streuauflagen in Nadelholzforsten, seltener in Laubwäldern, mitunter in Knicks; epiphytisch an Laubbäumen und auf morschem Holz, auf ausgehagerten Böschungen sowie sauren Waldböden. Epixyl auf Holz von *Quercus* und Nadelbäumen. In entwässerten Mooren auf stark mineralisiertem Torf. Piceion excelsioris, Fagion sylvaticae, Quercion roboris, Poion nemoralis. <Lophocoleetalia heterophyllae>, <Tetraphidion pellucidae>.

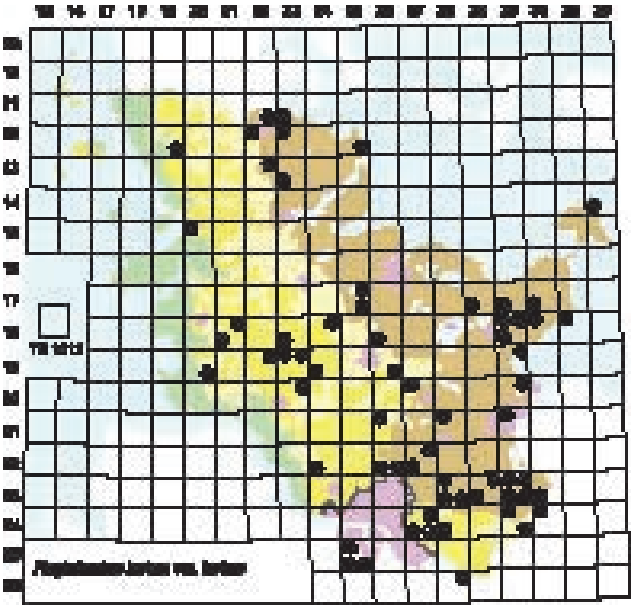
Gefährdung: Die Sippe hat sich auf Nadelstreu unabhängig vom Bodentyp in fast allen Nadelholzforsten stark ausgebreitet. Die azidophyische Art ist im Gebiet daher ungefährdet.

Anmerkungen: Regelmäßig mit Sporogonen. [MS]

-- var. *laetum*

Syn.: *Plagiothecium laetum* Schimp. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]

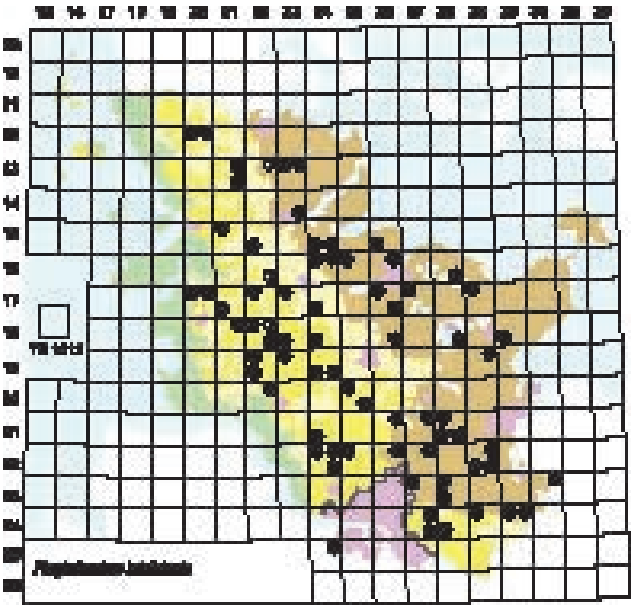
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet früher wohl zumindest mäßig häufig, aktuell selten, mit Verbreitungsschwerpunkt im Jung- und Altmoränengebiet. Im Sandergebiet sehr selten. Fehlt in der Marsch und auf den Nordfriesischen Inseln.



Standort: Die azidophytische Sippe wächst vorzugsweise epiphytisch oder auf morschem Holz, gelegentlich auch auf Rohhumus oder Streu. JENSEN (1952) gibt als bevorzugtes Substrat die Stammfüße von *Fagus* und *Quercus* an. Fagetalia sylvaticae, Alnion incanae, auch Quercion roboris; <Cladonio-Lepidozietea>.
Gefährdung: Von einigen ehemaligen Vorkommen fehlen aktuelle Angaben. Möglicherweise ist die erhöhte Stickstoffdeposition eine Ursache für den sich abzeichnenden Rückgang. In Schleswig-Holstein ist var. *laetum* jedoch noch nicht akut gefährdet. (**RL SH: V**). In Hamburg ist nur ein Nachweis aus jüngerer Zeit bekannt (LÜTT & al. 1994); vermutlich wurde die Art aber auch übersehen (**RL HH: D → G**). [MS]

Plagiothecium latebricola Schimp.

Syn.: *Plagiotheciella latebricola* (Schimp.) M. Fleisch. ex Broth.



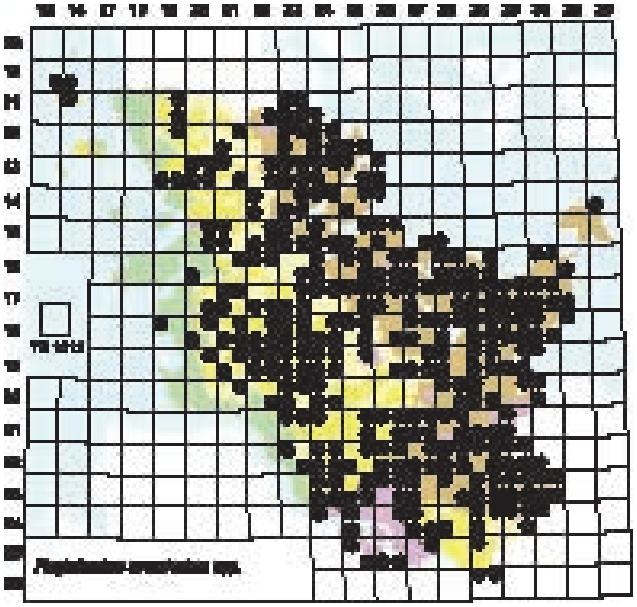
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet insgesamt mäßig häufig, vorwiegend in der Jung- und Altmoräne, fehlt jedoch in der Marsch und auf den Inseln. Lokal häufig und dann, wie JENSEN (1952) es beschreibt, in „jedem feuchten oder nassen Erlenbruch zu finden".
Standort: In Bruchwäldern und in bachbegleitenden Galeriewäldern. Das Moos gedeiht fast immer auf morschem Holz oder auf Rinde von Erlen und Weidenarten, gelegentlich auch in Bulten größerer Seggen, ausnahmsweise auch in Knicks. Alnion glutinosae, auch Alnion incanae, seltener Magno-Caricion elatae; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ungefährdet. Aus Hamburg nur ein jüngerer Nachweis (Eichen-Birken-Wald, Fischbeker Heide, TK 2524/2, leg. M. Siemsen 1992, LÜTT & al. 1994). Die Art kann aufgrund ihrer geringen Größe leicht übersehen werden. In Ermangelung geeigneter Bruchwaldstandorte in Hamburg stark gefährdet (**RL HH: 2**). [MS]

Plagiothecium nemorale → *Plagiothecium succulentum* agg.

Plagiothecium platyphyllum → *Plagiothecium succulentum* agg.

Plagiothecium succulentum agg.

Syn.: *Plagiothecium succulentum* (Wilson) Lindb., *P. sylvaticum* auct. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



Anmerkungen: Die von KOPERSKI & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Plagiothecium platyphyllum* Mönk., *P. nemorale* (Mitt.) A. Jaeger und *P. succulentum* (Wilson) Lindb. wurden früher und werden teils noch heute als conspezifisch betrachtet. So vereinigen FRAHM & WALSEMANN (1973) *P. nemorale* und *P. platyphyllum* als Unterarten innerhalb von *P. sylvaticum* auct., während sie *P. succulentum* als eigene Art akzeptieren. FRAHM & FREY (2004) andererseits erkennen *P. platyphyllum* an, schließen *P. nemorale* dagegen in *P. succulen-*

tum ein und akzeptieren es nicht einmal als infraspezifisches Taxon. Wir fassen die Taxa hier deshalb als Aggregat. [JD]

- *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A. Jaeger

Syn.: *Plagiothecium neglectum* Mönk., *P. sylvaticum* subsp. *neglectum* (Mönk.) Frahm & Walsemann [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *P. sylvaticum* subsp. *nemorale* (Mitt.) Frahm & Walsemann [sec. Frahm & Walsemann 1973], *P. sylvaticum* var. *neglectum* (Mönk.) F. Koppe [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet wohl mäßig häufig. In Schleswig-Holstein wurde die Art in allen Naturräumen mit Ausnahme der Marsch und der Inseln nachgewiesen. Für Hamburg gibt es ältere Literaturangaben, aber keinen geprüften Beleg (Lütt & al. 1994).
Standort: *P. nemorale* wächst an morschen Baumstümpfen, an Baumbasen zwischen Wurzelhälsen und an Böschungen auf humosem oder lehmigem Boden. Bevorzugt in großflächigen feuchten bis frischen Laubwäldern mit altem Baumbestand, gelegentlich in Erlenbruchwäldern. Fagetalia sylvaticae, Quercion roboris, Alnetea glutinosae, Rhamno-Prunetea; <Bryo-Brachythecion>, <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: Sowohl in der Vergangenheit wie auch in jüngerer Zeit unzulänglich erfasst. Aufgrund der unten dargestellten Befunde über die Angaben zur früheren Verbreitung sowie der bekannten vitalen Vorkommen ist *P. nemorale* wohl nicht gefährdet, kann aber derzeit keiner konkreten Rote-Liste-Kategorie zugeordnet werden (**RL SH: D**; **RL HH: D**).
Anmerkungen: Jensen (1952) hatte offensichtlich eine von der heutigen Artabgrenzung abweichende Auffassung zu *P. nemorale*, wie eine Nachuntersuchung im Jensen-Herbar (KIEL, M. Siemsen) ergab. Nur ein kleiner Teil der Proben gehört nach heutigem Artverständnis zu *P. nemorale*. Da alle Belege aus Knicks sich als zu anderen Arten gehörig erwiesen, kommt die Art im Gegensatz zu den Angaben Jensens offensichtlich nicht an Knickwällen in der offenen Landschaft vor. Das Moos ist im Gelände nicht eindeutig zu bestimmen und wird leicht für *P. succulentum* gehalten. Selbst mikroskopisch kann *P. nemorale* mit kurzzelligem *P. succulentum* verwechselt werden. Außer den aus der Literatur allgemein bekannten Merkmalen ist die Ausbildung von Rhizoidinitialzellen bei der Bestimmung hilfreich (Huber & Müller 2006). [MS]

- *Plagiothecium platyphyllum* Mönk.

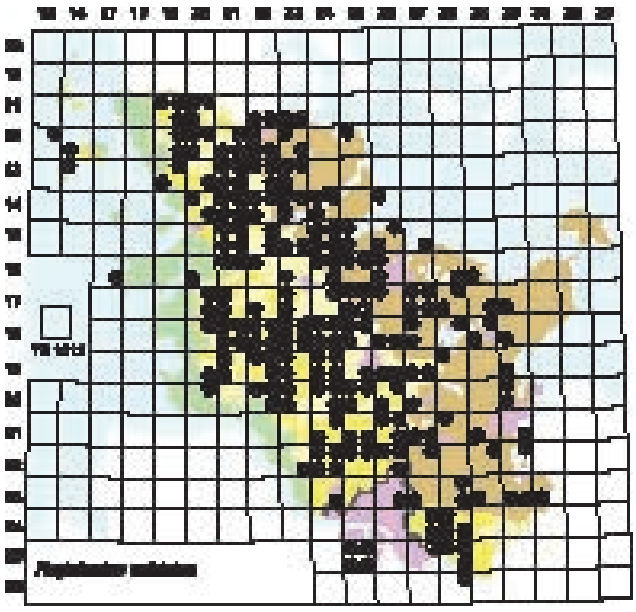
Syn.: *Plagiothecium sylvaticum* subsp. *platyphyllum* (Mönk.) Frahm & Walsemann [sec. Frahm & Walsemann 1973], *P. sylvaticum* var. *platyphyllum* (Mönk.) F. Koppe [sec. Jensen 1952]
Das Taxon wurde von N. Jensen sowie von G. Mechmershausen und F. Elmendorff für Schleswig-Holstein angegeben. Die Proben wurden von Frahm & Walesmann (1973) und von M. Siemsen revidiert. Nach heutiger Artabgrenzung gehören drei der vier Belege zu *P. succulentum,* ein Fund zu *P. denticulatum*. Damit wurde die Art im Gebiet nicht nachgewiesen. [MS]

- *Plagiothecium succulentum* (Wilson) Lindb.

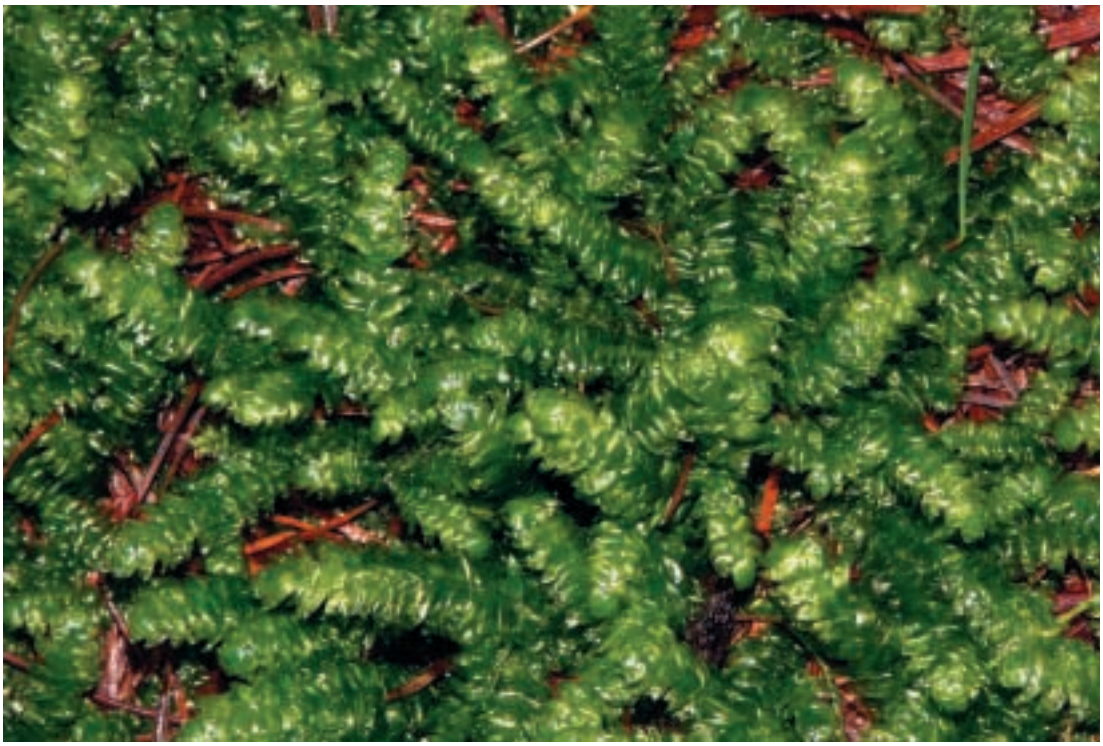
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone. Regional im Jung- und Altmoränengebiet häufig, im Sandergebiet mäßig häufig, in der Marsch und auf den Inseln selten. In Hamburg nur in der Peripherie der Stadt vertreten.
Standort: Innerhalb von Wäldern in feuchten Mikrohabitaten und häufig in Knicks; epiphytisch an Baumbasen und auf morschem Holz, epigäisch und epilithisch. In Erlenbruchwäldern oft die dominierende *Plagiothecium*-Art. An Böschungen in Knicks und an Grabenrändern bevorzugt auf humosen, lehmigen und sandigen Böden mit oft etwas höherer Basensättigung als bei *P. denticulatum*. An Fließgewässern auf Steinen. Alnetea glutinosae, Fagetalia sylvaticae, Rhamno-Prunetea; <Tetraphidion pellucidae>.
Gefährdung: Im Gebiet ungefährdet.
Anmerkungen: Recht große Art, kleinere Pflanzen lassen sich insbesondere aufgrund der Ähnlichkeit zu *P. nemorale* nur anhand von Zellmerkmalen sicher determinieren. Sporogone werden nicht regelmäßig gebildet. [MS]

Plagiothecium undulatum (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Südostasien; tropisch-montane Stufe bis boreale, selten arktische Zone. Regional in den Endmoränenzügen des Jungmoränengebietes sowie in der Altmoräne und in einigen Sandern häufig. Im Jungmoränengebiet sinkt die Häufigkeit ostwärts. In den übrigen Naturräumen kommt die Art nur mäßig häufig vor und fehlt in der Marsch.



Standort: In bodensauren Laubwäldern und Nadelwaldforsten in dichten Rasen. In Nadelforsten überzieht das Moos Rohhumus, gelegentlich Baumbasen und morsches Holz sowie Baumstümpfe. Auch an Böschungen von Waldwegen oder am bewaldeten Steilufer der Ostseeküste auf Lehm oder lehmigem Sand. Quercion ro-

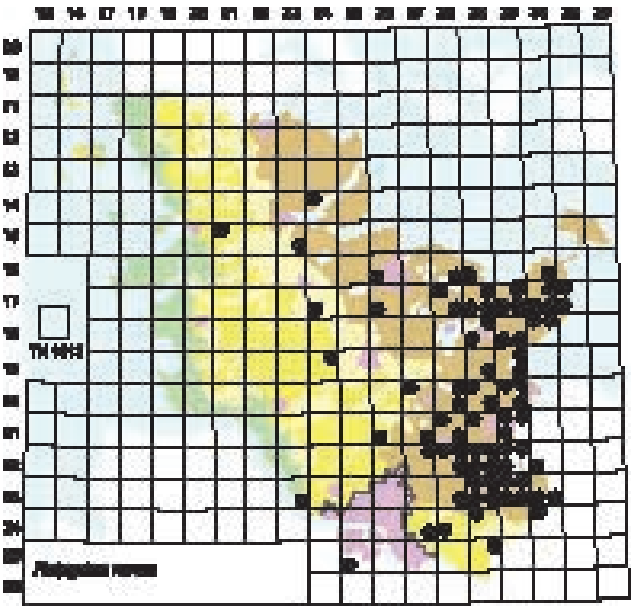


Plagiothecium undulatum Albersdorf (Foto: C. Martin 2006)

boris, insbesondere Luzulo-Fagion; <Pleurozion schreberi>, gelegentlich <Lophocoleetalia heterophyllae>.
Gefährdung: Durch die Einführung der Fichte in Schleswig-Holstein ist *P. undulatum* häufiger geworden. Oft großflächig und in dichten Rasen. Die Art ist in Schleswig-Holstein nicht gefährdet. In Hamburg sind aus jüngerer Zeit nur wenige Nachweise bekannt. Die Art ist hier offensichtlich seltener geworden als im Umland und daher gefährdet (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Im Norden Schleswig-Holsteins wurde das Moos wiederholt mit Sporogonen festgestellt. [MS]

Platygyrium repens (Brid.) Schimp.

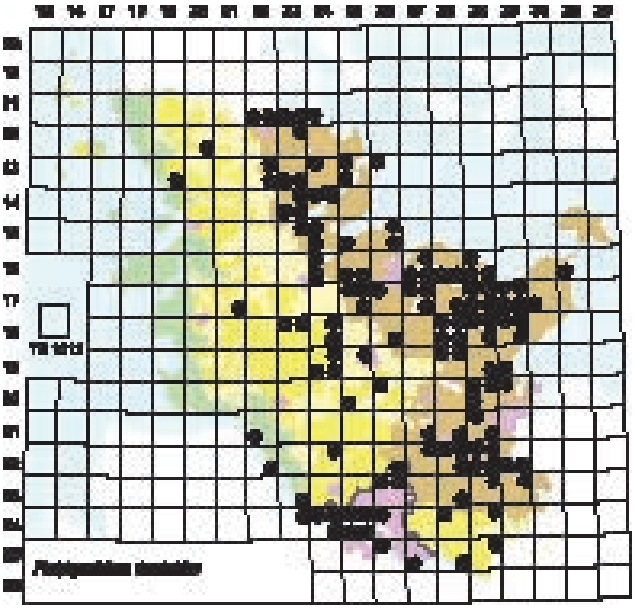
Syn.: *Platygyrium orthoclados* Kindb. in Mac. & Kindb., *Pterigynandrum repens* Brid.



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterrane bis arktische Zone. Jensen (1952) nennt aus dem Gebiet lediglich acht Funde; Frahm & Walsemann (1973) bezeichnen die Art im Süden des Gebietes als „verbreitet" und „übersehen". Aktuell ist die Sippe im Ostteil des Gebietes mäßig häufig, mit einem klaren Schwerpunkt im südöstlichen Jungmoränengebiet, ansonsten jedoch selten.
Standort: Im Gebiet überwiegend epiphytisch auf mäßig saurer bis subneutraler Borke. Die Art wächst an Einzelbäumen, in Alleen und in Wäldern, oft Bruchwäldern, vor allem an *Alnus, Acer, Fraxinus, Salix, Betula, Malus, Quercus, Populus* und *Fagus*, selten auch auf *Picea*. Eher selten wächst *P. repens* auch epixyl. Frahm & Walsemann (1973) nennen auch einen Fund von einem Findling. Alnion glutinosae, Alnion incanae, Fagion sylvaticae; <Dicrano-Hypnion>, gelegentlich <Ulotion crispae>.
Gefährdung: Unklar ist, ob die erhebliche Zunahme der Funde in jüngerer Zeit eine reale Häufigkeitszunahme widerspiegelt oder ob die Art früher übersehen wurde. In Schleswig-Holstein ist die Art ungefährdet. Zwar gab es in Hamburg in den 1990er Jahren nur einen Nachweis (NSG Wohldorfer Wald, Lütt & al. 1994: 72), doch scheint die dortige Einstufung als vom Aussterben bedroht (Lütt & al. 1994: 94, Ludwig & al. 1996) vor diesem Hintergrund unangemessen. Abweichend von der vergebenen Kategorie weisen schon Lütt & al. (1994: 72) im Text darauf hin, dass die Art obwohl sie sich vermutlich in Ausbreitung befinde, „mindestens als stark gefährdet angesehen werden" müsse. Jüngst wurde *P. repens* an einer weiteren Stelle im Stadtgebiet nachgewiesen (TK 2525/3, H. & G: Baur 2001). Eine unmittelbare Gefahr des Aussterbens kann in Hamburg ausgeschlossen werden; eine geringe Gefährdung mag aufgrund der (noch) geringen Populationsgröße dort aber im Gegensatz zu Schleswig-Holstein, wo die Art von Schulz (2002) von der Roten Liste gestrichen wurde, gegeben sein (**RL HH: 1 → G**). [KD, CM & JD]

Platyhypnidium riparioides (Hedw.) Dixon

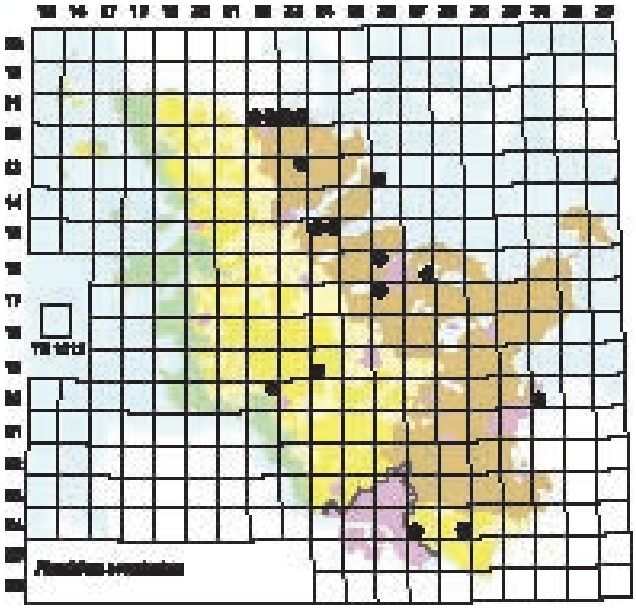
Syn.: *Eurhychium rusciforme* (Neck.) Milde, *Platyhypnidium rusciforme* M. Fleisch. [sec. Jensen 1952], *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. E. O. Jensen [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], *R. rusciforme* Schimp.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika, durch nahezu alle Vegetationszonen. Regional im Jungmoränengebiet mäßig häufig, im Altmoränen- und Sandergebiet überwiegend selten, in der Marsch und auf den Nordfriesischen Inseln fehlend.
Standort: An Fließgewässern im Bereich der Mittelwasserlinie, bei starker Wasserströmung auch unterhalb der Mittelwasserlinie. An Teichüberläufen, Wassermühlen und Wehren dauerhaft überspült; hier auch in quadratmetergroßen Reinbeständen. Auf Silikatgestein, an Beton, Mauerwerk und Holz. An der Elbe bevorzugt an Steinschüttungen. *P. riparioides* toleriert stärkere Verunreinigung und weicht bei starker Belastung in höher gelegene Bereiche aus. Batrachion fluitantis; <Leptodictyetalia riparii>.
Gefährdung: Nach Jensen (1952) im Jung- und Altmoränengebiet „häufig". Er hat die Häufigkeit wohl leicht überschätzt. Durch den Rückbau von Wehren und stärkere Kanalisierung von Bächen wäre zwar ein Rückgang möglich, entsprechende Maßnahmen haben aber seit den 1950er Jahren kaum in dem Ausmaß stattgefunden, wie der sich aus Jensens Einschätzung ergebende Rückgang. In Schleswig-Holstein und in Hamburg ist das Moos vielfach noch in großen Beständen vorhanden. Eine Gefährdung ist vor dem Hintergrund einer sich verbessernden Wasserqualität der Fließgewässer auszuschließen.
Anmerkungen: *P. riparioides* ist nach *Amblystegium tenax* das zweithäufigste obligatorische „Wassermoos" in Schleswig-Holstein. In verschmutzten Zonen bildet *P. riparioides* Formen aus, die habituell an *Leptodictyum riparium* erinnern (vgl. Schmidt 1990). Oft mit Sporogonen. [MS]

Pleuridium acuminatum Lindb.

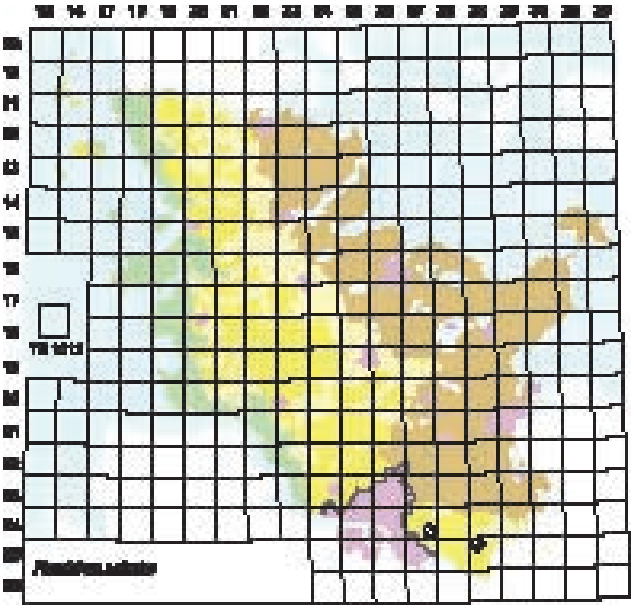
Syn.: *Pleuridium subulatum* auct. non (Hedw.) Rabenh. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Australien, mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet früher selten in nahezu allen Teilen beider Bundesländer, aktuell sehr selten.
Standort: Saure bis mäßig basenreiche, mäßig feuchte, lichtreiche Lebensräume an Wäldrändern, auf Knickwällen, in Gebüschen, auch auf Äckern und Weiden. Molinio-Arrhenatheretea, Stellarietea mediae, Prunetalia spinosae; <Phascion cuspidati>, auch <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Kaum Belege aus jüngerer Zeit, aber möglicherweise auch mit *P. subulatum* verwechselt. Die Abschätzung der Seltenheit und des Rückgangs bedarf einer Überprüfung. (**RL SH: 1 → G**). Alle Hamburger Funde stammen aus dem 18. Jahrhundert und vom Anfang des 19. Jahrhunderts (Prahl 1895), seither ist die Art dort verschollen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: *P. acuminatum* und *P. subulatum* wurden und werden vielfach miteinander verwechselt, sowohl morphogisch als auch aufgrund der Homonymie bei Einbeziehung älterer Literatur. Die morphologischen Unterschiede zwischen beiden Sippen sind in Europa offensichtlich prägnanter als in Nordamerika und Ostasien (Sauer 2000: 212 ff.). [FS & KD]

Pleuridium palustre (Bruch & Schimp.) Bruch & Schimp.

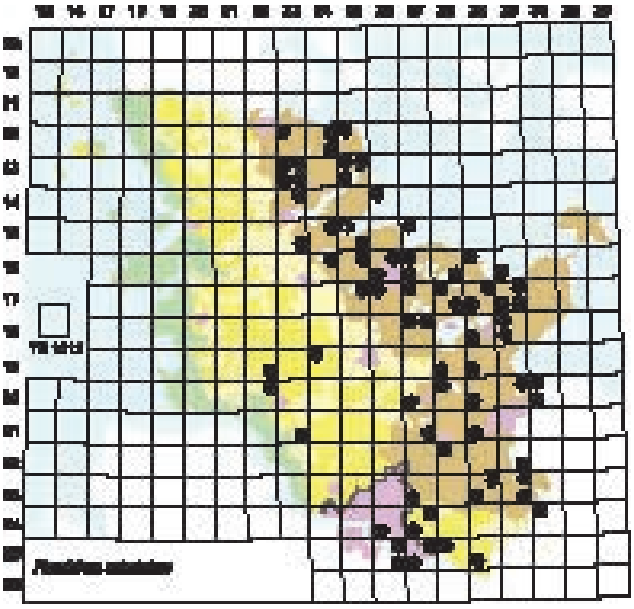
Syn.: *Sporledera palustris* (Bruch & Schimp.) Hampe
Verbreitung: Zirkumpolar verbreitete, allgemein seltene Art der temperaten bis südborealen Zone. Im Gebiet extrem selten. Lediglich zwei ältere Angaben aus Schleswig-Holstein: Die Art wurde von O. Jaap in Wiesengräben bei Wohltorf (undatiert, wahrscheinlich um 1909, Jensen 1952: 77) und 1958 bei Müssen (Kreis Herzogtum Lauenburg) an einer Grabenwand gefunden (Frahm & Walsemann 1973: 58). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Auf torfig-sandigen Böden, an Wiesengräben, feuchten Abstichen und an Teichrändern, gemeinsam mit Arten wie *Pseudephemerum nitidum, Leptobryum piriforme* und *Pleuridium subulatum* (Meinunger & Risse 1990). Nano-Cyperetalia; <Physcomitrellion patentis>, <Pellion epiphyllae>.
Gefährdung: In jüngerer Zeit wurde die allerdings leicht zu übersehende Art nicht gefunden und ist deshalb als verschollen zu werten (**RL SH: 0**). [FS & KD]

Pleuridium subulatum (Hedw.) Rabenh.

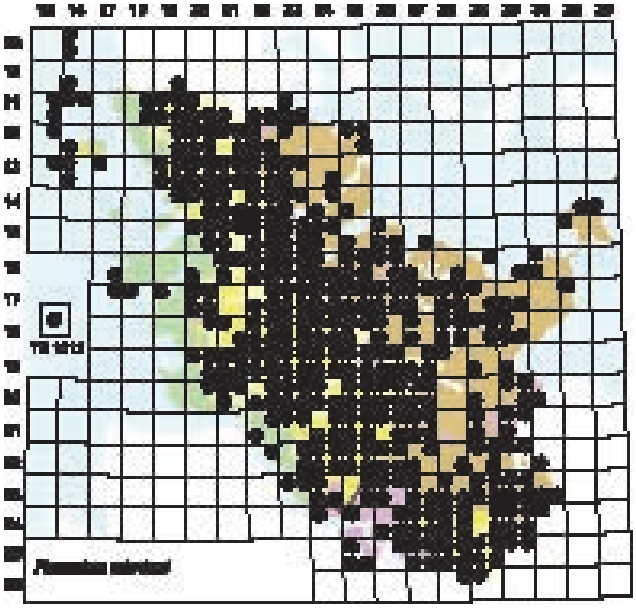
Syn.: *Pleuridium alternifolium* auct. non (Hedw.) Brid. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, tropische bis boreale Zone. Im Gebiet in der Vergangenheit unvollständig erfasst und selten in der Jungmoräne sowie im Osten und Südosten Hamburgs, weiträumig fehlend in den Sandern, der Altmoräne und der Marsch.
Standort: Pionier an offenen Standorten unterschiedlicher Hemerobiestufen. Mit weiter standörtlicher Amplitude auf etwas offenen, meist basenreichen Böden im bewirtschafteten Grünland, seltener auf Äckern sowie auf Erdblößen an Böschungen und in Wäldern. Nano-Cyperetalia, Molinio-Arrhenatheretea, auch Fagetalia sylvaticae; <Physcomitrellion patentis>, <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Aktuell mäßig häufig, kein eindeutiger Rückgang der Vorkommen zu erkennen. In Schleswig-Holstein daher ungefährdet. In Hamburg lässt die Datenlage keine konkrete Rote-Liste-Einstufung zu (**RL HH: D**). [FS]

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.

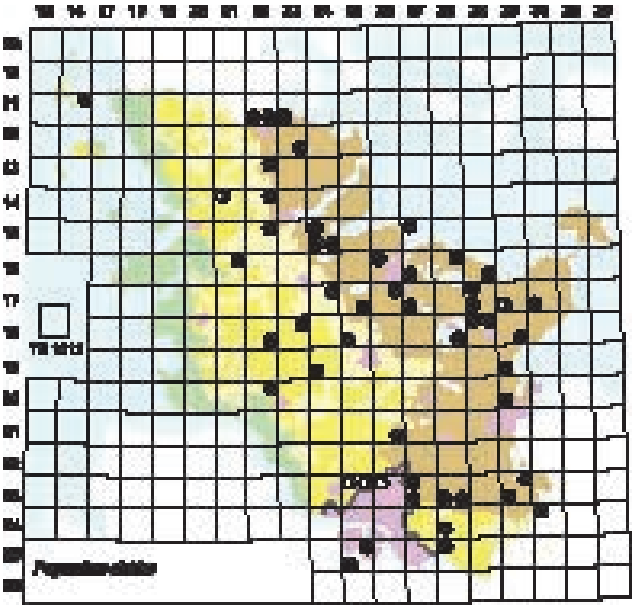
Syn.: *Entodon schreberi* (Brid.) Mönk. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittel- und Südamerika, australe bis arktische Zone. Im Gebiet ist die Art insgesamt häufig mit einem Verbreitungsschwerpunkt in den Sandergebieten und der Altmoräne. In Eiderstedt und auf den Inseln ist das Moos häufig, in der Jungmoräne und in den Binnensandern wird die Art seltener und zeigt natürliche Verbreitungslücken in der Marsch.
Standort: Säurezeiger auf Rohhumus und Torf, etwas seltener auf Podsolen vor allem in Heiden und auf Binnendünen, an trockenen Hochmoorstandorten und in Koniferenforsten. Calluno-Ulicetea, Vaccinio-Piceetea, Oxycocco-Sphagnetea, Melampyro-Holcetalia, Galeopsio-Senecionetalia; <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: Da die Art Lebensräume unterschiedlicher Hemerobiestufen besiedeln kann, ist sie trotz der Einnischung auf saure Standorte im Gebiet aktuell nicht gefährdet; doch ist sie durch die flächendeckende Eutrophierung der Landschaft sicherlich gegenüber früheren Zeiten zurückgegangen, wenn das auch in der Karte aufgrund des groben Rasters noch kaum erkennbar ist (**RL SH: V; RL HH: V**). [FS]

Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *aloides* vor (KOPERSKI & al. 2000). [SL]



-- var. *aloides*

Verbreitung: Eurasien und Makaronesien, tropisch-montane Stufe bis boreale Zone. Im ganzen Gebiet selten, in der Marsch und auf den Nordfriesischen Inseln fehlend. In Hamburg nur zwei Nachweise, 1927 einmalig in Ochsenzoll an einem Knick im Bornweg (TK 2429/3) und von 1973 bis zumindest 1997 im NSG Fischbeker Heide (TK 2525/3, BAUR & BAUR 1998).

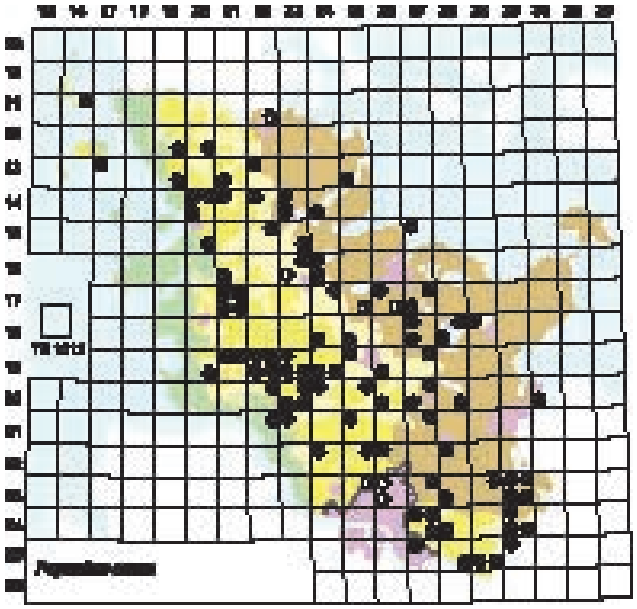
Standort: Auf sandig-lehmigen bis lehmigen oder gar tonigen, leicht humosen Böden an halbschattigen, windgeschützten Pionierstandorten wie Böschungen, Wegrändern, Anstichen, Grabenrändern. Die primären Standorte des kalkmeidenden Erdmooses sind Wurzelteller in lichten Buchenwäldern und frische Abbruchkanten an Steilküsten und Bachrändern. Koelerio-Corynephoretea, Calluno-Ulicetea, Fagetalia sylvaticae; <Pogonation aloidis>.

Gefährdung: Die historische Datenwiedergabe ist ungenügend. Die Sippe kam früher noch „zerstreut" im ganzen Land vor (JENSEN 1952) und hat seither deutlich abgenommen. Infolge der diffusen Eutrophierung sind geeignete, nährstoffarme Pionierstandorte rückläufig, *P. aloides* ist deshalb heute in Schleswig-Holstein gefährdet (**RL SH: 3**), in Hamburg sogar vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [SL]

Pogonatum nanum (Hedw.) P. Beauv.

Verbreitung: Eurasien einschließlich Nord- und Südafrika sowie Makaronesien; in Europa mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Regional kommt *P. nanum* im Altmoränen- und Sandergebiet mäßig häufig und seltener in der Jungmoräne vor, während es in der Marsch nahezu vollständig fehlt.

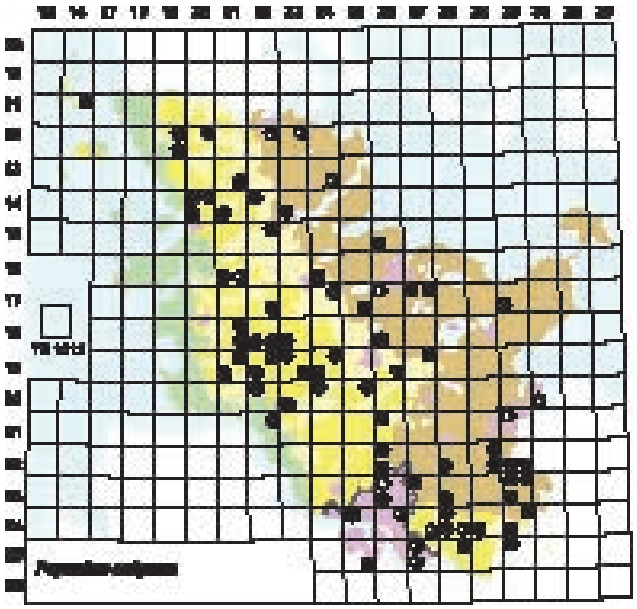
Standort: Das kleinwüchsige, kaum einen Zentimeter große Erdmoos siedelt an ähnlichen Standorten wie *Pogonatum aloides*, ist aber tendenziell wärmeliebender und trockenresistenter als dieses und daher gerne an



besonnten Hängen zu finden. *P. nanum* kommt im Gebiet auf Sand und Lehm in trockenen Zwergstrauchheiden, Grasfluren und an Knickwällen vor. Corynephorion canescentis, Calluno-Ulicetea; <Pogonation aloidis>.

Gefährdung: Obwohl die historische Datenwiedergabe ungenügend ist, ist im Vergleich zur ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts (JENSEN 1952) dennoch ein deutlicher Rückgang festzustellen. Ursachen dafür sind Bodenversiegelung, „grüne Versiegelung" urbaner Kleinbiotope und fehlende Sandentnahmestellen und Bodenverletzungen in Wäldern und Heiden. In Schleswig-Holstein ist *P. nanum* heute deshalb gefährdet (**RL SH: 3**). In Hamburg wurde die Art zuletzt 1928 bei Beckendorf angegeben und ist seither verschollen (**RL HH: 0**). [SL & MS]

Pogonatum urnigerum (Hedw.) P. Beauv.



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, tropisch-alpine Stufe bis arktische Zone. Während im Gebiet JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) noch von einem

„zerstreuten“ Vorkommen berichten und überwiegend Fundorte aus der Jungmoräne angeben, beschränken sich die wenigen aktuellen Funde nahezu ausschließlich auf die Naturräume Altmoräne und Sander. Die Art muss daher heute insgesamt als selten gelten.
Standort: Bevorzugt frische bis mäßig feuchte, lehmige bis sandige, humusarme, offene und meist besonnte, windgeschützte und luftfeuchte Standorte an Waldwegen, Waldrändern, Sand-, Kies- und Tongruben, Steilküsten. Nardetalia strictae, Polygono-Poetea; <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Die Bestandsentwicklung in den letzten 40 Jahren ist rückläufig. Zwar ist das leicht hemerophile Erdmoos noch etwas häufiger ist als *Pogonatum aloides*, seine Standorte sind jedoch ebenfalls durch Vergrasung, Beschattung, künstliche Begrünung und Versiegelung abnehmend. Die Art ist daher in Schleswig-Holstein gefährdet (**RL SH: 3**) und in Hamburg bereits stark gefährdet (**RL HH: 2**). [SL]

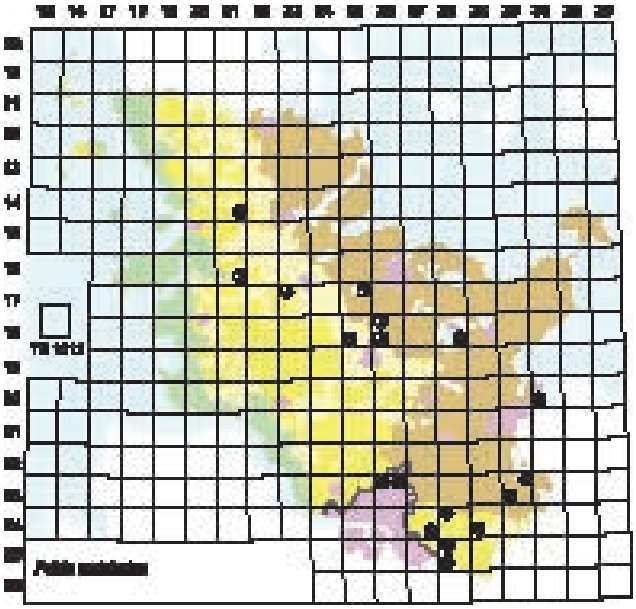
Pohlia andalusica → *Pohlia annotina* agg.

Pohlia annotina agg.

Syn.: *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. [sec. Jensen 1952], *P. camptotrechala* (Renauld & Cardot) Broth. [sec. Frahm & Walsemann 1973],
Anmerkungen: Da die von Koperski & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Pohlia andalusica* (Höhn.) Broth., *P. andrewsii* A. J. Shaw, *P. annotina* (Hedw.) Lindb., *P. bulbifera* (Warnst.) Warnst., *P. camptotrechala* (Renauld & Cardot) Broth., *P. drummondii* (Müll. Hal.) A. L. Andrews, *P. filum* (Schimp.) Mårtenson, *P. flexuosa* Harv. und *P. proligera* (Breidl.) Lindb. ex Arnell früher nur teilweise unterschieden wurden, fassen wir sie hier wie Frahm & Frey (2004) als *P. annotina*-Aggregat. Aus dieser Artengruppe wurden die Kleinarten *P. andalusica, P. annontina, P. bulbifera, P. camptotrechala, P. filum* und *P. proligera* für das Gebiet angegeben. [JD]

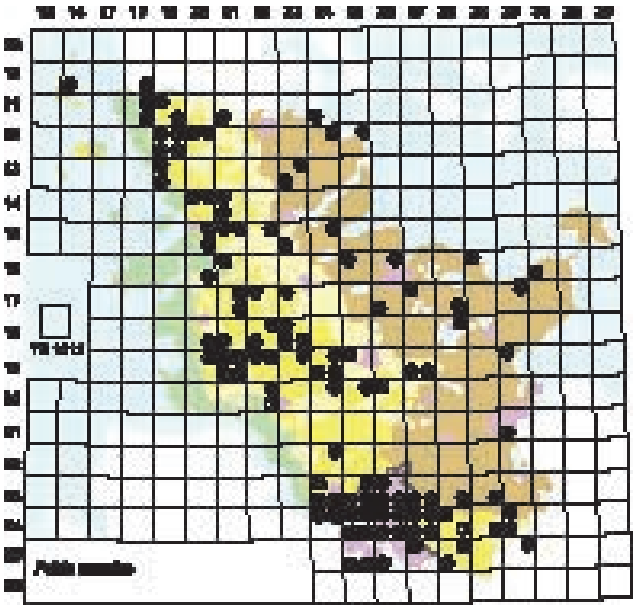
- *Pohlia andalusica* (Höhn.) Broth.

Syn.: *Pohlia rothii* auct. non (Correns) Broth. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis arktische Zone. Regional nach Jensen (1952) in den Sandergebieten ehemals „verbreitet“, heute extrem selten. Im Rahmen der Kartierung nur wenige Nachweise steriler Pflanzen.
Standort: Auf feuchten Sandböden. Polygono-Poetea; <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Die Art muss vorerst als extrem selten bezeichnet werden, auch wenn diese unscheinbare Art leicht zu übersehen ist und geringfügig häufiger sein mag, als es die Verbreitungskarte wiedergibt. Sie wird als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**).
Anmerkungen: Die Namen *Pohlia rothii* Correns in Jensen (1952) und *Pohlia rothii* (Correns) Broth. in Frahm & Walsemann (1973) sind irrtümlich im Sinne von *Pohlia andalusica* (Höhn.) Broth. verwendet worden. Diese Namen sind jedoch synonym zu *Pohlia filum* (Schimp.) Mårt. (vgl. Koperski & al. 2000). Die nordisch und alpin verbreitete *Pohlia filum* ist jedoch bisher nicht für das Gebiet nachgewiesen worden. [CD]



- *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb.

Syn.: *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. p. p. [sec. Jensen 1952], *P. camptotrechala* (Renauld & Cardot) Broth. p. p. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *P. grandiflora* Lindbg. fil., *P. proligera* (Limpr.) Lindb. ex Arnell p. p.

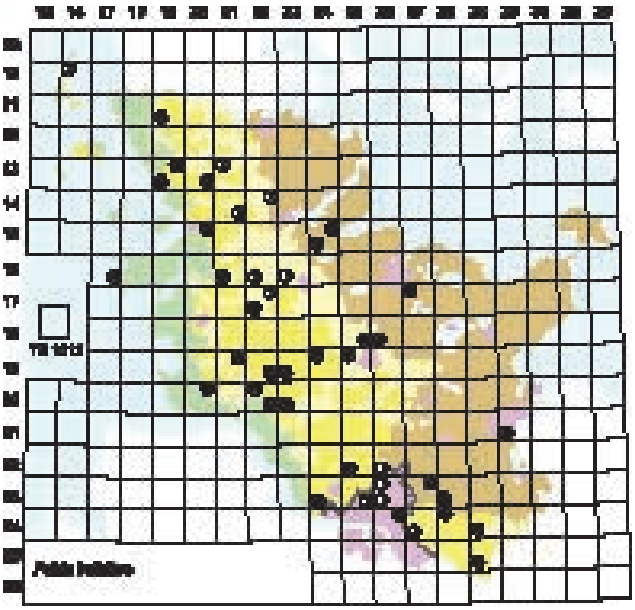


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien; mediterrane bis boreale Zone. Die Art ist im Gebiet insgesamt mäßig häufig, mit einem Schwerpunkt im Altmoränen- und Sandergebiet. In Hamburg häufig.
Standort: Auf feuchten Sanden, in Sandgruben, Erdanrissen, Wagenspuren auf Sandwegen, Gewässerufern. Nano-Cyperion flavescentis, Polygono-Poetea, auch Sisymbrietalia, Artemisietea vulgaris; <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Die Art ist im Gebiet ungefährdet.

Anmerkungen: *P. annotina* s. str. ist im Gebiet mit Abstand die häufigste *Pohlia*-Art mit blattachselständigen Brutgemmen. Die meisten alten Belege in KIEL unter den Namen *P. annotina* (Hedw.) Loeske und *P. grandiflora* Lindbg. fil. (in JENSEN 1952) beziehen sich auf *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. (DOLNIK 2003). Die montan-alpin verbreitete Art *P. proligera* (Breidl.) Lindb. ex Arnell konnte bisher nicht durch Herbarbelege für das Gebiet nachgewiesen werden. Vereinzelte Fundangaben von „*P. proligera*" aus dem Gebiet beziehen sich auf *P. annotina*, da beide Arten von SMITH (1978) und FRAHM & FREY (1992) unter dem Namen *P. proligera* synonymsiert wurden. Nächste Vorkommen von *P. proligera* s. str. sind im niedersächsischen Bergland (KOPERSKI 1999). *P. annotina* kommt bisweilen mit Sporogonen vor. [CD]

- *Pohlia bulbifera* (Warnst.) Warnst.

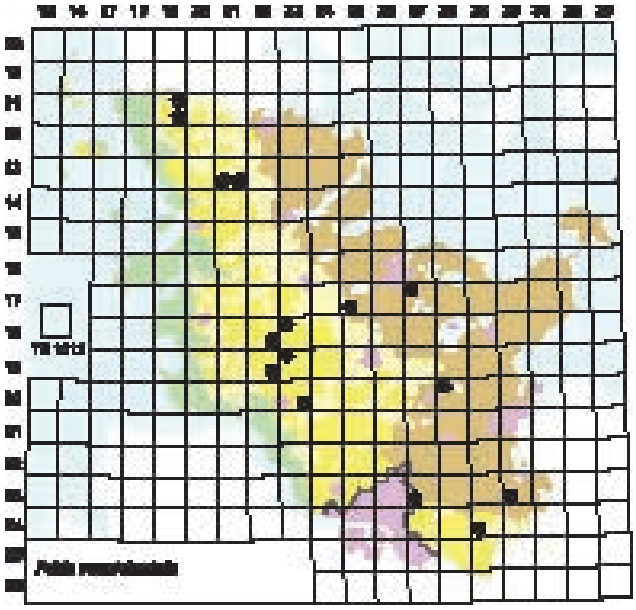
Syn.: *Pohlia annotina* var. *bulbifera* (Warnst.) Correns ex Dixon



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet insgesamt nur selten nachgewiesen, wobei die Art in der Altmoräne mäßig häufig vorkommt, der Jungmoräne und den Marschen dagegen weitgehend fehlt.
Standort: Auf feuchten Sand- und Lehmböden, an Gewässerufern, an Wegrändern, in Sandausstichen und Gräben. Stellarietea mediae, Nano-Cyperion flavescentis, auch Salicetea purpureae; <Barbuletalia unguiculatae>, <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Gegenüber den Angaben in JENSEN (1952) ist die Art in Schleswig-Holstein etwas zurückgegangen und wird daher als gefährdet eingestuft (**RL SH: 3**). Für Hamburg letztmalig von N. Jensen 1950 vom Öjendorfer Ausstich (TK 2426/2) nachgewiesen, seither verschollen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Im Gebiet selten mit Sporogonen. [CD]

- *Pohlia camptotrachela* (Renauld & Cardot) Broth.

Syn.: *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. p. p. [sec. JENSEN 1952], *P. camptotrechala* (Renauld & Cardot) Broth. p. p. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar, auch Südostasien und Neuseeland; in Europa mediterrane bis arktische Zone. Regional sehr selten, nur wenige Nachweise aus dem Altmoränengebiet. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf sandigen und kiesigen bis lehmigen Böden, auf Erdanrissen, an Wegrändern, in Wagenspuren, in Gruben und ruderalen Sandplätzen. Nano-Cyperion flavescentis, Polygono-Poetea, Stellarietea mediae; <Barbuletalia unguiculatae>, <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Die Art wird aufgrund des Rückgangs ihrer potenziellen Standorte und der wenigen aktuellen Fundpunkte als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2**).
Anmerkungen: Von JENSEN (1952) wurde die Art nicht von *Pohlia annotina* getrennt, doch findet sich nur ein alter Beleg von *P. camptotrachela* in KIEL (Ostufer des Brahmsees, feuchter sandiger Grabenabstich, Kreis Rendsburg-Eckernförde, leg. N. Jensen 1949, rev. C. Wolfram). Die Gleichsetzung von *Pohlia annotina* (Hedw.) Loeske mit *Pohlia camptotrachela* in FRAHM & WALSEMANN (1973) ist deshalb irreführend, weil die in JENSEN (1952) aufgeführten Herbarbelege von „*Pohlia annotina* (Hedw.) Loeske" sich tatsächlich auf *P. annotina* s. str. beziehen und nicht auf *P. camptotrachela*. [CD]

- *Pohlia filum* (Schimp.) Mårtensson

Syn.: *Pohlia drummondii* auct. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *P. gracilis* (Bruch & Schimp.) Lindb. [sec. Jensen 1952], *P. rothii* (Correns) Broth., *Webera rothii* Correns

Eine arktisch-alpin verbreitete Art der Schneefelder sowie feuchter und quelliger Bachränder, die in Deutschland auf höhere Gebirgslagen beschränkt und im norddeutschen Tiefland nicht zu erwarten ist. Die Abgrenzung von *P. filum* hat sich im Laufe der Zeit gewandelt; das heutige Konzept beruht auf der Arbeit von Shaw (1981). Eine Angabe der Sippe aus Schleswig-Holstein beruhte auf einer Verwechslung mit *Pohlia andalusica* (Dolnik 2003). Auch die Angabe aus Hamburg von R. Timm (Jensen 1952 als *P. gracilis* [Schleich] Lindb.) ist vermutlich *P. andalusica* zuzuordnen. *P. filum* im heutigen Sinne wird daher als nicht sicher im Gebiet nachgewiesen betrachtet und auch für Hamburg gestrichen (**RL HH: 0 → –**). [CD]

- *Pohlia proligera* (Limpr.) Lindb. ex Arnell

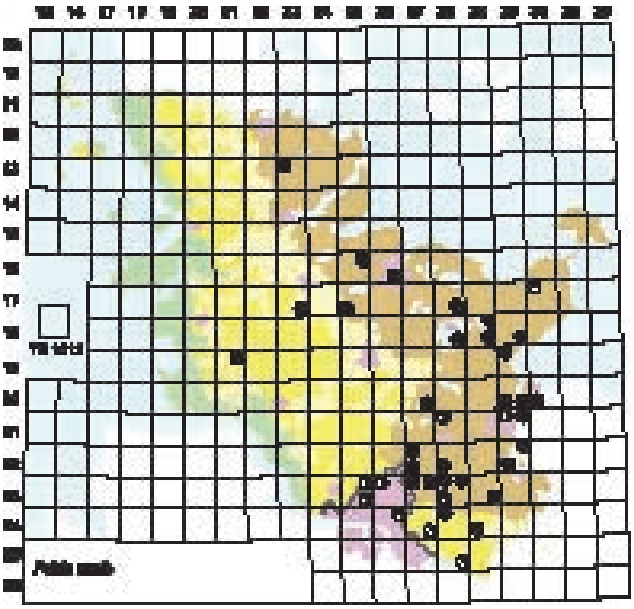
Keine Nachweise aus Schleswig-Holstein und Hamburg. Aufgrund der Synonymisierung von *Pohlia annotina* unter *P. proligera* in Frahm & Frey (1992, 2004) gibt es vereinzelte Fundangaben, die sich jedoch auf *P. annotina* beziehen. Nächste Vorkommen von *P. proligera* s. str. sind im niedersächsischen Bergland (Koperski 1999). Die Art ist auf Rohböden im arktisch-alpinen Bereich verbreitet, doch auch aus tieferen Lagen bekannt (**RL SH: D → –**; **RL HH: D → –**). [CD]

Pohlia bulbifera → *Pohlia annotina* agg.

Pohlia camptotrachela → *Pohlia annotina* agg.

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.

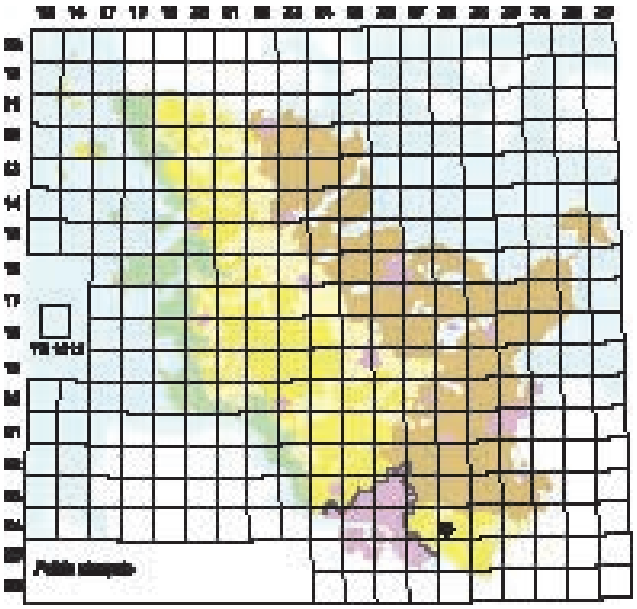
Syn.: *Mnium crudum* L. ex Hedw.



Verbreitung: Kosmopolitisch, durch sämtliche Vegetationszonen. Regionaler Verbreitungsschwerpunkt der Art ist das Jungmoränengebiet mit seinen basenreicheren Böden. Aktuell nur noch sehr selten nachgewiesen.
Standort: An offenen Knickwällen und Abstichen und Erdkanten. Fagion sylvaticae, Rhamno-Prunetea; <Diplophyllion heteromallae>.
Gefährdung: Stark zurückgegangen. In Schleswig-Holstein wurde die Art aktuell nur noch 13-mal nachgewiesen und ist daher stark gefährdet (**RL SH: 1 → 2**). In Hamburg letzmalig von R. Timm 1926 aus Hamburg-Ochsenzoll nachgewiesen, seither verschollen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Durch die metallisch schimmernden bleichgrünen Blättchen auffällig und von der ähnlichen *Pohlia wahlenbergii* verschieden, welche zudem andere Standorte bevorzugt und oft einen rötlichen Stängel besitzt. [CD]

Pohlia elongata Hedw.

Verbreitung: Kosmopolitisch, nahezu in sämtlichen Vegetationszonen. Diese in Deutschland überwiegend in der montanen Stufe verbreitete Art wurde in Schleswig-Holstein nur einmal von E. F. Nolte 1821 bei Friedrichsruh im Kreis Herzogtum Lauenburg gesammelt (Jensen 1952). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

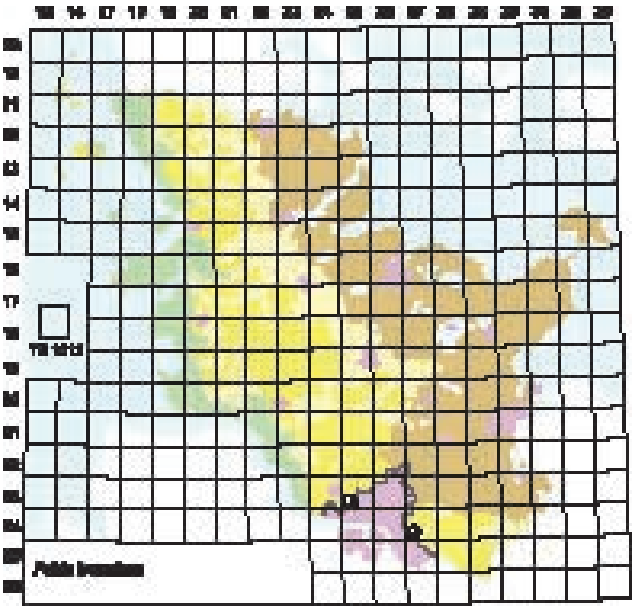


Standort: An feuchten, kalkarmen, humosen und offenerdigen Standorten mit silikatischem Untergrund. Quercion roboris; <Diplophyllion albicantis>.
Gefährdung: Einzige Fundangabe aus dem 19. Jahrhundert. Seither gibt es keine Fundangaben mehr, so dass die Art als ausgestorben geführt wird (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Da kein Beleg aus dem Gebiet vorliegt, kann keine Zuordnung zu den in Koperski & al. (2000) angeführten Varietäten var. *elongata* und var. *polymorpha* (Hoppe & Hornsch.) Nyholm vorgenommen werden. [CD]

Pohlia filum → *Pohlia annotina* agg.

Pohlia lescuriana (Sull.) Ochi

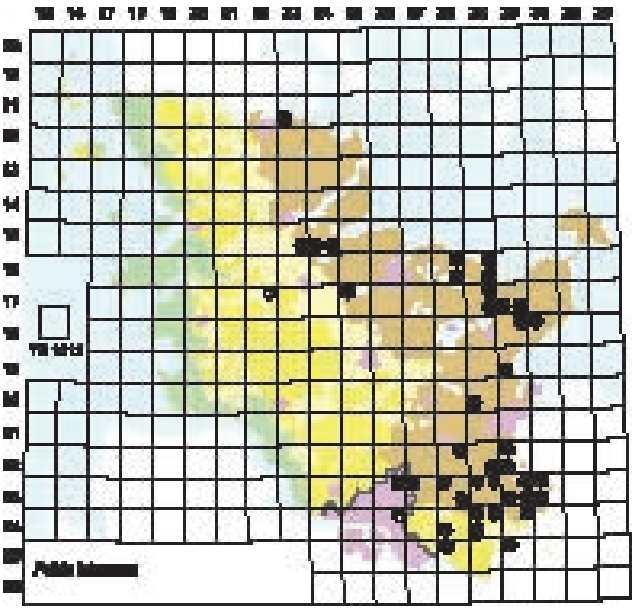
Syn.: *Mniobryum pulchellum* (Hedw.) Loeske [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Pohlia pulchella* (Hedw.) Lindb. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. In Deutschland insgesamt nur selten nachgewiesen. Im Gebiet extrem selten, bislang nur zwei Nachweise aus dem Kreis Stormarn und aus Hamburg (Jaap 1906, zit. in Jensen 1952).
Standort: Auf feuchter, sandiger bis lehmig-toniger, kalkarmer Erde. Stellarietea mediae, Polygono-Poetea, Nano-Cyperion flavescentis; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Seit den beiden einzigen Nachweisen verschollen (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [CD]

Pohlia lutescens (Limpr.) H. Lindb.

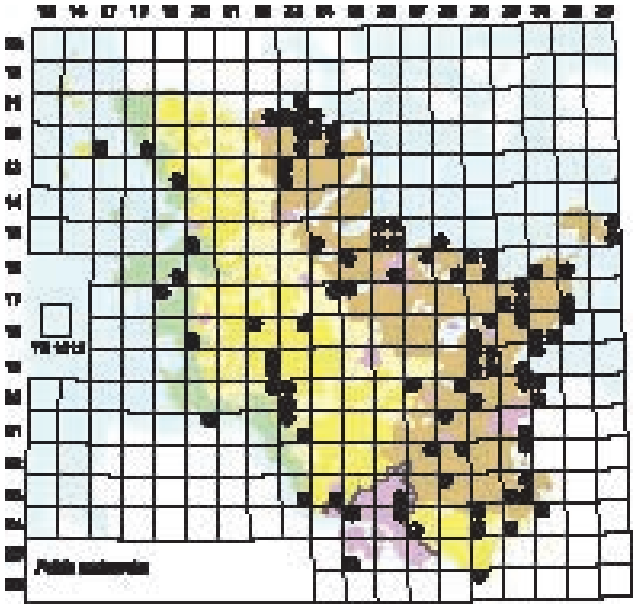
Syn.: *Leptobryum lutescens* (Limpr.) Mönk. [sec. Jensen 1952], *Mniobryum lutescens* (Limpr.) Loeske [sec. Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Europa, submediterran bis südboreal. Im Gebiet selten. Wenige alte Fundangaben; erst in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhundert mehrmals im Kreis Herzogtum Lauenburg von E. Walsemann gefunden (Frahm & Walsemann 1973). Die aktuellen Neunachweise beschränken sich gleichfalls auf das östliche Jungmoränengebiet (Siemsen & al. 2001b).
Standort: Auf feuchten basenreichen Erdanrissen, auf Lehm und Ton, in Bachschluchten, Gräben, an Knicks, auf Erdwällen und in feuchten Wagenspuren auf Waldwegen. Polygono-Poetea, möglicherweise Sisymbrietalia; <Dicranellion heteromallae>.
Gefährdung: Sehr unscheinbare kleine *Pohlia*-Art, die leicht zu übersehen ist. Besonders im Kreis Herzogtum Lauenburg liegen aus vielen Messtischblattquadranten nur alte Nachweise vor. Demgegenüber wurden bei Nachkartierungen in den Jahren 2000 und 2001 von M. Siemsen etliche Neunachweise getätigt (Siemsen & al. 2001b). Wie stark die Gefährdung in der Bilanz ist, lässt sich für Schleswig-Holstein derzeit nicht sicher beurteilen (**RL SH: 2 → G**). In Hamburg letztmalig 1892 von O. Jaap, det. G. Roth, aus Jenfeld (TK 1426/2) nachgewiesen (**RL HH: 0**). [CD]

Pohlia melanodon (Brid.) A. J. Shaw

Syn.: *Pohlia carnea* (Schimp.) Lindb., *P. delicatula* (Hedw.) Grout, *Mniobryum carneum* (F. Weber & D. Mohr) Limpr. [sec. Jensen 1952], *M. delicatulum* (Hedw.) Dixon [sec. Frahm & Walsemann 1973]

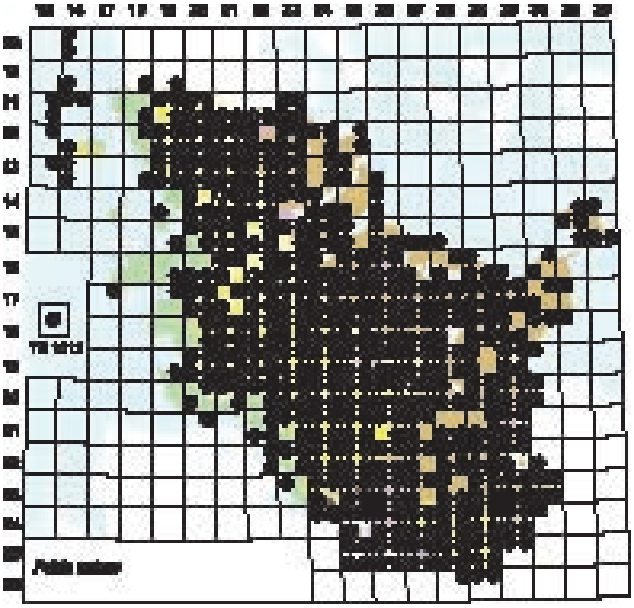


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Regional mäßig häufig mit Schwerpunkt im Jungmoränengebiet. Die tatsächliche Häufigkeit dürfte etwas größer sein als es das Kartenbild wiedergibt.
Standort: Auf feuchten, sandig-lehmigen und tonigen Böden, auf Erdblößen in Wäldern, Steilküsten, Bachschluchten, Grabenwänden, Gewässerufern, auf Feldern, in Sand- und Kiesgruben und auf Wegen, besonders Waldwegen. Cratoneurion commutati, Alnion incanae; <Phascion cuspidati>, <Pellion epiphyllae>.

Gefährdung: Durch die Kartierung haben sich die Nachweise im Gebiet gegenüber den Angaben in JENSEN (1952) deutlich erhöht. Eine Gefährdung der Art ist in Schleswig-Holstein nicht zu erkennen. In LÜTT & al. (1994) und in LUDWIG & al. (1996) wurde die Art für Hamburg trotz alter und aktueller Nachweise vergessen, tatsächlich ist sie hier aber ebenfalls ungefährdet (**RL HH: - → ***).
Anmerkungen: Gelegentlich mit Sporogonen. [CD]

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.

Syn.: *Webera nutans* Hedw.



Verbreitung: Kosmopolitisch, praktisch durch sämtliche Vegetationszonen. Im Gebiet insgesamt sehr häufig, in der Marsch jedoch nur mäßig häufig bis selten.
Standort: Hemerophil, auf Humus, Torf, morschem Holz, basenarmen, sauren, lehmigen und sandigen Böden, seltener auch epiphytisch. In Wäldern, Mooren, Dünen, Hecken und Knicks. Die Art wird durch Bodenversauerung gefördert. Querco-Fagetea, Oxycocco-Sphagnetea, Calluno-Ulicetea, Koelerio-Corynephoretea, insbesondere Corynephoretalia canescentis, Polygono-Poetea; <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Mit Sicherheit ungefährdet.
Anmerkungen: Regelmäßig fruchtend. In Hochmooren vorkommende sterile Exemplare wurden bei der Kartierung zu *P. nutans* gezählt und die einhäusige, früher als *Pohlia nutans* var. *sphagnetorum* geführte Sippe nicht von der zweihäusigen *P. sphagnicola* getrennt. [CD]

Pohlia sphagnicola (Bruch & Schimp.) Broth.

Syn.: *Bryum sphagnicola* Bruch & Schimp

Wenige Fundangaben aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg von E. Walsemann in FRAHM & WALSEMANN (1973). Belege im Walsemann-Herbar (LUB) konnten jedoch *P. nutans* zugeordnet werden. Die Angabe von der Schwarzen Kuhle, leg. F. Koppe 1924, in JENSEN (1952) wurde nicht überprüft. Diese zweihäusige Sippe wurde während der aktuellen Kartierung nicht von der einhäusigen, gleichfalls in Hochmooren verbreiteten *Pohlia nutans* getrennt, so dass die Art vorläufig als nicht sicher aus dem Untersuchungsgebiet belegt eingestuft wird (**RL SH: ? → –**; **RL HH: D → –**) [CD]

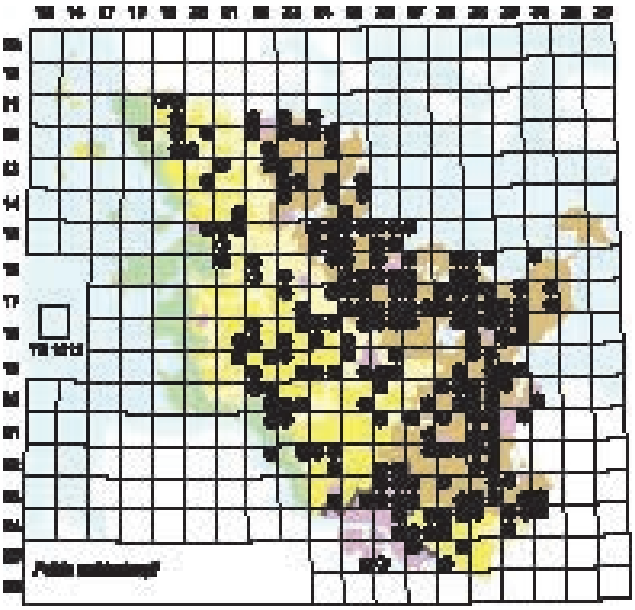


Pohlia nutans
Felmer Moor, Dänischer Wohld (Foto: B. Dierßen 1984)

Pohlia wahlenbergii (F. Weber & D. Mohr) A. L. Andrews

Syn.: *Mniobryum albicans* (Wahlenb.) Limpr. [sec. Jensen 1952], *M. wahlenbergii* (F. Weber & D. Mohr) Jenn. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Pohlia albicans* (Wahlenb.) Lindb.

Anmerkungen: In Koperski & al. (2000) werden neben der Nominatsippe als weitere infraspezifische Sippen var. *calcarea* (Warnst.) E. F. Warb. aus Kalkgebirgen und die montan-alpin verbreitete var. *glacialis* (Brid.) E. F. Warb. angeführt, mit dem Vermerk, die Unterscheidung von der Nominatsippe erscheine kritisch. Die beiden letztgenannten Varietäten wurden bisher nicht aus Schleswig-Holstein und Hamburg nachgewiesen und sind hier auch nicht zu erwarten. [CD]



-- var. *wahlenbergii*

Verbreitung: Kosmopolitisch, durch alle Vegetationszonen. Regional insgesamt mäßig häufig, dabei im Jungmoränengebiet gebietsweise häufig, im Altmoränengebeit mäßig häufig, im Sandergebiet selten und an der Nordseeküste einschließlich der Nordfriesischen Inseln weitgehend fehlend.

Standort: Auf feuchten oder quelligen, sandigen, kiesigen und lehmig-tonigen, basenreichen Böden, an der Steilküste der Ostsee, auf Erdanrissen, an Gewässerufern und ruderal besonders auf geschotterten feuchten Waldwegen. Cardamino-Montion, Polygono-Poetea, Isoeto-Nano-Juncetea, Fagetalia sylvaticae; <Phascion cuspidati>.

Gefährdung: Die Art ist aufgrund ihrer weiten Verbreitung und ihrer stabilen Populationen an der Ostseesteilküste nicht gefährdet. [CD]

Polytrichum commune Hedw.

Syn.: *Polytrichum perigoniale* Michx.

Verbreitung: Holarktisch einschließlich Südostasien, tropisch-montan bis arktisch. Regional liegt der Verbreitungsschwerpunkt der häufigen Art im Altmoränen- und Sandergebiet einschließlich der Nordfriesischen Inseln. An Moorstandorten ist sie allerdings auch im Jungmoränengebiet mäßig häufig vertreten, während sie in der Marsch nur sehr selten anzutreffen ist.

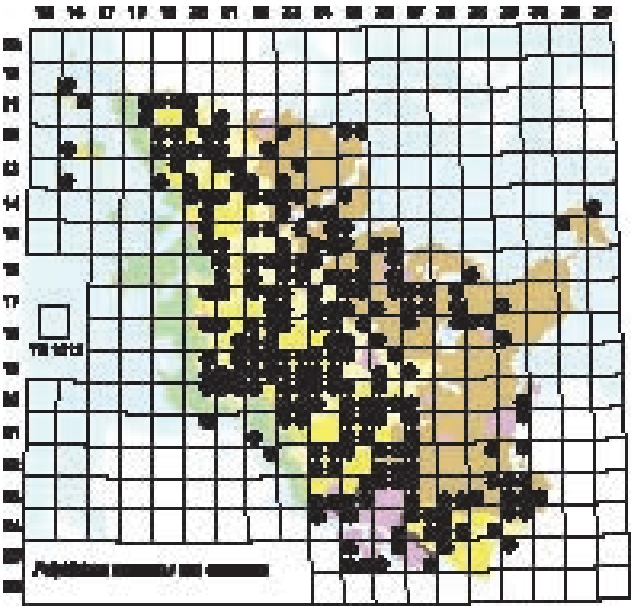
Anmerkungen: Die Art umfasst die beiden Varietäten var. *commune* und var. *perigoniale* (Michx.) Hampe. Diese wurden bei der Kartierung jedoch nicht durchgehend unterschieden. Von einigen Autoren wird var. *perigoniale* als eigenständige Art (*P. perigoniale* Michx.) angesehen, die sich schon im Gelände durch ihre abstehenden bis anlieggenden Blätter, die kürzeren, deutlich nickenderen Kapseln (selbst junge Kapseln) von var. *commune* (*P. commune* s. str.) mit auch trocken schon zurückgekrümmten Blättern unterscheidet (vgl. Schoepe 2000). Bijlsma & al. (2000) haben zwei genetisch und morphologisch verschiedene Sippen innerhalb von *P. commune* s. l. feststellen können. Pflanzen mit tief eingedellten apikalen (Tunneltal-) Lamellenzellen weisen einen sehr einheitlichen Allozym-Multilocus-Genotyp auf. Diese Sippe wird von den Autoren als *P. uliginosum* (Wallr.) Schriebl. bezeichnet, stimmt aber sonst weitgehend mit dem überein, was von einigen Autoren als *P. commune* s. str. bezeichnet wird (Schoepe 2000). Andere Autoren (Smith 1978: Fig. 36.4) fassen jedoch *P. commune* s. str. als Sippe mit relativ flach eingedellten apikalen Lammellenzellen auf. Bijlsma & al. (2000) synonymisieren *P. commune* s. str. mit *P. commune* var. *perigoniale*, die nur anhand relativer Längen- und Größenmerkmale zu unterscheiden seien. In Koperski & al. (2000) wird *P. uliginosum* nicht aufgeführt. Die Sippe konnte jedoch auch für Schleswig-Holstein nachgewiesen werden (z. B. TK 1623/1, Weidenbruchwald Wisentgehege Kropp, Jagen 135, leg. Dolnik 2005) und ist wahrscheinlich in Schleswig-Holstein weit verbreitet. Die richtige Zuordnung der drei Namen zu den zwei Genotypen lässt sich nur durch eine Überprüfung der nomenklatorischen Typen erreichen. Auf die beiden Morphotypen sollte zukünftig verstärkt geachtet werden. [SL & CD]

-- var. *commune*

Standort: Der mit bis zu 80 cm Wuchshöhe größte heimische Vertreter der Gattung *Polytrichum* kommt an nassen, kalkfreien, minerotrophen, teilweise quelligen Standorten in Niedermooren, in Bruchwäldern, im Randsumpf der Hochmoore, an Waldgräben, -bächen, -sümpfen, an Kleingewässern, Ausstichen und Nasswiesen auf Rohhumus, Torfen und seltener auch Sanden vor, wo er stellenweise auch Massenvegetation bilden kann. Die Art tritt gerne vergesellschaftet mit *Sphagnum*-Arten (*S. fallax, S. fimbriatum* und *S. squarrosum*) auf. Oxycocco-Ericion, Ericion tetralicis, Vaccinio-Pinetalia, Nardetalia strictae, Caricion nigrae, Caricetum elatae.

Gefährdung: Die Wiedergabe der historischen Daten in der Karte ist ungenügend, da die Sippe früher im Gebiet an entsprechenden Standorten weiter verbreitet war. Bei dieser Sippe war infolge der Zerstörung der Moore über Jahrzehnte ein Bestandsrückgang festzustellen.

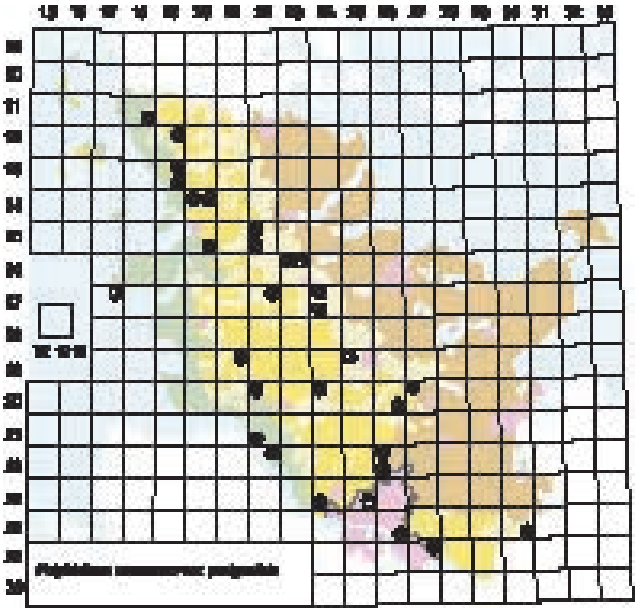
Der Rückgang ist gestoppt und der Bestand hat sich aufgrund des gesetzlichen Biotopschutzes und der Renaturierungsmaßnahmen inzwischen stabilisiert, allerdings auf niedrigerem Niveau als früher (**RL SH: V**; **RL HH: * → V**). [SL]



-- var. *perigoniale* (Michx.) Hampe

Syn.: *Polytrichum perigoniale* Michx.

Verbreitung: Die Varietät *perigoniale* kommt im Gebiet seltener vor als die Typusvarietät. Ihr Verbreitungsschwerpunkt dürfte im Sander- und Altmoränengebiet liegen.



Standort: Die Varietät *perigonale* besiedelt bevorzugt sandige und nur mäßig feuchte bis trockene Standorte in Kiesgruben, Feuchtheiden und Sandheiden. Nardo-Juncion, Corynephoretalia canescentis.

Gefährdung: Die var. *perigonale* gilt in Schleswig-Holstein als gefährdet, da die Qualität ihre Standorte durch Nährstoffeinträge und Sukzession abnimmt (**RL SH: 3**). In Hamburg wurde sie 2006 von F. Schulz & J. Dengler im NSG Boberger Niederung in mehreren größeren Beständen nachgewiesen, dürfte vermutlich aber auch noch an anderen Stellen im Stadtgebiet vorkommen (**RL HH: – → G**). [SL, MS & JD]



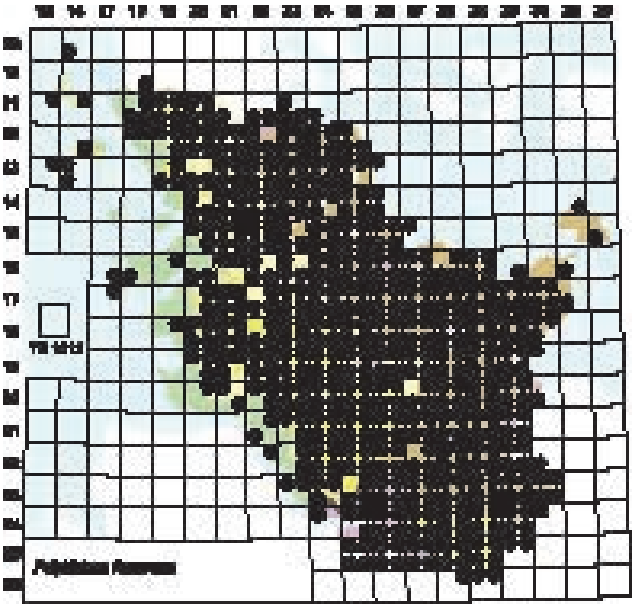
Polytrichum commune var. *commune* Felmer Moor, Dänischer Wohld (Foto: B. Dierßen 1996)



Polytrichum formosum
NSG Feldberg, Schwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: J. Dengler 05/2001)

Polytrichum formosum Hedw.

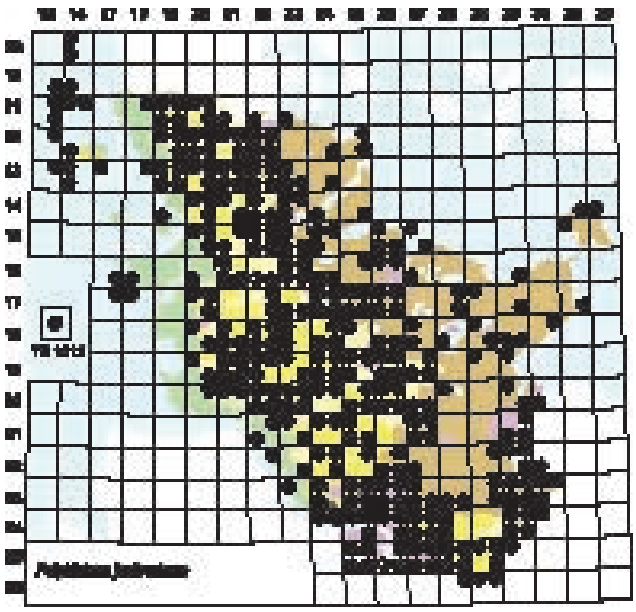
Syn.: *Polytrichum attenuatum* Menzies ex Brid.



Verbreitung: Nahezu holarktisch, in Europa mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet mit Ausnahme der Marsch sehr häufig.
Standort: Häufigste Art der Gattung auf humoser, kalkarmer und oberflächlich versauerter Erde und Rohhumus in Laub- und Nadelwäldern, auf Böschungen und Knickwällen, seltener auch in Heiden. Das Waldbodenmoos bevorzugt in Laubwäldern Stellen mit geringer Laubstreudeckung, etwa auf kleinen Erderhebungen, auf Hängen, seltener auch auf Totholz und an Stammfüßen. Die Art ist ein typischer Begleiter verschiedener Waldgesellschaften zusammen mit *Atrichum undulatum, Dicranella heteromalla* und *Dicranum scoparium*. Querco-Fagetea, insbesondere Luzulo-Fagion, Nardetalia strictae; <Dicranelletalia heteromallae>, besonders <Pogonation aloidis>.
Gefährdung: Stabile Bestände und daher nicht gefährdet.
Anmerkungen: Das Epithet „*formosum*" deutet auf die „feine" Statur der Art und bedeutet so viel wie „hübsches" oder „schönes" Frauenhaarmoos. Die Starrheit und Größe der im Polsterverband stehenden Pflänzchen des Schattenmooses verhindern, dass sie vom Laub erdrückt werden, da dieses vom Polster abrutscht (VON DER DUNK & VON DER DUNK 1988). Stellenweise bildet die Art in krautarmen Wäldern Massenbestände. [SL]

Polytrichum juniperinum Hedw.

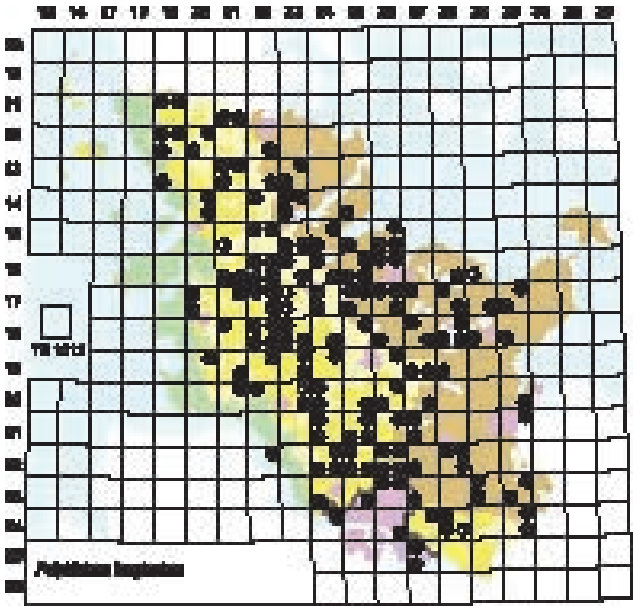
Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa in allen Vegetationszonen. Im Gebiet häufig im Altmoränen- und Sandergebiet einschließlich der Nordfriesischen Inseln vorkommend, an Sonderstandorten aber auch im Jungmoränengebiet nicht fehlend.



Standort: Nach *Polytrichum formosum* die zweithäufigste Art der Gattung. Sie kommt auf sandigen, humosen, trocken bis wechselfeuchten offenen Standorten an Weg- und Grabenrändern, Böschungen, Wäldern, Heiden und ausgetrockneten Mooren vor. Im Vergleich zu *P. strictum* zeichnet sich die Art durch eine größere standörtliche Variabilität aus. Sie hat hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Sandtrockenrasen und Sandheiden, wo sie in Begleitung von *Ceratodon purpureus, Dicranum scoparium*, *Pohlia nutans,* und *Polytrichum piliferum* vorkommt. Koelerio-Corynephoretea, insbesondere Thero-Airetalia, Calluno-Ulicetea, Vaccinio-Piceetea; <Ceratodonto-Polytrichion>, <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: Früher häufig auf Reetdächern zusammen mit *Leptodontium flexifolium;* heute dort kaum noch zu finden. Dennoch kommt die Art im Gebiet noch regelmäßig vor und ist nicht gefährdet.
Anmerkungen: Auffälliges Kennzeichen sind die ockerfarbenen Perichaetialblätter an den Antheridienständen. [SL]

Polytrichum longisetum Sw. ex Brid.

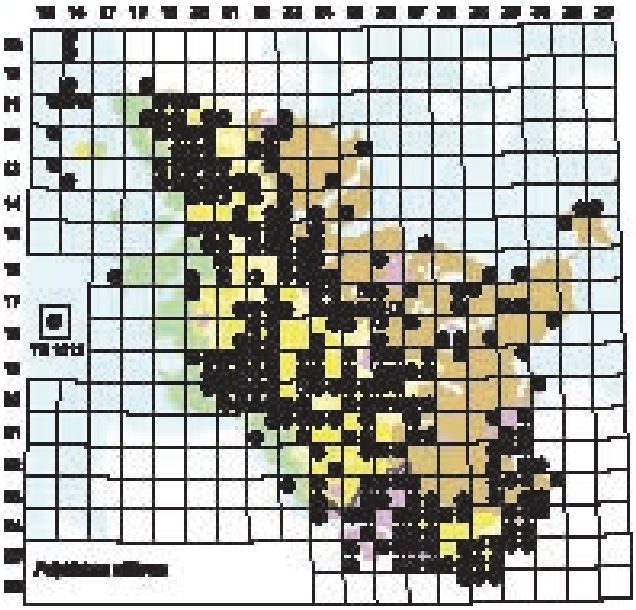
Syn.: *Polytrichum gracile* Dicks. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, durch sämtliche Vegetationszonen. Regional mäßig häufig im Altmoränen- und Sandergebiet, dagegen selten in der Marsch und im Jungmoränengebiet.
Standort: Auf mäßig feuchten bis trockenen, schwach sauren und leicht mineralisierten Moorstandorten, an Wänden von Entwässerungsgräben und Torfstichen, auf Rohhumus in Heiden und feuchtem, humosen Sand vorkommende Art. Eine enge pflanzensoziologische Bindung von *P. longisetum* ist für die Degenerationsstadien der Hochmoorbulten-Gesellschaften, für die Feuchtheiden und Borstgrasrasen festzustellen. Häufige Begleiter sind *Dicranella cerviculata, Campylopus pyriformis, Pohlia nutans* und *Mylia anomala*. Scheuchzerio-Caricetea (hemerophile Stadien, besonders nach Brand), Erico-Sphagnetalia (minerotraphente Stadien), Eriophoro-Pinion; <Dicranellion cerviculatae>, <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: *P. longisetum* war nach JENSEN (1952) mit Ausnahme der Insel Amrum in allen Teilen Schleswig-Holstein „häufig" und kam regelmäßig auch auf Strohdächern und in Wäldern vor. Die Art ist heute enger an nährstoffarme Lebensräume (Moore, Heiden) gebunden. Dennoch gibt es insgesamt keine merklichen Bestandsrückgänge, da *P. longisetum* gerne offene Torfböden in degradierten Moorstadien besiedelt und durch den Torfabbau vermutlich gefördert wurde (vgl. SCHOEPE 2000). In Hamburg auf die Moore des Stadtrandes beschränkt und aufgrund fortschreitender Lebensraumzerstörung gefährdet (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Die Art ähnelt habituell *Polytrichum formosum*, weicht aber durch die stumpfkantige Kapsel und den breiten durchscheinenden Blattrand ab. [SL]

Polytrichum piliferum Schreb. ex Hedw.

Syn.: *Polytrichum pilosum* Lindb.



Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa in allen Vegetationszonen. Im Gebiet ist die Art naturräumlich an das Altmoränen- und Sandergebiet einschließlich der Nordfriesischen Inseln gebunden. Dort ist sie häufig vertreten; selten kommt sie auch an Sonderstandorten im Jungmoränengebiet vor, in der Marsch fehlt sie.
Standort: Offene kalk- aber nicht immer basenarme, trockene und sandige, lichtreiche Böden von Trockenrasen, Graudünen und Heiden. Auch an sekundären Standorten wie Sand- und Kiesgruben, Wegrändern, Spiel- und Sportplätzen, Eisenbahndämmen und ähnlichen Pionierfluren. Die Art gehört gemeinsam mit *Ceratodon pupureus* zu den kennzeichnenden Arten der Sandtrockenrasen. Häufige Begleiter sind *Tortula ruraliformis, Campylopus introflexus* und verschiedene *Cladonia*-Arten; Koelerio-Corynephoretea, Calluno-Ulicetea, Dicrano-Pinion; <Ceratodonto-Polytrichetea>.
Gefährdung: Früher (JENSEN 1952) war die Art im ganzen Gebiet „häufig" und fehlte auch auf vielen Strohdächern nicht. Durch Luftverschmutzung, Überbauung, Aufforstung, Eutrophierung im Rückgang begriffen, auf-



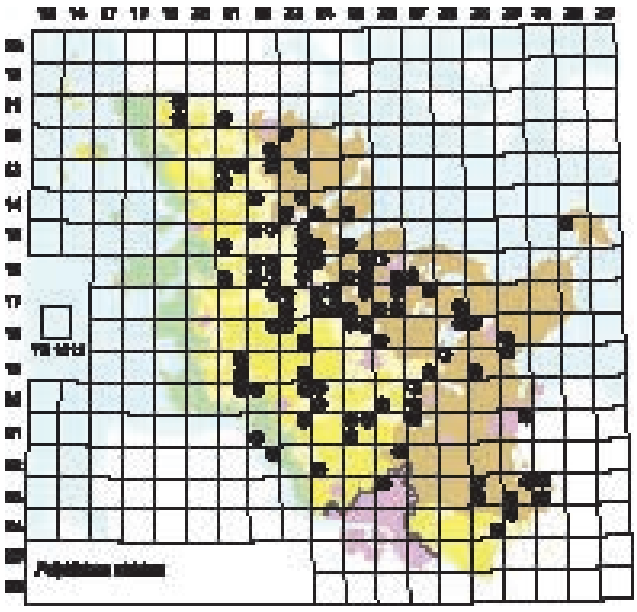
Polytrichum piliferum Sandgrube südlich von Lüneburg, Niedersachsen (Foto: J. Dengler 04/1999)

grund zahlreicher Sekundärstandorte dennoch im Bestand noch nicht gefährdet (**RL SH: * → V**; **RL HH: * → V**).

Anmerkungen: Die Pionierart ist durch auffällige, blütenähnliche, rote Perichaetialblätter an den Antheridienständen gekennzeichnet. [SL]

Polytrichum strictum Menzies ex Brid.

Syn.: *Polytrichum alpestre* Hoppe



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa durch sämtliche Vegetationszonen. Das regionale Verbreitungsbild zeichnet die Hochmoorstandorte nach und zeigt einen Verbreitungsschwerpunkt im Sandergebiet. Dort kommt die Art mäßig häufig vor.

Standort: In Hochmooren, seltener in oligotrophen Niedermooren und Feuchtheiden bevorzugt auf Bulten vorkommende Art. Sie ist von allen Arten der Gattung standörtlich am engsten an Hochmoore gebunden. Die Art ist stets mit *Sphagnum*-Arten (*S. magellanicum, S. papillosum, S. rubellum*) vergesellschaftet. Typische Begleiter unter den Eigentlichen Laubmoosen sind *Aulacomnium palustre* und *Pleurozium schreberi*. Oxycocco-Ericion, seltener Ericion tetralicis, Eriophoro-Pinion.

Gefährdung: Nach JENSEN (1952) früher „häufiges" Laubmoos in den Mooren. Heute trotz gesetzlichem Biotopschutz durch starke Abtrocknung der Bultstandorte rückläufig und in Schleswig-Holstein daher gefährdet (**RL SH: 3**). In Hamburg war die Art früher aus dem Borsteler Moor (1870) und dem Besenhorster Moor (1891) bekannt, konnte aber bei der Hamburg-Kartierung 1992 nicht wiederentdeckt werden (LÜTT & al. 1994) (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: Rhizoidfilz und xeromorpher Blattbau sind morphologische Anpassungen an die trockenen Bultenstandorte. [SL]



Polytrichum strictum Albersdorf (Foto: C. Martin 2006)

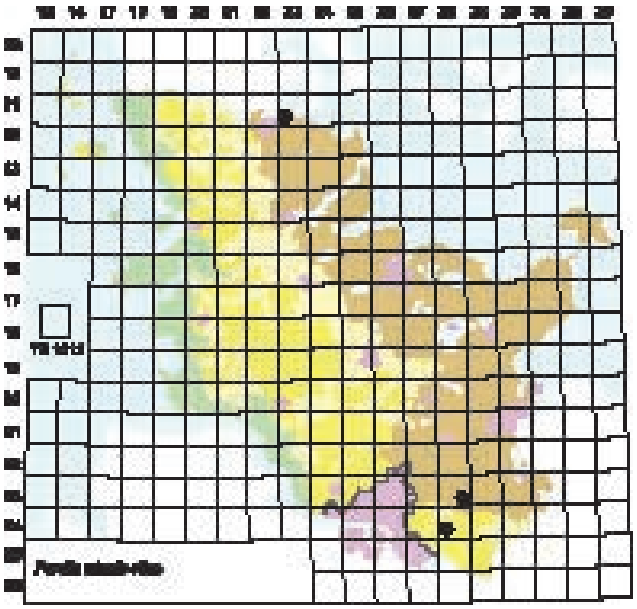
Porella arboris-vitae (With.) Grolle

Syn.: *Madotheca laevigata* (Schrad.) Dumort. [sec. JENSEN 1952]

Verbreitung: Eurasien einschließlich Afrika und Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet isolierte Einzelfunde, extrem selten. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

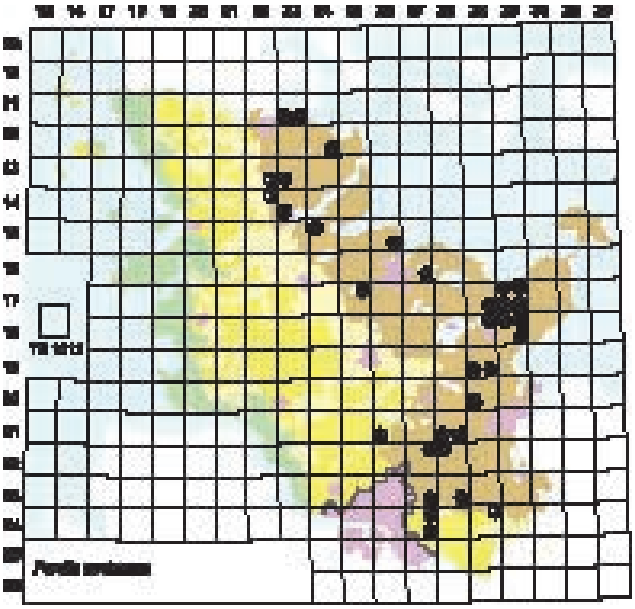
Standort: Trockenheitsertragende Art basenreicher Lebensräume, meist an schattigen Standorten, gelegentlich auf Borke an Bäumen in nährstoffreichen Waldgesellschaften. Asplenietea trichomanis, Fagion sylvaticae; <Neckeretalia complanatae>.

Gefährdung: Letzter Fund in Schlewig-Holstein: Forst Kluesries, Flensburg (TK 1122/3, W. Saxen 1934, JENSEN 1952: 55). (**RL SH: 0**). [KD]



Porella cordaeana (Huebener) Moore

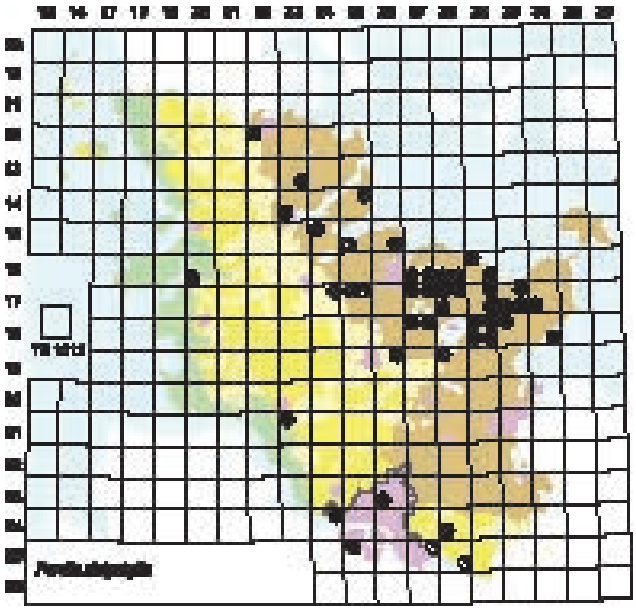
Syn.: *Madotheca cordaeana* (Huebener) Dumort. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die boreale Zone. In Schleswig-Holstein selten. Früher mäßig häufig im Jungmoränengebiet, sehr selten im Sander- und Altmoränengebiet. Jüngere Nachweise stammen nur aus dem Jungmoränengebiet, wo *P. cordaeana* einen Verbreitungsschwerpunkt im Bungsberggebiet besitzt. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: In Schleswig-Holstein eine ausschließlich an Bäche gebundene Art. Das Moos kommt nur an größeren Bächen ab etwa 1 m Breite vor und wächst etwas oberhalb der Mittelwasserlinie (Marstaller 1987, Schmidt 1990, Siemsen 1992). *P. cordaeana* besiedelt hauptsächlich senkrechte Partien auf Silikatgestein oder wächst auf Wurzeln und an der Stammbasis, seltener am Stamm bachbegleitender Bäume. Alnion incanae, Fagion sylvaticae; <Racomitrion acicularis>.
Gefährdung: Die Lebensräume von *P. cordeana* werden durch Nährstoff- und Sedimenteinträge beeinträchtigt. Obwohl die Art leicht verschmutztes Wasser verträgt, ist etwa die Hälfte der früher bekannten Vorkommen dieser stenöken und standortsteten Art erloschen. Sie wird daher als gefährdet eingestuft (**RL SH: 3**).
Anmerkungen: Verwechslungsmöglichkeiten sind mit der ebenfalls an schleswig-holsteinischen Bächen wachsenden *P. platyphylla* möglich. An Fließgewässern bildet *P. platyphylla* ihre Unterlappen nicht immer vollständig aus. Als Differenzierungsmerkmal bleiben *P. cordaeana* die unregelmäßig gekerbten, lang herablaufenden Unterblätter und die fehlende Einrollung des Unterlappenrandes, die allerdings auch bei nicht voll entwickelten Unterlappen von *P. platyphylla* ausgebildet ist. Fertile Pflanzen sind aus Schleswig-Holstein nicht bekannt. [MS & KD]

Porella platyphylla (L.) Pfeiff.

Syn.: *Madotheca platyphylla* (L.) Dumort. [sec. Jensen 1952], *Porella platyphylla* var. *platyphylla* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]

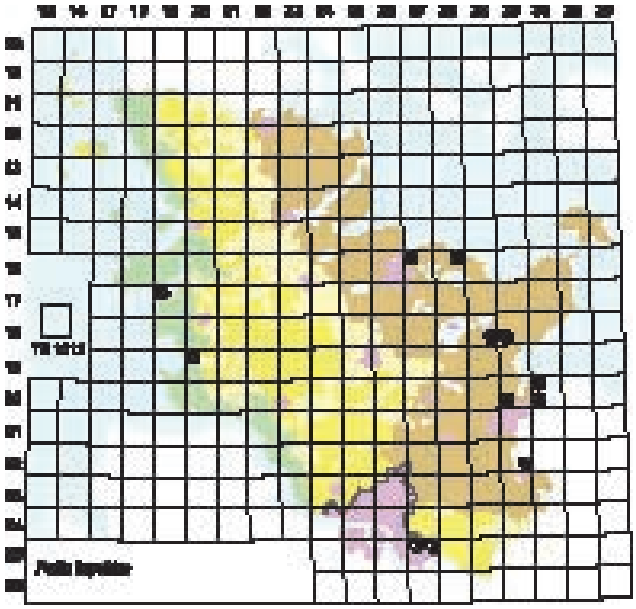


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, subtropische bis boreale Zone. Im Gebiet früher mäßig häufig, aktuell selten; überwiegend im Jungmoränengebiet, mit ähnlichem Verbreitungsmuster wie *Radula complanata*, aber seltener.
Standort: In dunkelgrünen Rasen auf der Borke von Bäumen, oft auf *Fraxinus*, oft in Wurzelnähe, mehrfach in Knicks festgestellt, gemeinsam mit *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Frullania tamarisci* und *F. dilatata*. Auch an beschatteten Steinen und Mauern; weitgehend indifferent gegenüber dem pH-Wert des Substrates, aber stark saure Standorte meidend. Auch bezüglich des Lichtgenusses indifferent sowie recht trockenheitstolerant. Prunetalia spinosae, Fagetalia sylvaticae; <Neckerion complanatae>, gelegentlich <Ulotion crispae>.
Gefährdung: Da die im Gebiet überwiegend epiphytisch auftretende Art stark saure Borken meidet, wurde sie offensichtlich durch saure Immissionen deutlich dezimiert (vgl. Sauer 1991). Die Gefährdung im Ballungsraum Hamburg ist dabei deutlich höher als im Östlichen Hügelland (**RL SH: 3**; **RL HH: 1**).
Anmerkungen: In Anlehnung an Koperski & al. (2000) werden keine Varietäten unterschieden. Jensen (1952) zitiert zwei Funde einer var. *subsquarrosa* Schiffn. durch F. Koppe. Bei diesen Angaben könnte es sich um die Hybride *Porella* ×*baueri* (Schiffn.) C. E. O. Jensen (*P. cordaeana* × *P. plathyphylla*) gehandelt haben (vgl. Damsholt 2002: 591). [KD]

Pottia bryoides (Dicks.) Mitt.

Syn.: *Mildeella bryoides* (Dicks.) Limpr., *Protobryum bryoides* (Dicks.) J. Guerra & M. J. Cano
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis südboreale Zone. Regional früher sehr selten, aktuell extrem selten in den Marsch- und Jungmoränengebieten, in der Geest und im Norden Schleswig-Holsteins dagegen fehlend. In Hamburg kam *P.*

bryoides früher im Stadtteil Bergedorf am Fuß der Hügelkette bei Holtenklinken vor (TK 2527/1, C. T. Timm & T. Wahnschaff 1866, zuletzt R. Timm 1900, JENSEN 1952).



Standort: Auf basenreichen Mergel-, Lehm- und Sandböden an offenen, trockenen und sonnigen Standorten. Die aktuellen Funde stammen unter anderem von einem Deichfuß und von einem Acker (SIEMSEN & al. 2003). Stellarietea mediae, Polygono-Poetea; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Die Art war im Gebiet immer schon sehr selten, sie dürfte aber durch die Vernichtung der ihr zusagenden offenen, nährstoffarmen Trockenstandorte in den letzten Jahrzehnten weiter zurückgegangen sein. Sie wird in Schleswig-Holstein daher als vom Aussterben bedroht gewertet (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde sie zuletzt im Jahr 1900 nachgewiesen (**RL HH: 0**). [JD]

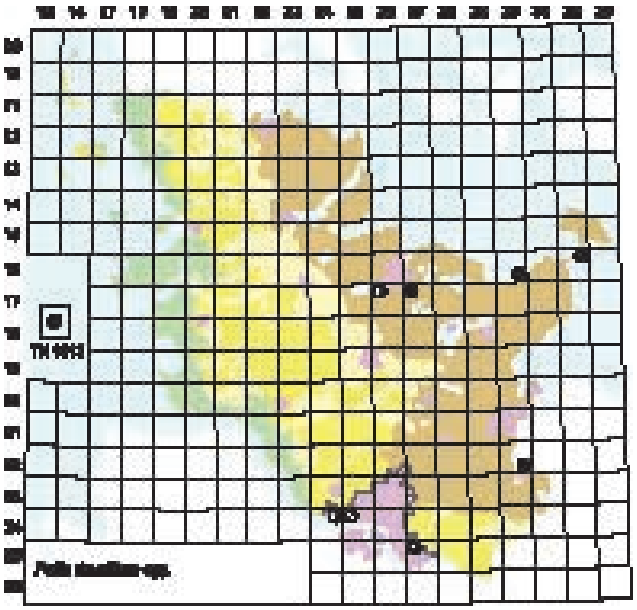
Pottia conica → *Pottia davalliana* agg.

Pottia crinita Wilson ex Bruch & Schimp.

Syn.: *Pottia wilsonii* var. *crinita* (Besch.) Warnst. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *Tortula viridifolia* (Mitt.) Blockeel & A. J. E. Sm.
Ozeanisch verbreitete Art, die im Gebiet nur ein Mal von der Steinterrasse des Deiches in Utersum auf der Insel Föhr (TK 1216/3, R. Timm 1924) angegeben wurde (TIMM 1926). FRAHM & WALSEMANN (1973) halten die Bestimmung aufgrund der ausführlichen Beschreibungen und Abbildungen in TIMM (1926) für gesichert. JENSEN (1952) und DÜLL & MEINUNGER (1989) führen sie dagegen nur mit Fragezeichen. Nach MEINUNGER & SCHRÖDER (in KOPERSKI & al. 2000) soll es sich um eine Verwechslung mit *Phascum cuspidatum* var. *piliferum* bzw. nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) mit *Pottia intermedia* (s. l.) handeln. Da der Herbarbeleg von R. Timm nicht mehr auffindbar ist (FRAHM 2000b), kann die Art im Gebiet nicht als sicher nachgewiesen gewertet werden (**RL SH: 0 → –**). [JD]

Pottia davalliana agg.

Syn.: *Pottia davalliana* (Sm.) C. E. O. Jensen [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973, LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *P. rufescens* (Schultz) Warnst. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Australien, in Europa mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet sehr selten und bisher nur in den Jungmoränengebieten und im Elbtal nachgewiesen.

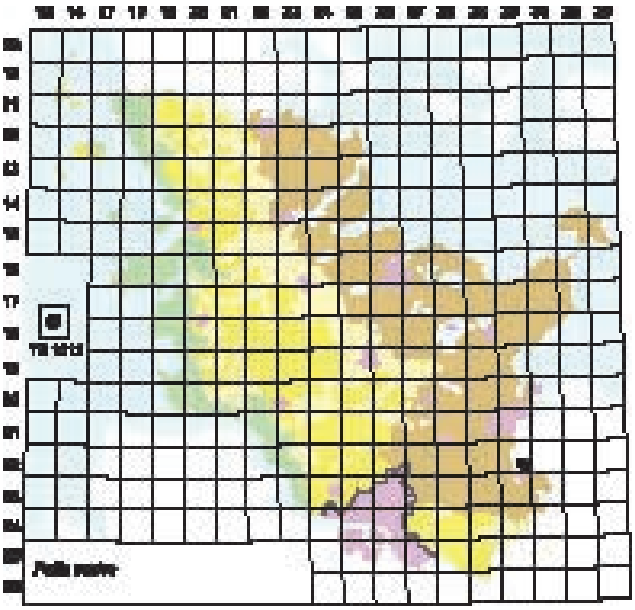


Standort: Auf lockeren, lehmigen und mergeligen Böden an wärmebegünstigten, offenen Standorten, etwa auf Äckern, in Wiesen, an Gräben und in Ausstichen (vgl. JENSEN 1952).
Gefährdung: In Schleswig-Holstein wurde die Artengruppe während der Kartierung nur zweimal an der Ostseeküste der Halbinsel Wagrien gefunden (TK 1630/4, Geobotanikexkursion 1991; 1632/2 W. Schröder 1999). In Hamburg wurde sie zuletzt im 19. Jahrhundert nachgewiesen und muss daher als ausgestorben gelten (LÜTT & al. 1994).
Anmerkungen: Die Artengruppe umfasst im Gebiet *P. conica* (Schwägr.) Nyholm und *P. davalliana* (Sm.) C. E. O. Jensen, außerhalb ferner *P. commutata* Limpr., welche SMITH (2004) alle drei als conspezifisch betrachtet. Da diese Kleinsippen weder von JENSEN (1952) oder FRAHM & WALSEMANN (1973), noch im Rahmen der Kartierung getrennt wurden, werden hier Verbreitung, Standort und Bestandsentwicklung auf Aggregatsebene dargestellt. In KIEL war kein Beleg und im Walsemann-Herbar (LUB) nur ein einziger Beleg zu den alten Angaben aus dem Gebiet vorhanden. [JD]

- *Pottia conica* (Schwägr.) Nyholm

Syn.: *Pottia davalliana* (Sm.) C. E. O. Jensen p. p. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *P. davalliana* var. *conica* (Schwägr.) Podp. [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *P. rufescens* (Schultz) Warnst. p. p. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Im Gebiet wohl schon früher extrem selten. Der erste belegte Nachweis dieser Kleinart aus Schleswig-Holstein stammt von E. Walsemann, der die Art zwischen 1955 und 1972 am Schwalkenberg bei Römnitz (Kreis Herzogtum Lauenburg, TK 2230/4) fand (FRAHM & WALSEMANN 1973, det. E. Walsemann, conf. J. Dengler, LUB). Diese Kleinart wurde jüngst auch von J.-P. Frahm auf Helgoland (westlich der Jugendherberge, TK 1813/1) gesammelt und zunächst unter dem Namen

Pottia wilsonii publiziert (FRAHM 2000b). Der Beleg wurde später von L. Meinunger und M. Ahrens revidiert und zu *Pottia conica* gestellt (vgl. FRAHM & FREY 2004). Aus Hamburg liegt kein sicherer Nachweis der Art vor.



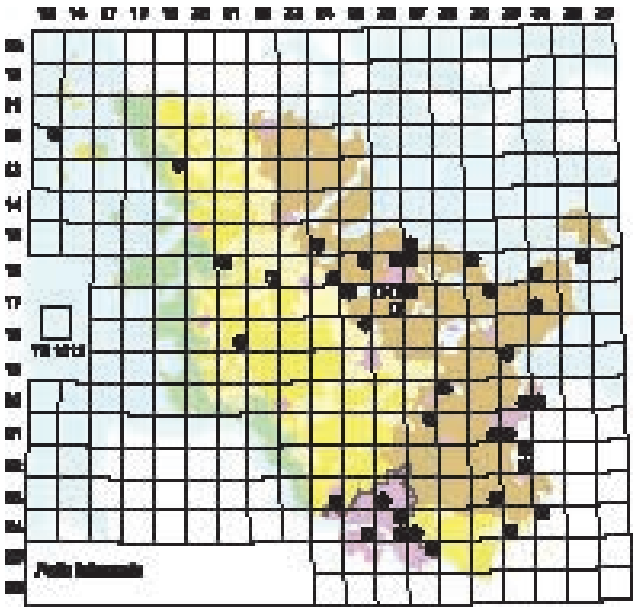
Standort: In Römnitz wuchs die Art auf „mergeligen Abstichen und Mergelschüttungen auf den Zeltplätzen" (Kapselbeschriftung). Auf Helgoland wuchs die Art auf offenem Tonboden in den Ritzen der meerwärtigen Wegbefestigung (FRAHM 2000b). Stellarietea mediae, Polygono-Poetea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Wie die Artengruppe insgesamt muss auch diese Kleinart in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL SH: R → 1**). [JD]

- *Pottia davalliana* (Sm.) C. E. O. Jensen

Syn.: *Pottia davalliana* (Sm.) C. E. O. Jensen p. p. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *P. davalliana* var. *davalliana* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002], *P. minutula* (Schwägr.) Fürnr. ex Hampe, *P. rufescens* (Schultz) Warnst. p. p. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Im Gebiet wohl schon früher extrem selten. Eine genaue Einschätzung zu Verbreitung und Häufigkeit ist jedoch nicht möglich, da in der Literatur nicht eindeutig zwischen den Kleinarten des Aggregates unterschieden wurde. In Hamburg im 19. Jahrhundert an verschiedenen Stellen (PRAHL 1895).
Standort: Nach PRAHL (1895) kam die Art in Hamburg auf lockerem Boden, auf Äckern und an Grabenrändern vor. Stellarietea mediae; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Wie die Artengruppe insgesamt muss auch diese Kleinart in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL SH: 1**). In Hamburg seit über 100 Jahren nicht mehr gefunden (**RL HH: 0**). [JD]

Pottia intermedia (Turner) Fürnr.

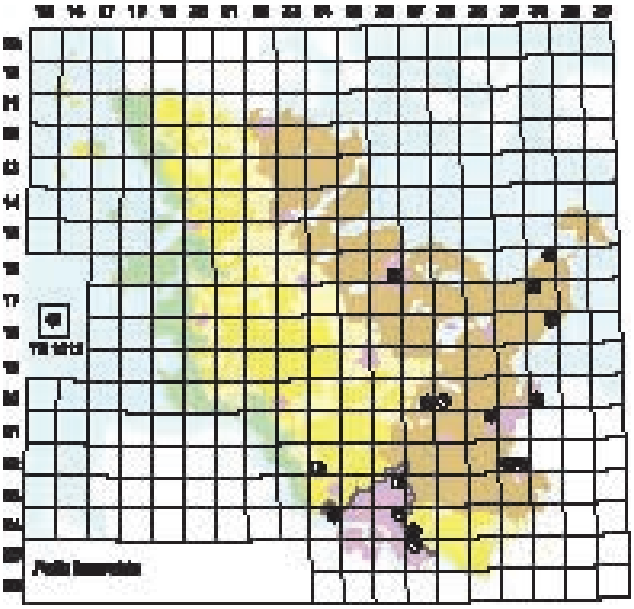
Syn.: *Tortula modica* R. H. Zander



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Mittelamerika und Australien, in Europa mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet mäßig häufig in Hamburg, selten in der schleswig-holsteinischen Jungmoräne sowie sehr selten in der schleswig-holsteinischen Marsch und Geest.
Standort: Die Art besiedelt lehmige oder sandig-lehmige, meist frische bis feuchte Erdblößen an lichten Standorten, etwa an Wegrändern, auf Äckern, in Trockenrasen, in Ruderalfluren und an Teichufern. Stellarietea mediae, Polygono-Poetea, Festuco-Brometea, Isoeto-Nano-Juncetea; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: Nach PRAHL (1895) war die Art im 19. Jahrhundert ähnlich häufig wie *Pottia truncata*. Da sie heute relativ zu dieser deutlich seltener ist und zudem potenzielle Standorte im Zuge der Überdüngung und Ausräumung der Landschaft ebenfalls zurückgegangen sind, ist zumindest von einer leichten Gefährdung auszugehen (**RL SH: * → 3**; **RL HH: 3**). [JD]

Pottia lanceolata (Hedw.) Müll. Hal.

Syn.: *Tortula lanceola* R. H. Zander
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone. Regional früher in der Jungmoräne sehr selten, in den übrigen Naturräumen extrem selten, heute durchweg extrem selten. In Hamburg nur ein aktueller Fund (NSG Boberger Niederung, TK 2427/3, F. Schulz 1992).
Standort: Auf trockenen, kalkreichen, sandigen, lehmigen, tonigen oder mergeligen Erdblößen an wärmebegünstigten Standorten, vor allem in Trockenrasen, an Böschungen, in Ruderalgesellschaften sowie in Abbaugebieten (Tongruben, Gipsbrüchen usw.). Festuco-Brometea; <Grimaldion fragrantis>, <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Mit ihren charakteristischen Standorten ist die im Gebiet immer schon seltene Art weiter im Bestand zurückgegangen und muss heute in beiden Bundesländern als vom Aussterben bedroht gelten (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**). [JD]

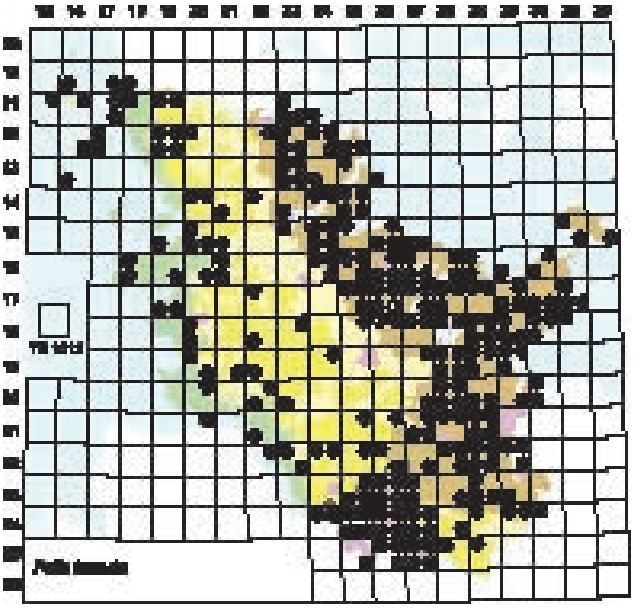


Pottia starckeana (Hedw.) Müll. Hal.

Anmerkungen: Es liegen drei alte Angaben aus Hamburg (J. W. P. Hübener), aus der Nähe von Ziethen und von Lemkow (beide Herzogtum Lauenburg; Nolte) vor (JENSEN 1952). Da keine Belege existieren, hält JENSEN (1952) einen Irrtum nicht für ausgeschlossen. Die Art kann daher im Gebiet nicht als sicher nachgewiesen gelten. [JD]

Pottia truncata (Hedw.) Bruch & Schimp.

Syn.: *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, in Australien und Südamerika möglicherweise eingeschleppt; in Europa mediterrane bis bis boreale Zone. Regional im Jungmoränengebiet und in städtischen Bereichen häufig, in der Marsch und im Altmoränengebiet mäßig häufig, im Sandergebiet sehr selten.

Standort: Frische bis feuchte, lehmige oder tonige Böden an offenen Standorten, etwa auf Äckern, an Wegrändern, im Grünland, in Gehölzplantagen und in Ruderalgesellschaften. Stellarietea mediae, Polygono-Poetea, seltener Cynosurion cristati; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Es gibt keine Hinweise auf deutliche Häufigkeitsänderungen in den letzten Jahrzehnten, weshalb die Art als ungefährdet angesehen wird. [JD]

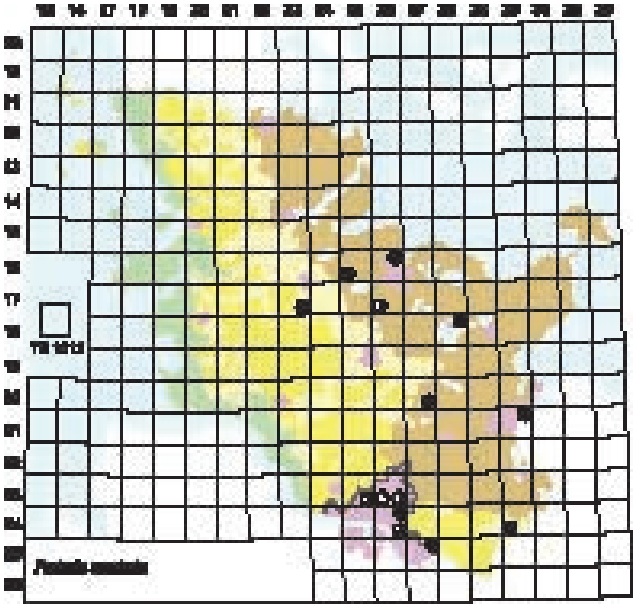
Pottia wilsonii (Hook.) Bruch & Schimp.

Syn.: *Tortula wilsonii* (Hook.) R. H. Zander

Die Angabe für die Insel Helgoland durch FRAHM (2000b) wurde von L. Meinunger und M. Ahrens revidiert, und die fraglichen Pflanzen wurden zu *Pottia conica* gestellt (vgl. FRAHM & FREY 2004). [JD]

Preissia quadrata (Scop.) Nees

Verbreitung: Die Art ist zirkumpolar von der mediterranen bis in die arktische Zone verbreitet. Im Gebiet ist sie extrem selten, weil sowohl geeignete primäre wie sekundäre Lebensräume fehlen.

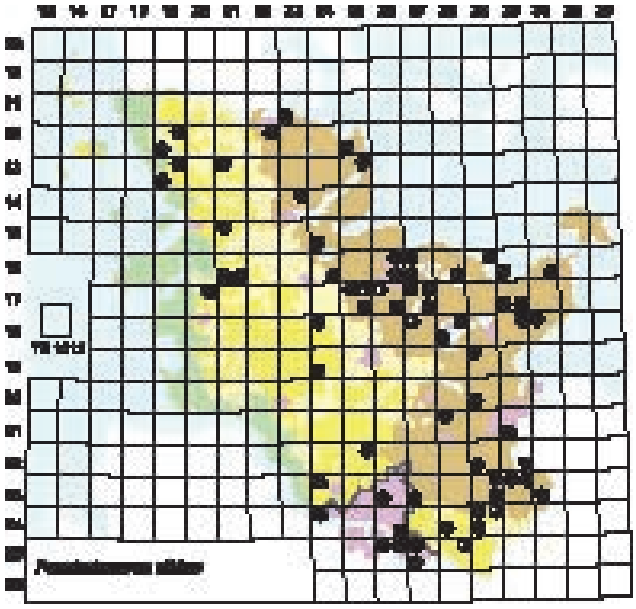


Standort: Auf offenen, subneutralen bis basischen Sand-, Schluff- und Tonböden sowie auf basenreichen Niedermoortorfen, gelegentlich an Sekundärstandorten auf Spülfeldern, in Mergelgruben und am Nord-Ostsee-Kanal. Cratoneurion commutati, Caricetalia davallianae.
Gefährdung: Rückläufig, weil die primären Standorte in Niedermooren zunehmend zerstört werden und weil die Sekundärstandorte von der Art nur kurz- bis mittelfristig in frühen Sukzessionsstadien von der Art genutzt werden können (**RL SH: 1**). In Hamburg zuletzt im Öjendorfer Ausstich (TK 2426/2, N. Jensen 1950, JENSEN 1952) (**RL HH: 0**). [KD]



Preissia quadrata
Basenreiches Niedermoor, Schachtholm bei Rendsburg (Foto: K. Dierßen 2006)

Pseudephemerum nitidum (Hedw.) Reimers



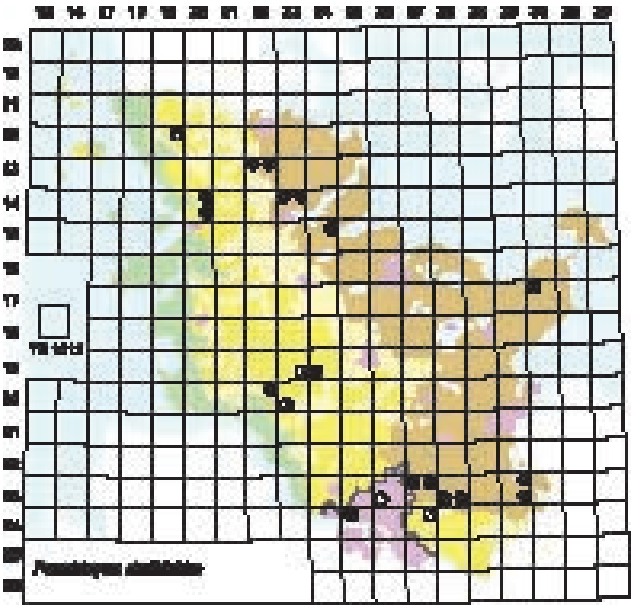
Verbreitung: Zirkumpolar verbreitet von der tropisch-montanen Stufe bis in die boreale Zone. Im Gebiet selten, mit Schwerpunkt in der Jungmoräne und im Hamburger Raum, sehr selten in der Altmoräne sowie ein Fund in der Marsch; auf den Nordseeinseln und auf Fehmarn fehlend.
Standort: Feuchte, schluffige und tonige Böden im Litoral von Teichen und Kolken, an Grabenrändern und auf feuchten Ackerflächen in der Umgebung von Söllen, seltener auf Weiden und Brachen. Nano-Cyperetalia, Stellarietea mediae; <Physcomitrellion patentis>.
Gefährdung: Trotz der unzulänglichen Erfassung der Bestände in der Vergangenheit zeigt die Verbreitungskarte merkliche Rückgänge gegenüber früher. Aufgrund des Verlustes mesotropher Kleingewässer als wesentlichem Lebensraum der Art ist sie in beiden Bundesländern gefährdet (**RL SH: 3**; **RL HH: D → 3**). [KD]



Pseudobryum cinclidioides Birkenbruchwald am Langsee nordwestlich von Schleswig (Foto: B. Dierßen 1996)

Pseudobryum cinclidioides (Huebener) T. J. Kop.

Syn.: *Mnium cinclidioides* Huebener [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet früher sehr selten, aktuell extrem selten. Vorwiegend im südlichen Jung- und im südlichen Altmoränengebiet nachgewiesen und nur sehr selten im Norden. In Schleswig-Holstein nur fünf Nachweise aus jüngerer Zeit unter anderem in einem Wiesen-Moor an der Arlau bei Arlewatt (TK 1420/4, leg. M. Siemsen, det. F. Schulz & K. Dierßen 1990) und in einem sumpfigen Erlenbruch bei Huje (TK 2022/2, W. Schröder 1989).

Standort: In basenreichen Mooren, kontinuierlich durchfeuchtet bis flutend, oft an beschatteten Standorten, zum Beispiel in Weidenbrüchern. Salicion cinereae, Caricion lasiocarpae.

Gefährdung: Auch früher selten; mehrfach an den gleichen Fundorten nachgewiesen. Von Sekundärstandorten nicht bekannt. Auf Grund der kleinen Restbestände und der Gefährdung an den Fundorten vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). Die letzte Bestätigung vom einzigen Hamburger Fundort, dem Bornmoor bei den Bahrenfelder Tannen, erfolgte zu Beginn des 20. Jahrhunderts (TK 2425/1, Timm 1907, zit. in Jensen 1952) (**RL HH: 0**). [MS]

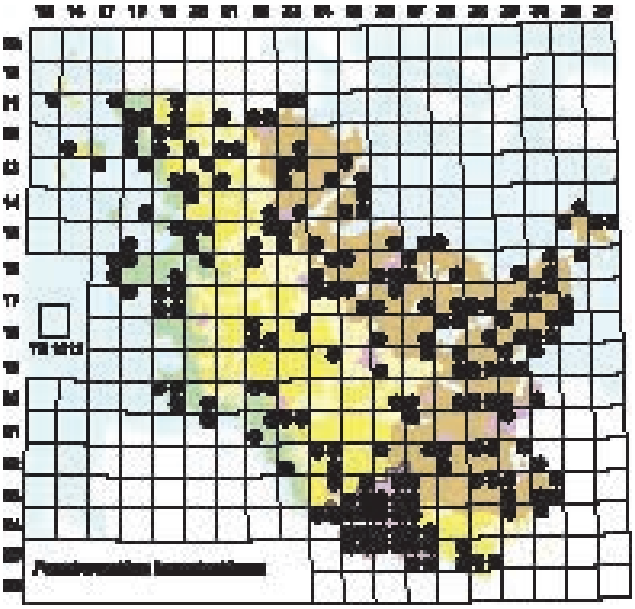
Pseudocrossidium hornschuchianum (Schultz) R. H. Zander

Syn.: *Barbula hornschuchiana* Schultz [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien, Südafrika und Australien, in Europa mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet insgesamt mäßig häufig, in Hamburg sogar sehr häufig. Vermutlich ist diese kleine, unscheinbare Art andernorts in der Kartierung nicht vollständig erfasst worden.

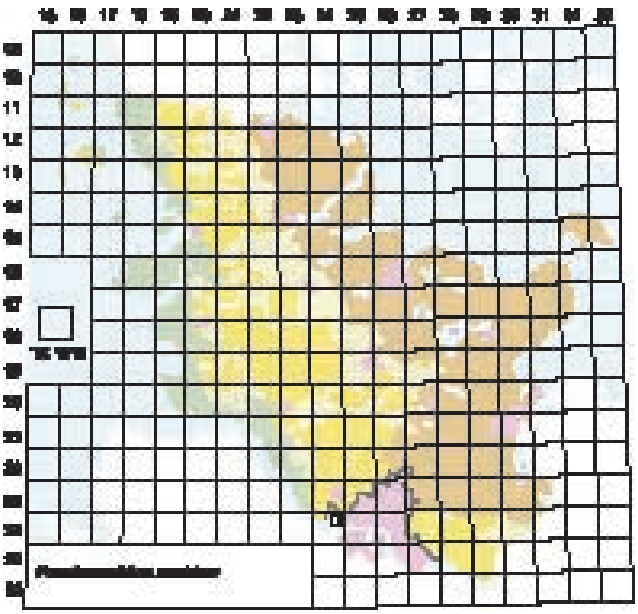
Standort: Die Art besiedelt im Gebiet fast ausschließlich stark anthropogen geprägte Standorte. Sie wächst bevorzugt auf verdichteten, staufeuchten, basenreichen Sand-, Lehm-, Ton- und Schlackeböden an offenen Standorten wie Wegrändern, unbefestigten Parkplätzen, Wagenspuren und Ruderalgesellschaften. Polygono-Poetea, Sisymbrietalia, Koelerio-Corynephoretea, <Phascion cuspidati>, <Grimaldion fragrantis>.

Gefährdung: Die Bestände der Art im Gebiet sind konstant bis zunehmend und sie daher ungefährdet. [JD]



Pseudocrossidium revolutum (Brid.) R. H. Zander

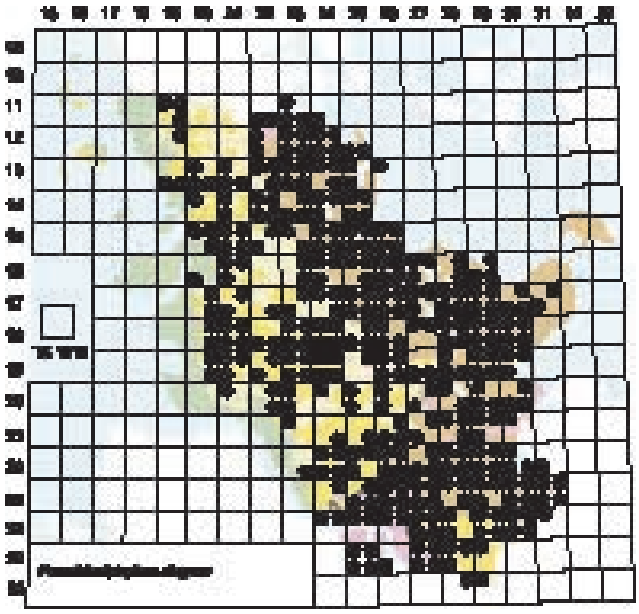
Syn.: *Barbula revoluta* Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nord- und Südafrika sowie Makaronesien, in Europa mediterrane bis hemiboreale Zone. Die Art wurde nur zweimal in Hamburg nachgewiesen (Klatt & Milde, ohne nähere Angaben, Prahl 1895; Wriedts Park in Hamburg-Blankenese, TK 2424/2, Timm 1925). Beim letztgenannten Fund handelte sich hier wie bei fast allen Nachweisen im norddeutschen Tiefland um ein neophytisches Vorkommen (Düll & Meinunger 1989). In Hamburg war sie früher folglich sehr selten, aus Schleswig-Holstein ist sie nicht bekannt.
Standort: Allgemein an Kalkfelsen in trocken-warmer, sonniger Lage, vereinzelt auch epigäisch an flachgründigen Standorten. Heute wächst die Art in Deutschland vorwiegend auf alten, kalkhaltigen Mauern (Ahrens 2000b). In Hamburg besiedelte sie aus dem Harz stammende „Tuffsteine“ (Timm 1925). Sisymbrietalia; <Grimaldion fragrantis>, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Vermutlich wurde die Art in den 1860er Jahren mit „Tuffsteinen“ eingeschleppt, hat sich dann aber mehrere Jahrzehnte dort gehalten (Timm 1925). Damit kann sie als zumindest zeitweilig etablierter Neophyt gelten. Nach 1923 wurde das Vorkommen dann aber nicht mehr bestätigt (**RL HH: 0**). [JD]

Pseudotaxiphyllum elegans (Brid.) Z. Iwats.

Syn.: *Isopterygium elegans* (Brid.) Lindb. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

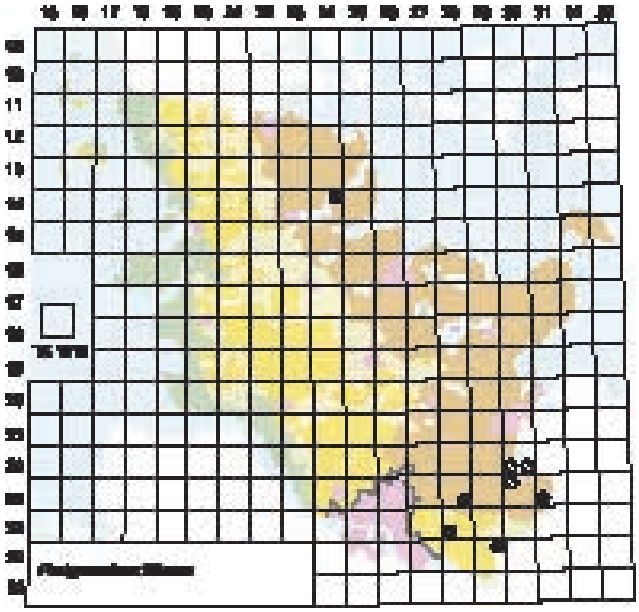


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Ozeanien, tropische bis boreale Zone. Im Gebiet häufig, mit deutlichem Verbreitungsschwerpunkt in der Jung- und Altmoräne; in der Marsch sehr selten und auf den Inseln fehlend.
Standort: Auf beschatteten, ausgehagerten Böden, etwa an den Böschungen von Waldwegen und Knicks sowie an Hängen und Gräben, unter anderem gemeinsam mit *Dicranella heteromalla* oder *Calypogeia muelleriana* anzutreffen; an Fließgewässern auch an senkrechten Kanten von Geschiebeblöcken. Fagion sylvaticae, Quercion roboris; <Diplophylletalia albicantis>.
Gefährdung: Ungefährdet; wurde durch die Aushagerungen an Böschungen durch sauren Regen in der Vergangenheit gefördert. [CM]

Pterigynandrum filiforme Hedw.

Verbreitung: Zirkumpolar, boreosubtropisch bis arktisch verbreitet, in Deutschland im Tiefland selten. Im Gebiet bereits früher sehr selten und vor allem im Südosten, aktuell extrem selten. In jüngerer Zeit ein „Wiederfund“: Mustin, Niederung östlich Großer See (M. Siemsen 2001). Davor zuletzt im Petriholz nördlich Rieseby (W. Saxen 1939, Jensen 1952: 210).

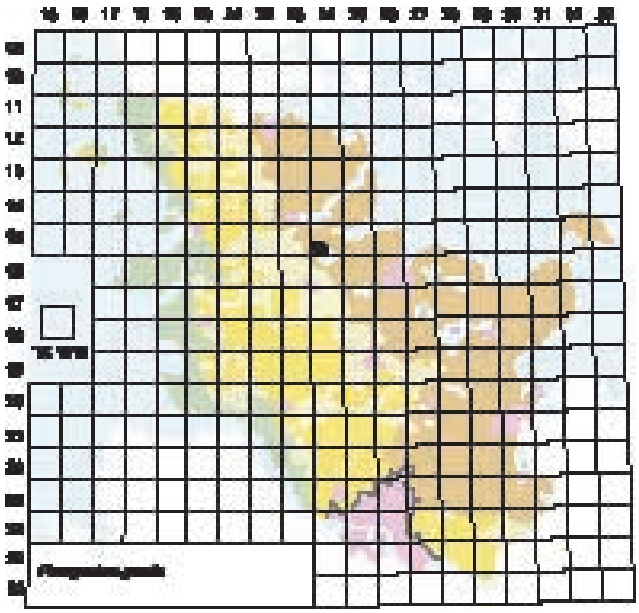
Standort: Vorwiegend auf Borke, seltener auf Silikatgestein. Fagion sylvaticae; <Lobarion pulmonariae>, <Syntrichion laevipilae>, <Neckerion complanatae>.



Gefährdung: Im norddeutschen Tiefland insgesamt sehr selten; empfindlich gegenüber Luftschadstoffen. Mit nur noch einem bekannten Vorkommen in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 0 → 1**). In Hamburg nur ein einziger, nicht näher lokalisierter Nachweis von Kohlmeyer aus dem 19. Jahrhundert (Prahl 1895: 175), seither verschollen (**RL HH: 0**). [FS & MS]

Pterogonium gracile (Hedw.) Sm.

Syn.: *Pterogonium gracile* var. *gracile* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



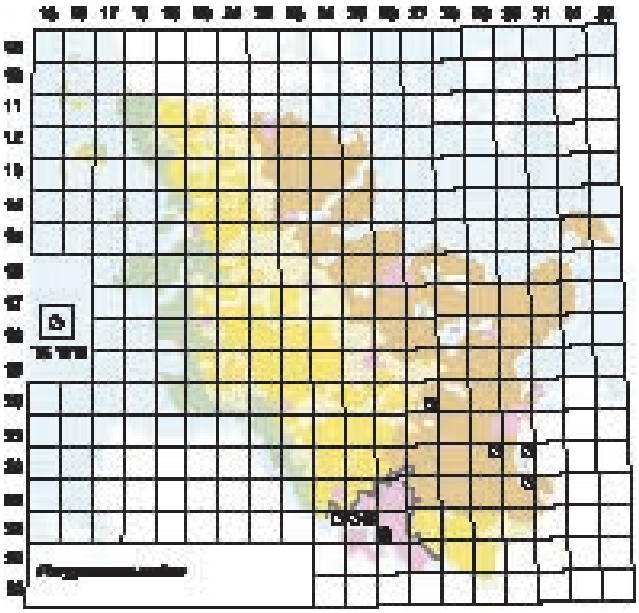
Verbreitung: Eurasien, Afrika und Makaronesien, tropische bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher schon extrem selten. Der einzige Fund stammt aus den Silberbergen bei Rendsburg (Hinrichsen 1858, zit. in Jensen 1952: 172). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: Allgemein epiphytisch an nicht zu sauren Borken und epilithisch auf basenreichem Gestein. Der einzige Bestand im Gebiet wuchs auf *Fagus*. Fagion sylvaticae; <Lobarion pulmonariae>, <Neckerion complanatae>.

Gefährdung: Seit dem Erstfund nicht wieder bestätigt und damit verschollen (**RL SH: 0**). [FS]

Pterygoneurum ovatum (Hedw.) Dixon

Syn.: *Pterygoneurum pusillum* (Hedw.) Broth. [sec. Jensen 1952]



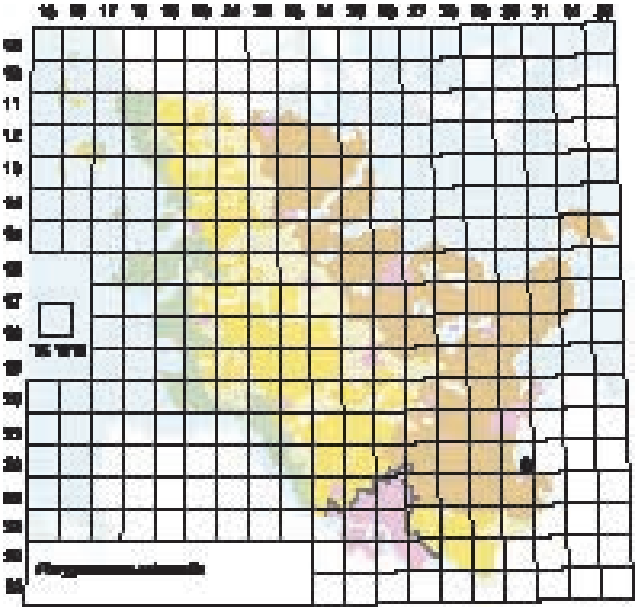
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, auch Mittel- und Südamerika sowie Australien; in Europa mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet schon früher sehr selten, wobei aus dem Norden und Westen Schleswig-Holsteins keine Nachweise vorliegen. Genauer lokalisierbare Nachweise gibt es von Krummesse (Kreis Herzogtum Lauenburg, TK 2229/2, E. F. Nolte 1820, Prahl 1895), Ziethen bei Ratzeburg (TK 2330/2, Reinke 1863, Frahm & Walsemann 1973), Helgoland an der Westkante (TK 1813, Hallier 1862, Frahm & Walsemann 1973), Kirchhof in Hamburg-Ottensen (TK 2425/1, Rudolphi, Prahl 1895) und aus Bauers Park in Hamburg-Blankenese (TK 2424/2, Rudolphi, Prahl 1895). Am längsten Bestand hatte das Vorkommen im Segeberger Gipsberg (TK 2027/4, leg. F. Koppe 1925, Jensen 1952).

Standort: An trockenen, kalkhaltigen Erdblößen und auf übererdetem Gestein, insbesondere in Trockenrasen und Abbaugebieten. In Hamburg wurde die Art aber auch in Parks und auf Friedhöfen gefunden (Prahl 1895, Jensen 1952). Festuco-Brometea; <Grimaldion fragrantis>, <Grimmion tergestinae>.

Gefährdung: In Hamburg wurde die Art nur im 19. Jahrhundert nachgewiesen (Prahl 1895), in Schleswig-Holstein zuletzt 1925 (s. o.). Seither ist sie verschollen (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [JD]

Pterygoneurum subsessile (Brid.) Jur.

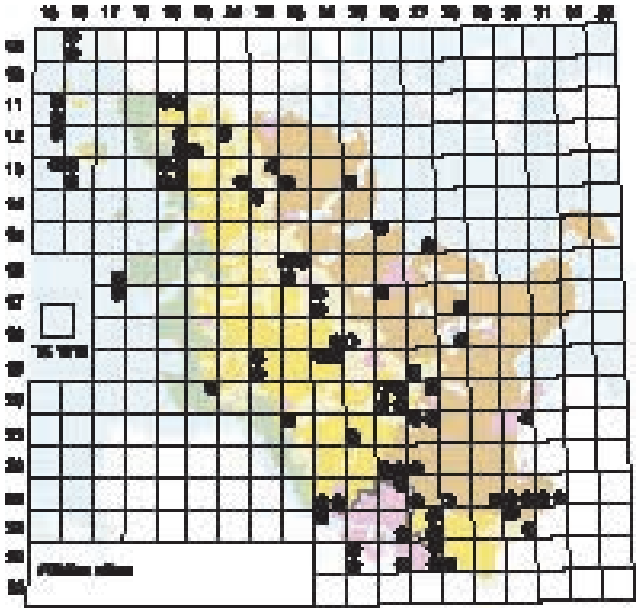
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika; in Europa mediterrane bis temperate, selten bis in die arktische Zone. Die nordwestliche Arealgrenze dieser kontinentalen, wärmeliebenden Art läuft durch das Gebiet (Düll & Meinunger 1989). Sie war hier schon früher extrem selten. Es liegen insgesamt nur zwei Nachweise vor: Sandgrube bei Bäk (Kreis Herzogtum Lauenburg, TK 2230/4, E. Walsemann 1962, Frahm & Walsemann 1973) und Hamburg (ohne nähere Lokalisierung, W. Sonder 19. Jh., Prahl 1895).



Standort: An trockenen, kalkhaltigen Erdblößen und auf übererdetem Gestein, insbesondere in Trockenrasen, in Abbaugebieten und auf Brachäckern. Festuco-Brometea; <Grimaldion fragrantis>.
Gefährdung: Seit den beiden Nachweisen ist die Art verschollen (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [JD]

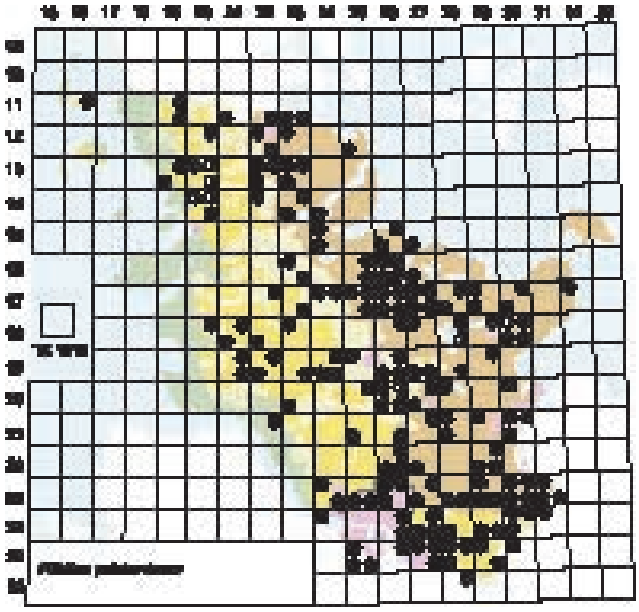
Ptilidium ciliare (L.) Hampe

Verbreitung: Zirkumpolar, bipolar (Südamerika, Neuseeland), austrosubtropische bis arktische Zone. Im Gebiet mäßig häufig, Der Schwerpunkt der Vorkommen liegt im Altmoränen- und Sandergebiet sowie auf den Inseln Sylt und Amrum.
Standort: Im Gebiet überwiegend in Sandheiden, Sanddünen, lichten Wäldern und Nadelholzforsten, gelegentlich auch auf Reetdächern. Im Wesentlichen auf sauren Rohhumusauflagen in Krähenbeeren-Heiden und auf humosem Sand, oft gemeinsam mit *Hypnum jutlandicum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi,* gelegentlich auch auf stärker zersetztem Totholz, seltener an lebenden Bäumen und sich zersetzendem Hochmoortorf in sekundären Birkenbruchwäldern; austrocknungstolerant und mit weiter Amplitude bezüglich des Lichtklimas, basenreiche Lebensräume meidend. Calluno-Ulicetea, Dicrano-Pinion; <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: Außerhalb größerer zusammenhängender Heidegebiete im Kreis Nordfriesland rückläufig (**RL SH: 3**; **RL HH: 3**). [KD]



Ptilidium pulcherrimum (Weber) Vain.

Verbreitung: Zirkumpolar, submediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet vor allem in Hamburg sowie den schleswig-holsteinischen Kreisen Herzogtum Lauenburg und Stormarn mäßig häufig, ferner im Hamburger Umland sowie im Jungmoränen-, seltener im Altmoränengebiet. In der Marsch sowie auf den Inseln weitgehend fehlend.



Standort: In rötlichbraunen Rasen an Baumstümpfen, exponierten Wurzeln und Zweigen, gelegentlich auf Totholz, seltener auch auf beschatteten Steinen. Vorwiegend wird *Betula* besiedelt, daneben vor allem *Quercus, Pinus* und *Salix*, seltener auf *Fraxinus*, *Fagus*, *Populus* oder *Picea*. Begleitende Arten sind *Hypnum cupressiforme, H. andoi, Dicranum scoparium, D. montanum, Tetraphis pellucida*, seltener auch *Frullania dilatata* und *Radula complanata.* Alnetea glutinosae, seltener Querco-Fagetea; <Dicrano-Hypnion>, <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Obwohl die Art in der Vergangenheit nicht systematisch erfasst wurde, dokumentiert die Verbreitungskarte einen leichten Rückgang. Die Art ist in

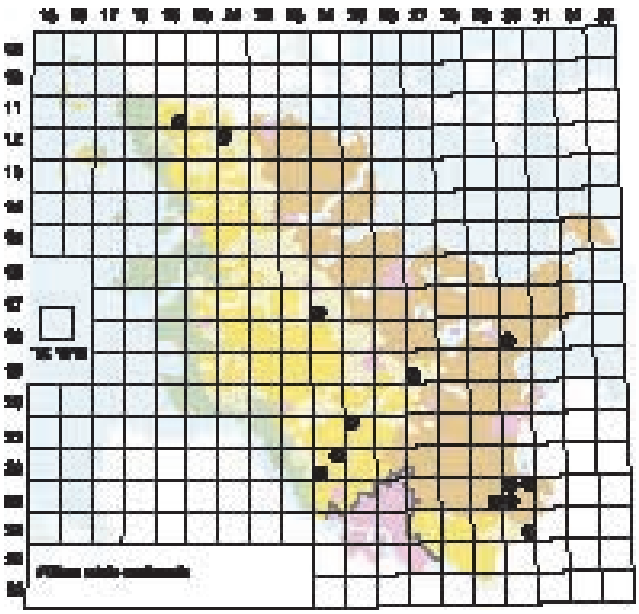


Ptilidium pulcherrimum Oberlausitz, Sachsen (Foto: C. Martin 2005)

Schleswig-Holstein nicht akut gefährdet und wird auf die Vorwarnliste gestellt. (**RL SH: V**). Das Moos wurde durch saure Depositionen gefördert, ist daher in den 1990er Jahren in Hamburg ein häufiger Epiphyt geworden und ist ungefährdet. [KD & MS]

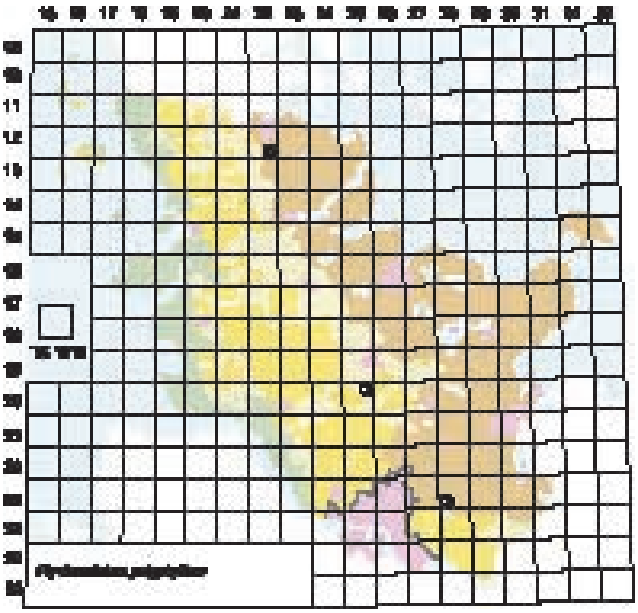
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.

Verbreitung: Zirkumpolar von der Montanstufe subtropischer Gebirge bis in die boreale Zone. Im Gebiet sehr selten im Altmoränengebiet und in den Sandern, vor allem im Süden. Während der aktuellen Kartierung erfolgten nur noch 11 Funde in Schleswig-Holstein, sechs davon in der Altmoräne. Nach JENSEN (1952: 219) vor allem in den Sandergebieten verbreitet. Konkrete Angaben fehlen, weil die Art seinerzeit häufiger gewesen sein muss. Zumindest teilweise wohl mit der Anpflanzung von Koniferen aus Skandinavien oder den deutschen Mittelgebirgen eingeschleppt.
Standort: Schwerpunkt auf Streu in mineralkräftigen Nadelwäldern. Vaccinio-Piceetea, Oxycocco-Sphagnetea; <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: Die Art ist vermutlich aufgrund der Versauerung der Streu in den Wäldern bei der Umsetzung von Ammonium- zu Nitrationen infolge atmophärischer Gülledeposition stark zurückgegangen. In Schleswig-Holstein ist sie vor dem Hintergrund der wenigen aktuellen Funde stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg wurde sie um 1900 mehrfach in Nadelholzforsten gefunden und ist seither verschollen (LÜTT & al. 1994) (**RL HH: 0**). [FS & KD]



Ptychomitrium polyphyllum (Sw.) Bruch & Schimp.

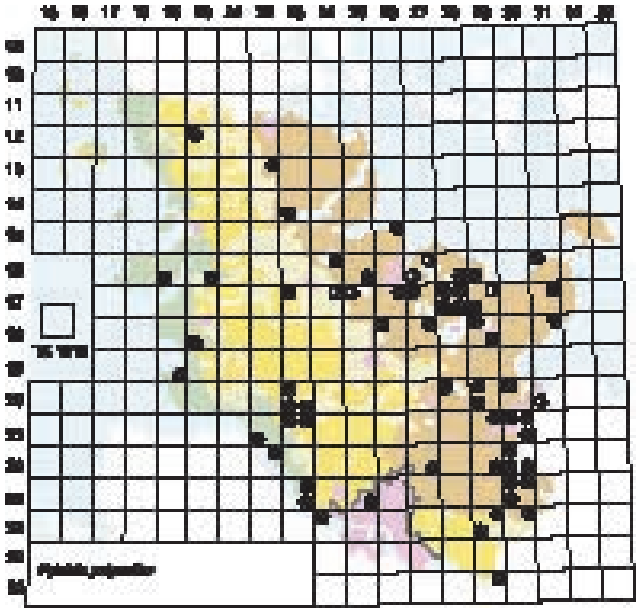
Syn.: *Brachysteleum polyphyllum* (Dicks.) Hornsch. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: In Europa und Makaronesien von der mediterran-montanen Stufe bis zur hemiborealen Zone vorwiegend ozeanisch verbreitete Art. In Schleswig-Holstein früher extrem selten mit nur drei Angaben aus Sprenge (Kreis Stormarn, TK 2328/1, O. Jaap um 1900), Boostedt (Kreis Segeberg, TK 1926/3, F. Koppe 1925) und Oeversee (Kreis Schleswig-Flensburg, TK 1222/4, N. Jensen 1949, alle in Jensen 1952: 159). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf kalkfreien Steinen und Mauern an besonnten Standorten. Sowohl aus Sprenge als auch Boostedt wurden *Racomitrium heterostichum* agg. und *R. fasciculare* als begleitende Sippen angegeben. <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: Obwohl während der aktuellen Kartierung Feldsteinhaufen und Findlinge intensiv abgesucht wurden, konnte die Art nicht mehr nachgewiesen werden. Sie ist daher seit 1949 (s. o.) verschollen (**RL SH: 0**). [FS]

Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp.

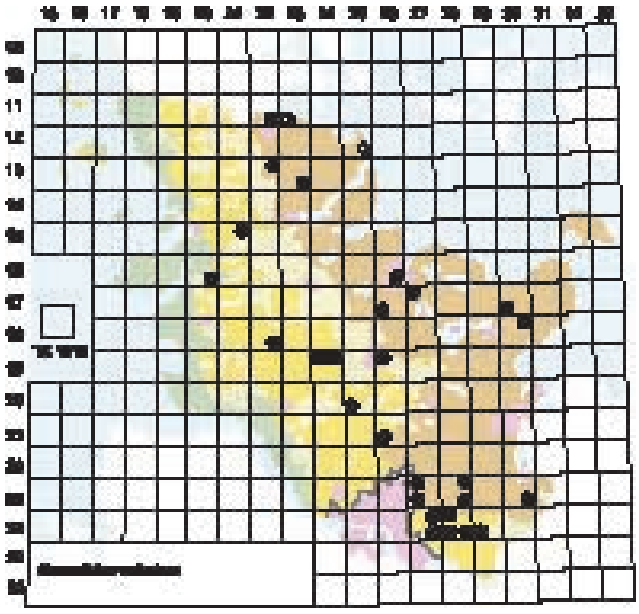
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Regional früher häufig in den Kreisen Herzogtum Lauenburg, Stormarn, Pinneberg und Hamburg (Jensen 1952). Jensen nennt nur zwei nördlich gelegene Einzelnachweise (Kreise Plön und Ostholstein). Frahm & Walsemann (1973) ergänzen Vorkommen aus dem genannten Raum und Einzelnachweise aus dem Kreis Rendsburg-Eckernförde und aus Kiel. Jüngere Angaben stammen zum Teil aus der Marsch (Dithmarschen und Nordfriesland) und aus dem Kreis Schleswig-Flensburg, also Gebieten, in denen die Art früher nicht nachgewiesen wurde.
Standort: Vorwiegend epiphytisch auf frei stehenden Bäumen, bevorzugt an *Malus*, *Populus* und *Salix* sowie gelegentlich an *Quercus*, *Fraxinus* und *Carpinus*. Frahm & Walsemann (1973) geben auch Bretter und eine Zementmauer als Substrat an. In jüngerer Zeit in Weidengebüschen und Pappelanpflanzungen festgestellt. Sambuco-Salicion, Salicion cinereae, Alnion incanae, Fagetalia sylvaticae; <Orthotrichetalia>, <Neckerion complanatae>, <Xanthorion parietinae>.



Gefährdung: Seit den 1950er Jahren erfolgen nahezu zeitgleich eine regionale Arealerweiterung und ein deutlicher Rückgang im früheren Verbreitungsgebiet. Nach 1995 häufen sich dann wieder Nachweise im Südosten des Landes. Aus Hamburg fehlen jüngere Angaben. Aufgrund der Ausbreitung in Schleswig-Holstein nicht mehr gefährdet (**RL SH: 2 → ***). In Hamburg zuletzt im Jahr 1962 vom Ohmoor angegeben (TK 2325/4, J.-P. Frahm, Frahm & Walsemann 1973) und seither verschollen (**RL HH: 1 → 0**). [MS]

Racomitrium aciculare (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, in Europa in sämtlichen Vegetationszonen. Die Art war schon früher in Schleswig-Hol-

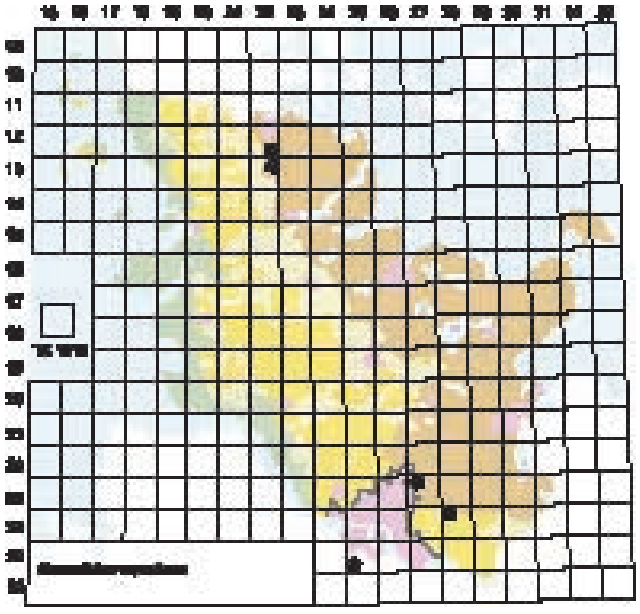


stein sehr selten und wurde früher besonders im Sachsenwald und in der Hahnheide an den zahlreichen Waldbächen aufgesammelt. Im Rahmen der Kartierung wurde die Art im Sachsenwald nur noch an einer Stelle nachgewiesen. Daneben kommt sie sehr selten in allen Naturräumen außer der Marsch vor. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Im Gebiet selten auf kalkfreien, meist feuchtem Gestein am Rande von Bächen wachsend, in jüngerer Zeit auch auf Steinen auf Friedhöfen und in luftfeuchten Wäldern gefunden. <Racomitrion acicularis>.
Gefährdung: Trotz einiger Neufunde ist ein deutlicher Rückgang offensichtlich. Die früher bereits seltene Sippe ist aktuell sehr selten. Die Pflanzen sind darüber hinaus häufig zwergwüchsig und die Populationen klein. Als Ursachen für den Rückgang sind die Verunreinigung der besiedelten Gewässer und zusätzlich die Änderung der Bewirtschaftung des umgebenden Waldes zu nennen. Die Art ist daher stark gefährdet (**RL SH: 2**). [FS]

Racomitrium affine → *Racomitrium heterostichum* agg.

Racomitrium aquaticum (Schrad.) Brid.

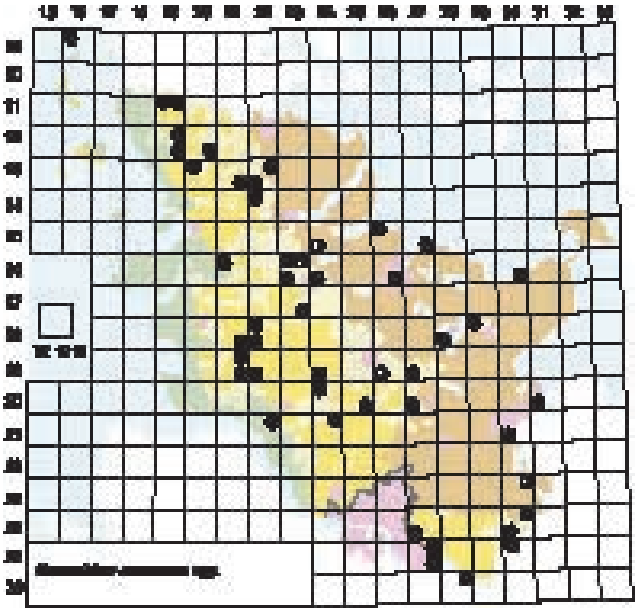
Syn.: *Racomitrium protensum* A. Braun [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, auch in der Südhemisphäre; in Europa von der mediterranen bis in die boreale Zone verbreitet, in Deutschland überwiegend montan bis alpin. Die Vorkommen im Tiefland sind disjunkt. Im Gebiet extrem selten. In Schleswig-Holstein nur viermal im Stormarner Raum und wiederholt bei Munkwolstrup (Kreis Schleswig-Flensburg) auf Steinen beziehungsweise Blöcken nachgewiesen. Aus jüngerer Zeit ist nur ein Fund in der Nähe von Tarp (Kreis Schleswig-Flensburg) bekannt, wo die Art einen winzigen Bestand auf einem Granitblock an einem Waldweg hat (U. Niss 1990). Die Seltenheit in Schleswig-Holstein dürfte wesentlich durch die geringen Vorkommen von Findlingen in Wäldern bestimmt sein. In Hamburg wurde die Art erst 1998 von H. & G. Baur im NSG Fischbeker Heide (TK 2525/3, auf erratischem Granitblock, conf. M. Koperski, Baur & Baur 1998) nachgewiesen.
Standort: Art auf kalkarmen, feuchten bis nassem, nicht zu schattigen Blöcken, oft in der Nähe von Quellen und Bächen. Montio-Cardaminetea; <Diplophyllion albicantis>.
Gefährdung: *R. aquaticum* war im Gebiet auch früher extrem selten. Aufgrund jeweils nur eines einzigen aktuell belegten und zugleich exponierten Vorkommens ist die Art in beiden Bundesländern vom Aussterben bedroht (**RL SH: R → 1**; **RL HH: – → 1**). [FS]

Racomitrium canescens agg.

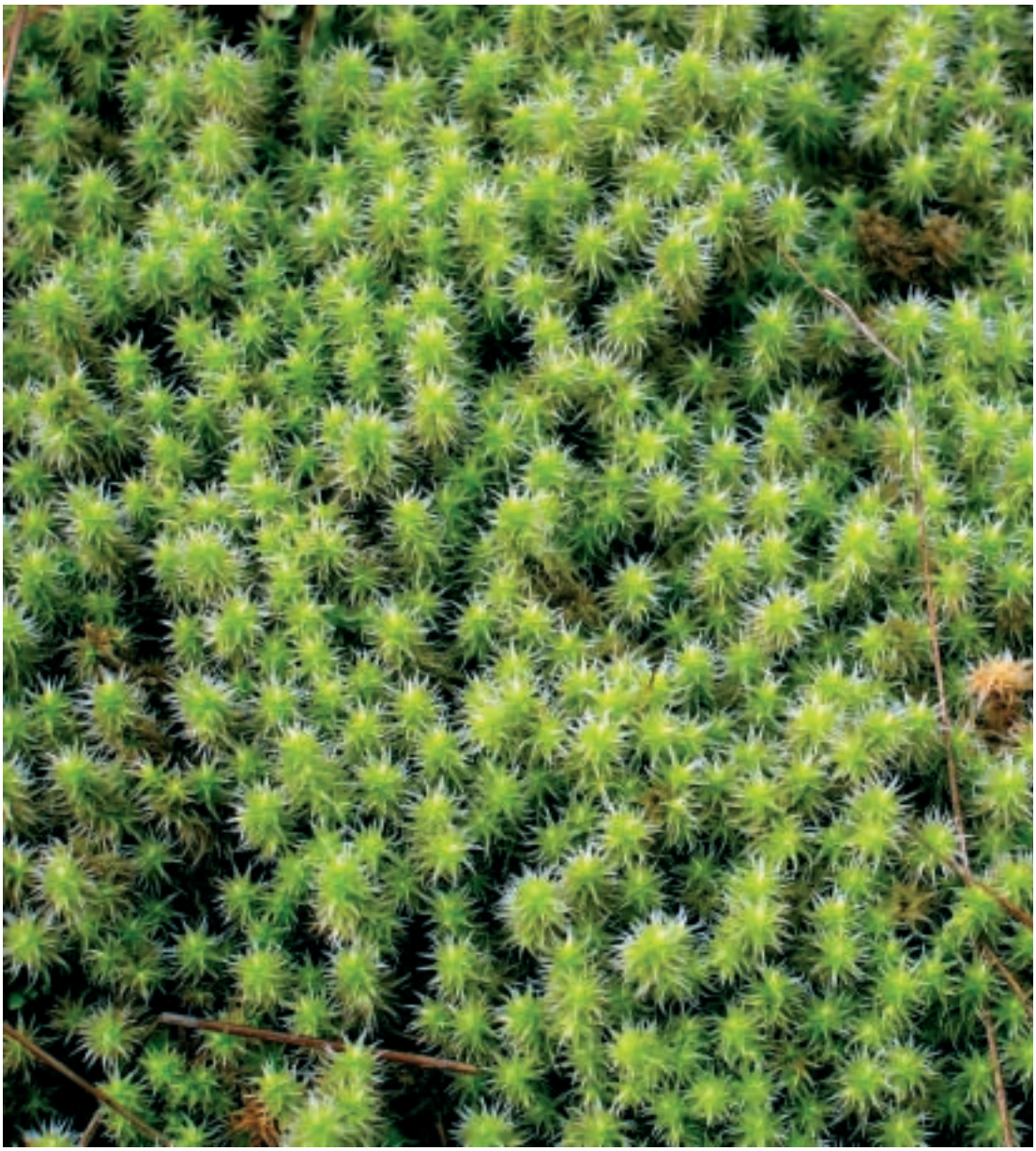
Syn.: *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *R. ericoides* auct. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Anmerkungen: Aus dem *Racomitrium canescens*-Aggregat wurden im Gebiet *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. und *R. elongatum* Ehrh. ex Frisvoll nachgewiesen. Eine weitere Art, *R. ericoides* (Brid.) Brid., ist weitgehend montan bis alpin verbreitet, vereinzelte ältere Angaben aus dem norddeutschen Tiefland dürften größtenteils auf Fehlbestimmungen beruhen (s. u.). Erst gegen Ende der Kartierung wurde eine Differenzierung zwischen *R. canescens* und *R. elongatum* vorgenommen, so dass sich die Verbreitungskarte auf *Racomitrium canescens* agg. bezieht. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist *Racomitrium cancescens* seltener als *R. elongatum*. [FS & CD]

- *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid.

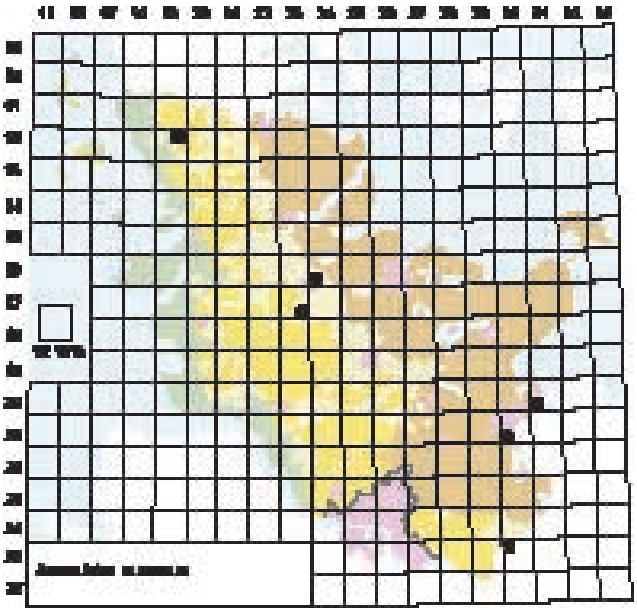
Syn.: *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *R. ericoides* auct. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *canescens* vor (Koperski & al. 2000). [FS & CD]



Racomitrium canescens subsp. *canescens* Sandtrockenrasen, Spülfläche Schachtholm (Foto: K. Dierßen 10/2006)

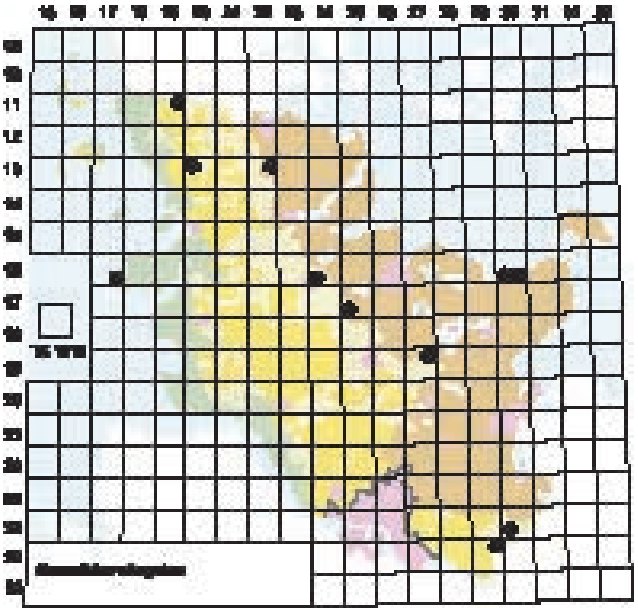
-- subsp. *canescens*

Verbreitung: Zirkumpolar, in Europa von der mediterranen bis in die arktische Zone vorkommend. Die Verbreitung und Häufigkeit im Gebiet ist derzeit nur ungenügend bekannt. Da das *Racomitrium canescens*-Aggregat insgesamt im Gebiet selten geworden ist, ein Großteil der Angaben sich jedoch auf *R. elongatum* bezieht, ist *R. canescens* s. str. vermutlich sehr selten. Sichere Nachweise aus Hamburg fehlen.
Standort: Die Art ist weitgehend beschränkt auf kalk- oder zumindest basenreiche Magerrasen wie zum Beispiel entlang des Nord-Ostsee-Kanals oder in Kiesgruben. Dort baut sie mitunter ausgedehnte Bestände auf. Koelerio-Corynephoretea; <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Aufgrund des Rückganges geeigneter Lebensräume wahrscheinlich seltener geworden. JENSEN (1952: 123) hatte seinerzeit noch auf eine Angabe von Einzelfunden verzichtet. Im Gebiet die seltenere der beiden Kleinarten und daher mutmaßlich gefährdet (**RL SH: D → G)**. Da in Hamburg bislang sichere Nachweise fehlen, ist die Art von der Florenliste und Roten Liste zu streichen (**RL HH: D → –**). [FS & CD]



- *Racomitrium elongatum* Ehrh. ex Frisvoll

Syn.: *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *R. ericoides* auct. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterran-montane bis arktische Zone; in Deutschland in den Mittelgebirgen (Nebel 2000: 444 f.) und im norddeutschen Tiefland verbreitet. Im Gebiet früher und aktuell selten.
Standort: In Sandtrockenrasen der Küsten und des Binnenlandes; azidophytisch bis subneutrophytisch, gemeinsam mit *Ceratodon purpureus* und *Polytrichum piliferum* auf offenen Sandböden. Koelerio-Corynephoretea; <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Angesichts des deutlichen Rückgangs von *R. canescens* agg., wird *R. elongatum* als häufigster Vertreter des Aggregates in Schleswig-Holstein in die Vorwarnliste aufgenommen (**RL SH: V**). Für Hamburg wurden die Belege nicht revidiert, doch kann die Gefährdungskategorie von Lütt & al. (1994) für das Aggregat auf die häufigere Kleinart übertragen werden (**RL HH: D → 2**). [FS & CD]

- *Racomitrium ericoides* (Brid.) Brid.

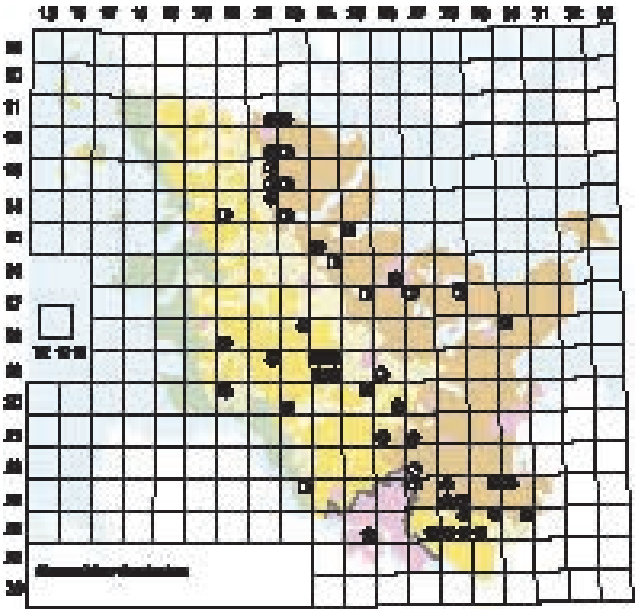
Belegte Nachweise aus dem Gebiet fehlen. Sie sind auch unwahrscheinlich, da es sich um eine überwiegend montan bis alpin verbreitete Art handelt (Düll 1994a). Allerdings kommt *R. ericoides* offensichtlich in den Niederlanden vor (Siebel & During 2006). Alte Angaben von *R. ericoides* aus dem Gebiet (so auch noch in Ludwig & al. 1996, Schulz 2002) beziehen sich mutmaßlich überwiegend auf *R. elongatum* (**RL SH: D → –**; **RL HH: D → –**). [JD]

Racomitrium elongatum → *Racomitrium canescens* agg.

Racomitrium ericoides → *Racomitrium canescens* agg.

Racomitrium fasciculare (Hedw.) Brid.

Verbreitung: Zirkumpolar, auch auf der Südhemisphäre, australe bis arktische Zone, in Deutschland überwiegend im Bergland. In Schleswig-Holstein schon früher selten in der Jungmoräne und im südlichen Teil des Kreises Stormarn sowie sehr selten in der Altmoräne. Aktuell kommt die Art nur noch sehr selten in Alt- und Jungmoräne vor.

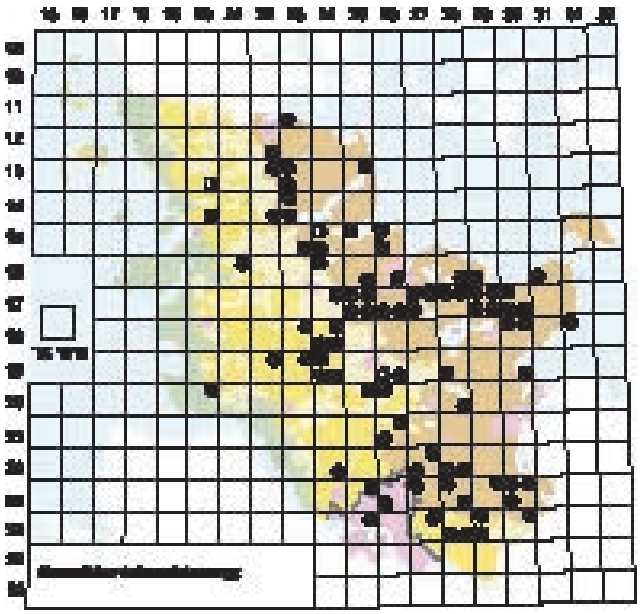


Standort: Auf feuchtem, in schattigen Lagen auch trockenerem Silikatgestein. <Grimmion commutatae>, <Andreaeion rupestris>.
Gefährdung: Der Rückgang im Raum Angeln und Schwansen sowie im Südosten des Landes ist besonders deutlich. Als mögliche Ursachen für den Rückgang kommen Nährstoffeinträge in Wäldern, die Veränderung des Binnenklimas durch waldbauliche Maßnahmen sowie eine Drainage von Waldstandorten in Frage. In Schleswig-Holstein muss die Art aktuell als stark gefährdet eingestuft werden (**RL SH: 2**). In Hamburg galt die Art seit fast 100 Jahren als verschollen (Lütt & al. 1994). Sie wurde dann im Jahr 2000 durch H. & G. Baur an anderer Stelle „wiederentdeckt" (TK 2425/4, Wilhelmsburg) und muss daher nun als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL HH: 0 → 1**). [FS]

Racomitrium heterostichum agg.

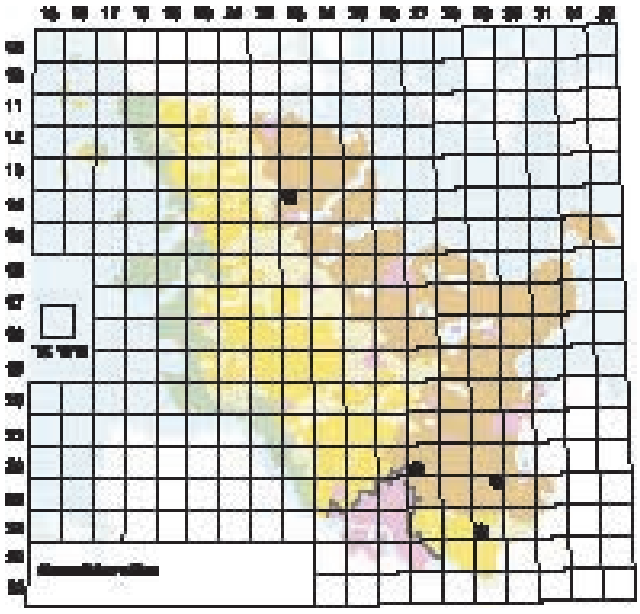
Syn.: *Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Anmerkungen: Da die von Koperski & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Racomitrium affine* (F. Weber & D. Mohr) Lindb., *R. heterostichum* (Hedw.) Brid., *R. macounii* Kindb. ex Kindb., *R. microcarpon* (Hedw.) Brid., *R. obtusum* (Brid.) Brid. und *R. sudeticum* (Funck) Bruch & Schimp. früher meist als conspezifisch betrachtet unter dem Namen *R. heterostichum* (s. l.) geführt wurden, fassen wir sie hier wie Frahm & Frey (2004) als Aggregat. Aus dieser Artengruppe wurden für

das Gebiet die Kleinarten *R. affine*, *R. heterostichum*, *R. obtusum* und *R. sudeticum* angegeben. [JD]



- *Racomitrium affine* (F. Weber & D. Mohr) Lindb.

Syn.: *Racomitrium heterostichum* subsp. *affine* (F. Weber & D. Moor) Am. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *R. heterostichum* var. *affine* (F. Weber & D. Moor) Lesq.



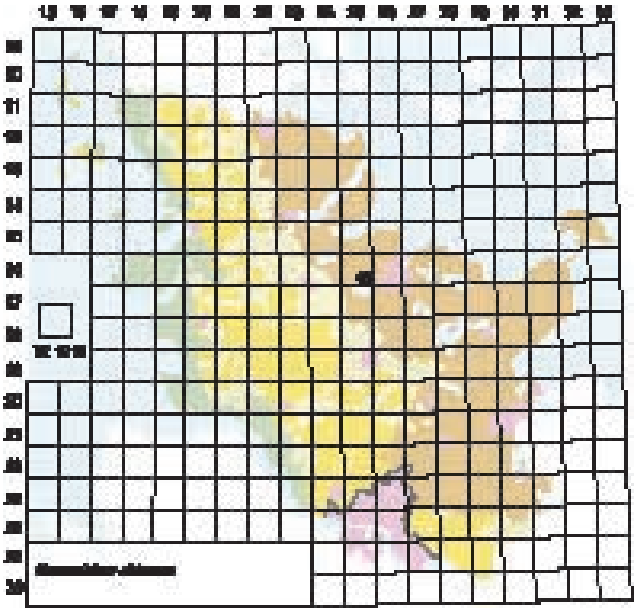
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, boreosubtropisch-montane Stufe bis boreale Zone. In Schleswig-Holstein bereits früher extrem selten angegeben. Es liegen insgesamt fünf Angaben vor: Forst Idstedterweg, auf Granitblock (Kreis Schleswig-Flensburg, W. Saxen 1932; Jensen 1952), Mölln, Voßberg, schattiger erratischer Block (Kreis Herzogtum Lauenburg, E. Walsemann 1954, conf. F. Koppe), Elmenhorst (Kreis Herzogtum Lauenburg, F. Elmendorff 1951), Sachsenwald (Kreis Herzogtum Lauenburg, F. Elmendorff & C. Steer 1932) sowie Jersbek, Findlingswälle im Jersbeker Forst (Kreis Stormarn, E. Walsemann 1972). Aus Hamburg ist die Art nicht belegt.
Standort: Erratische Blöcke in schattigen Wäldern. <Grimmietalia commutatae>.
Gefährdung: Da der letzte Nachweis in Schleswig-Holstein mehr als 30 Jahre zurückliegt, ist die Art dort als verschollen zu werten (**RL SH: D → 0**). Aus Hamburg liegt keine Angabe vor; die Art ist dort folglich von Florenliste und Roter Liste zu streichen (**RL HH: D → –**).
Anmerkungen: MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) zweifeln an den Angaben dieser Kleinart aus Schleswig-Holstein und übernehmen deshalb keinen der Fundpunkte aus der Literatur in den „Deutschlandatlas". Allerdings haben sie nicht alle Belege geprüft. [FS, KD & JD]

- *Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid.

Syn.: *Racomitrium heterostichum* subsp. *heterostichum* [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, australe bis boreale Zone. Im Gebiet mäßig häufig mit Schwerpunkt in der Jungmoräne; JENSEN (1952: 122) verzichtete aus diesem Raum auf Einzelangaben. Vereinzelte Vorkommen sind auch aus der Altmoräne bekannt. JENSEN gab die Art im Endmoränengebiet als „häufig" an, weshalb die frühere Verbreitung nur unzureichend dokumentiert und in der Karte unterrepräsentiert sind.
Standort: Die Art kommt auf kalkfreien Steinblöcken vor, vorzugsweise unter halbschattigen Bedingungen, etwa an Waldrandlagen oder, hemerophil, auf Friedhöfen. <Grimmion commutatae>.
Gefährdung: Für die Art zeichnet sich ein deutlicher Rückgang ab, selbst wenn im Jungmoränengebiet die einstige Verbreitung unzureichend dokumentiert wurde und die Veränderungen dem Kartenbild nicht eindeutig zu entnehmen sind. Als Rückgangsursache kommen Veränderungen des Waldbinnenklimas sowie ein Anstieg diffuser Nährstoff- beziehungsweise Schadstoffeinträge in Frage. (**RL SH: 3**; **RL HH: 1**). [FS]

- *Racomitrium obtusum* (Brid.) Brid.

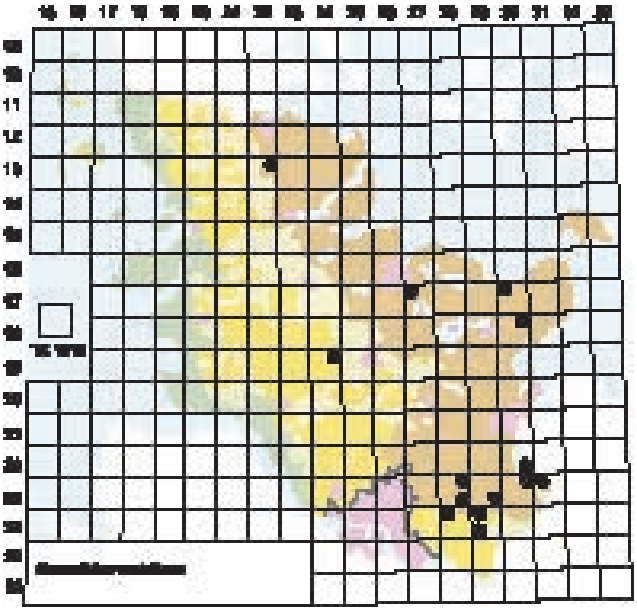
Syn.: *Racomitrium heterostichum* var. *obtusum* (Brid.) Delogne
Verbreitung: Rein europäisch verbreitete Art im ozeanisch-subozeanischen Bereich von der submediterranen bis in die hemiboreale Zone. In Schleswig-Holstein früher schon extrem selten. Es liegen drei Belege aus dem Koppe-Herbar (STU) vor, die KOPERSKI (1989) revidierte: Findling bei Ahrenshorst (Kreis Herzogtum Lauenburg, TK 2429/1, leg. G. Mechmershausen 1957, det. F. Elmendorff als *R. protensum*, Riesenbett westlich Flensburg-Munkwolstrup (TK 1222/4, leg. Saxen 1932 als *R. protensum*) und beschatteter Findling in Horstriede (Kreis Herzogtum Lauenburg, TK 2429/1, leg. Mechmershausen 1951, det. Elmendorff als *R. sudeticum* fo. *trichophorum* Frisvoll). Aktuell ein synanthropes Vorkommen an einer Feldsteinmauer bei Achterwehr (TK 1625/4, K. Dierßen 1996) bekannt. In Hamburg wurde die Art nicht nachgewiesen.



Standort: Saure, mitunter feuchte Silikatblöcke. <Andreaeion rupestris>.
Gefährdung: Im Gebiet sehr isolierte Vorkommen, vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**).
Anmerkungen: Die Art wird von verschiedenen Autoren nicht von *R. heterostichum* s. str. getrennt (z. B. SMITH 2004: 465). Ältere Angaben von *R. heterostichum* bei JENSEN (1952: 123) gehören möglicherweise teilweise zu dieser Sippe. [KD]

- *Racomitrium sudeticum* (Funck) Bruch & Schimp.

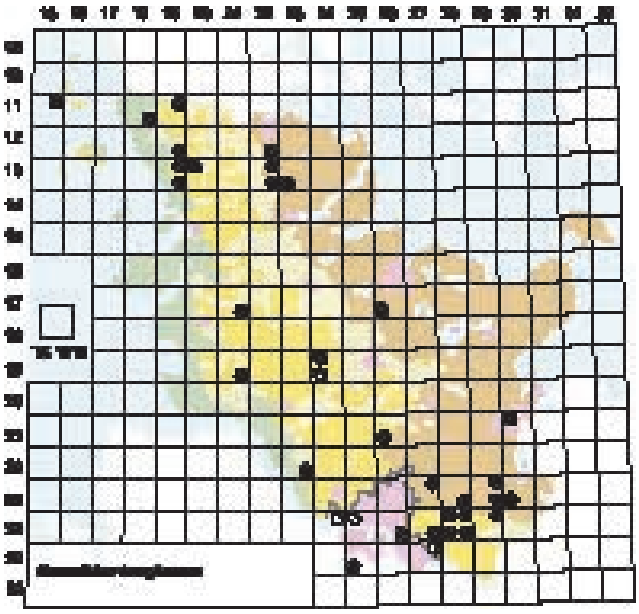
Syn.: *Racomitrium heterostichum* subsp. *sudeticum* (Funck) Dixon [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch verbreitet, in Europa mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten und möglicherweise auch mit dem häufigeren *R. heterostichum* verwechselt. KOPERSKI (1989) hat aus Schleswig-Holstein zwei Belege im Koppe-Herbar (STU) revidiert: Forst Barlohe, Kreis Rendsburg-Eckernförde, leg. Koppe 1929 unter *R. heterostichum* fo. *brevipila*; Hermannsort westlich Arenholz (TK 1422/4, Kreis Schleswig-Flensburg, W. Saxen 1932). Weiterhin liegen zwei ältere unpublizierte Funde aus dem Walsemann-Herbar (LUB) vor: Elmenhorst, „Hahnheide" (TK 2328/4, E. Walsemann 1952, rev. W. Schröder), Mölln, Voßberg (G. Mechmershausen 1954). In jüngerer Zeit nur ein Vorkommen: Aukrug (TK 1924/2, leg. M. Siemsen 2003, det. W. Schröder). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Im Gebiet auf Silikatblöcken. <Andreaeion rupestris>.
Gefährdung: *R. sudeticum* ist in Schleswig-Holstein aufgrund des einzigen verbliebenen, isolierten Vorkommens vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [KD & MS]

Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid.

Syn.: *Racomitrium lanuginosum* var. *lanuginosum* [sec.



LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]
Verbreitung: Kosmopolitisch von der Antarktis bis in die arktische Zone verbreitet. Im Gebiet früher selten mit Schwerpunkt im Altmoränen- und Sandergebiet. Aktuell extrem selten mit nur noch fünf bekannten Fundorten in der Altmoräne.
Standort: Unter ozeanischen Bedingungen bildet die Art ausgedehnte Decken und kann vegetationsprägend für ganze Landschaften werden. In Schleswig-Holstein spielt sie demgegenüber auf erratischen Blöcken und in Heiden eine von der Deckung her eher untergeordnete Rolle. Calluno-Ulicetea, Corynephorion canescentis; <Racomitrietalia heterostichi>, <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Die Rückgangsursachen sind vielfältig. Der Verlust von Moorheiden und die Überalterung der geschützten Heidebestände bei gleichzeitiger Eutrophierung und damit Vergrasung sind entscheidende Faktoren. Die Art unterliegt an den sehr wenigen verbliebenen Standorten in Schleswig-Holstein einer erheblich Bedrohung und ist damit vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg galt die Art seit dem 19. Jahrhundert als verschollen (LÜTT & al. 1994), wurde 1998



Racomitrium lanuginosum West-Norwegen (Foto: B. Dierßen 1986)

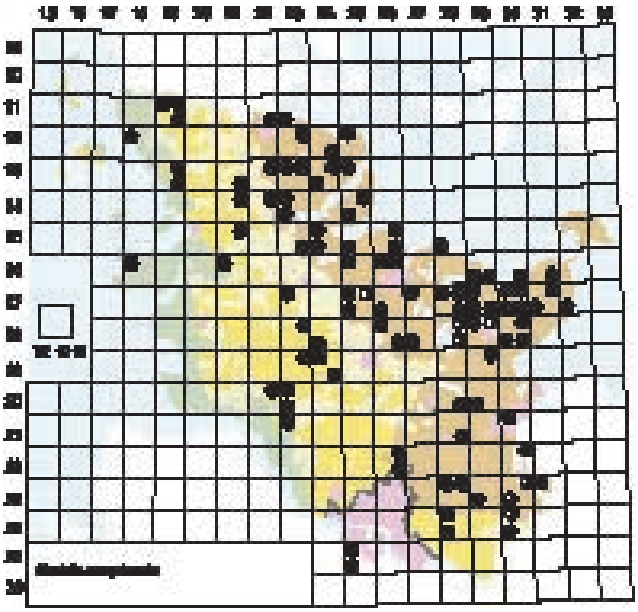
aber an einer anderen Stelle „wiederentdeckt" (NSG Fischbeker Heide, TK 2525/3, BAUR & BAUR 1998). Eine weitere Angabe stammt aus dem Jahr 1982 (auf einem Dach, Sasel, Op de Elg 19a, leg. Bertram, det. E. Walsemann) (**RL HH: 0 → 1**). [FS, KD & JD]

Racomitrium obtusum → *Racomitrium heterostichum* agg.

Racomitrium sudeticum → *Racomitrium heterostichum* agg.

Radula complanata (L.) Dumort.

Syn.: *Radula complanata* subsp. *complanata* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, subtropisch-montan bis arktisch. In jüngerer Zeit schwerpunktmäßig im Norden des Gebietes festgestellt. Im Alt- und Jungmoränengebiet mäßig häufig, im Sandergebiet und der Marsch selten. Wie bereits von JENSEN (1952) angegeben, kommt die Art auch auf den Nordseeinseln mit Altmoränenkern mit Ausnahme von Amrum vor.

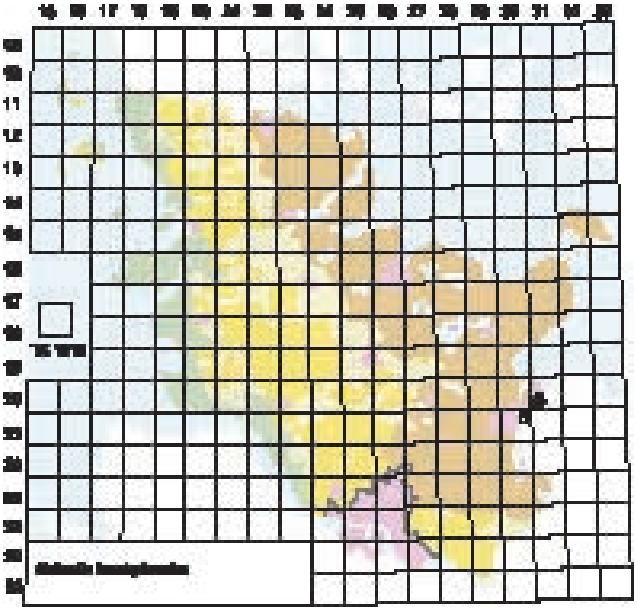
Standort: Epiphytisch auf Laubbäumen, gelegentlich auch an Mauern und alten Brücken sowie auf Steinen an Fließgewässern. Aktuell vorzugsweise in lokalen Kaltluftgebieten wie Eschenwäldern, Weidenbruchwäldern, Seeufern sowie Moorsenken mit feuchterem Mikro- beziehungsweise Mesoklima. In Knicks vorzugsweise an alter *Fraxinus*, seltener *Sambucus*. An den Bäumen sind neben *Hypnum cupressiforme* vor allem *Metzgeria furcata* und *Frullania dilatata* die häufigsten begleitenden Arten. Alnetea glutinosae, Querco-Fagetea; <Neckerion complanatae>, <Graphidion scriptae>.

Gefährdung: Nach JENSEN (1952) früher häufig, aber seit den 1940er Jahren erheblich zurückgegangen. In jüngerer Zeit wieder regelmäßig und zum Teil in größeren Beständen in Eschen- und Weidenbruchwäldern. Da die frühere Häufigkeit aber noch nicht wieder erreicht ist, wird die Art in Schleswig-Holstein in der Vorwarnliste geführt (**RL SH: V**). Aus Hamburg gibt es nur zwei Nachweise aus jüngerer Zeit (TK 2226/4, NSG Wohldorfer Wald, LÜTT & al. 1994: 88; TK 2525/3, auf *Quercus*, H. & G. Baur 2004), weshalb die Art dort als vom Aussterben bedroht betrachtet wird (**RL HH: 1**).

Anmerkungen: In jüngerer Zeit wurde die Art wiederholt mit Sporophyten festgestellt. [MS & KD]

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi

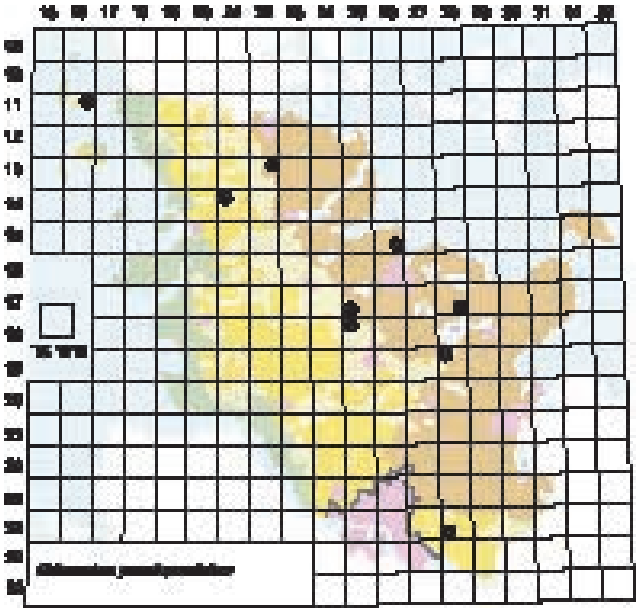
Verbreitung: Von den Tropen bis in die boreale Zone weltweit verbreitet. In Schleswig-Holstein extrem selten. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Im Gebiet auf lichtoffenen, süd- oder ostexponierten Hängen auf humusreichem Geschiebemergel und basenreichem Sand, in Gebüsch und an offenen Standorten. Die Art bevorzugt durchweg schwach feuchte bis trockene, nicht zu schattige Lebensräume, die mäßig anthropogen überformt sein können. Festuco-Brometea; <Barbuletalia unguiculatae>, <Phascion cuspidatae>.
Gefährdung: Am Dummersdorfer Traveufer seit NOLTE (1821, zit. in JENSEN 1952) kontinuierlich beobachtet. Damit ist die Art zwar extrem selten, aber nicht akut gefährdet (**RL SH: R**). [KD]

Rhizomnium pseudopunctatum (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.

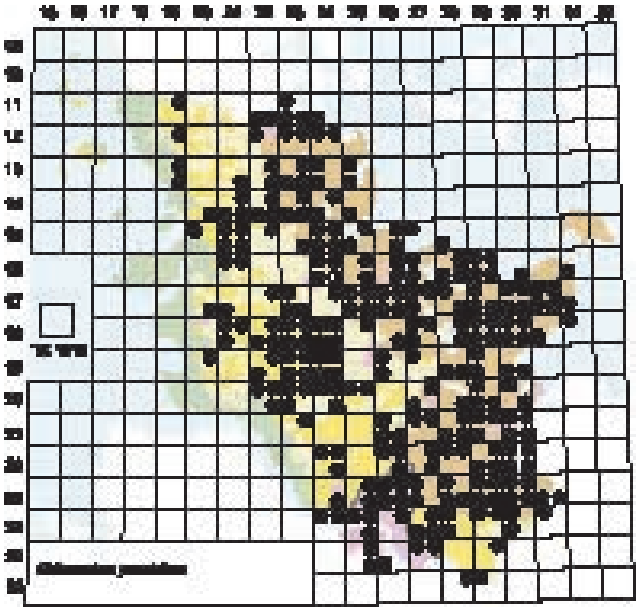
Syn.: *Mnium pseudopunctatum* Bruch & Schimp. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *M. subglobosum* Bruch & Schimp.
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein extrem selten, vorwiegend im Jungmoränen- und im nördlichen Artmoränengebiet östlich Behrendorf sowie im südlichen Altmoränengebiet im Sachsenwald. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: In basenreichen Mooren und Moorwiesen. An einigen Fundorten im Halbschatten von Weidengebüschen sowie an Seggenbulten. Caricion davallianae, Caricion lasiocarpae, Alnetea glutinosae.
Gefährdung: In jüngerer Zeit nur in zwei Mooren nachgewiesen. Im Verlandungsmoor des Vollstedter Sees (TK 1725/3, Erstnachweis: F. Koppe 1926, letzte Bestätigung: M. Siemsen 1991) noch ausgedehnte, sich verringernde Bestände; im Lebrader Moor (TK 1728/4, Erstfund: N. Jensen 1950, JENSEN 1952; jüngster Nachweis M. Lindner-Effland, K. Müller, M. Siemsen, H. Thermann



2001) Vorkommen klein und schlecht entwickelt. Aufgrund des Rückgangs der letzten Bestände vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [MS]

Rhizomnium punctatum (Hedw.) T. J. Kop.

Syn.: *Mnium punctatum* Hedw. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nord- und Zentralafrika und Makaronesien, tropisch-montane Stufe bis arktische Zone. Regional im Jung- und Altmoränengebiet häufig, aber mit gewissen Verbreitungslücken. Fehlt im Sandergebiet, in der Marsch und auf den Inseln.
Standort: An feuchten und quelligen Standorten in Wäldern, an Moorrändern und regelmäßig an Waldbächen, vereinzelt auch an Sekundärstandorten wie auf Friedhöfen. Auf den unterschiedlichsten Substraten wachsend: Waldböden, Bruchwaldtorf, Baumwurzeln, morsches

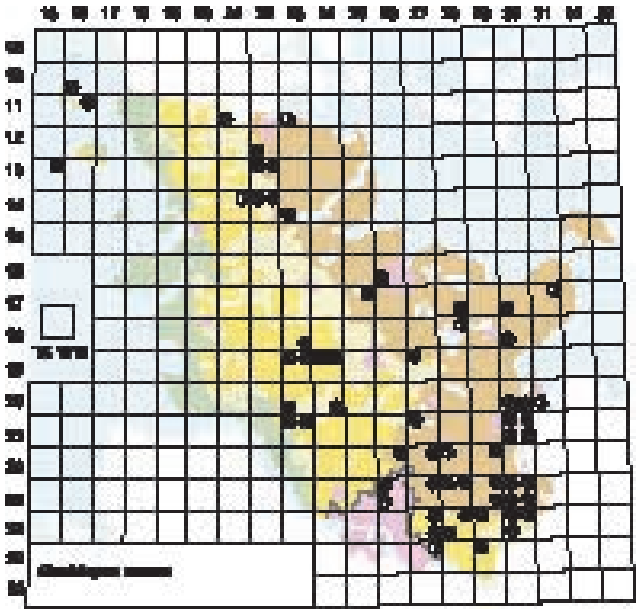


Rhizomnium punctatum mit Antheridienständen NSG Feldberg, Schwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: J. Dengler 05/2001)

Holz, Gestein, auch auf Kunststeinen (Beton, Ziegel). Montio-Cardaminetea, vor allem Caricion remotae, Querco-Fagetea, vor allem Alnion incanae; <Eurhynchion striati>, <Brachythecietalia plumosi>.
Gefährdung: Das Moos ist in Hamburg und in Schleswig-Holstein nicht gefährdet.
Anmerkungen: In der Größe stark variierend. Besonders im Altmoränengebiet wächst eine sehr hochwüchsige und großblättrige Standortmodifikation an kleinen Waldbächen. An ständig feuchten Standorten auf Steinen oder morschem Holz entwickelt sich oft ein rotbraunes Dauerprotonema, an dem nur wenige kleine Pflänzchen gebildet werden. Im Gebiet häufig fertil. [MS]

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.

Syn.: *Mnium roseum* Hedw.
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika sowie Mittel- und Südamerika, in Europa mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet auf die Jung- und Altmoräne beschränkt, dort früher mäßig häufig, heute jedoch sehr selten geworden.
Standort: In Erlenbrüchern und feuchten Wäldern, an Böschungen und Knickwällen, vereinzelt auch auf Weiden, in Magerrasen und in Säumen. Alnion incanae, Rhamno-Prunetea, gelegentlich Cynosurion cristati, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, Trifolio-Geranietea; <Eurhynchion striati>.



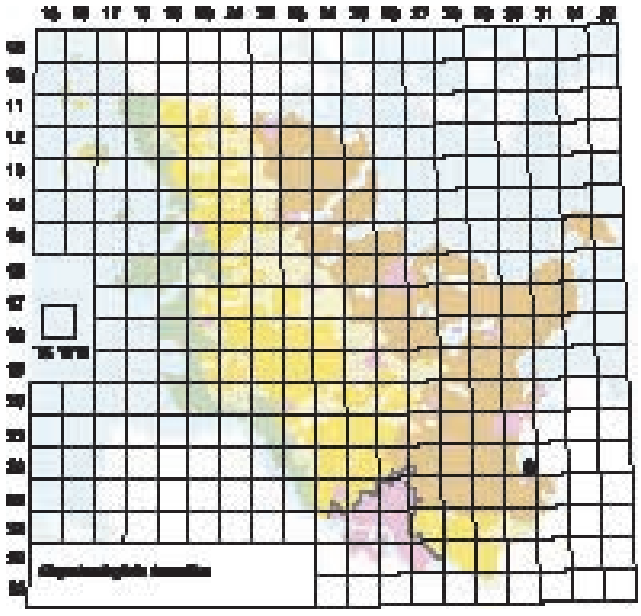
Gefährdung: Bereits Jensen (1952) führt den Rückgang der Art auf Entwässerungsmaßnahmen und einen intensiveren Waldbau zurück. Die Art wird inzwischen in Schleswig-Holstein als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2**). Aus Hamburg letztmalig im 19. Jahrhundert von J. W. P. Hübener gefunden (Prahl 1895) und daher verschollen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Früher selten auch mit Sporogonen im Gebiet beobachtet, heute nur noch steril. [CD]



Rhodobryum roseum
St. Andreasberg, Harz, Niedersachsen (Foto: C. Martin 2006)

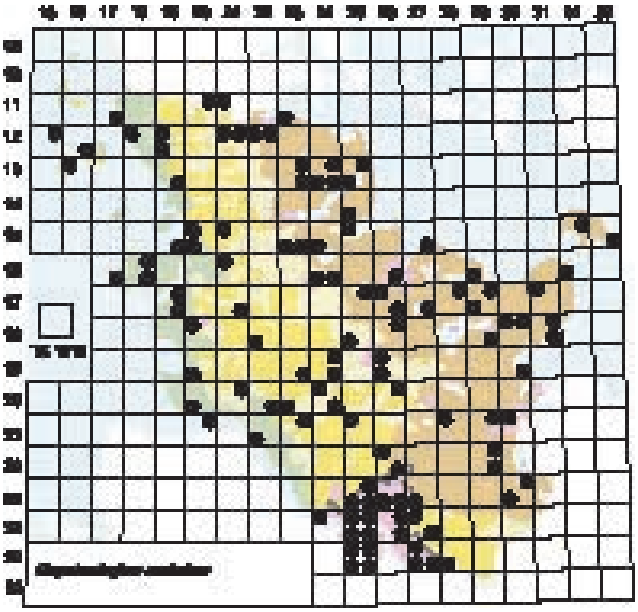
Rhynchostegiella teneriffae (Mont.) Dirkse & Bouman

Syn.: *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr. [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis temperate Zone. Im norddeutschen Flachland sehr selten. Im Gebiet früher schon extrem selten mit nur einem Nachweis aus Schleswig-Holstein (erratischer Block in einem Fließgewässer nahe des Ratzeburger Sees im Kreisforst Steinort, TK 2230/4, E. Walsemann 1976, LUB). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Im Flachland wächst die Art in kleineren und mittleren Waldbächen auf dauerfeuchten Steinen. Fagetalia sylvaticae; <Fissidention pusilli>.
Gefährdung: Der erratische Block mit der einzigen bekannten Population im Gebiet wurde bei Reparaturarbeiten an einer Brücke mit eingebaut; seitdem ist die Art in Schleswig-Holstein verschollen (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Die mit Sporogonen nur wenige Millimeter große Art wurde fertil nachgewiesen. [MS]



Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.

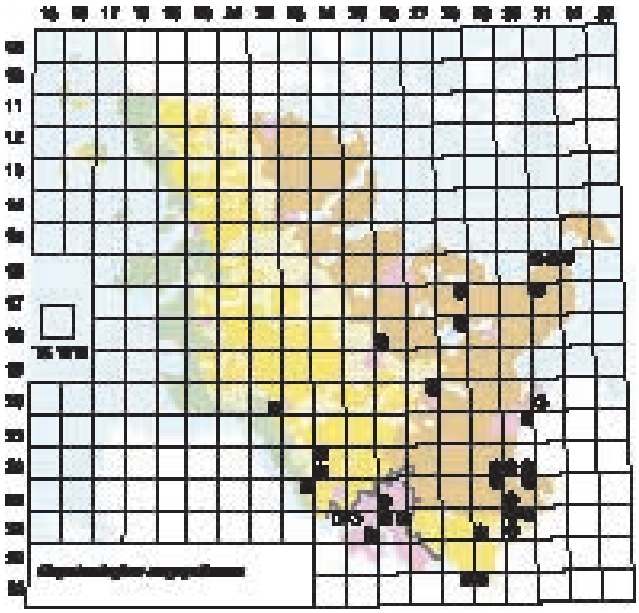
Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis hemiboreale Zone. Nach JENSEN (1952) früher im Gebiet „selten**"**. Aufgrund jüngerer Nachweise heute in Schleswig-Holstein mäßig häufig und in Hamburg häufig. Von der Art werden keine Naturräume bevorzugt besiedelt. Sie wurde auch auf den Inseln nachgewiesen.



Standort: Auf Steinen, subneutrophytisch und hemerophil. Bevorzugt auf unterschiedlichem Kunstgestein und vereinzelt auch verfugten Natursteinmauern. Auf Friedhöfen regelmäßig auf Grabeinfassungen und auf Gehwegplatten. Besonders an offenen, feuchten Standorten. Asplenietea trichomanis; <Plasteurhynchion meridionalis>.
Gefährdung: Die Bestände scheinen sich im Vergleich zu Angaben von JENSEN (1952) ausgebreitet zu haben. Möglicherweise ist das Moos früher übersehen worden, da FRAHM & WALSEMANN (1973) bereits viele Funde aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg angeben. In Hamburg ist die Art in den Stadtteilen mit Villenbebauung auf den umgebenden Mauern besonders häufig. Die Art ist als Kulturfolger im gesamten Gebiet nicht gefährdet.
Anmerkungen: Wenig auffällige Art. Ohne die im Spätsommer regelmäßig angelegten Sporogone und den dann sichtbaren geschnäbelten Deckel kann die Art mit einem kümmerlich entwickelten *Brachythecium rutabulum* verwechselt werden. [MS]

Rhynchostegium megapolitanum (F. Weber & D. Mohr) Schimp.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *megapolitanum* vor (KOPERSKI & al. 2000). [MS]



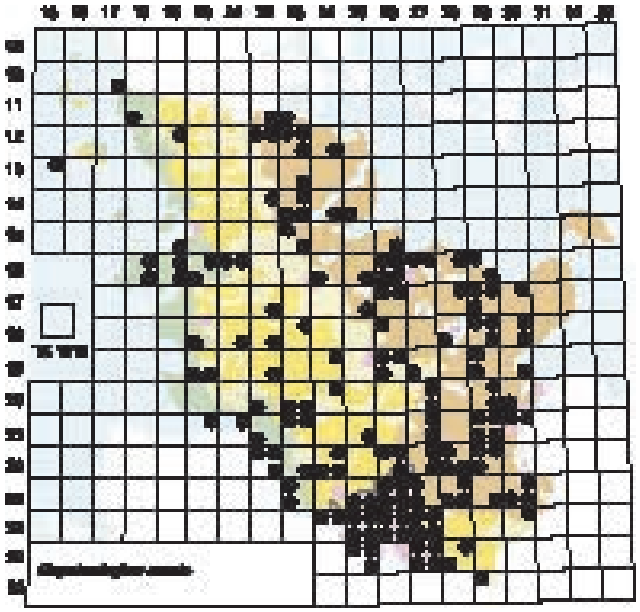
-- var. *megapolitanum*

Verbreitung: Eurasien, Nordafrika, Makaronesien und Südamerika, australe bis hemiboreale Zone. Regional wohl sehr selten, mit Verbreitungsschwerpunkt im südöstlichen Jung- und Altmoränengebiet. Nach JENSEN (1952) im Gebiet „selten**"**, nach FRAHM & WALSEMANN (1973) im Kreis Herzogtum Lauenburg „häufig**"**. Jüngere Nachweise belegen dort ein mäßig häufiges Vorkommen.
Standort: Hemerophil, subneutrophytisch, bevorzugt auf lehmigem oder sandigem Boden, an trockenwarmen, offenen Standorten, etwa an Steilufern der Küste, in Gruben, in Gleisanlagen, auf Bahndämmen, an Böschungen, an Wegrändern; von E. Walsemann auch in Grünstreifen von Autobahnraststätten gefunden (FRAHM & WALSEMANN 1973). Häufig zwischen Gräsern, seltener unter Stauden und im lockeren Gebüsch. Innerhalb von Halbtrockenrasen meist in eutrophierten Randzonen. Arrhenatherion elatioris, Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea, Prunetalia spinosae; <Rhytidion rugosi>, seltener <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: Die wenigen jüngeren Nachweise stimmen weitgehend mit den Angaben von JENSEN (1952) überein. FRAHM & WALSEMANN (1973) halten die Art für übersehen. Da *R. megapolitanum* trockene, lichte Standorte benötigt, die in Folge ausbleibender Beweidung und fortschreitender Sukzession verloren gehen, ist eine Gefährdung in Schleswig-Holstein anzunehmen. Der Grad der Gefährdung lässt sich aber nicht abschätzen lässt, da die Art wohl – wie schon FRAHM & WALSEMANN (1973) vermuten – übersehen wird (**RL SH: G**). Die letzten Nachweise aus Hamburg stammen vom Anfang des 20. Jahrhunderts, daher in Hamburg verschollen (**RL HH: 0**). Die Art wird aber vermutlich bei gezielter Suche noch nachweisbar sein.

Anmerkungen: Das Moos wird oft nicht erkannt, es ähnelt schlecht ausgebildeten Formen von *Brachythecium rutabulum*. Am ehesten an den Sporogonen kenntlich, da diese sich deutlich von *B. rutabulum*-Sporogonen unterscheiden. Die geringe Anzahl jüngerer Nachweise ist nicht unbedingt auf einen Rückgang dieser ruderalen Art zurückzuführen, sondern auf eine weit verbreitete Unkenntnis ihrer Biologie. An geeigneten Standorten ist die Art meist nur durch eine gezielte Suche nachweisbar. [MS]

Rhynchostegium murale (Hedw.) Schimp.

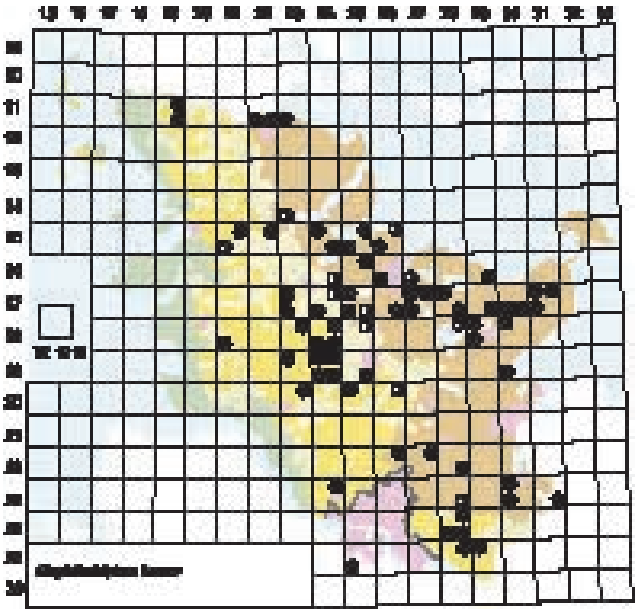
Verbreitung: Eurasien und Makaronesien, vorwiegend mediterrane bis boreale Zone. Regional in urbanen Räumen häufig, ansonsten mäßig häufig. Von den Inseln nur auf Amrum nachgewiesen. Wie *R. confertum* hat sich das Moos im Gebiet ausgebreitet. Jensen (1952) gibt die Art als mäßig häufig an. Frahm & Walsemann (1973) nennen viele Fundorte im Kreis Herzogtum Lauenburg, wo die Art auch heute häufig vorkommt.



Standort: *R. murale* wächst an ähnlichen Standorten wie *R. confertum*, auf Kunstgestein (Beton, Waschbeton, Kalkzement, Ziegel) an Mauern, seltener auf Natursteinmauern und Feldsteinen bzw. Grabsteinen und kommt regelmäßig auf Friedhöfen vor. Asplenietea trichomanis, <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Die Angaben legen nahe, dass sich die Art seit etwa 1970 ausgebreitet hat. In Hamburg in jüngerer Zeit nur in einigen Stadtteilen häufig und regelmäßig auf Friedhöfen festgestellt. Die hemerophile Art ist im gesamten Gebiet wohl weiterhin in Ausbreitung und nicht gefährdet. [MS]

Rhytidiadelphus loreus (Hedw.) Warnst.

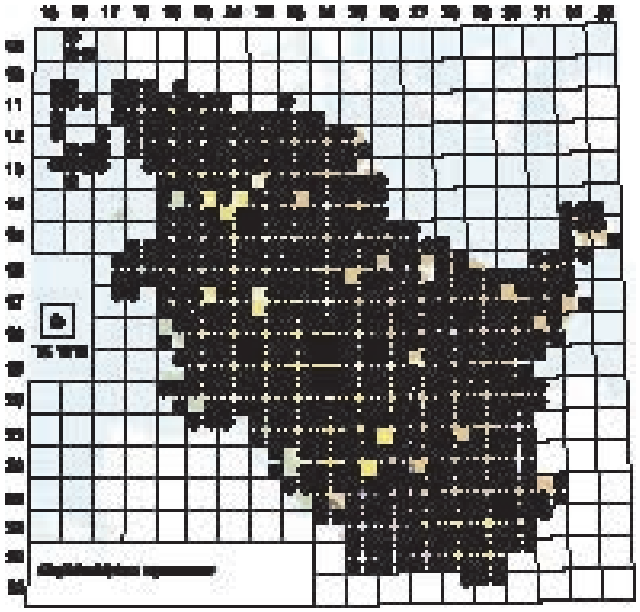
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterran-montane bis boreale Zone. Im Gebiet kommt die Art aktuell selten in der Alt- und Jungmoräne vor und fehlt in der Marsch und auf den Inseln. Aufgrund der damaligen Häufigkeit wurden die Vorkommen früher nicht konsequent dokumentiert.



Standort: Die azidophytische Art besiedelt im Gebiet oligohemerobe Standorte und wächst auf sauren Böden und auf Wurzeln in mäßig luftfeuchten, schattigen Wäldern. Fagion sylvaticae; <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist die Art deutlich zurückgegangen und kommt heute meist nur noch in kleinen Populationen an den einzelnen Fundorten vor (**RL SH: 3**). In Hamburg wurden von Lütt & al. (1994: 76) die letzten Funde der Art im 19. Jahrhundert angegeben, weshalb die Autoren die Art dort als „mit Sicherheit ausgestorben" bewerten (so von Ludwig & al. 1996 übernommen). Im Jahr 2004 wurde das Moos dann für das Stadtgebiet erneut nachgewiesen (TK 2525/3, H. & G. Baur) und muss jetzt als vom Aussterben bedroht gelten (**RL HH: 0 → 1**). [FS]

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.

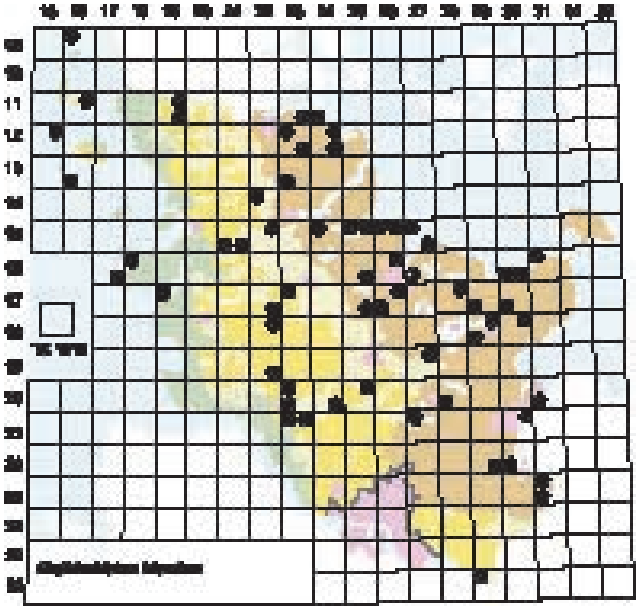
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien; in Europa mediterrane bis südboreale Zone. Im Gebiet sehr häufig und in Ausbreitung begriffen.
Standort: Überwiegend als Kulturfolger im Grünland auf Weiden, in öffentlichen Grünanlagen, an Waldrändern und auf Dünen, entlang von Gewässern und in alten Heidestadien, an Wegrändern und Böschungen. Molinio-Arrhenatheretea, Trifolio-Geranietea, Galeopsio-Senecionetalia, seltener Koelerio-Corynephoretea, Scheuchzerio-Caricetea; <Hylocomietea splendentis>.
Gefährdung: Ungefährdet und in Ausbreitung.



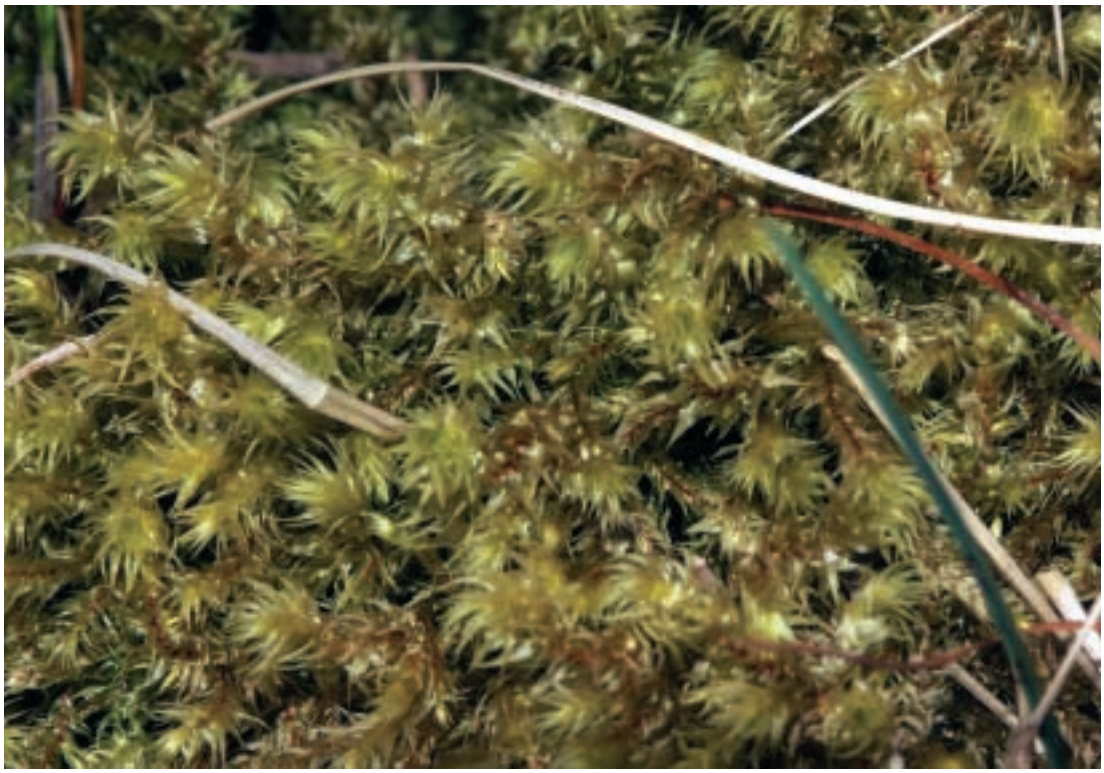
Anmerkungen: Bezeichnendes Moos deutscher Zierrasen, wo es „zur Freude“ mancher Gartenbesitzer empfindliche Ziergrasprovenienzen aus der Tüte nahezu vollständig verdrängen kann. Auf diese Weise leistet das Moos einen biotischen Beitrag zur Erhaltung von Arbeitsplätzen im bioziderzeugenden Gewebe, zumal es selbst bei regelmäßigem Einsatz von „Moos-Ex“ ein hohes Beharrungsvermögen zeigt. Mechanische Bekämpfung trägt zur Verbreitung der wuchsfreudigen Einzelsprosse bei. Die Art vermehrt sich bei uns fast ausschließlich vegetativ. [FS & KD]

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.

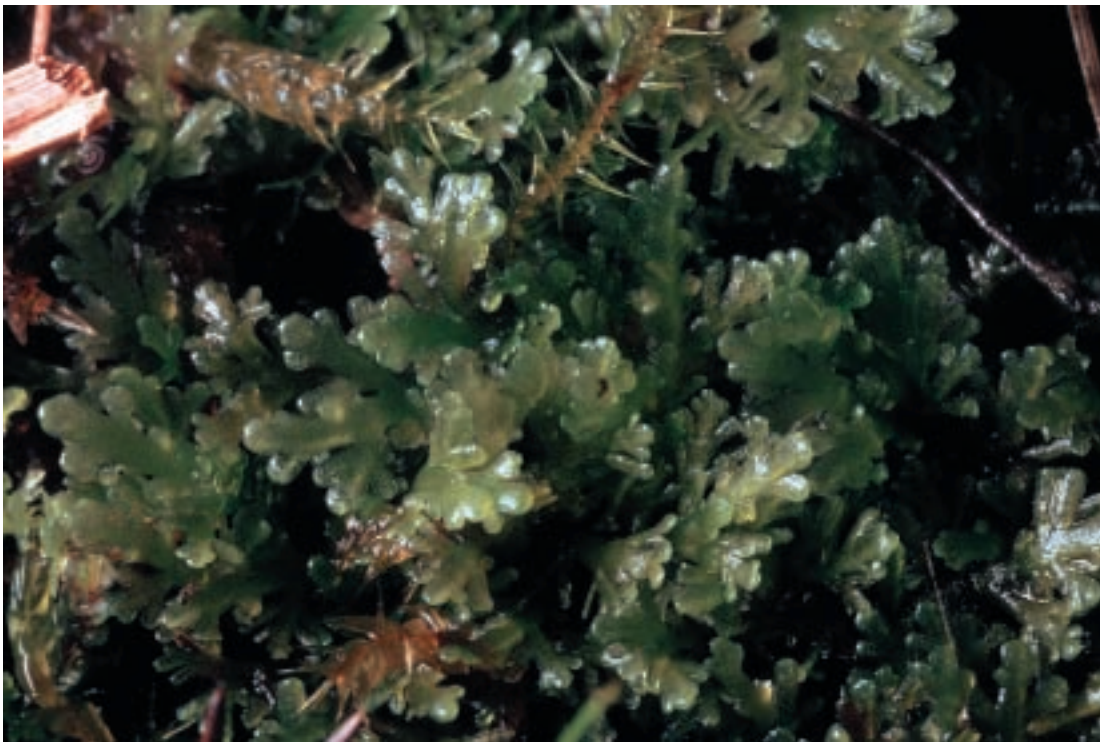
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, boreosubtropische bis arktische Zone. Im Gebiet selten, insbesondere entlang der Ostseeküste, auch in der übrigen Jungmoräne, seltener in der Altmoräne und in Dünen der Nordseeküste.



Standort: Bevorzugt basenreiche, humose, lichtoffene Standorte an Steilküsten und auf Böschungen, in lichten Wäldern und in Dünen. Brachypodietalia pinnati, Fagetalia sylvaticae; <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist die Art insgesamt selten. Abgesehen von der Steilküste entlang der Ostsee, wo sie lokal Massenbestände aufbauen kann, zeigt sie Rückgangstendenzen und gilt somit als gefährdet (**RL SH: 3**). In Hamburg zuletzt im 19. Jahrhundert im Flottbeker Park (TK 2425/1, Prahl 1895) und seither verschollen (**RL HH: 0**). [FS]



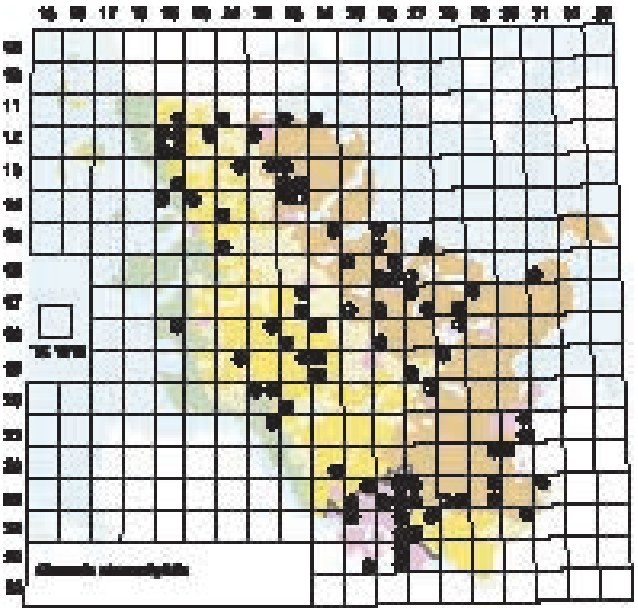
Rhytidiadelphus triquetrus
Am Nord-Ostsee-Kanal bei der Levensauer Hochbrücke (Foto: C. Martin 2006)



Riccardia chamaedryfolia Basenreiches Niedermoor, Südschwarzwald (Foto: B. Dierßen 1982)

Riccardia chamedryfolia (With.) Grolle

Syn.: *Riccardia sinuata* (Hook.) Trevis. [sec. JENSEN 1952]



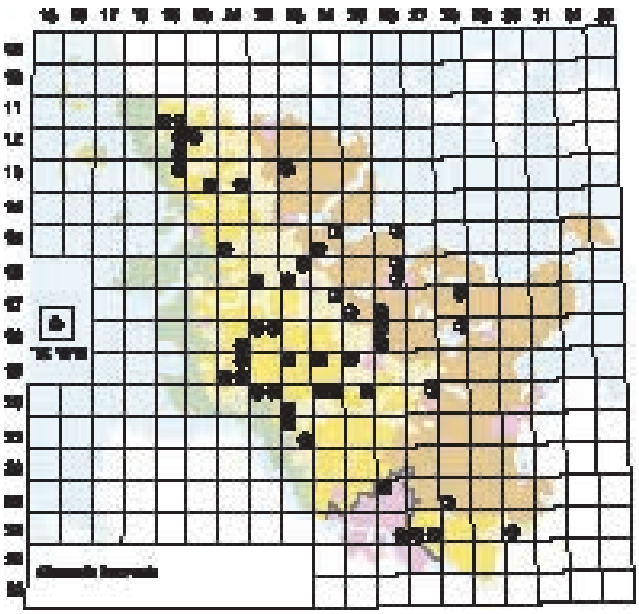
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, Südamerika, austrosubtropische bis arktische Zone. Im Gebiet derzeit mäßig häufig ohne eindeutige Naturraumbindung.

Standort: Schattenertragendes, hygro- bis hydrophytisches Moos auf feuchten Böden und nassen Steinen, in Niedermooren und Sümpfen, auch an und in Bächen, an Kleingewässern, im Litoral nährstoffarmer Seen, sekundär an Grubengewässern und früher auch submers (Garrensee, TK 2331/1, E. Walsemann, 1959); vorwiegend an wenig anthropogen beeinträchtigten Standorten. Begleitende Arten können unter anderem *Aneura pinguis* oder *Preissia quadrata* an basenreichen, *Sphagnum* spp. sowie *Calypogeia sphagnicola* und *Mylia anomala* in sauren Habitaten sein. Nano-Cyperetalia, insbesondere Cicendion, Caricetalia davallianae, Caricion nigrae, Magno-Caricion elatae, Salicion cinereae; <Fossombronio-Pohlion>.

Gefährdung: Rückläufig infolge der Entwässerung und Eutrophierung oligohemerober Moore und Sümpfe sowie durch die Regulierung ehedem naturbelassener Bachsysteme. In Schleswig-Holstein ist *R. chaemaedryfolia* noch nicht akut gefährdet (**RL SH: V**), während sie in Hamburg aufgrund der dort geringeren Fundpunktdichte als gefährdet eingestuft wird (**RL HH: 3**). [KD]

Riccardia incurvata Lindb.

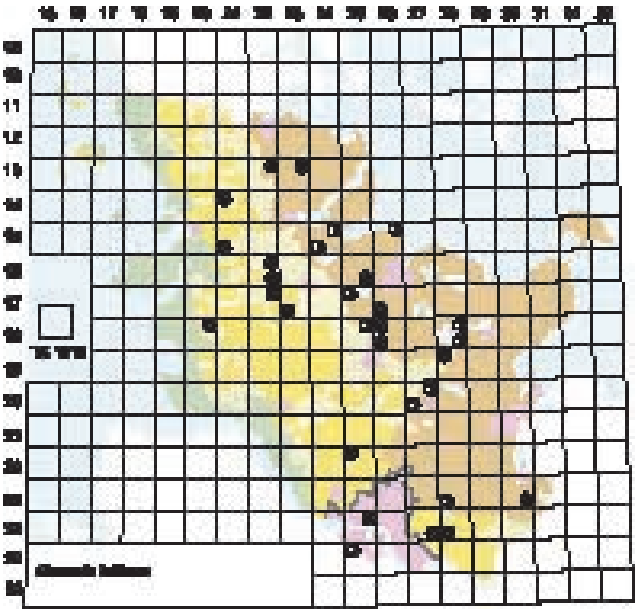
Verbreitung: Von der submediterranen bis in die boreale Zone zirkumpolar verbreitet. Im Gebiet selten in Binnensandern im Jungmoränengebiet, im Sander- und Altmoränengebiet sowie auf den Inseln.



Standort: Die Art siedelt bevorzugt auf kontinuierlich durchfeuchteten, schwach sauren bis subneutralen, offenen Sandböden mit geringen Nährstoffgehalten wie beispielsweise in Dünentälern und Feuchtheiden, oft gemeinsam mit Arten wie *Pellia endiviifolia* oder *Fossombronia foveolata*. Nano-Cyperion flavescentis; <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Bei JENSEN (1952: 14) wird die Sippe in Sandergebieten noch als „verbreitet" bezeichnet. Nährstoffeinträge in die Habitate fördern den Konkurrenzdruck seitens produktiverer Pflanzen und verdrängen so das niedrigwüchsige Lebermoos oligotropher Pionierstandorte. Aktuell in Schleswig-Holstein aufgrund des Rückgangs oligotropher Feuchtgebiete innerhalb von Heiden gefährdet (**RL SH: 3**), in Hamburg noch stärker beeinträchtigt und daher vom Aussterben bedroht; in jüngerer Zeit zwei Funde: ND Hüser Moor und Ladenbeker Ausstich (beide F. Schulz 1992) (**RL HH: 1**). [KD]

Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb.

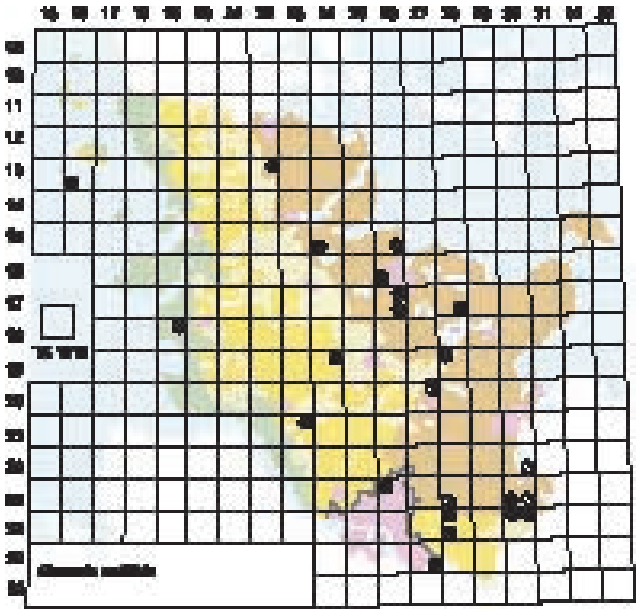
Verbreitung: Zirkumpolar von der subtropischen bis in die arktische Zone. Im Gebiet früher „verbreitet" (JENSEN 1952: 15), aktuell extrem selten, ohne markante Naturraumbindung.



Standort: Kompakte Rasen auf feuchtem, in starker Zersetzung befindlichem Totholz in Wäldern, bevorzugt an Standorten hoher Luftfeuchte, gemeinsam mit Arten wie *Tetraphis pellucida* oder *Nowellia curvifolia*, sowie als Einzelpflanzen oder in lockeren Rasen zwischen Torfmoosen, hier unter anderem gemeinsam mit *Kurzia pauciflora* oder *Calypogeia sphagnicola*. Oxycocco-Sphagnetea, Alnetea glutinosae; <Nowellion curvifoliae>, <Dicranellion cerviculatae>.
Gefährdung: Stark rückläufig; in jüngerer Zeit nur vier Funde in Moorschutzgebieten: NSG Hechtmoor (TK 1323/2, M. Siemsen 1993), NSG Tetenhusener Moor (TK 1622/2, C. Martin 1989), NSG Dosenmoor (TK 1826/3, M. Siemsen 1993), NSG Salemer Moor (TK 2330/4, M. Siemsen 2000). In Schleswig-Holstein daher vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). Die Art wurde noch von JENSEN (1952: 15) als im Gebiet „verbreitet" ohne Einzelfundangaben geführt, so dass die Art unbemerkt aus Hamburg verschollen ist (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Abweichend von KOPERSKI & al. (2000) unterscheiden SCHUSTER (1980) und DAMSHOLT (2002) zwei Unterarten, subsp. *arctica* von den Moorstandorten und subsp. *latifrons* von den Totholz-Habitaten. Beide Sippen sind morphologisch verschieden; subsp. *arctica* ähnelt *R. chamaedryfolia* und kann auch gemeinsam mit ihr auftreten (DAMSHOLT 2002: 665). Die Unterscheidung wurde an dem Material aus Schleswig-Holstein nicht vollzogen. [KD]

Riccardia multifida (L.) Gray

Verbreitung: Kosmopolitisch, von den Tropen bis in arktische Regionen. Im Gebiet früher selten, heute extrem selten, vorwiegend im Jungmoränengebiet.

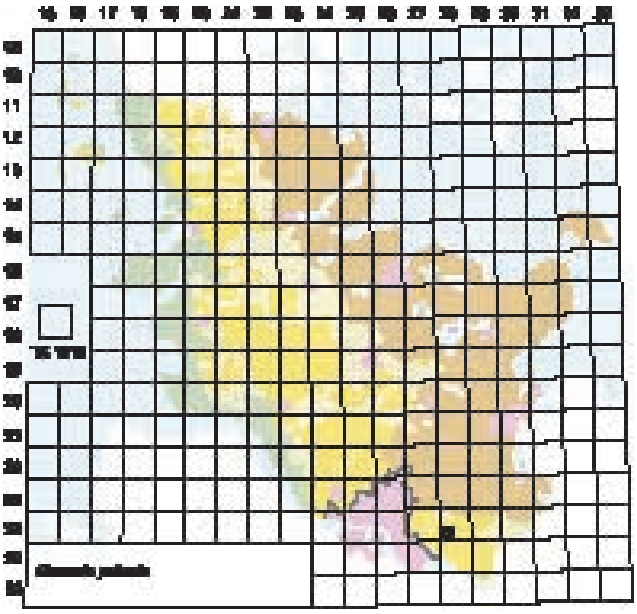


Standort: *R. multifida* kam in Schleswig-Holstein vorwiegend in nährstoffarmen und basenbeeinflussten Mooren, an vermoorten Seeufern und in Bruchwäldern vor. In diesen Lebensräumen wächst die Art amphibisch auf Torfschlamm oder an Seggenbulten. Literaturangaben von Teichufern und aus Gruben könnten auf Verwechselungen mit *R. chamedryfolia* beruhen. In jüngerer Zeit wurde auch ein Vorkommen in einer Quelle belegt. Caricion nigrae, Caricion davallianae, Magno-Caricion elatae, Salicion cinereae, Betulion pubescentis; <Pellion epiphyllae>.
Gefährdung: Stark rückläufig infolge der Entwässerung und Eutrophierung basenreicher Niedermoorstandorte und Eutrophierung von Seen. In jüngerer Zeit sind nur das von Klinger 1964 nachgewiesene Vorkommen im Lebrader Moor (TK 1728/4, SIEMSEN & al. 2001b) und ein Vorkommen in einer Quelle im Waldgebiet Aukrug (TK 1924/2) belegt (vgl. SIEMSEN & al. 2003). Das Moos ist in Schleswig-Holstein wie alle Moose basenreicher nährstoffarmer Moore sehr stark im Bestand zurückgegangen. Aus Hamburg ist ein jüngeres Vorkommen aus dem ND Ohlkuhlenmoor (TK 2326/1, S. Lütt 1993) bekannt (LÜTT & al. 1994). Die Art ist aufgrund der wenigen jüngeren Nachweise sowohl in Hamburg als auch in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**; **RL HH: 1**).

Anmerkungen: Die Art wurde und wird gelegentlich mit der im mitteleuropäischen Tiefland häufigeren *R. chamaedryfolia* verwechselt (vgl. Gradstein & van Melick 1996). Zur Unterscheidung werden in der Literatur vielfach schwer nachvollziehbare oder wie die Verteilung der Ölkörper nicht persistente Merkmale angeführt. Die Trennung von *R. chamedryfolia* ist auch an Herbarmaterial aufgrund der Saumzellen möglich. *R. chamedryfolia* hat einen gering ausgeprägten, einschichtigen Saum von null bis zwei, selten drei hyalinen Zellen, während *R. multifida* einen zwei bis fünf Zellen breiten Saum besitzt (Ahrens 2005). [MS & KD]

Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.

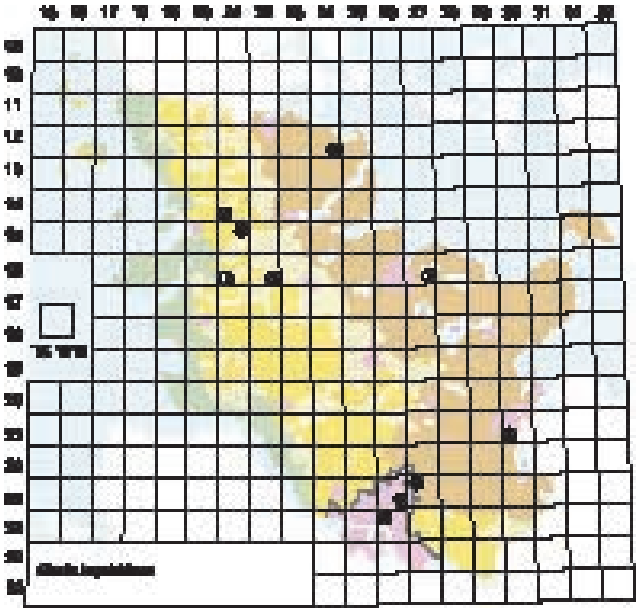
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesein und Mittelamerika, tropische bis boeale Zone. Im Gebiet bereits früher extrem selten. Nur ein Fund im 19. Jahrhundert im Sachsenwald, im Revier Ochsenbek (Jaap 1899, zit. in Jensen 1952). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Am einzigen Fundort im Gebiet auf einem morschen Erlenstumpf (Jaap 1899, zit. in Jensen 1952). Piceion excelsioris; <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Die Art ist seit dem einzigen Nachweis im Sachsenwald verschollen (**RL SH: 0**).
Anmerkungen: Frahm & Walsemann (1973: 15) weisen darauf hin, dass zwei weitere Angaben der Art aus dem Gebiet, jene von Gottsche 1876 aus dem Stellinger Moor (Hamburg) und jene von Koppe 1926 aus dem Damendorfer Moor (Kreis Rendsburg-Eckernförde), auf Verwechselungen mit *R. latifrons* beruhten. [KD, MS & JD]

Riccia beyrichiana Hampe ex Lehm.

Verbreitung: Von der mediterranen bis in die arktische Zone holarktisch verbreitet. Regional ist sie wie nahezu überall im mitteleuropäischen Flachland extrem selten. Das regionale Verteilungsmuster der Fundorte lässt keine naturräumliche Präferenz erkennen.



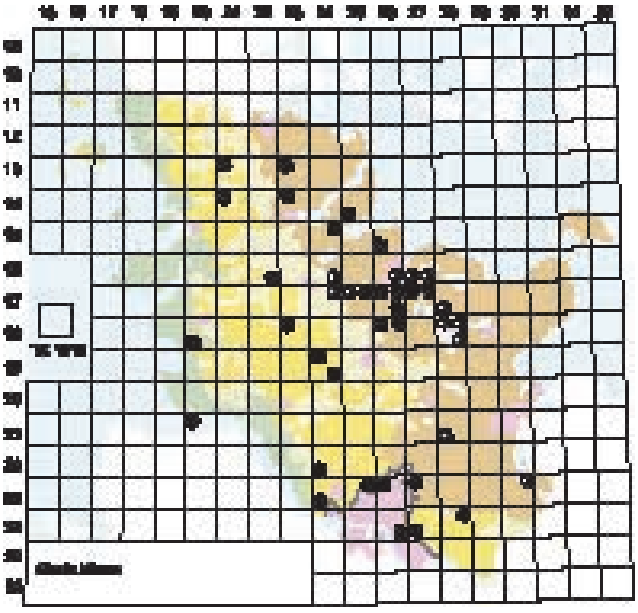
Standort: Im Gebiet wächst die Art an trockengefallenen Teich- und Grabenrändern, gelegentlich auch auf Äckern und in feuchten Sandgruben. Die standörtliche Amplitude bezüglich der Mineralstoffversorgung ist weit; wesentlich ist ein ausreichender Lichtgenuss. Stellarietea mediae, Nano-Cyperion flavescentis; <Phascion cuspidati>, <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Die Art tritt sehr sporadisch auf. Da sie an synanthropen Standorten gedeihen kann, liegen keine klaren Ursachen für ihren Rückgang vor. Sehr wenige Vorkommen kleiner Populationen und ein dadurch ausgelöstes geringes Ausbreitungspotenzial bedingen ein hohes populationsbiologisch begründetes Aussterberisiko in Schleswig-Holstein (**RL SH: 1**). Letzter Hamburger Fund: E. Zacharias & R. Timm 1928 im Botanischen Garten (Jensen 1952: 11) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Eine auffällige große Art, die aufgrund ihres ephemeren Charakters möglicherweise nicht immer festgestellt wurde. [KD]



Riccia beyrichiana Wulfsdorfer Heide bei Lübeck (Foto: K. Dierßen 2001)

Riccia bifurca Hoffm.

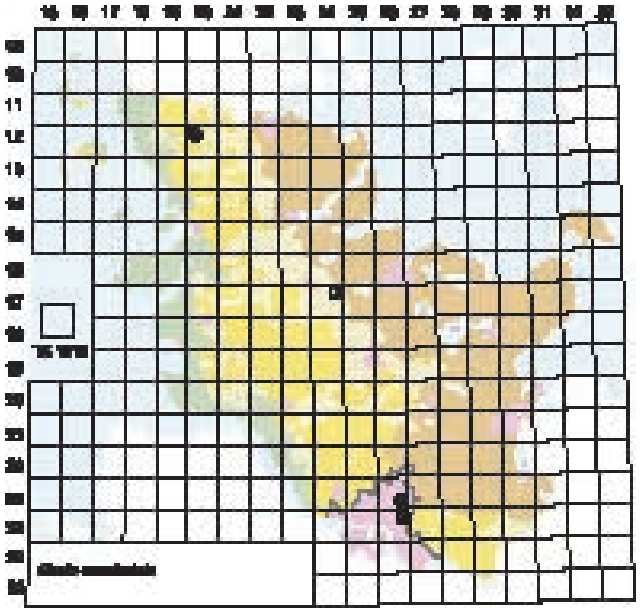
Verbreitung: Kosmopolitisch. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten; ohne eindeutige Naturraumbindung.



Standort: Angegeben von Äckern und trockenfallenden Uferstreifen stehender Gewässer. Bevorzugt offensichtlich etwas basenreiche, mitunter trockene Böden. Nano-Cyperetalia, Stellarietea mediae; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Die veränderte Form der Bewirtschaftung von Ackerschlägen und die intensivere Karpfenteich-Bewirtschaftung (Garniel 1993) haben die Entwicklungsmöglichkeiten der *Riccia*-Arten stark beeinträchtig. In Schleswig-Holstein in jüngster Zeit dennoch mehrere Nachweise, weshalb eine Herabstufung in der dortigen Roten Liste angemessen erscheint (**RL SH: 1 → 2**). In Hamburg nur zwei Funde in jüngerer Zeit: Schnelsen (TK 2325/2, M. Siemsen 1992), Raakmoorgraben (TK 2326/1, S. Lütt 1992) (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: Leicht mit *Riccia glauca* zu verwechseln und von dieser nur sicher durch die Textur der Sporen zu unterscheiden. [KD & MS]

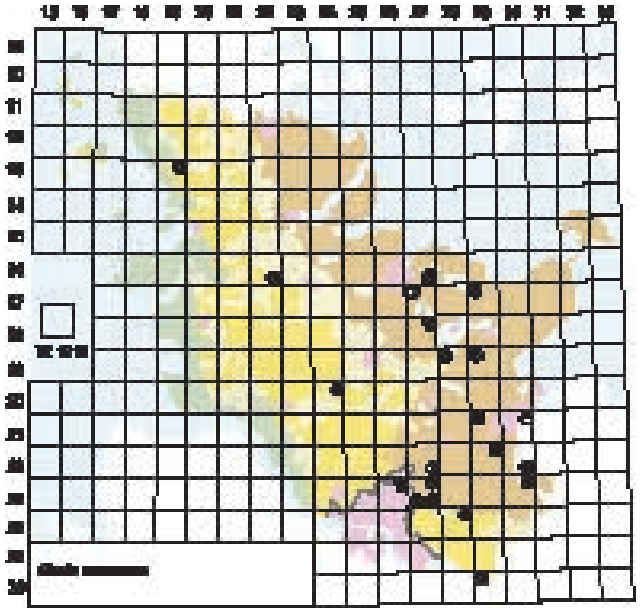
Riccia canaliculata Hoffm.

Syn.: *Riccia fluitans* fo. *terrestris* Th. Jensen
Verbreitung: Mediterrane bis hemiboreale Zone in Nordafrika, Europa, Westasien und Nordamerika. Im Gebiet schon früher extrem selten.
Standort: Nasse, schluffige oder torfige Böden im Geolitoral von Seen und Kleingewässern, an Grabenrändern und in Feuchtheiden; nicht an saure Standorte gebunden. Nano-Cyperion flavescentis, Lemnion trisulcae; <Physcomitrellion patentis>.
Gefährdung: In jüngerer Zeit jeweils ein Fund in Schleswig-Holstein (frisch ausgehobener Teich am Waldrand westlich Stadum, TK 1220/1, F. Schulz 1992, conf. K. Dierßen) (**RL SH: 1**) und in Hamburg (frisch ausgehobener Teich in Meiendorf, TK 2326/4, F. Schulz 1992; hier in unmittelbarer Nähe schon 1959 von H. Usinger in einem Teich gesammelt; vgl. Frahm & Walsemann 1973) (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: Verwechslungsmöglichkeiten bestehen mit Landformen von *R. fluitans*. [KD & FS]



Riccia cavernosa Hoffm. emend. Raddi

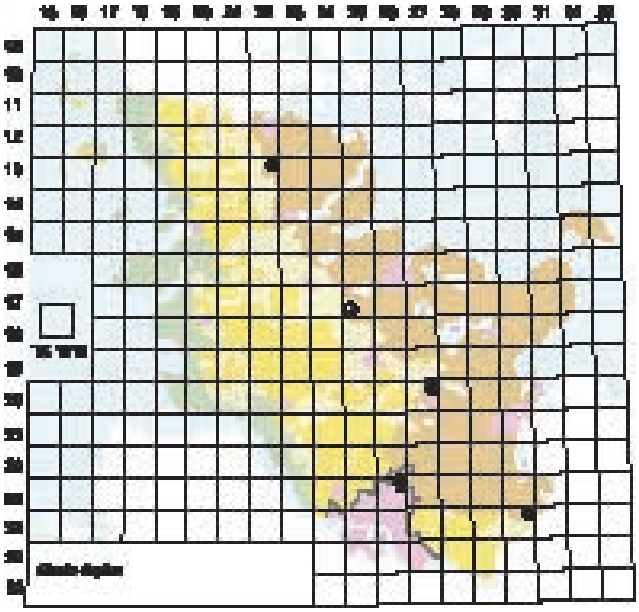
Syn.: *Riccia crystallina* auct. non L. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Die Art ist von den Tropen bis in die boreale Zone weltweit verbreitet. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten.
Standort: Die Art wächst als Sommerannuelle auf trockenfallendem Schlamm am Ufer von Tümpeln, Seen, an trockenfallenden Ufern von Fließgewässern und Speicherbecken, gelegentlich auch auf Äckern. Die Habitate sind fast durchweg basen- und nährstoffreich, mitunter schwach brackig. Isoeto-Nano-Juncetea, insbesondere Nano-Cyperion flavescentis, seltener Bidention tripartitae, Stellarietea mediae; <Physcomitrellion patentis>.
Gefährdung: Vom Aussterben bedroht, weil geeignete Gewässer vielfach infolge veränderter Bewirtschaftung zuwachsen (**RL SH: 1)**. In Hamburg nur noch ein Vorkommen in jüngerer Zeit (Stellmoorer Tunneltal, TK 2327/3, F. Schulz 1992) (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: *Riccia crystallina* L. emend. Raddi im heute verstandenen Sinne fehlt in Mitteleuropa. [KD]

Riccia duplex Lorb. ex Müll. Frib.

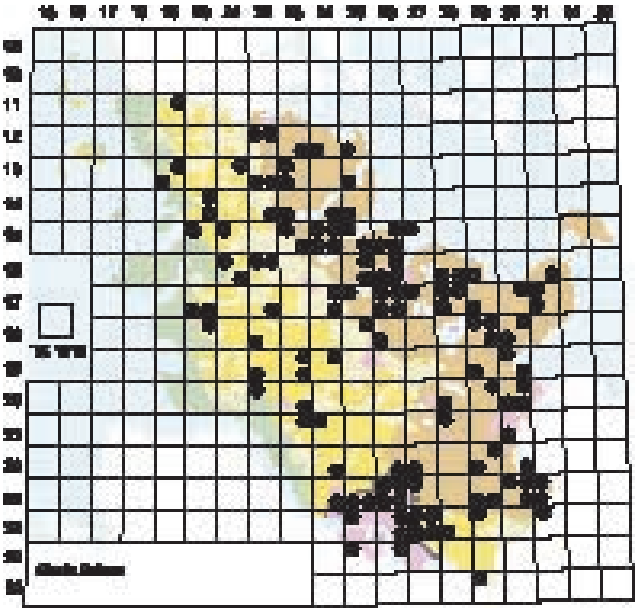
Verbreitung: Von der mediterranen bis in die boreale Zone der Holarktis verbreitet; regionale Verbreitung unzulänglich bekannt, da übersehen der nicht von *Riccia canaliculata* und *R. fluitans* unterschieden. Früher wohl extrem selten mit nur fünf bekannten Nachweisen (JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973).



Standort: Ähnlich wie *Riccia fluitans* und *R. canaliculata*.
Gefährdung: Im Gebiet seit mehr als vier Jahrzehnten verschollen. In Schleswig-Holstein zuletzt Gudow, „Grasmoor" (E. Walsemann 1964), in Hamburg zuletzt Alsterufer bei Hohenbuchen (H. Usinger 1959, beide FRAHM & WALSEMANN 1973) (**RL SH: 1 → 0**; **RL HH: 1 → 0**).
Anmerkungen: Die morphologische Unterscheidung der diploiden *R. duplex* gegenüber der haploiden *R. canaliculata* ist nicht eindeutig (vgl. übereinstimmend PATON 1999: 587, SCHUMACKER & VÁŇA 2000: 108, DAMSHOLT 2002: 770). [KD]

Riccia fluitans L. emend. Lorb.

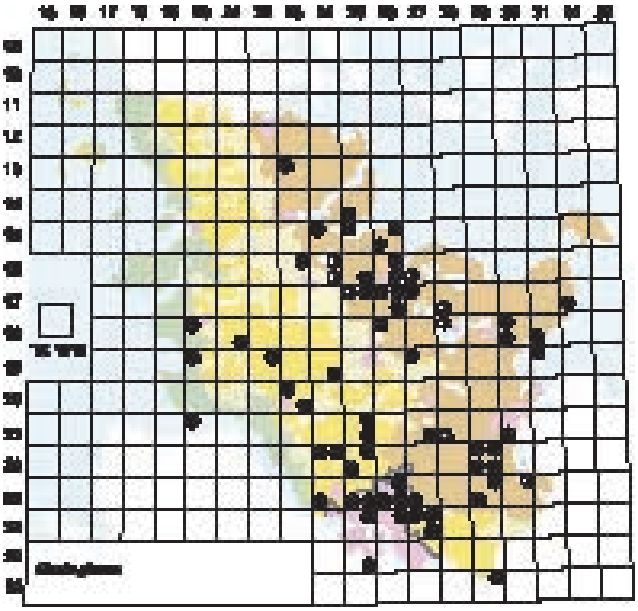
Syn.: *Ricciella fluitans* (L.) A. Braun
Verbreitung: Kosmopolitisch. Im Gebiet früher nicht durch Einzelangaben belegt, wohl häufig, jedoch in der Marsch und auf den Inseln weitgehend fehlend. Im Nordwesten Hamburgs noch regelmäßig, sonst seltener oder übersehen.
Standort: Schwimmende, submerse Decken in überwiegend sauren, häufig beschatteten Kleingewässern, oft gemeinsam mit *Ricciocarpus natans* und Vertretern der Wasserlinsengewächse; auch in trockenfallenden Uferzonen von Stillgewässern und Erlenbruchwäldern flutend oder auf dauernassen Böden, in Röhricht-Beständen und Torfgräben. Lemnetea, insbesondere Lemnion trisulcae, Nano-Cyperetalia, Phragmito-Magno-Caricetea, Alnetea glutinosae.
Gefährdung: Aktuell mäßig häufig, trotz leichtem Rückgangs in Schleswig-Holstein derzeit noch nicht akut gefährdet (**RL SH: V**). In Hamburg ungefährdet.



Anmerkungen: In zwei morphologsich unterschiedlichen Formen: als gedrungene Landform in polsterartigen Rosetten und als langgestrecke Wasserform. Selten fruchtend; Ausbreitung wohl vielfach durch Wasservögel. [KD]

Riccia glauca L.

Verbreitung: *R. glauca* ist holarktisch verbreitet und wurde offensichtlich in Südamerika und Australien aus Europa eingeschleppt. Im Gebiet ist sie selten, aber nach *R. sorocarpa* die zweithäufigste Art der Gattung. Die Vorkommen konzentrieren sich auf schluffreichere Böden im Süden und Südosten des Gebietes.

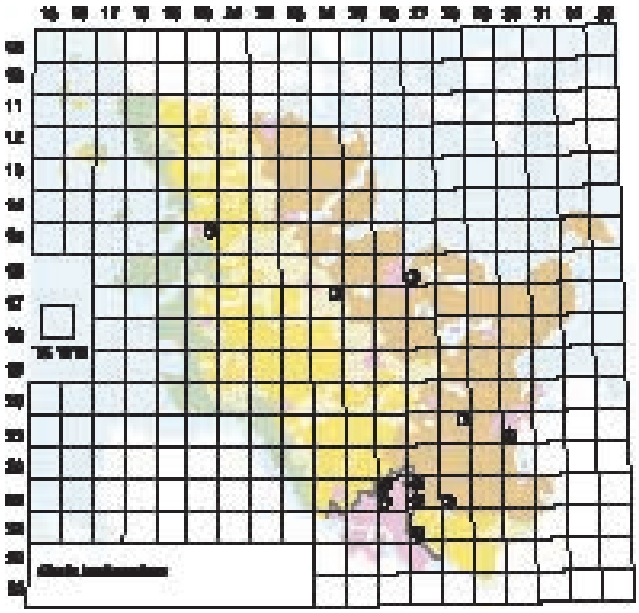


Standort: Die Art ist hemerophil und wächst im Gebiet überwiegend auf Äckern beziehungsweise Ackerbrachen, gelegentlich auch in mäßig feuchtem Grünland sowie an Grabenböschungen und Teich- und Seeufern. Die Lebensräume dürfen nicht zu schattig sein, bodenchemische Eigenschaften sind offensichtlich nachrangig. Begleitende Arten sind vielfach *Dicranella staphylina*, *Riccia sorocarpa* und *Fossombronia wondraczeckii*. Isoeto-Nano-Juncetea, seltener Polygono-Poetea, Stellarietea mediae; <Phascion cuspidati>.

Gefährdung: Wie alle Moose der Ackerstandorte wird die Art infolge des Umbruches der Äcker unmittelbar nach der Ernte beeinträchtigt. Diesen vermutlich quantitativen Rückgang gibt die Verbreitungskarte nur teilweise wieder. Lütt & al. (1994: 89) weisen darauf hin, dass nach Maßgabe revidierter Herbarbelege die Art früher oft mit anderen Vertretern der Gattung verwechselt wurde und damit unsere Vorstellung zur früheren Verbreitung und Häufigkeit mit einer großen Unsicherheit behaftet ist. Eine konkrete Gefährdungseinstufung ist daher derzeit im Gebiet nicht möglich (**RL SH: D**; **RL HH: D**). [KD & JD]

Riccia huebeneriana Lindenb.

Verbreitung: Die Art ist von der submediterranen bis in die boreale Zone der Holarktis weit verbreitet. Im Gebiet bereits früher sehr selten, aktuell extrem selten.

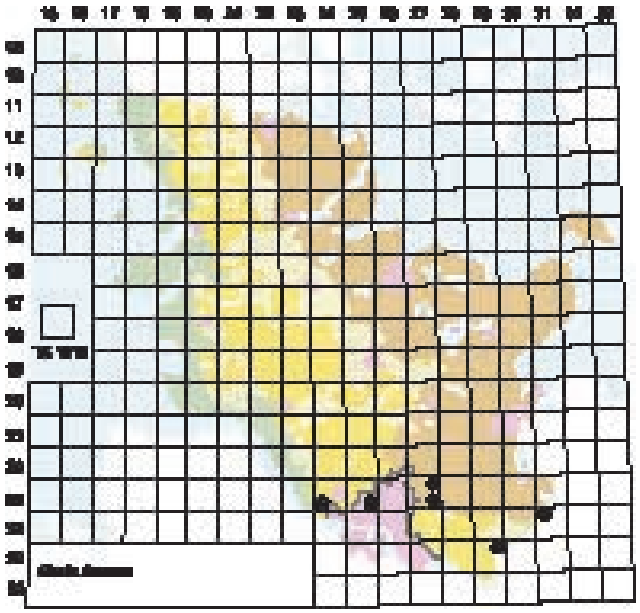


Standort: Die Sippe ist wie die meisten *Riccia*-Arten hemerophil. Auf trocken fallenden Teichufern, seltener an feuchten Grabenausstichen und in feuchten Sand- und Tongruben oder an Ackerrändern. Nano-Cyperetalia; <Physcomitrellion patentis>.

Gefährdung: Die Intensivierung der Bewirtschaftung von Karpfenteichen führt besonders bei dieser Art dazu, dass geeignete Lebensräume immer seltener werden. In jüngerer Zeit wurde *R. huebeneriana* in Schleswig-Holstein nur noch einmal gefunden (Wulfsdorfer Heide bei Lübeck, TK 2130/3, K. Dierßen 1997) (**RL SH: 1**). In Hamburg zuletzt am Poppenbüttler Kupferteich (TK 2326/1, Timm 1907, zit. in Jensen 1952), seither verschollen (**RL HH: 0**). [KD]

Riccia rhenana Lorb. ex Müll. Frib.

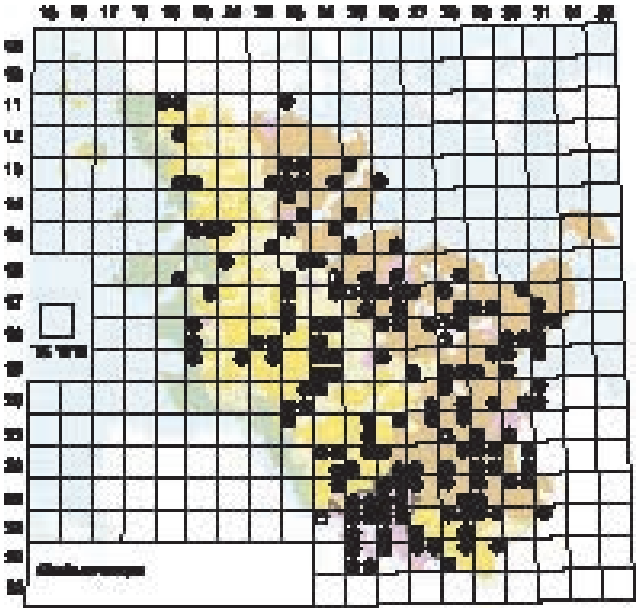
Verbreitung: Überwiegend aus der temperaten Zone bekannt geworden, möglicherweise holarktisch verbreitet. Im Gebiet extrem selten und bisher nur sicher aus dem Süden bekannt. Bis 1950 lagen drei Nachweise vor. Frahm & Walsemann (1973) ergänzten einen Fundort. Im Jahr 1977 fand E. Walsemann ein weiteres Vorkommen in einer Sandgrube in Fitzen (TK 2529/2). Der jüngste Fund stammt aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg, in und an einem Feldtümpel nördlich Klein Zecher (TK 2431/1, M. Siemsen 1998). In Hamburg wurde die Art nur einmal in einem Graben im Eppendorfer Moor festgestellt (TK 2325/4, R. Timm 1920, Müller 1958: 435).



Standort: *R. rhenana* wächst in den gleichen Lebensräumen wie *R. fluitans* und erträgt Eutrophierung etwas besser als diese. Wasserformen wie *R. fluitans* oberflächennah in zeitweilig beschatteten Flachgewässern flutend, bisweilen an Ufern in der terrestrischen Phase Landformen ausbildend. Lemnion trisulcae, Nymphaeion albae, Phragmition communis.
Gefährdung: Da die Art in Schleswig-Holstein vermutlich zurückgegangen und aktuell extrem selten ist, muss sie als vom Aussterben bedroht eingestuft werden (**RL SH:** ? → **1**). In Hamburg ist sie seit 85 Jahren verschollen (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Nach Berrie (1964) ist *R. rhenana* eine diploide Sippe aus dem Verwandtschaftskreis von *R. fluitans.* Sie wird von vielen Bryologen nicht als eigenes Taxon anerkannt. Ein weit abgelegener Nachweis aus Nordfriesland an einem Fischteich im NSG Bordelumer Heide (TK 1319/2, leg. M. Lindner-Effland & M. Siemsen 2001, det. M. Siemsen, conf. L. Meinunger & J. Klawitter) wurde nicht in die Verbreitungskarte übernommen, da das Material zwar habituell *R. rhenana* näher steht als *R. fluitans,* die Länge der Atemhöhlen aber nur die obere Grenze von *R. fluitans* erreichen. Zudem veränderte sich das Material in Kultur. Es gleicht aufgrund des schmaleren Thallus der Landform von *R. fluitans*. Möglicherweise handelt es sich bei dem Vorkommen um eine Übergangsform, wie sie von Klingmüller (1958) als *R. media* beschrieben wurde (vgl. Koperski & al. 2000: 131). [MS]

Riccia sorocarpa Bisch.

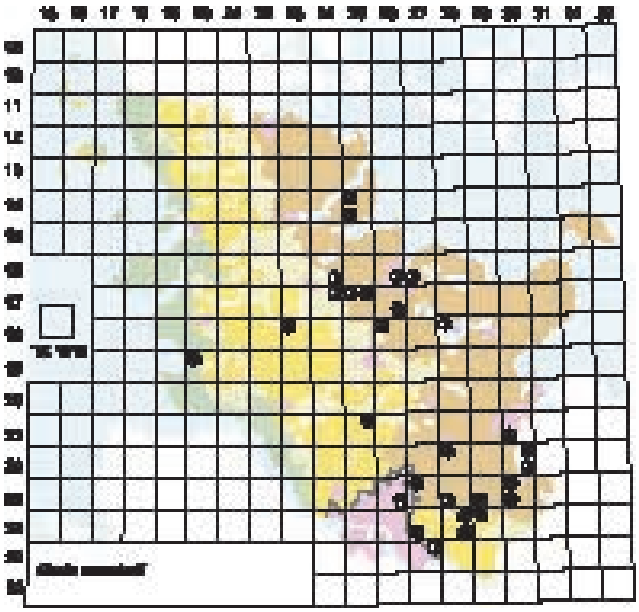
Syn.: *Riccia sorocarpa* subsp. *sorocarpa* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Kosmopolitisch. Im Gebiet mäßig häufig, die häufigste Art der Gattung. Sie fehlt jedoch weitgehend in der Marsch und auf den Inseln.
Standort: Im Gebiet vor allem auf Äckern, regelmäßig auf Friedhöfen, auch an Grabenrändern und auf offenen Flächen in lückigen, vor allem sommertrockenen Gründland-Gesellschaften. Isoeto-Nano-Juncetea, Stellarietea mediae, seltener Festuco-Brometea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Kein Rückgang erkennbar; die Art ist in beiden Bundesländern ungefährdet. [KD]

Riccia warnstorfii Limpr. ex Warnst.

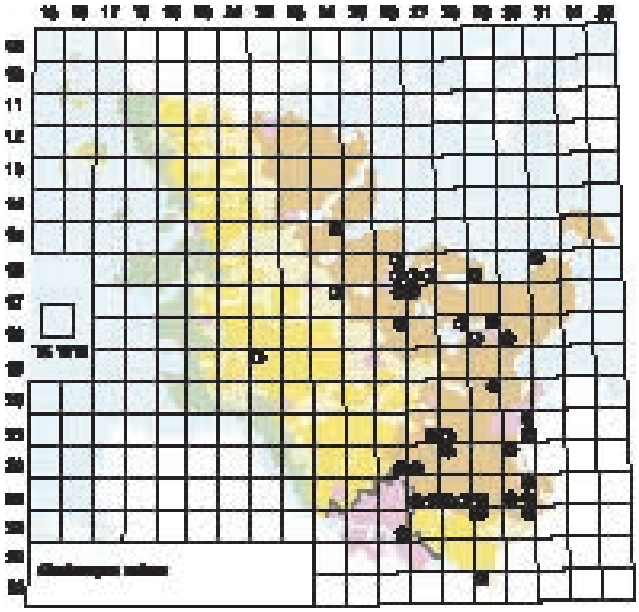
Verbreitung: Zirkumpolar verbreitet. Im Gebiet wohl selten, in der Vergangenheit verschiedentlich angegeben und für das Jungmoränengebiet teilweise als „häufig" bezeichnet, aber nur wenige Belege vohanden. Anhand der Angaben von Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) ergibt sich ein Verbreitungsschwerpunkt im Süd-



osten des Gebietes sowie im Großraum Kiel. Die meisten jüngeren Fundorte liegen im südlichen Jung- und Altmoränengebiet. Zudem ein Vorkommen in der Marsch (SIEMSEN & al. 2003) und eines im Sandergebiet (TK 2125/2, Aufforstungsfläche, W. Schröder 1992) belegt.
Standort: Vorwiegend auf Äckern unterschiedlicher Basenversorgung und Korngrößenzusammensetzung, selten auch auf Teichböden (FRAHM & WALSEMANN 1973: 13). Stellarietea mediae, seltener Isoeto-Nano-Juncetea; <Phascion cuspidati>.
Gefährdung: Aufgrund der wenigen Funde aus jüngerer Zeit wird von einem starken Rückgang der *R. warnstorfii*-Population in Schleswig-Holstein ausgegangen. Es wäre aufgrund der häufigen Funde in den letzten Jahren aber auch möglich, dass der Gesamtbestand in Schleswig-Holstein größer ist als bisher angenommen wurde. Diese Art wurde in jüngerer Zeit in ganz Deutschland übersehen und ist nicht so selten, wie es den Anschein hat (L. Meinunger, pers. Mitt.). Bei gezielter Nachsuche lässt sich *R. warnstorfii* sicher noch an weiteren Orten im Gebiet nachweisen. Aufgrund der jüngeren Nachweise ist die Art nicht als vom Aussterben bedroht, sondern als stark gefährdet einzustufen (**RL SH: 1 → 2**). In Hamburg verschollen; der letzte Nachweis von einem Acker am Forst Großkoppel (TK 2427/3, J.-P. Frahm 1966) (**RL HH: 1 → 0**). [MS & KD]

Ricciocarpus natans (L.) Corda

Verbreitung: Kosmopolitisch, von den Tropen bis in die temperate Zone verbreitet. Im Gebiet wurde die Art in der Vergangenheit selten angegeben, vor allem aus dem Jungmoränengebiet.



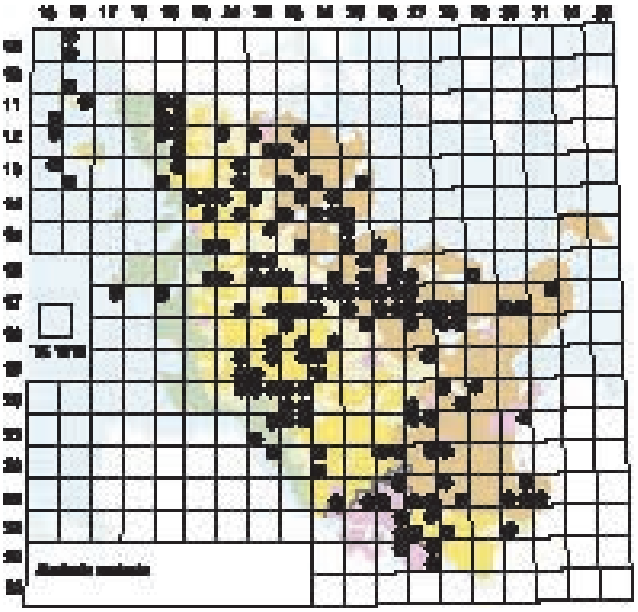
Standort: Die auffällige Art wächst als Pleustophyt in stehenden, oligo- bis mesotrophen, gelegentlich etwas beschatteten Gewässern in Wäldern oder der Peripherie von Mooren. Gelegentlich können die Habitate trockenfallen, so daß die Pflanzen den weitgehend wassergesättigten Boden besiedeln. In Wasserlinsen-Decken, in Seen gelegentlich in der Schwimmblattzone oder in Röhrichten. Lemnion trisulcae, Alnetea glutinosae.
Gefährdung: Aktuell in Schleswig-Holstein sehr selten und deutlich rückläufig (**RL SH: 2**). In Hamburg in jüngerer Zeit von vier Lokalitäten bekannt (LÜTT & al. 1994); durch einen Übertragungsfehler von LUDWIG & al. (1996) aber fälschlich als ausgestorben aufgelistet. Tatsächlich sind die vorhandenen Bestände recht klein und durch Eutrophierung stark gefährdet (**RL HH: 0 → 2**). [KD & FS]



Ricciocarpus natans – limose Form
Salemer Moor bei Ratzeburg (Foto: K. Dierßen 2001)

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske

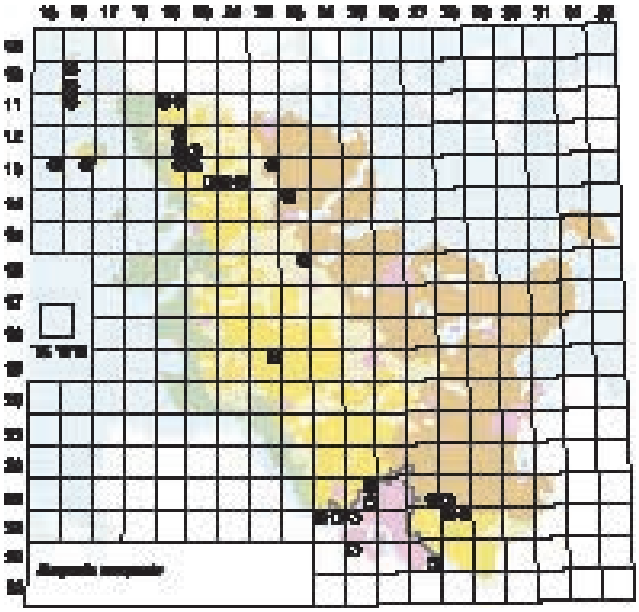
Syn.: *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Disjunkt kosmopolitisch, durch sämtliche Vegetationszonen. Im Gebiet insgesamt mäßig häufig, nur im niederschlagsärmeren Ostteil des Gebietes und in der Marsch seltener. Auch auf Amrum und Sylt, aber in jüngerer Zeit nicht auf Fehmarn nachgewiesen.
Standort: Wächst an halbschattigen bis schattigen luftfeuchten Standorten, häufig epiphytisch oder auf morschem Holz in luftfeuchten Weidenbrüchen, an Waldsümpfen und Kleingewässern. Seltener auf Waldboden und beschatteten Blöcken oder sekundär auf Grabsteinen. Früher auch auf Reetdächern und in Heideflächen auf Sand (Jensen 1952). Querco-Fagetea, Alnetea glutinosae; <Bryo-Brachythecion>.
Gefährdung: Die Bestände haben sich im Vergleich zu den Angaben von Jensen (1952) nicht wesentlich verändert. In Schleswig-Holstein ist *S. uncinata* derzeit ungefährdet. In Hamburg dagegen ist die moderat hygrophytische Art aufgrund des Stadtklimas zurückgegangen und gefährdet (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Epiphytisch gelegentlich Zwergformen ausbildend. Im Gebiet auch fertil. [MS]

Scapania compacta (Roth.) Dumort.

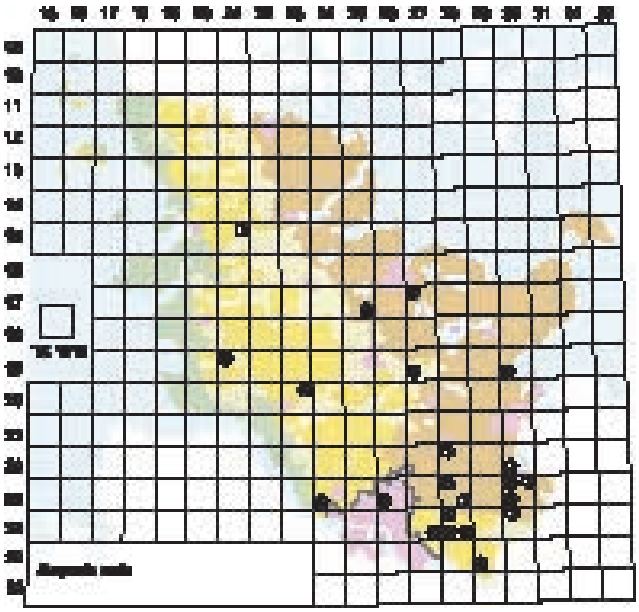
Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien von der mediterranen bis in die hemiboreale Zone. Im Gebiet in der Vergangenheit selten; vor allem in der Altmoräne im Nordwesten, seltener im Hamburger Umland und im Raum Lauenburg. Nur drei Funde in jüngerer Zeit: Ochsenweg bei Leck (TK 1219/2 und 1219/4, beide F. Schulz 1993) und in einem Massenbestand nahe der Vogelkoje Norddorf auf Amrum (TK 1315/2, F. Schulz, H. Drews & M. Schlensog 1993).
Standort: Magere Standorte in Heiden, auf Binnendünen und auf erdüberdeckten Feldsteinmauern. Genistion pilosae; <Ceratodonto-Polytrichion>, <Pogonation aloidis>.



Gefährdung: In Schleswig-Holstein aktuell extrem selten und stark im Rückgang begriffen (**RL SH: 1**). In Hamburg zuletzt am Ochsenzoll (TK 2526/2, F. Elmendorff 1945, Jensen 1952: 38) (**RL HH: 0**). [KD]

Scapania curta (Mart.) Dumort.

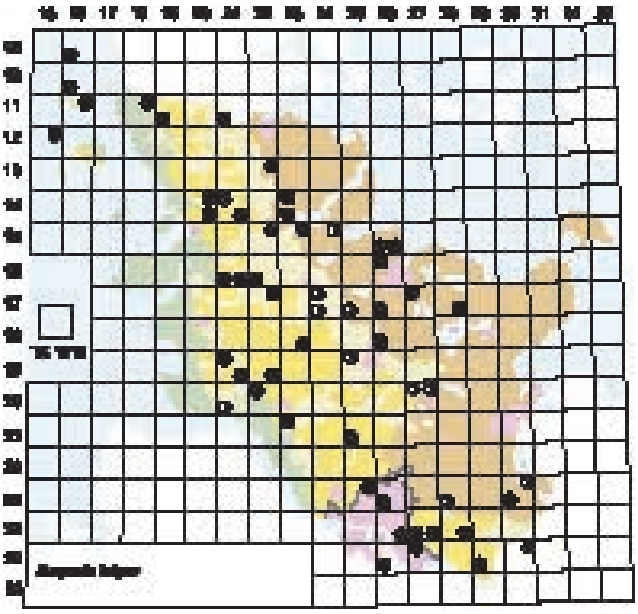
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die Arktis. Im Gebiet früher selten, aktuell extrem selten. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: An feuchtschattigen Bachrändern, Waldwegen und -pfaden, auch in Sandausstichen. Fagion sylvaticae, Quercion roboris; <Pogonation aloidis>, <Diplophyllion albicantis>.
Gefährdung: Stark rückläufig infolge Eutrophierung geeigneter Lebensräume und Begrünungsmaßnahmen an frischen Böschungen. In jüngerer Zeit nur zwei Funde: (nordwestlich von Timmendorfer Strand, TK 1930/3, L. Meinunger 2000; TK 1921/1, K. Dierßen 1995)
(**RL SH: 1**). [KD]

Scapania irrigua (Nees) Nees

Anmerkung: Nach KOPERSKI & al. (2000) gibt es in Deutschland zwei Unterarten, von denen aber nur subsp. *irrigua* im Gebiet vorkommt. [KD]



-- subsp. *irrigua*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien von der Montanstufe mediterraner Gebirge bis in die Arktis. Im Gebiet früher selten, aber wohl unvollständig erfasst.

Standort: Saure bis subneutrale, nasse bis feuchte, lehmige oder sandige Böden an Bach- und Grabenrändern, Pfaden, in alten Sandausstichen und an See- und Teichufern, Sumpf- und Moorwiesen und feuchten Dünentälern. Nano-Cyperion flavescentis, Caricion nigrae, seltener Molinietalia caeruleae; <Fossombronio-Pohlion>.

Gefährdung: Die wenigen Funde aus jüngerer Zeit belegen einen deutlichen Rückgang als Folge der häufigen Kombination von Eutrophierung und Entwässerung geeigneter Standorte. Die Sippe ist daher in beiden Bundesländern stark gefährdet (**RL SH: 2**; **RL HH: 2**). [KD]

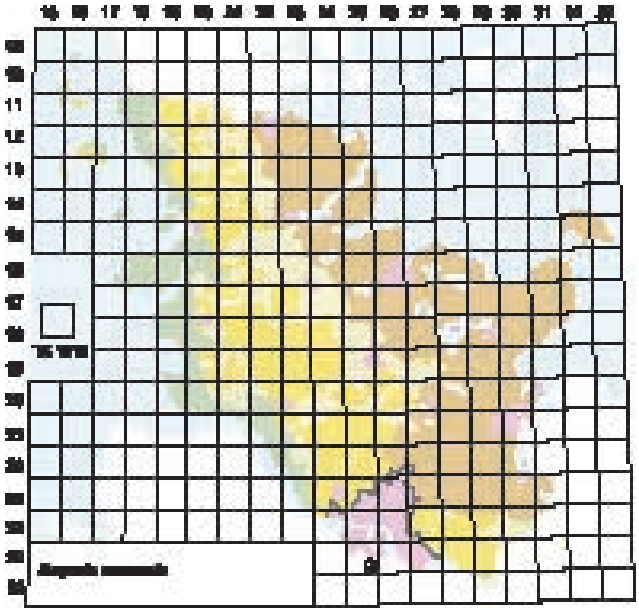
Scapania mucronata H. Buch

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet früher schon extrem selten. Nur eine alte Angabe aus Hamburg-Harburg (TK 2525, F. Koppe 20 Jh., JENSEN 1952: 37). Aus Schleswig-Holstein ist die Art nicht bekannt.

Standort: Auf lehmigen, mitunter schwach humosen Lehmböden, gelegentlich auf morschem Holz. Quercion roboris, Fagion sylvaticae; <Diplophylletalia albicantis>.

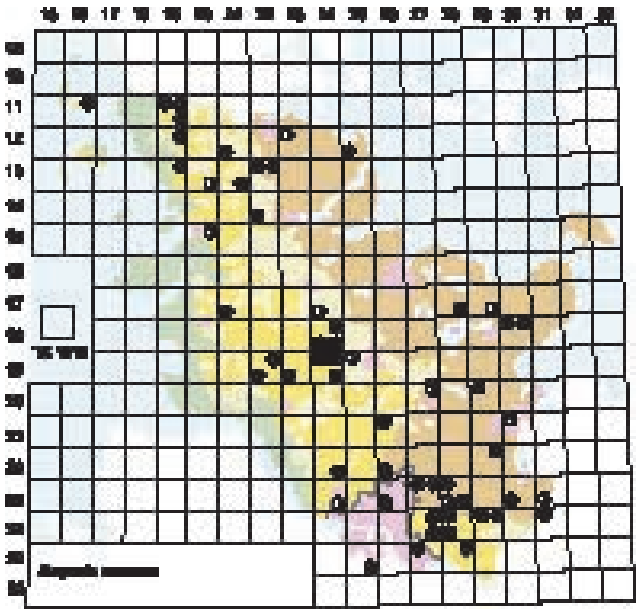
Gefährdung: In Schleswig-Holstein gibt es keinen Nachweis; die Sippe ist daher von Florenliste und Roter Liste zu streichen (**RL SH: ? → –**). In Hamburg ist sie seit dem einzigen Nachweis vor vielen Jahrzehnten nicht mehr wiedergefunden worden (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: Keinen Beleg gesehen. Das Vorkommen ist kritisch, da bereits H. Buch vermutet, „dass die in Mitteleuropa auf Erdboden des Tieflandes wachsenden Exemplare zu *S. curta* gehören“ und ein anderer von F. Koppe als *S. mucronata* bestimmter Beleg von L. Meinunger zu *S. curta* revidiert wurde (KOPERSKI 1999). [KD & JD]



Scapania nemorea (L.) Grolle

Syn.: *Scapania nemorosa* (L.) Dumort. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien von der mediterranen bis in die südarktische Zone verbreitet. Im Gebiet früher wie heute selten. Die frühere Verbreitung ist in der Karte aber wohl unvollständig erfasst. Die Verbreitungsschwerpunkte liegen zum einen im Nordwesten Schleswig-Holsteins im Altmoränengebiet sowie im Süden ohne klare Naturraumbindung.

Standort: Hygro- bis mesophytische Art überwiegend saurer Standorte, auf sand- und schluffreichen Mineralböden, aber auch an Steinen in Bächen oberhalb der Mittelwasserlinie oder an etwas quelligen Standorten, in Wäldern, Feuchtheiden und auf Friedhöfen. Montio-Cardaminetea, Genistion pilosae, Quercion roboris; <Diplophyllion albicantis>.



Scapania nemorea Nordschwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: K. Dierßen 1987)

Gefährdung: Deutlich rückläufig infolge der Kombination von Eutrophierung und Entwässerung an den potenziellen Standorten der Art. In Schleswig-Holstein ist *S. nemorea* daher stark gefährdet (**RL SH: 2**), in Hamburg wegen des Mangels nährstoffarmer Lebensräume noch seltener und vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [KD]

Scapania paludicola Loeske & Müll. Frib.

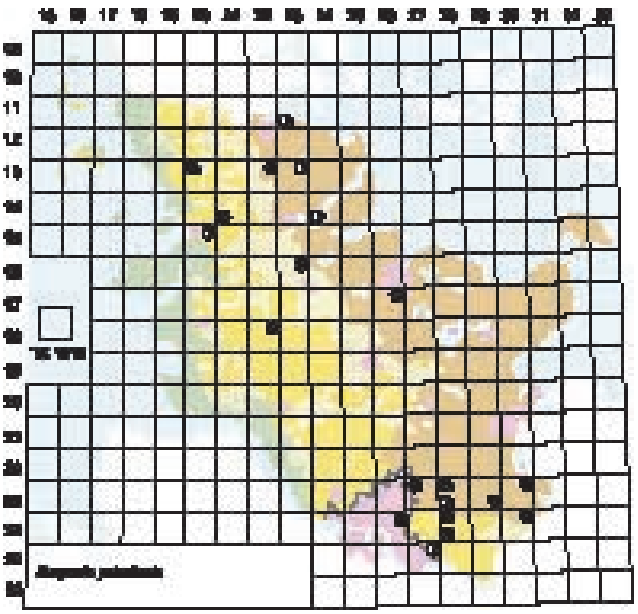
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar von der temperaten bis in die arktische Zone. Regional früher selten im Jung- und Altmoränengebiet. Aktuell extrem selten mit nur einem Nachweis aus jüngerer Zeit: Owschlager Moor (TK 1623/2, S. Lütt 1991).

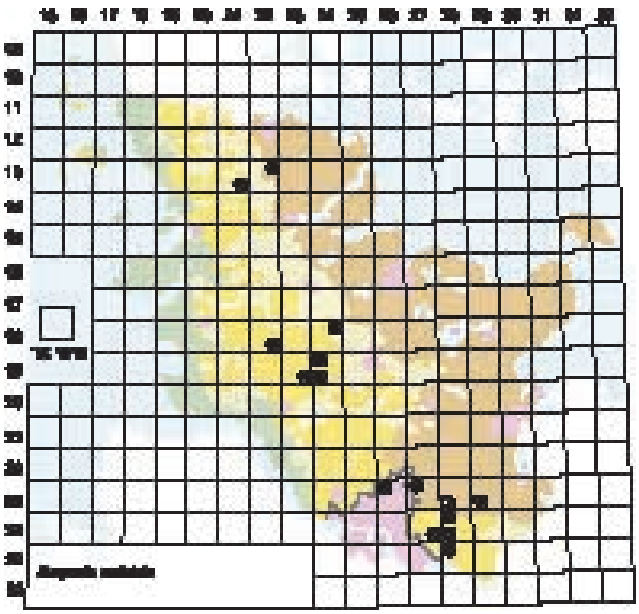
Standort: Kontinuierlich nasse, mäßig saure bis subneutrale Torfe und Mineralböden in Mooren und Feuchtheiden, seltener Feuchtwiesen; deutlich weniger hemerophil als die an ähnlichen Standorten gleichfalls vertretene *Scapania irrigua*. Caricion lasiocarpae, Caricion nigrae, Ericion tetralicis.

Gefährdung: Infolge des starken Rückgangs geeigneter Lebensräume in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg nur ein Nachweis aus dem Wandsbeker Moor von Gottsche 1839 (det. F. Koppe, JENSEN 1952: 37); seither verschollen (**RL HH: 0**). [KD]

Scapania undulata (L.) Dumort.

Syn.: *Scapania undulata* var. *undulata* [sec. LUDWIG & al. 1996, SCHULZ 2002]

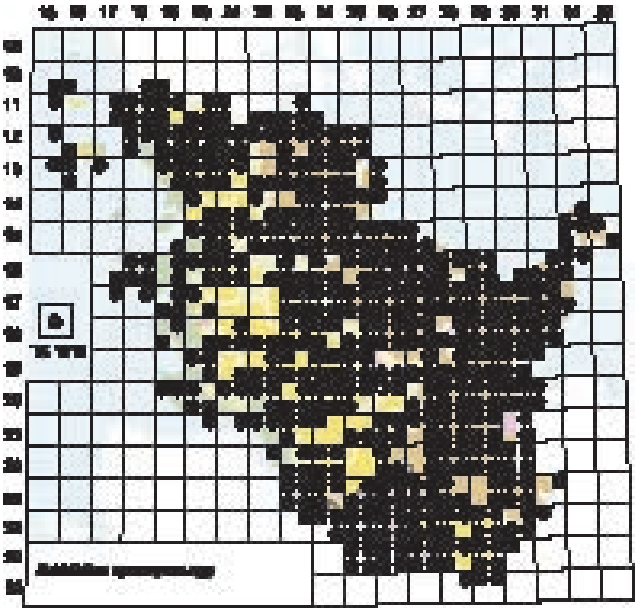




Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, von subtropischen Gebirgsstufen bis in die südliche Arktis. Im Gebiet sehr selten in den Kreisen Herzogtum Lauenburg und Stormarn, in der Altmoräne bei Aukrug sowie in den Fröruper Bergen und im Norden Hamburgs.
Standort: Wassermoos saurer bis subneutraler, kontinuierlich durchfeuchteter Quellen und Bäche in schattigen Bachschluchten, in der Spritzwasserzone auf Sand, Steinen und Blöcken, selten auf Beton, auch submers. Cardamino-Montion, Alnion incanae; <Racomitrion acicularis>, <Racomitrion acicularis>, <Hygrohypnion dilatati>.
Gefährdung: Die auffällige Art ist im Gebiet wohl niemals häufig gewesen; die älteren Angaben belegen jedoch, beispielsweise aus dem Sachsenwald, reiche Vorkommen, wie sie aktuell im Gebiet nicht mehr anzutreffen sind. In Schleswig-Holstein ist *S. undulata* heute vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). 1993 wurde sie in einem vergleichsweise großen Bestand neu für Hamburg nachgewiesen: Raakmoorgraben (TK 2326/1, S. Lütt 1993) (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: Die Pflanzen der Hamburger Population wurden fertil vorgefunden. [KD]

Schistidium apocarpum agg.

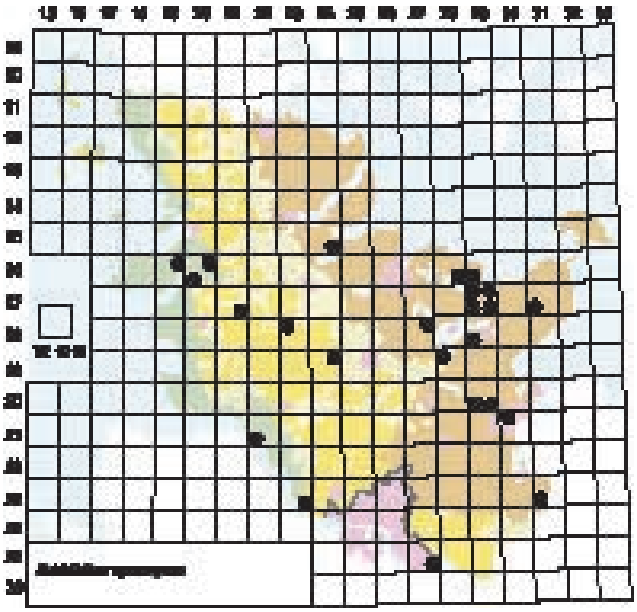
Syn.: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Kosmopolitisch, subtropisch-montane Stufe bis arktische Zone.
Standort: Hemerophile Artengruppe auf überwiegend basenreichen Gesteinen, auf Mauern, Beton, an Brücken, auch auf Dächern; selbst in den moosärmeren Zentren größerer Städte.
Anmerkungen: Die Kleinarten des Aggregates (Blom 1996) wurden bei der Kartierung im Allgemeinen nicht unterschieden. Es wurden bislang drei Sippen im Gebiet nachgewiesen. Nach neuerem Kenntnisstand ist *Schistidium crassipilum* Blom der häufigste Vertreter des Aggregates in Schleswig-Holstein. Eine detaillierte Bearbeitung des Komplexes steht im Gebiet noch aus, so dass wir hier nur einen ersten Überblick anhand von Einzelbeobachtungen geben können. [MS & FS]

- *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.

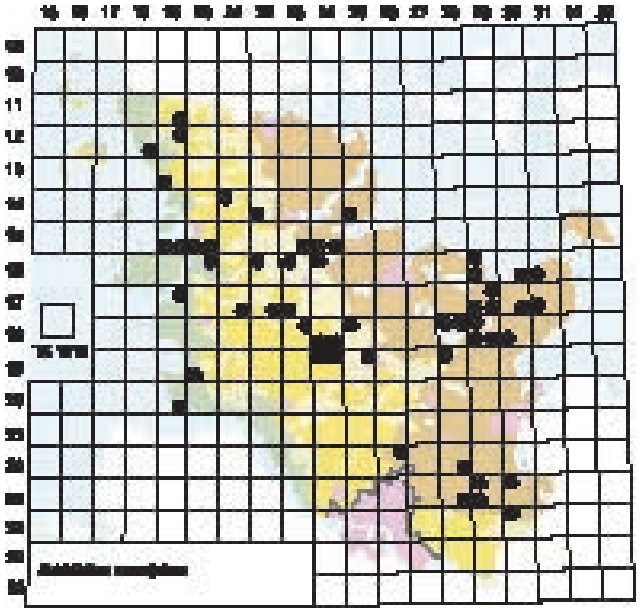
Syn.: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *S. apocarpum* var. *apocarpum* p. p. [sec. Ludwig & al. 1996]



Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Angaben zur früheren Verbreitung im Gebiet fehlen. Aktuell im Alt- und Jungmoränengebiet selten bis mäßig häufig. Nach derzeitigem Wissensstand in den übrigen Naturräumen selten.
Standort: Vorwiegend auf beschatteten Steinen an Gewässern, meist an Fließgewässern nachgewiesen. Seltener auf Geschiebeblöcken entfernt von Gewässern. Vereinzelt synanthrop an feuchten Mauern, auch auf Kunstgestein. <Grimmietalia commutatae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein ist die Art zwar erheblich seltener als *S. crassipilum*, aber wohl nicht gefährdet. Die ungenügende Beachtung dieser Kleinart lässt derzeit aber keine Einstufung in eine definitive Rote-Liste-Kategorie zu **(RL SH:** * → **D)**. Aus Hamburg bisher extrem wenige Funde bekannt. Vermutlich auch dort nicht gefährdet, da die Art auch an synanthropen Standorten wächst. Von Ludwig & al. (1996) wurden die Kleinarten des Aggregates noch nicht unterschieden **(RL HH:** [*] → **D)**. [MS]

- *Schistidium crassipilum* Blom

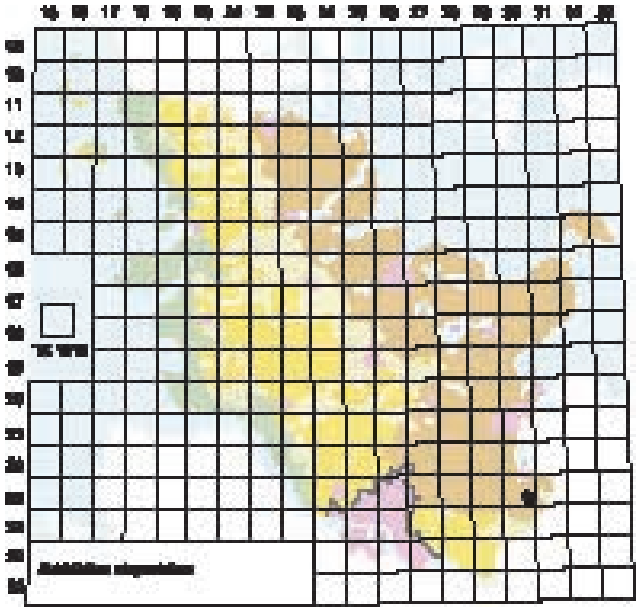
Syn.: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. p. p. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *Schistidium apocarpum* var. *apocarpum* p. p. [sec. Ludwig & al. 1996]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet sehr häufig. Die Verbreitung entspricht in etwa der des Aggregates.
Standort: Zumeist an offenen Standorten auf Kunstgestein (Putz, Waschbeton, Beton, Eternit, Asphalt), meist an Mauern und auf Dächern mit *Grimmia pulvinata, Orthotrichum anomalum* und *Tortula muralis* vergesellschaftet, auch auf basenreichen Geschiebeblöcken. Asplenietea trichomanis; <Grimmion tergestinae>.



Gefährdung: Erst seit 1996 von BLOM unterschieden, daher ohne frühere Angaben. Als Kulturfolger breitet sich die Art wohl im Gebiet aus. Aus Hamburg liegen keine geprüften Belege vor. Das Moos dürfte auch dort sehr häufig und ungefährdet sein, da sich die Angaben des Aggregates überwiegend dieser Kleinart zuordnen lassen. [MS]

- *Schistidium elegantulum* H. H. Blom

Syn.: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp. p. p. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973],



Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *elegantulum* vor (KOPERSKI & al. 2000). [MS]

-- subsp. *elegantulum*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittelamerika, mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet bisher nur ein Fund: Königsmoor bei Ratzeburg (TK 2330/4, leg. Pawlenka 1950, det. W. Schröder, LUB). Aufgrund der deutschlandweiten Verbreitung ist davon auszugehen, dass die Art in Schleswig-Holstein selten bis extrem selten ist. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Überwiegend montane Art auf basenreichen Substrat, vorwiegend auf Natur- aber auch auf Kunstgestein wie Beton. Im Flachland vereinzelt an Steinbrücken über Fließgewässern oder Gräben, so auch am Fundort. <Grimmion tergestinae>.
Gefährdung: Keine Funde aus jüngerer Zeit, daher als verschollen einzustufen **(RL SH: – → 0)**. Wahrscheinlich kommt die Art aber noch im Gebiet vor.
Anmerkungen: Das regelmäßig Kapseln ausbildende Moos ist mit den Schlüsseln von BLOM (1996) und HOLZ (2000) bestimmbar. [MS]

Schistidium crassipilum → *Schistidium apocarpum* agg.

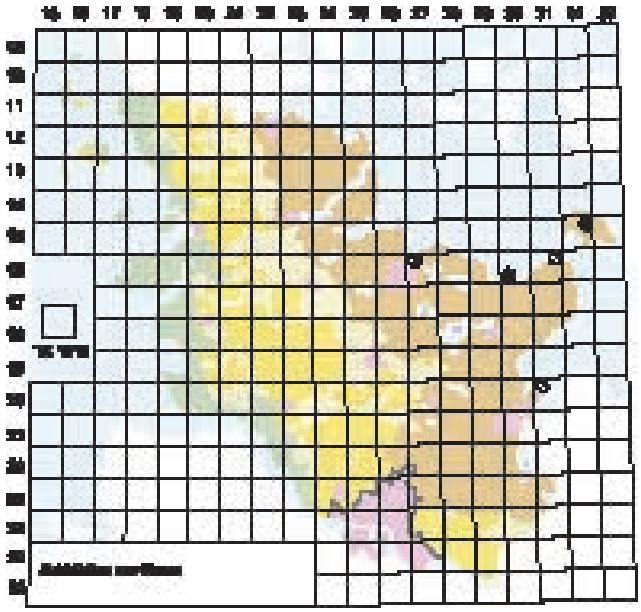
Schistidium elegantulum → *Schistidium apocarpum* agg.

Schistidium maritimum (Turner) Bruch & Schimp.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *maritimum* vor (KOPERSKI & al. 2000). [FS]

-- var. *maritimum*

Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Südamerika, austrosubtropische bis arktische Zone. Im Gebiet alte Angaben von Steinen im Litoral der Ostseeküste. In Schleswig-Holstein schon früher extrem selten. Fünf Funde im Gebiet, vom Priwall bei Lübeck, Heiligenhafen, Fehmarn, Hohwacht und Kiel-Möltenort zwischen 1825 (Nolte) und 1895 (Prahl) (JENSEN 1952: 117). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Halotolerantes Gesteinsmoos an Blöcken oder Felsen der Gezeitenzone beziehungsweise Mittelwasserlinie. <Schistidion maritimi>, <Grimmietalia commutatae>.
Gefährdung: Seit über 100 Jahren verschollen (**RL SH: 0**). [FS]

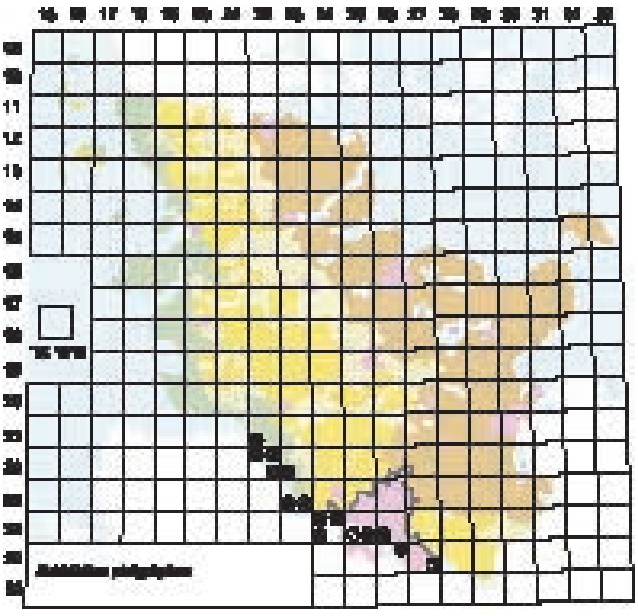
Schistidium platyphyllum → *Schistidium rivulare* agg.

Schistidium rivulare agg.

Syn.: *Schistidium alpicola* auct. [sec. Jensen 1952], *S. alpicola* var. *rivulare* (Brid.) Wahlenb. [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Anmerkungen: Da die von Koperski & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Schistidium platyphyllum* (Mitt.) Kindb. und *S. rivulare* (Brid.) Podp. früher meist als conspezifisch betrachtet unter letzterem Namen geführt wurden, fassen wir sie hier als Aggregat. [JD]

- *Schistidium platyphyllum* (Mitt.) Kindb.

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur subsp. *platyphyllum* vor (Koperski & al. 2000). [MS & KD]



-- subsp. *platyphyllum*

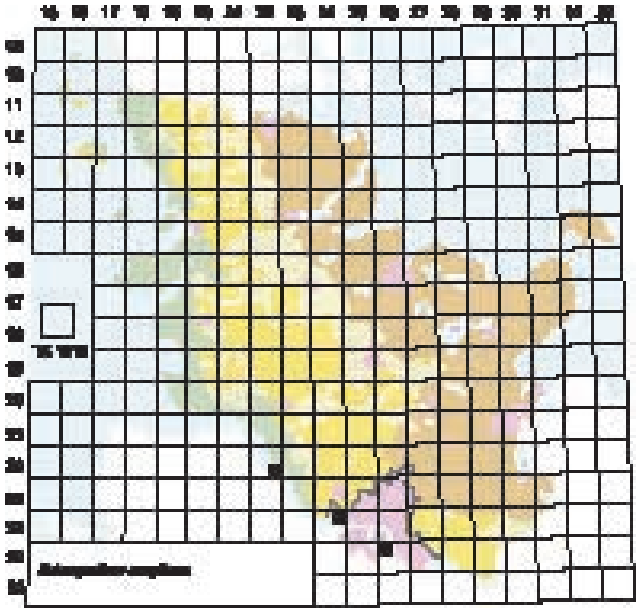
Syn.: *Schistidium alpicola* var. *latifolia* (J. E. Zetterst.) Limpr., *S. rivulare* subsp. *latifolium* (J. E. Zetterst.) B. Bremer [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Verbreitung: Zirkumpolar, von der mediterranen bis in die arktische Zone. Im Gebiet auf den Unterlauf der Elbe in beiden Bundesländern beschränkt und dort mäßig häufig.
Standort: Bisher nur auf Silikatgestein an Steinpackungen zur Uferbefestigung sowie an Buhnen nachgewiesen. Hygrophytische Art basenreicher Blöcke im Litoral von Fließgewässern, selten untergetaucht. <Brachythecietalia plumosi>.
Gefährdung: Die Bestände sind vermutlich an der Elbe weitgehend konstant. Durch den Austausch alter Silikatgesteinsbefestigungen gegen die seit einigen Jahren an der Elbe eingesetzte Hochofenschlacke verschlechtern sich vermutlich die Entwicklungsmöglichkeiten für die seltene Sippe, so dass sie gefährdet ist (**RL SH: R → 3**; **RL HH: – → 3**).
Anmerkungen: In Deutschland wurde die Art erstmals von Homm (1999) nachgewiesen. Von ihm wurde das an der Elbe vorkommende und bisher verkannte Moos an einer Probe von C. Martin 1995 bestimmt. Frühere Funde wurden von Jensen (1952) als *Schistidium alpicola* (Sm.) Limpr. (aktuell *S. rivulare*) publiziert. Der von ihm 1927 gesammelte Beleg vom Elbufer bei Schulau wie auch seine Beschreibung gehören zu *S. platyphyllum* (rev. M. Siemsen & L. Meinunger). Die von ihm aufgeführten Fundortangaben sind vermutlich alle auf diese Art zu übertragen. An mehreren der genannten Fundorte kommt *S. platyphyllum* aktuell noch vor (Siemsen & al. 2003). Die ältesten Funde gehen auf das ausgehende 19. Jahrhundert auf Angaben von P. Prahl zurück (Jensen 1952). Zur Bestimmung sei auf Blom (1996) verwiesen. *S. platyphyllum* bildet regelmäßig Sporogone aus. [MS & KD]

- *Schistidium rivulare* (Brid.) Podp.

Syn.: *Schistidium alpicola* (Hedw.) Limpr., *S. rivulare* subsp. *rivulare* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]
Alle geprüften Belege von *S. rivulare* aus dem Gebiet erwiesen sich als zu dem früher nicht unterschiedenen *S. platyphyllum* gehörig (siehe dort). *S. rivulare* s. str. ist deshalb von der Florenliste und Roten Liste der beiden Bundesländer zu streichen (**RL SH: R → –**; **RL HH: 1 → –**). [MS, FS & KD]

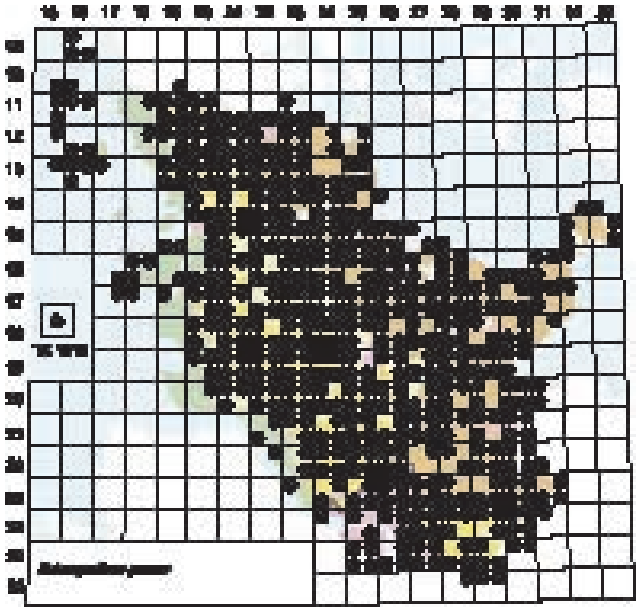
Scleropodium cespitans (Müll. Hal.) L. F. Koch

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet extrem selten und bislang nur durch drei Funde an der Elbe belegt. In Schleswig-Holstein bei Glückstadt (TK 2222/4, Steinbuhnen im Hafen von Kollmar, J.-P. Frahm 1999, Frahm 1999a) und in Hamburg aus dem Stadtteil Wittenbergen (leg. E. Walsemann 1952, det. L. Meinunger, LUB) sowie aus dem NSG Heuckenlock (J.-P. Frahm 2002, Frahm 2002).
Standort: Im Überschwemmungsbereich der Elbe auf Steinbuhnen und an der Stammbasis von *Salix* (Frahm 1999a). Salicion albae; vermutlich <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: An der Elbe extrem selten, aber ohne erkennbare Bedrohung (**RL SH: – → R**; **RL HH: R**). Ludwig & al. (1996: 204 ff.) diskutieren *S. cespitans* auch deutschlandweit als prototypischen Vertreter der Gefährdungskategorie R.
Anmerkungen: Der bisher als Erstfund bekannte Nachweis aus einem Hamburger Vorgarten (Walsemann & al. 1989) konnte nicht bestätigt werden. Die in LUB befindlichen Proben gehören zur Gattung *Brachythecium* (leg. L. Findeisen 1984, det. E. Walsemann, rev. L. Meinunger). Die Angaben von J.-P. Frahm wurden nicht geprüft. [MS & JD]



Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.

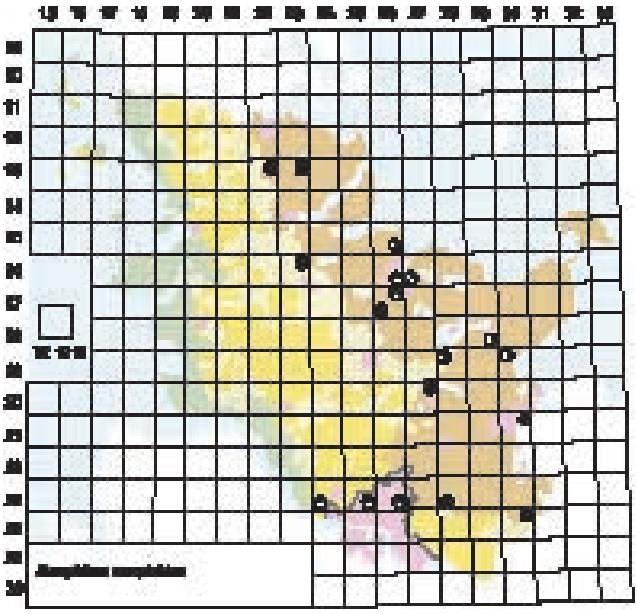
Syn.: *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleisch. ex Broth. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973], *Scleropodium purum* var. *purum* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002]



Verbreitung: Kosmopolitisch, tropische bis boreale Zone. Im Gebiet sehr häufig, nur in der Marsch etwas seltener.
Standort: *S. purum* wächst auf saurem Sand- oder anlehmigem Boden in Nadel- oder Pionierwaldstadien sowie zwischen Gräsern offener Standorte, zum Beispiel auf Lichtungen oder in Gebüschlücken. An der Steilküste oder an Hängen und Knickwällen vorwiegend auf der Nordseite (Jensen 1952). An ähnlichen Standorten wie *Pleurozium schreberi*, jedoch etwas eutraphenter. Vaccinio-Piceetea, Trifolio-Geranietea, Calluno-Ulicetea, Molinio-Arrhenatheretea, Koelerio-Corynephoretea, Brachypodietalia pinnati, Salicion cinereae; <Pleurozion schreberi>.
Gefährdung: Im Gebiet hat die Häufigkeit offensichtlich in den letzten Jahrzehnten durch Eutrophierung magerer Sandstandorte zugenommen. Die Art ist ungefährdet.
Anmerkungen: Sporogone werden selten ausgebildet. [MS]

Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittel- und Südamerika, in Europa in sämtlichen Vegetationszonen, nach Norden häufiger werdend. Regional früher nach Frahm & Walsemann (1973) im Jungmoränengebiet „häufiger" und ansonsten „selten". Nach unserer Kategorisierung insgesamt wohl früher bereits selten, aktuell extrem selten. Es sind nur vier schleswig-holsteinische Vorkommen in jüngerer Zeit bekannt: Owschlager Moor (TK 1623/2, S. Lütt 1989), Sarnekower See (TK 2430/2, W. Schröder 1992), Hechtmoor (TK 1323/2, K. Dierßen 2006), Süderschmedebyer Moor (TK 1322/2, C. Martin 2006).



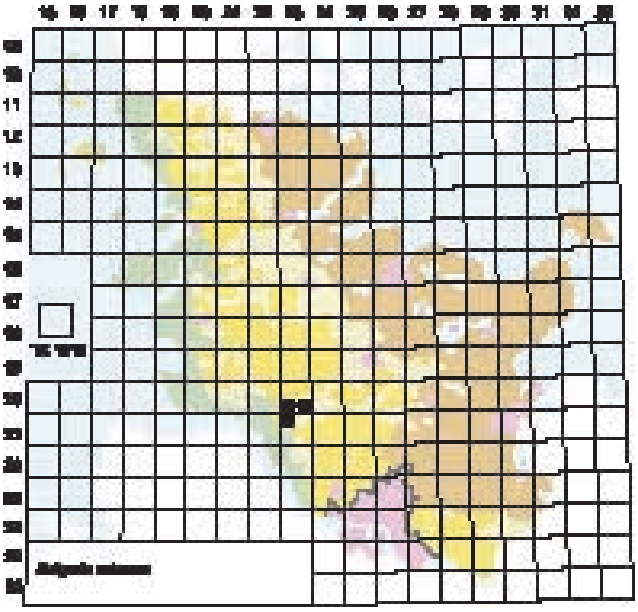
Standort: Emers, zeitweise auch submers oder flutend, in Schlenken oder Torfstichen basenreicher Moore, unter günstigen Bedingungen dichte Bestände ausbildend. Scheuchzerietalia palustris, Utricularietea, seltener Phragmitetalia australis (auf Seekreiden), Betulion pubescentis.
Gefährdung: Infolge der Trockenlegung basenreicher Niedermoore ist die Art sehr stark zurückgegangen. Aufgrund der geringen Anzahl und der geringen Bestandsgrößen der letzten Vorkommen ist *S. scorpioides* in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). Die letzten, von Jaap (1899) angeführten Nachweise aus dem Bullmoor bei Farmsen (TK 2326/4) und aus dem heutigen NSG Eppendorfer Moor 1899 (TK 2325/4) liegen über 100 Jahre zurück; die Art ist wahrscheinlich in Hamburg schon lange ausgestorben (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Die Art bildet im Gebiet nur selten Sporogone aus (Jensen 1952: 190). [MS]



Scorpidium scorpioides Telemark, Norwegen (Foto: B. Dierßen 1993)

Seligeria calcarea (Hedw.) Bruch & Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar, submediterran-montane bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten mit Vorkommen in mehreren Kreidegruben in Lägerdorf bei Itzehoe, dort aber in ausgedehnten Beständen (W. Schröder 1989). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Basiphytischer Pionier offener Weichkalke und Kreidefelsen, hemerophil in den genannten Kreidegruben in großen Mengen, natürliche Vorkommen beispielsweise an den Kreidefelsen auf Rügen (Schröder 2004). <Fissidention pusilli>.
Gefährdung: Nicht akut gefährdet, solange der Kreideabbau anhält und die Gruben nicht zugeschüttet beziehungsweise geflutet werden (**RL SH: R**). [FS]

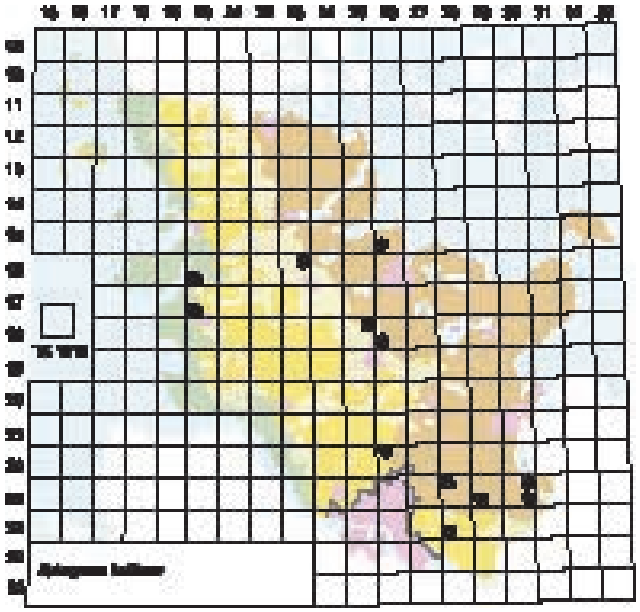
Sphagnum affine → *Sphagnum imbricatum* agg.

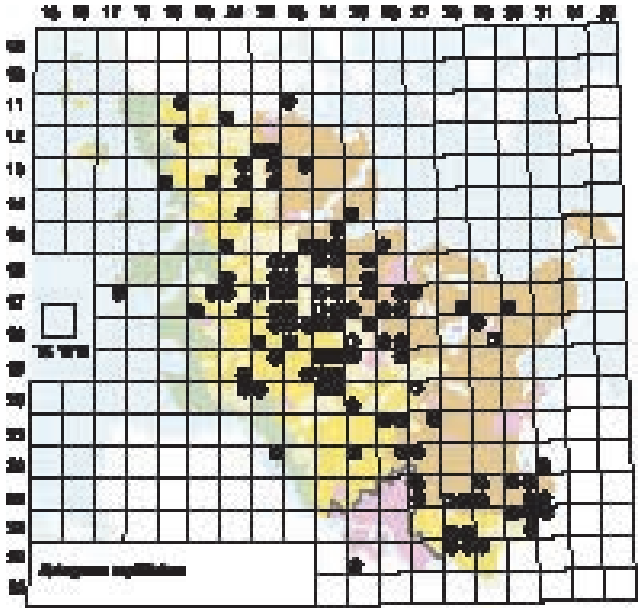
Sphagnum angustifolium → *Sphagnum recurvum* agg.

Sphagnum austinii → *Sphagnum imbricatum* agg.

Sphagnum balticum (Russow) Russow ex C. E. O. Jensen

Syn.: *Sphagnum ruppinense* Warnst.
Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. Im Gebiet zeigt die extrem seltene Art einen schwachen Verbreitungsschwerpunkt in den Mooren der Jungmoräne, war früher aber auch in den Mooren des Sander- und Altmoränengebietes und der Marsch beheimatet. Aktuelle Nachweise existieren aus dem Dosenmoor (Müller & Kämmer 1994: 25), dem Felmer Moor, dem Wennebeker Moor, dem Owschlager Moor und dem Salemer Moor. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Nur wenige aktuelle Nachweise in Torfstichen degenerierter Hochmoore und naturnaher Niedermoore. Hier an nassen, sehr sauren, oligotrophen beziehungsweise ombrotrophen Standorten in Schwingdecken von *Eriophorum angustifolium* und *Rhynchospora alba* oder in nassen Ausbildungen der Hochmoorbulten-Gesellschaft. Die Art tritt vergesellschaftet mit anderen Schlenken- und Primärbesiedlern wie *S. cuspidatum* oder *S. fallax* auf. Rhynchosporion albae, Caricion nigrae, Oxycocco-Sphagnetea (nasse Stadien).





Gefährdung: Bereits früher sehr selten und infolge Lebensraumveränderung im Bestand stark rückläufig. Bestätigt werden konnte lediglich ein historisches Vorkommen im Salemer Moor. Dagegen ist die hydrophytische Art unter anderem im Weißen Moor bei Heide wegen Entwässerung und Eutrophierung nachweislich ausgestorben. *S. balticum* ist daher vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [SL]

Sphagnum capillifolium agg.

Syn.: *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw.
Anmerkungen: Da die von KOPERSKI & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. und *S. rubellum* Wilson früher oft als conspezifisch betrachtet unter ersterem Namen geführt wurden, fassen wir sie hier als Aggregat. [JD]

- *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw.

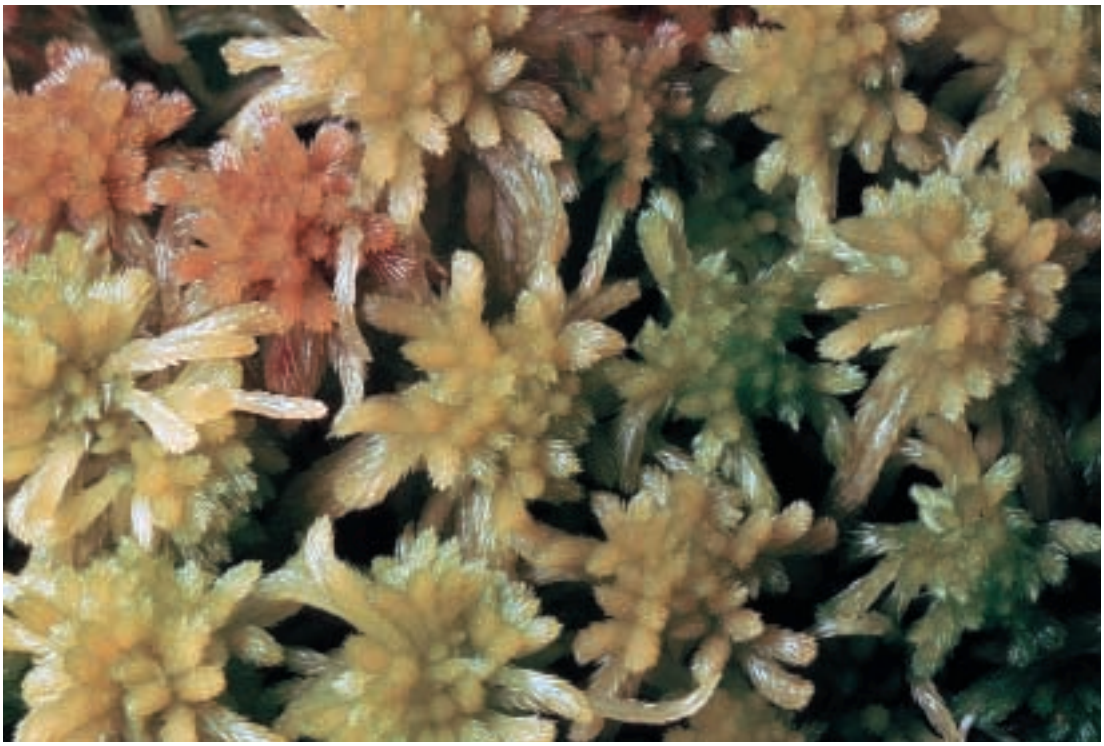
Syn.: *S. acutifolium* Ehrh. ex Schrad. [sec. JENSEN 1952], *S. nemoreum* auct. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *S. schimperi* Röll.
Verbreitung: Überregional zirkumpolar einschließlich Afrika und Südamerika. Im Gebiet mit Ausnahme der Nordfriesischen Inseln in allen Naturräumen des Landes mäßig häufig. In Hamburg nur ein Nachweis aus dem NSG Neugrabener Heide.
Standort: Meist Bulte bildende, hygrophytische Art, die in entwässerten Hochmooren auf abgetrockneten Torfen (Moorheide-Stadium) und in sekundären Birkenbruchwäldern siedelt. Vergesellschaftet mit *Pleurozium schreberi, Hypnum jutlandicum* und *Sphagnum cuspidatum*. Oxycocco-Sphagnetea, seltener Nardetalia strictae, Molinion caeruleae, Scheuchzerio-Caricetea (trockene Ausprägungen), Eriophoro-Pinion.
Anmerkungen: Die Art ist im Gebiet mit zwei Varietäten vertreten, die bei der aktuellen Kartierung aber nicht unterschieden wurden. [SL]

-- var. *capillifolium*

Verbreitung: Var. *capillifolium* ist im Gebiet die häufigere Varietät.
Gefährdung: Die Sippe war nach JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) früher in allen Mooren Schleswig-Holsteins weit verbreitet. Zwar sind die Lebensräume in Schleswig-Holstein heute annähernd stabil, der Bestand ist aufgrund schleichender Lebensraumveränderungen dennoch gefährdet (**RL SH: 3**). In Hamburg galt die Sippe aufgrund des einzigen Vorkommens (NSG Neugrabener Heide) bei LÜTT & al. (1994) und LUDWIG & al. (1996) als vom Aussterben bedroht. H. & G. Baur fanden dann aber 1992 und 1997 im NSG Fischbeker Heide (TK 2525/3) „durch Selbstaussaat gut verbreitete" Bestände in den dortigen Kiefern-Fichten-Forsten (BAUR & BAUR 1998), so dass für die Art im Stadtgebiet derzeit offensichtlich keine akute Gefahr des Aussterbens mehr besteht (**RL HH: 1 → 2**). [SL & JD]

-- var. *tenerum* (Sull.) H. A. Crum

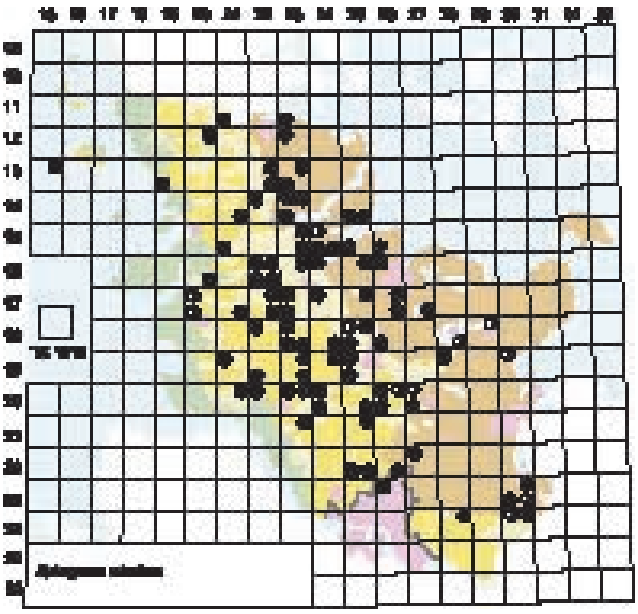
Syn.: *Sphagnum tenerum* Sull.
Verbreitung: Da die Varietät bei der Kartierung nicht unterschieden wurde, liegen kaum Kenntnisse über ihre Verbreitung vor. Aus Schleswig-Holstein ist nur ein sicherer Nachweis aus Quickborn bekannt (Timm 1903, DÜLL & MEINUNGER 1989); aus Hamburg ist die Sippe nicht bekannt.
Gefährdung: Die Sippe ist in Schleswig-Holstein mindestens so gefährdet wie die typische Varietät; aufgrund der ungenügenden Datenlage ist eine Einstufung in eine exakte Kategorie derzeit aber nicht möglich (**RL SH: ? → G**).
Anmerkungen: Die Varietät *S. capillifolium* var. *tenerum* ist robuster als die typische Varietät und hat stark verlängerte, dünne Äste (DIERSSEN 1996). [SL & JD]



Sphagnum angustifolium Hinterzartener Moor, Südschwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: B. Dierßen 1982)

- *Sphagnum rubellum* Wilson

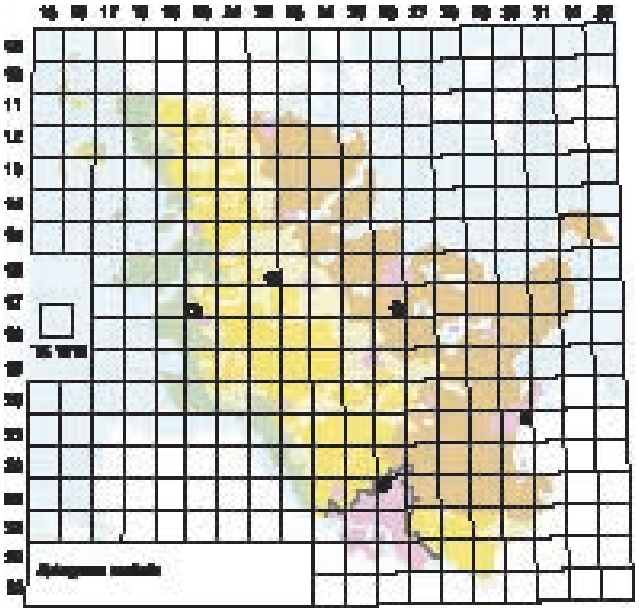
Syn.: *Sphagnum capillifolium* var. *tenellum* (Schimp.) Crum, *S. subtile* (Russow) Warnst.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Südamerika, in Europa mediterran-montan bis boreal. Im Gebiet früher offenkundig häufig, auch auf den Nordfriesischen Inseln und in der Marsch. Heute kommt die Art mäßig häufig im gesamten Gebiet vor.
Standort: Das meist kräftig dunkelrot eingefärbte, zarte Torfmoos der Sektion *Acutifolia* ist regelmäßig in den Regenerationskomplexen teilabgetorfter Hochmoore sowie in nicht zu stark entwässerten Hochmoorbeständen (Moorheide-Stadium) an oligo- und ombrotrophen, stark sauren, nicht allzu nassen Standorten zusammen mit *S. magellanicum*, *S. fallax*, *S. papillosum* anzutreffen. Meist kleine Bulte bildend, seltener in von anderen Torfmoosen dominierten Decken einwachsend (zum Beispiel vom Rand eines Torfstiches ausgehend). Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: Eine getrennte Rote-Liste-Bewertung der beiden Varietäten *capillifolium* und *subtile* wie in Ludwig & al. (1996) und Schulz (2002) ist nicht möglich, da sie im Gebiet bislang nicht unterschieden wurden (s. u.). Die Art insgesamt ist in den letzten Jahren durch Eutrophierung und Entwässerung zurückgegangen und wird daher in Schleswig-Holstein als gefährdet (**RL SH: 3** [*capillifolium*] **/ ?** [*subtile*] → **3**), in Hamburg mit nur zwei jüngeren Nachweisen (ND Hüsener Moor, F. Schulz 1992; NSG Duvenstedter Brook, S. Lütt 1993) als stark gefährdet (**RL HH: 2** [*capillifolium*] **/ D** [*subtile*] → **2**) eingestuft.
Anmerkungen: In der Vergangenheit und bei der aktuellen Kartierung nicht konsequent von dem häufigeren *S. capillifolium* getrennt. Die von Koperski & al. (2000) innerhalb von *Sphagnum rubellum* unterschiedenen Varietäten, var. *subtile* (Russow) J. J. Amann und var. *rubellum*, wurden weder bei der Kartierung noch in der bryofloristischen Literatur des Gebietes unterschieden, so dass derzeit nicht bekannt ist, ob beide vorkommen und wie häufig sie sind. [SL]

Sphagnum centrale C. E. O. Jensen

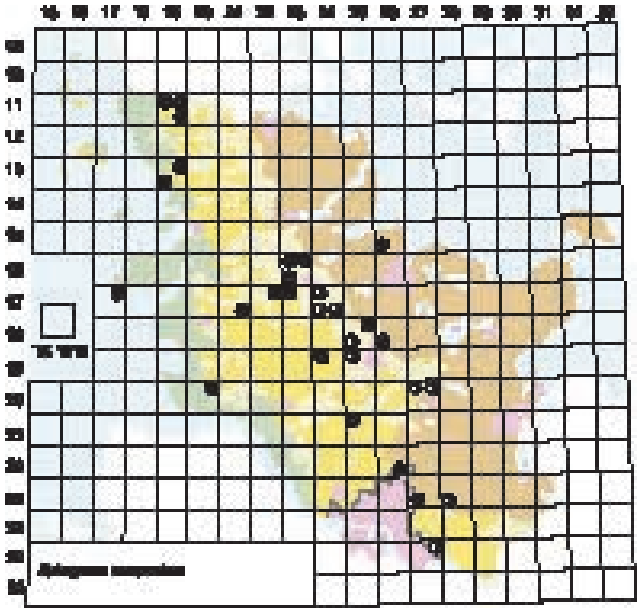
Syn.: *Sphagnum palustre* var. *centrale* (C. E. O. Jensen) A. Eddy, *S. subbicolor* auct. non Hampe [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis boreale, selten arktische Zone. Im Gebiet früher sehr selten, ohne naturräumliche Bindung.



Standort: Jensen (1952: 70) gibt die Art im Gebiet aus „oligotrophen Mooren“ an. Nach Dierssen (1996) kommt sie dagegen eher in elektolytreicheren, gleichmäßig feuchten und oft bewaldeten, nie ombrotrophen Mooren sowie in Weiden- oder Birkenbrüchern vor. Caricion lasiocarpae, Caricion nigrae, Alnetea glutinosae, Vaccinio-Pinetalia.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein zuletzt 1958 von E. Walsemann im Deepenmoor bei Lübeck bestätigt (E. Walsemann 1958, Frahm & Walsemann 1973) (**RL SH: 0**). In Hamburg seit dem lange zurückliegenden einzigen Fund im Diekmoor bei Langenhorn (R. Timm 1916) nicht wieder gefunden (Lütt & al. 1994) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Die Angaben aus ombrotrophen Mooren sind aus standörtlichen Gründen zweifelhaft (vgl. Standortcharakterisierung bei Dierssen 1996, s. o.). Makroskopisch leicht mit *S. papillosum* oder *S. palustre* zu verwechseln und meist in gemischten Rasen wachsend. [SL]

Sphagnum compactum Lam. & DC.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Regional früher im Sander- und Altmoränengebiet und auf den Nordfriesischen Inseln „häufig“ (Jensen 1952), aktuell sehr selten.



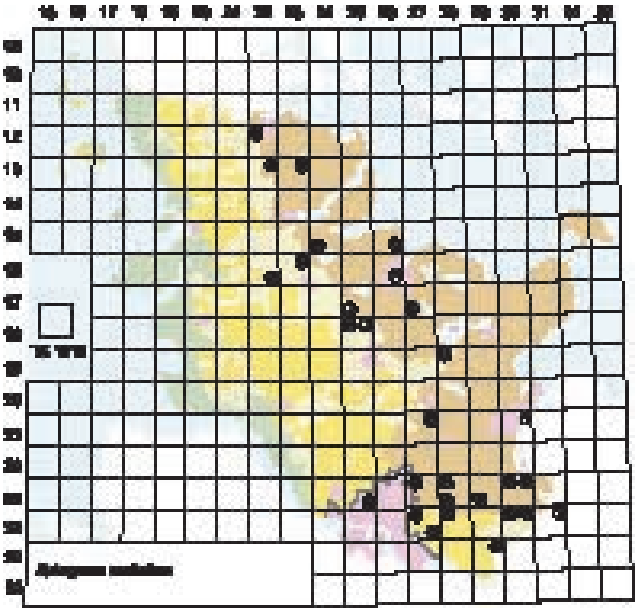
Standort: An oligotrophen, seltener ombrotrophen, (stau-)nassen Standorten in Dünentälchen und Feuchtheiden, seltener an abgetrockneten und angestauten, aber lichtreichen Hochmoorstandorten. Vergesellschaftet mit Torfmoosen der Feuchtheide wie *S. tenellum, S. molle, S. subnitens*. Ericion tetralicis, Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: Durch Standortvernichtung ist *S. compactum* in Schleswig-Holstein heute selten geworden und stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg gibt es nur noch zwei Nachweise der Art aus jüngerer Zeit (beide im NSG Duvenstedter Brook, S. Lütt 1993); die Art ist folglich vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**). [SL]



Sphagnum compactum Feuchtheide, Hordaland, Norwegen (Foto: B. Dierßen 1994)

Sphagnum contortum Schultz

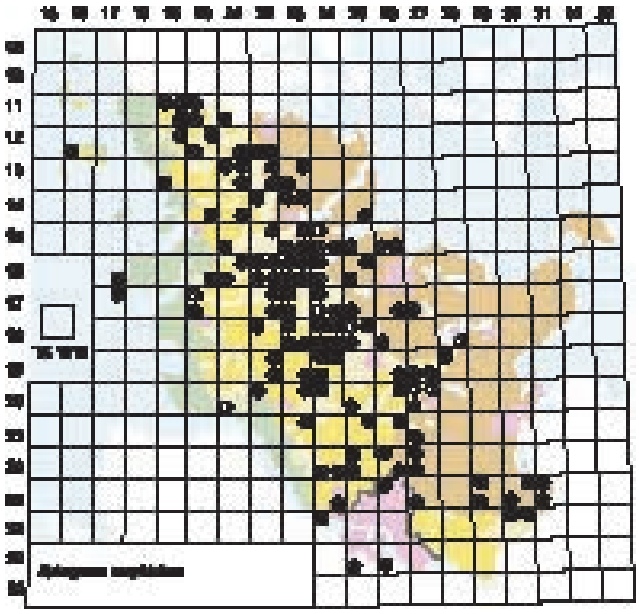
Syn.: *Sphagnum contortum* var. *contortum* [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet früher selten, aktuell sehr selten mit Schwerpunkt in der Jungmoräne.
Standort: Natürliche Vorkommen in mesotrophen, subneutralen, basenreichen Niedermooren und an Seeufern. Im Gebiet meist an sekundären Standorten in mineralbodenbeeinflussten Torfstichen der Hochmoore. Dort kaum tragfähige Decken bildend. Vereinzelt mit anderen Torfmoosen in Großseggen- und Fadenseggenriedern. Typische Begleiter sind seltene Moose wie *Sphagnum teres, S. denticulatum* var. *denticulatum* oder *Scorpidium scorpioides*. Caricion lasiocarpae.
Gefährdung: Durch Versauerung, Eutrophierung und natürliche Sukzession heute vielfach von euryöken, azidophytischen Torfmoosen verdrängt und in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg früher im Eppendorfer Moor (O. Jaap 1902), Duvenstedter Brook und Diekmoor bei Langenhorn (beide R. Timm 1909) vertreten, seit 1909 nicht mehr beobachtet und wahrscheinlich ausgestorben (LÜTT & al. 1994) (**RL HH: 0**). [SL]

Sphagnum cuspidatum Ehrh. ex Hoffm.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa von der mediterran-montanen Stufe bis in die boreale, selten arktische Zone. Mit Ausnahme der Marsch im ganzen Gebiet mäßig häufige Art.
Standort: Mit natürlichen Vorkommen in sauren, oligo-mesotrophen, unbeeinträchtigten Niedermooren, vielfach aber auch an ombrotrophen Standorten in Randsümpfen, Restseen und Schlenken der Hochmoore. Heute verstärkt in Torfstichen und damit an sekundären Standorten stark beeinträchtigter Hochmoore; hier häufig wattenbildender Primärbesiedler, später in Rasen des Weißen Schnabelriedes oder in Kleinseggenrasen, in Wollgras-Beständen und Gräben sowie in frisch angestauten (verwallten) Regenerationsbereichen. Primäre Besiedlungsstadien werden vielfach von *Warnstorfia fluitans* begleitet. Später lösen *S. fallax* und *S. magellanicum* die Art ab. Scheuchzerietalia palustris, Oxycocco-Ericion und Ericion tetralicis (jeweils feuchte Ausprägungen), Eriophoro-Pinion.



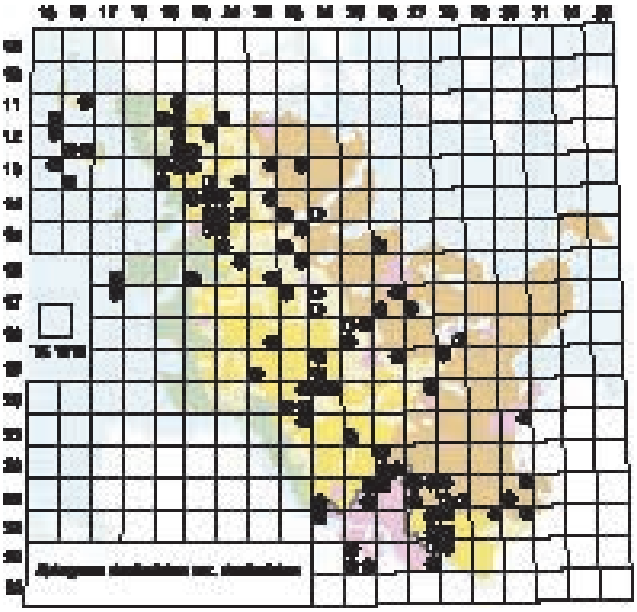
Gefährdung: Die Art gehört zu den verbreiteten Torfmoosen des Gebietes. Zwar ist die Sippe früher häufiger gewesen, ihre breite ökologische Amplitude und die in den letzten Jahrzehnten vermehrt vonstatten gehende Besiedlung sekundärer Standorte sichert die Vorkommen, so dass der Bestand in Schleswig-Holstein nicht gefährdet ist. In Hamburg muss dagegen zumindest eine leichte Gefährdung angenommen werden (**RL HH: 3**). [SL]

Sphagnum denticulatum Brid.

Syn.: *Sphagnum subsecundum* Nees p. p. [sec. JENSEN 1952]
Anmerkungen: Die Art umfasst zwei Varietäten, die früher auch als getrennte Arten betrachtet wurden. [SL]

-- var. *denticulatum*

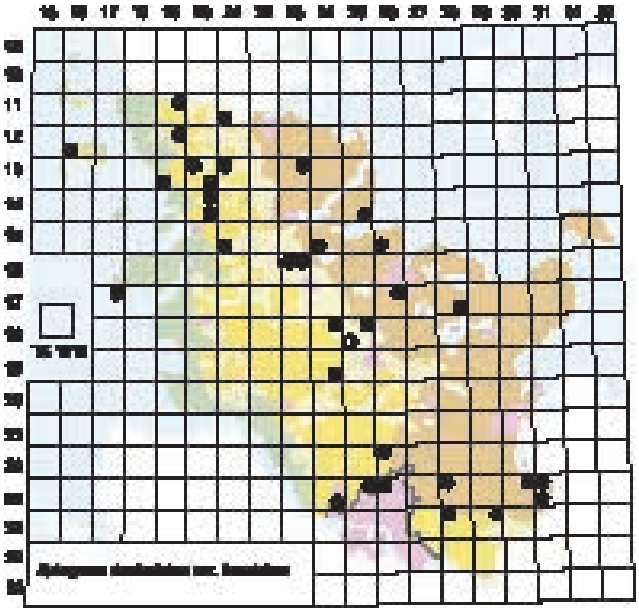
Syn.: *Sphagnum auriculatum* Schimp. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *S. crassicladum* Warnst., *S. denticulatum* Brid., *S. lescurii* auct. non Sull., *S. obesum* (Wilson) Warnst., *S. rufescens* (Nees & Hornsch.) Warnst., *S. subsecundum* var. *auriculatum* (Schimp.) Lindb. [sec. JENSEN 1952], *S. subsecundum* var. *crassicladum* Warnst. [sec. JENSEN 1952], *S. subsecundum* var. *rufescens* auct. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien sowie Mittel- und Südamerika, in Europa mediterrane bis boreale, selten arktische Zone. Regional mäßig häufig mit Verbreitungsschwerpunkt im Sander- und Altmoränengebiet einschließlich der Nordfriesischen Inseln. In der Marsch und Jungmoräne kommt die Sippe nur vereinzelt vor. In Hamburg regelmäßig in den Mooren des Stadtrandes vertreten.
Standort: Häufigstes Torfmoos der Sektion *Subsecunda* an schwach sauren bis subneutralen, stets lichtreichen Standorten in Niedermooren, Feuchtheiden, als Primär-



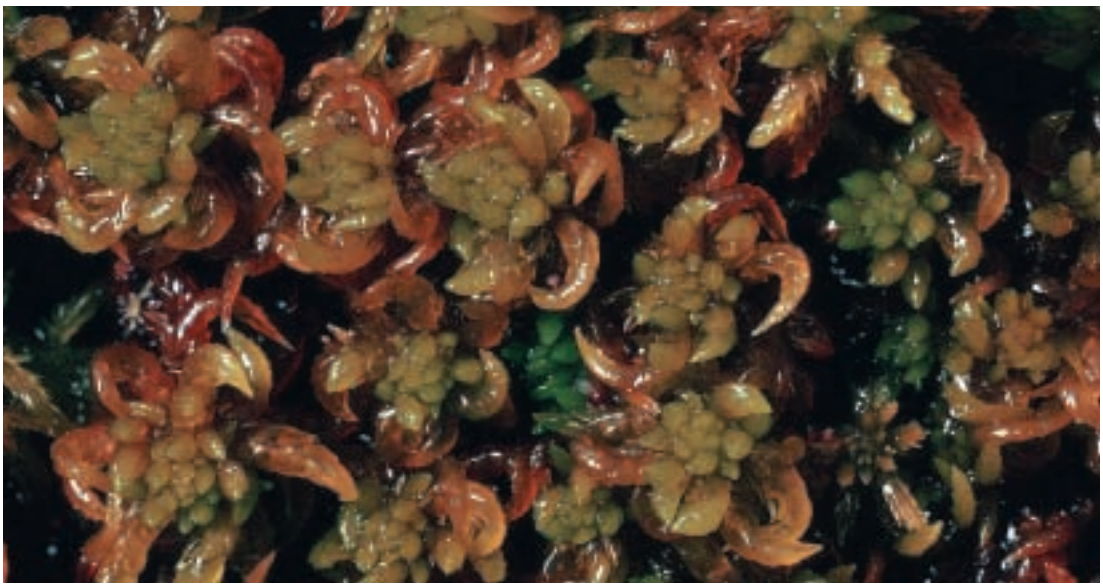
besiedler in grund- oder quellwasserbeeinflussten Torfstichen der Hochmoore, vermoorten Dünentälchen auf den Nordfriesischen Inseln, in Gräben, an Seeufern und Bächen im Sandergebiet. Auch in der Marsch binnendeichs in ausgesüßten Senken und Mulden. Meist ausgedehnte Decken bildend oder flutend. *Sphagnum papillosum* ist eine typische Begleitart. Scheuchzerietalia palustris, Utricularietea.
Gefährdung: Früher nach JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) im Sandergebiet und auf den Nordfriesischen Inseln verbreitet. Heute infolge von Eutrophierung, Entwässerung und Versauerung nur noch mäßig häufig vorkommend und gefährdet (**RL SH: 3**; **RL HH: 3**). Infolge von Versauerung möglicherweise auch durch *Sphagnum*-Arten der Sektion *Cuspidata* ersetzt. [SL]

-- var. *inundatum* (Russow) Kartt.

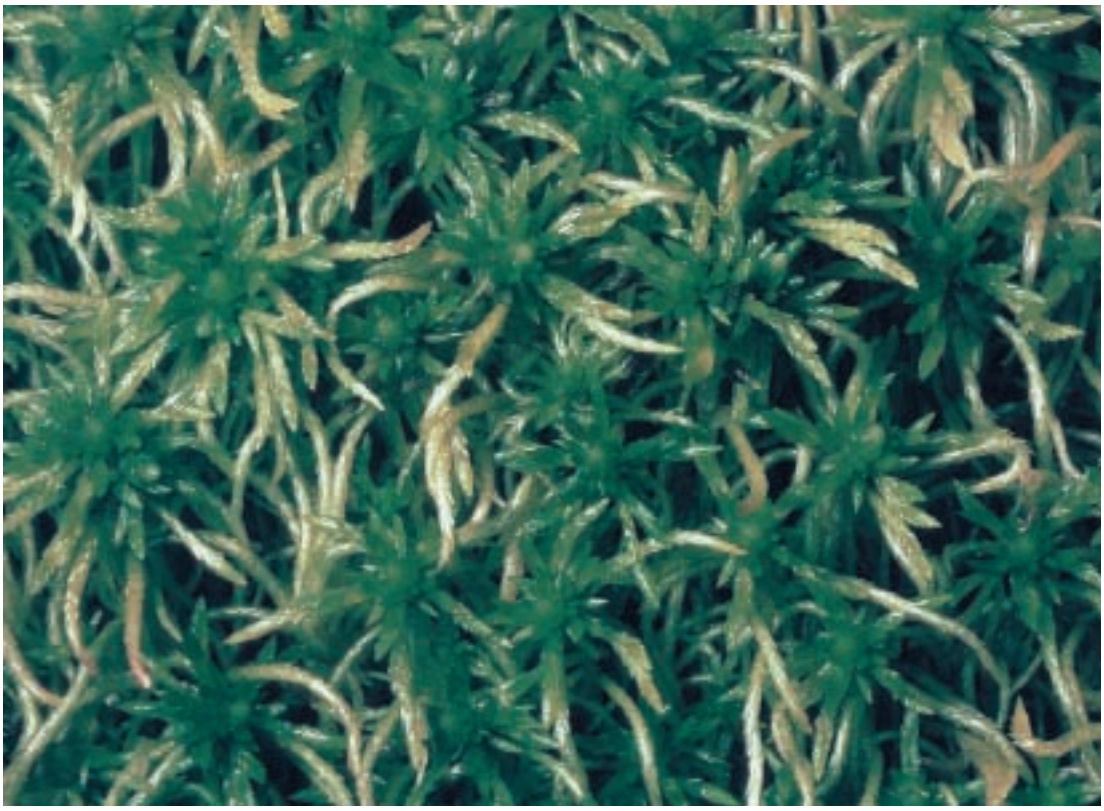
Syn.: *Sphagnum inundatum* Russow [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *S. subsecundum* var. *inundatum* (Russow) C. E. O. Jensen [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis boreal, selten arktisch. Regional schon früher im Sander- und Altmoränengebiet selten, im Jungmoränengebiet sehr selten. In Hamburg nur wenige Nachweisen in Mooren am nördlichen Stadtrand.



Standort: An oligo- bis mesotrophen, schwach sauren Standorten in von Kleinseggen- oder Wollgras dominierten, flachen Torfstichen und Niedermooren, in Laichkraut- oder Wasserschlauch-Gesellschaften dystropher Seen, an sandigen Seeufern, in Gesellschaften des Strandlings in Feuchtheiden, vermoorten Dünentälchen oder an Bachrändern. Standörtlich etwas saurer eingenischt als var. *denticulatum*. Vergesellschaftet mit anderen mesotraphenten Torf- oder Laubmoosen wie *S. flexuosum*, *Calliergon stramineum* und *Warnstorfia exannulata*. Caricion lasiocarpae, auch Potamogetonetea, Utricularietea, Littorelletea.
Gefährdung: In beiden Bundesländern durch Eutrophierung und Versauerung deutlich zurückgegangen und daher stark gefährdet (**RL SH: 2**; **RL HH: 3 → 2**).
Anmerkungen: Kräftige Formen sind von var. *denticulatum* manchmal schwer abzugrenzen (DIERSSEN 1996). Mit Hilfe der unterschiedlichen Stammblattform (SMITH 1978) sind die Varietäten aber im Allgemeinen zu trennen [SL & MS]



Sphagnum denticulatum var. *denticulatum* Saures Niedermoor, Seevetal, Nordheide, Niedersachsen (Foto: K. Dierßen 2002)

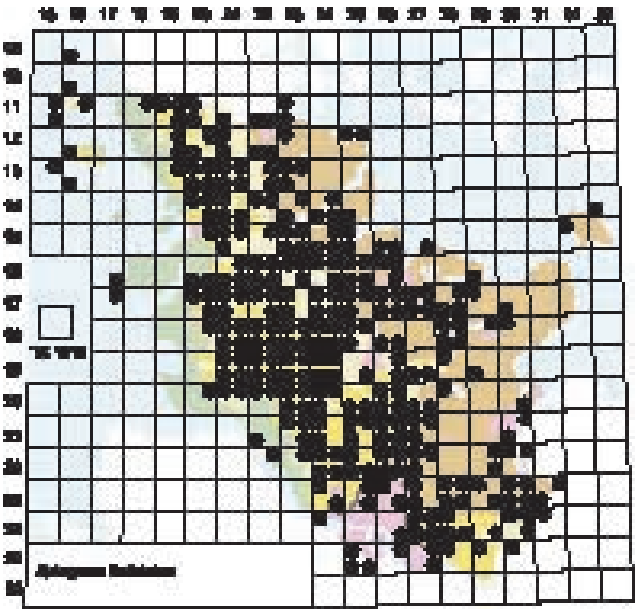


Sphagnum fimbriatum
Salemer Moor
(Foto: B. Dierßen 1994)

Sphagnum fallax → *Sphagnum recurvum* agg.

Sphagnum fimbriatum Wilson

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa in sämtlichen Vegetationszonen. Im Gebiet in allen Naturräumen häufig.

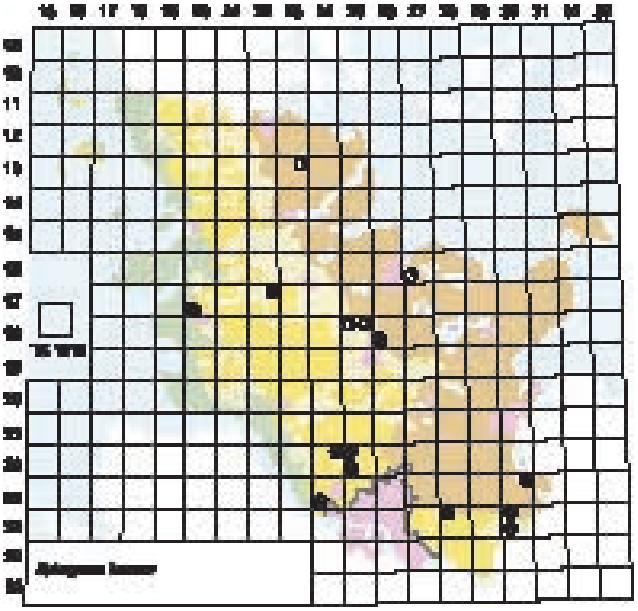


Standort: Dichte Bulte bildendes und auffällig häufig sporolierendes Torfmoos. Natürliche Vorkommen in Birkenbruchwäldern, Weidengebüschen, Erlenbruchwäldern, Großseggenriedern und Röhrichten sowie in den feuchten Dünentälchen der Inseln. Als meso- bis eutraphente Pionierart einziger Kulturfolger unter den *Sphagnum*-Arten. Häufig Oligotrophierungs- beziehungsweise erster Vermoorungszeiger in angestauten Hochmoorbrachen, in Gräben degenerierter Hochmoore, in angestauten Flächen nach industriellem Torfabbau und als Störzeiger in schwach mineralisierten, angestauten Stadien der Hochmoor-Bultengesellschaft. Die Art hat eine breite standörtliche Amplitude und kann daher sowohl mit Moosen der Großseggenrieder, Erlenbruchwälder und Röhrichte vergesellschaftet sein (z. B. *S. squarrosum, Calliergon cordifolium, Drepanocladus aduncus*) als auch mit typischen Hochmoorarten wie *S. magellanicum* oder *Aulacomnium palustre*. Vaccinio-Pinetalia, Alnetea glutinosae, seltener Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: In Ausbreitung befindliche Art (Neufund auch für die Insel Föhr). Im Bestand nicht gefährdet. [SL]

Sphagnum flexuosum → *Sphagnum recurvum* agg.

Sphagnum fuscum (Schimp.) H. Klinggr.

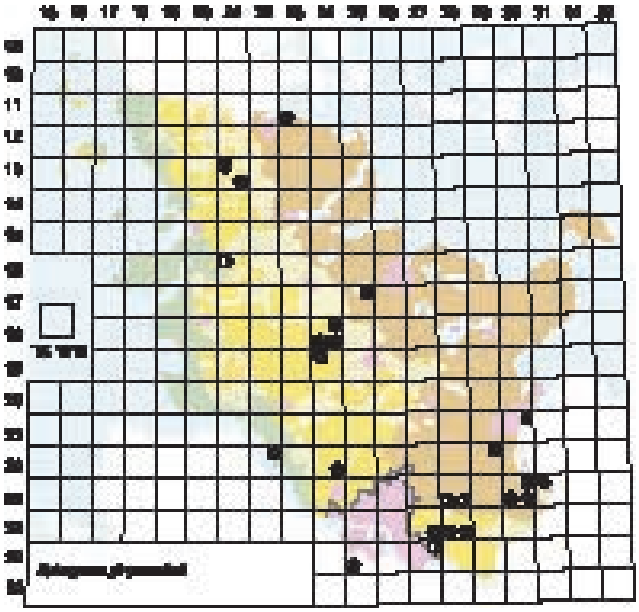
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Die Art kam in Schleswig-Holstein auch früher selten vor, vor allem im Südosten des Gebietes. Gegenwärtig nur noch ein einziges Vorkommen im Dosenmoor. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Saure, oligotrophe und ombrotrophe, eher trockene Bultstandorte. Oxycocco-Ericion, Eriophoro-Pinion.
Gefährdung: *S. fuscum* war nach Jensen (1952) sowie Frahm & Walsemann (1973) bereits früher selten und ist inzwischen extrem selten geworden. Zahlreiche der von ihnen beschriebenen Vorkommen sind heute definitiv erloschen (z. B. Hechtmoor, Weißes Moor, Großes Moor bei Dätgen, Himmelmoor). Allein das Vorkommen im Dosenmoor konnte bestätigt werden (S. Lütt 1989). Hier siedelt *S. fuscum* in einem Bestand der Hochmoorbulten-Gesellschaft und ist vergesellschaftet mit *S. magellanicum, S. fallax* und *S. rubellum*. Aus bislang nicht eindeutig geklärten Gründen (Empfindlichkeit gegenüber Luftverunreinigungen, Stickstoffeinträge?) ist die Art in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen und mit nur einem rezenten Vorkommen akut vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**).
Anmerkungen: Die Art war Haupttorfbilder einiger stark saurer Nieder- und Hochmoore (z. B. Salemer Moor, Bannauer Moor). [SL]

Sphagnum girgensohnii Russow

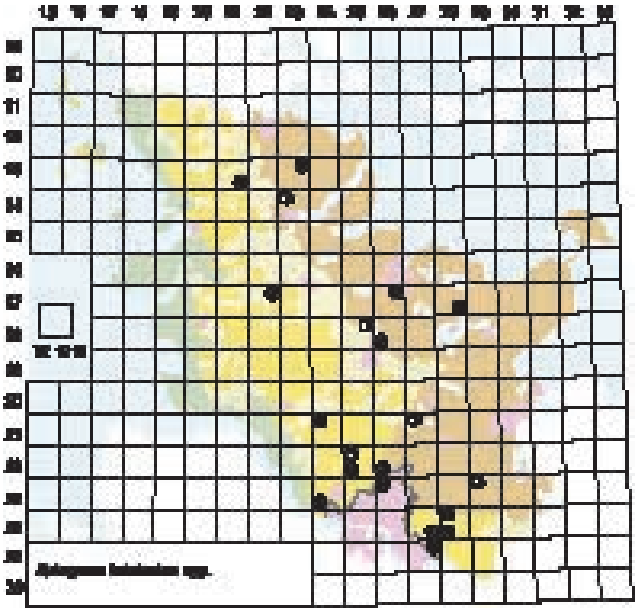
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Südostasien, in Europa in allen Vegetationszonen; in Schleswig-Holstein reliktisch (Dierssen 1996). Im Gebiet früher seltene, aktuell sehr seltene Art ohne naturräumlichen Schwerpunkt. Der sich anhand der historischen Funde von Frahm & Walsemann (1973) abzeichnende Schwerpunkt im Südosten des Gebietes wird durch die aktuelle Kartierung nicht bestätigt. Aus Hamburg wurde die Art erst 1992 von H. & G. Baur neu nachgewiesen (NSG Fischbeker Heide, TK 2525/3, mehrere Fundstellen auf Rohhumus, Baur & Baur 1998).



Standort: *S. girgensohnii* bevorzugt meso- bis oligotrophe, lichte, aber stets luftfeuchte, primäre oder sekundäre Birken-Bruchwälder und kommt ferner entlang von Bächen und in feuchten Nadelforsten vor. Häufige Begleiter sind *S. fallax*, *S. fimbriatum* und *S. russowii*. Betulion pubescentis.
Gefährdung: Von den historischen Nachweisen konnte nur das von Frahm & Walsemann (1973) angegebene Vorkommen im Salemer Moor bestätigt, dafür aber acht neue Vorkommen nachgewiesen werden. *S. girgensohnii* ist aufgrund seiner engen Standortamplitude in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 1 → 2)**, in Hamburg mit nur einem aktuellen Vorkommen vom Aussterben bedroht **(RL HH: – → 1**). [SL & MS]

Sphagnum imbricatum agg.

Syn.: *Sphagnum imbricatum* Hornsch. ex. Russow [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Gefährdung: In den letzten Jahrhunderten kam es in weiten Gebieten zu einem starken Rückgang der Artengruppe. Nachdem zunächst großklimatische Änderungen als Grund für den Rückgang diskutiert wurden, werden heute menschliche Einflüsse wie das Brennen der Moore, Entwässerung und insbesondere Veränderung des Lokalklimas als Rückgangsursachen angenommen. Im Gebiet bereits von Jensen (1952) als sehr selten angegeben mit älteren Nachweisen, die in der Mehrzahl von der vorletzten Jahrhundertwende aus verschiedenen Hochmooren des Jungmoränen- und Sandergebietes (u. a. Dosenmoor, Himmelmoor, Tävsmoor, Wittmoor, Glasmoor) stammen. Frahm & Walsemann (1973) führen zudem Funde aus dem Helkenteich bei Trittau, dem Hechtmoor und dem Lebrader Moor an.



Anmerkungen: Bei JENSEN (1952) und bei FRAHM & WALSEMANN (1973) wurden die beiden von KOPERSKI & al. (2000) in dieser Argengruppe innerhalb Deutschlands unterschiedenen Arten *S. affine* und *S. austinii* noch unter dem Artnamen *S. imbricatum* zusammengefasst und nicht einmal als infraspezifische Taxa getrennt. FRAHM & FREY (2004) unterscheiden sie auf der Stufe von Unterarten. Deshalb lassen sich die meisten alten Angaben aus dem Gebiet zu Verbreitung, Häufigkeit und Ökologie nicht eindeutig auf eine der beiden Kleinarten beziehen. [MS, SL & JD]

- *Sphagnum affine* Renauld & Cardot

Syn.: *Sphagnum imbricatum* auct. eur. p. p. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *S. imbricatum* subsp. *affine* (Renauld & Cardot) Flatberg

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittel- und Südamerika, tropisch-montan bis arktisch verbreitet. Im Gebiet extrem seltenes Torfmoos mit aktuell nur noch einem Nachweis aus dem Lebrader Moor (TK 1728/4), wo die Art 1964 von H. Usinger entdeckt und seither mehrfach bestätigt wurde (LINDNER & MÜLLER 1984; M. Lindner-Effland, K. Müller, M. Siemsen, H. Thermann 2001). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: *S. affine* ist eine rasenförmig wachsende oder kleine Bulte bildende Niedermoorart minerotropher und seltener oligotropher Standorte in kleinklimatisch günstiger Lage. Sie kommt vergesellschaftet mit *Sphagnum palustre, S. fallax* und *S. papillosum* in Beständen von *Rhynchospora alba*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum* und Kleinseggen auch unter lockerer Birken- oder Kieferbeschirmung vor. Caricion lasiocarpae, Vaccinio-Pinetalia.

Gefährdung: Da die Art im Gelände schwer anzusprechen ist, gibt es möglicherweise noch weitere unentdeckte Vorkommen in Moorresten in Senkenlage. Die Art reagiert allerdings empfindlich auf äußere Einfüsse und gilt als wenig regenerationsfreudig, so dass sie als akut vom Aussterben bedroht gelten muss (**RL SH: 1**). [MS & SL]

- *Sphagnum austinii* Sull.

Syn.: *Sphagnum imbricatum* auct. eur. p. p. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *S. imbricatum* subsp. *austinii* (Sull.) Flatberg

Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis boreale Zone, selten in der Arktis. Die regionale Verbreitung ist nicht genau bekannt, da die Art im Gebiet bisher nicht von *S. affine* getrennt wurde. Aufgrund der Ökologie von *S. austinii* ist anzunehmen, dass sie in Folge der Kultivierung der Hochmoore seit dem Spätmittelalter bereits im 19. Jahrhundert sehr selten war. Der einzige bekannte sichere Nachweis von *S. austinii* stammt von einem Moor südlich Sillerup (TK 1321/4, M. Siemsen 2000, SIEMSEN & al. 2001a als *S. affine* rev. M. Siemsen). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

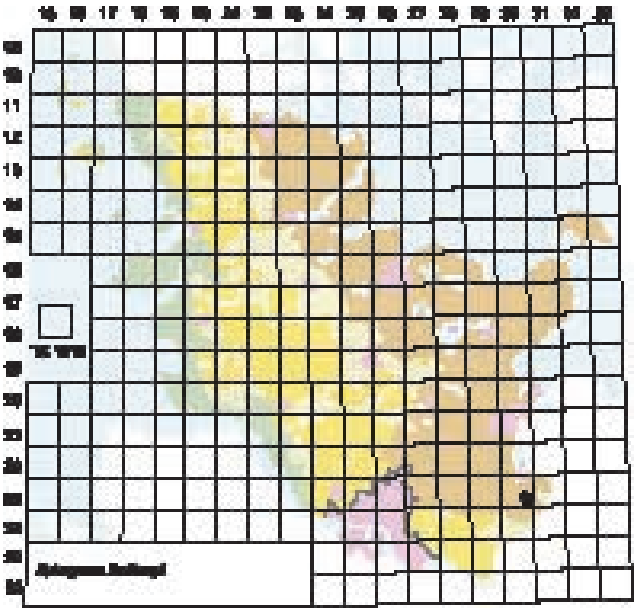
Standort: Typische Art der norddeutschen Hochmoore. Ausgeprägte Bulte bildend an oligotrophen oder mesotrophen, stets aber kleinklimatisch begünstigten nassen bis leicht abgetrockenten Moorstandorten mit Hochmoorbultengesellschaften. Das einzige aktuelle Vorkommen liegt auf einer weitgehend ursprünglich erhaltenen Teilfläche eines sonst stark entwässerten Hochmoores. Erico-Sphagnetalia, Eriophoro-Pinion.

Gefährdung: Infolge Moorbrandkultur und durch Hochmoorentwässerung und -abbau seit dem Spätmittelalter stark zurückgegangen. Aktuell in Schleswig-Holstein wie in ganz Norddeutschland vom Aussterben bedroht (**RL SH: R → 1**).

Anmerkungen: Angaben von *S. affine* s. l. von Hochflächen von Hochmooren beziehen sich vermutlich überwiegend auf diese Art. Sie war neben *Sphagnum magellanicum* und *S. papillosum* im Subatlantikum die vorherrschende torfbildende Art der Moore Nordwestdeutschlands und der Britischen Inseln, und ihre Reste dominieren die Weißtorflager. [MS, KD & SL]

Sphagnum lindbergii Schimp. ex Lindb.

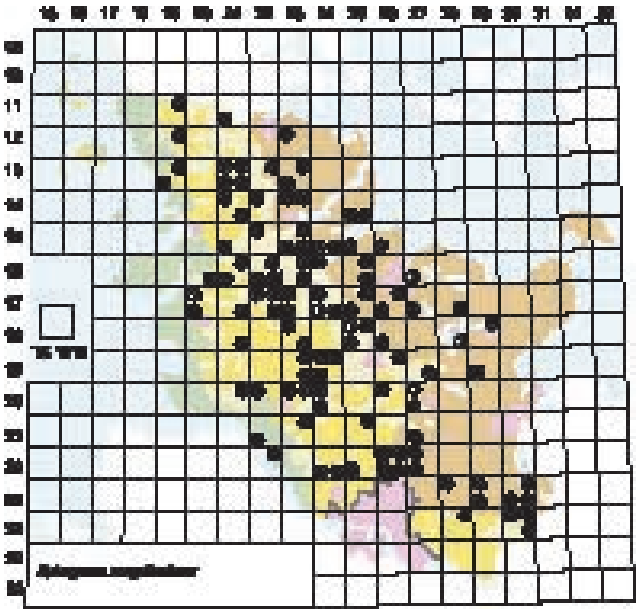
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika, in Europa von der Montanstufe der temperaten bis in die arktische Zone. Im Gebiet nur reliktisch (DIERSSEN 1996)



und extrem selten. Ein einziger Nachweis stammt aus dem Oldenburger Moor bei Lemrade, Kreis Herzogtum Lauenburg, von E. Walsemann in den Jahren 1957–1966. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Art oligotropher Standorte in extrem sauren Niedermooren, in Torfstichen oder im Lagg von Hochmooren. Scheuchzerietalia palustris.
Gefährdung: Das einzig bekannte Vorkommen im Gebiet ist infolge der Zerstörung des Lebensraumes erloschen. Keine Nachweise aus jüngster Zeit (**RL SH: 0**). [SL]

Sphagnum magellanicum Brid.

Syn.: *Sphagnum medium* Limpr.
Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa durch alle Vegetationszonen. Im Gebiet früher sehr häufig, heute nur selten (Jungmoräne, Marsch) bis mäßig häufig (im Sander- und Altmoränengebiet). Nachweise von den Nordfriesischen Inseln fehlen. In Hamburg nur noch selten am nördlichen und südlichen Stadtrand im NSG Duvenstedter Brook sowie im NSG Fischbeker Heide anzutreffen.
Standort: An schwach minero- und ombrotrophen Standorten bultbildend in nicht allzu abgetrockneten Stadien der Hochmoorbulten-Gesellschaften (Moorheide) und in lichten Birken- und Kiefernbruchwäldern. In Regenerationskomplexen und oligo- bis mesotrophen Niedermooren zusammen mit *Eriophorum*-Arten, *Rhynchospora alba* und Kleinseggen dichte Decken, Rasen und Bulten bildend. Vergesellschaftet mit *Sphagnum fallax* und *S. papillosum*, aber auch mit mesotraphenten Arten wie *S. fimbriatum* oder *S. palustre*. Oxycocco-Ericion, Eriophoro-Pinion.
Gefährdung: Das „Leit-Torfmoos" der Hochmoorrenaturierung reagiert empfindlich auf Beschattung und ist in den letzten Jahren durch ein verändertes Konkurrenzgefüge infolge von Stickstoffimmissionen bedroht, ist allerdings regenerationsfreudig und bei Trockenheit im Konkurrenzvorteil gegenüber *S. fallax*. Es findet sich zwar inzwischen in den Regenerationsflächen der 1980er Jahre ein, ist schleswig-holstein-weit allerdings immer noch als rückläufig zu betrachten (**RL SH: V**). In Hamburg mit nur zwei Nachweisen in jüngerer Zeit (Duvenstedter Brook, S. Lütt 1993; Fischbeker Heide, M. Siemsen 1992) sogar stark gefährdet (**RL HH: 2**).



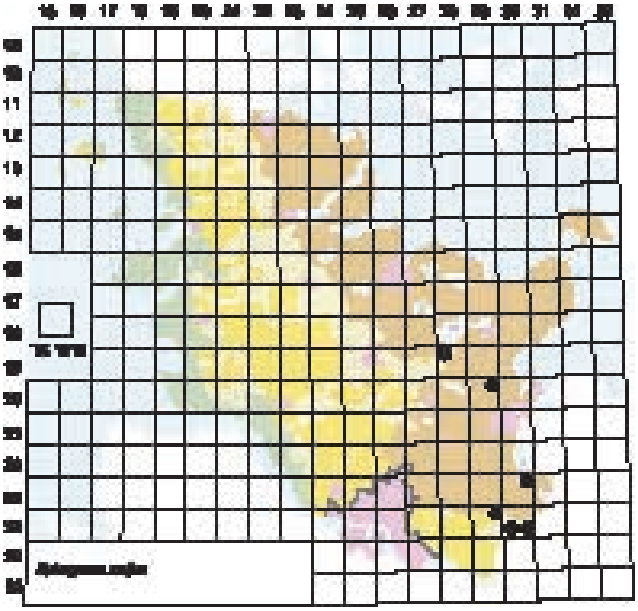
Anmerkungen: Früher neben *S. affine* Haupttorfbilder der Hochmoore Nordwestdeutschlands. [SL]



Sphagnum magellanicum Südschwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: B. Dierßen 1984)

Sphagnum majus (Russow) C. E. O. Jensen

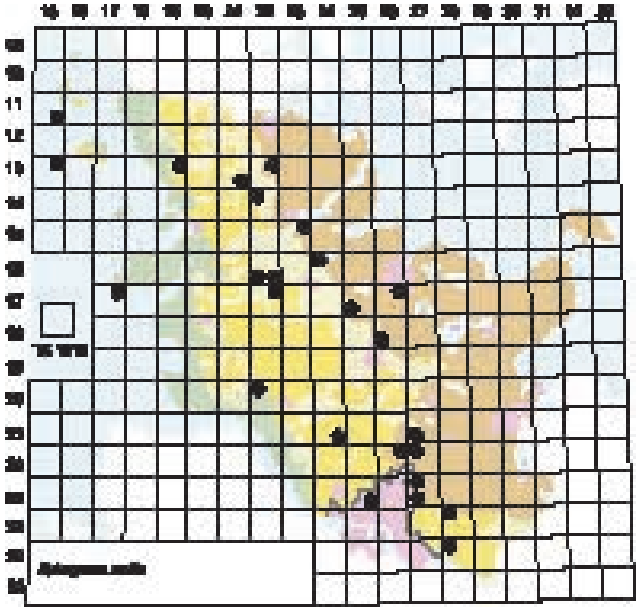
Syn.: *Sphagnum dusenii* (C. E. O. Jensen) Russow & Warnst. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, in Europa temperat-montan bis arktisch verbreitet. Die boreo-montane Art ist im Gebiet extrem selten und an die Jungmoräne gebunden. Die historischen Fundangaben von Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) konzentrierten sich auf wenige Funde im Südosten Schleswig-Holsteins, vornehmlich aus den Kreisen Plön und Herzogtum Lauenburg. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Sehr saure, oligotrophe und nasse Standorte der Hoch- und Niedermoore. Im NSG Salemer Moor wächst *S. majus* in zentral gelegenen Torfstichen in schütteren Beständen von *Eriophorum angustifolium* und *Rhynchospora alba*, in Begleitung von *Warnstorfia fluitans* und *Sphagnum cuspidatum.* Scheuchzerietalia palustris, Eriophoro-Pinion.
Gefährdung: Von den historischen Fundorten aus Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973), unter anderem aus dem Curauer Moor, konnte aktuell nur das Vorkommen im NSG Salemer Moor bestätigt werden (S. Lütt 1987). Die Art ist deshalb in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht. (**RL SH: 1**). [SL]

Sphagnum molle Sull.

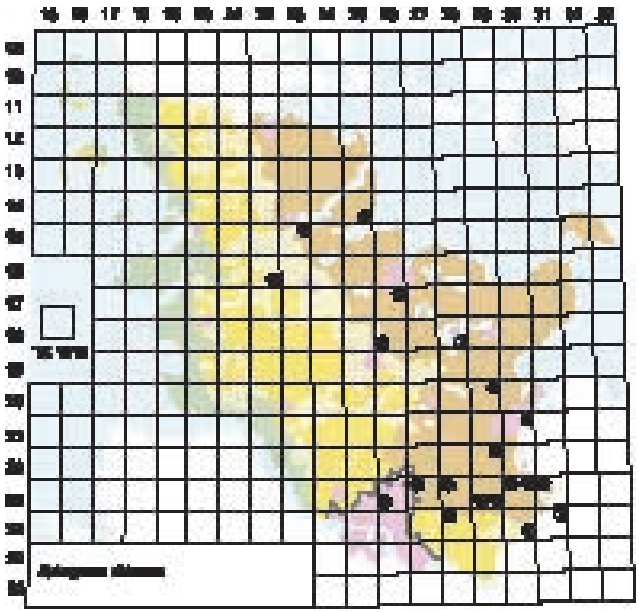
Syn.: *Sphagnum tabulare* Sull.
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika, in Europa vor allem in der temperaten und borealen Zone; unter ozeanisch-subozeanischen Klimabedingungen. Jensen (1952) bezeichnete diese Art als „im Sandergebiet verbreitet" und verzichtete auf konkrete Fundangaben. Heute ist sie regional sehr selten und hat einen Verbreitungsschwerpunkt im Altmoränen- und Sandergebiet.
Standort: In Feuchtheiden, auf offenen, nassen Sandböden in Dünentälchen, in angestauten Hochmooren auf leicht mineralisierten Torfen (Staunässezeiger) sowie in oligotrophen, sauren Niedermooren. In den Feuchtheiden tritt *S. molle* oft vergesellschaftet mit *S. compactum* und *S. papillosum* auf, in den mäßig entwässerten und unbewaldeten Hochmooren meist mit *S. magellanicum, S. cuspidatum* und *S. fallax*. Erico-Sphagnetalia.
Gefährdung: Früher war das Torfmoos in Schleswig-

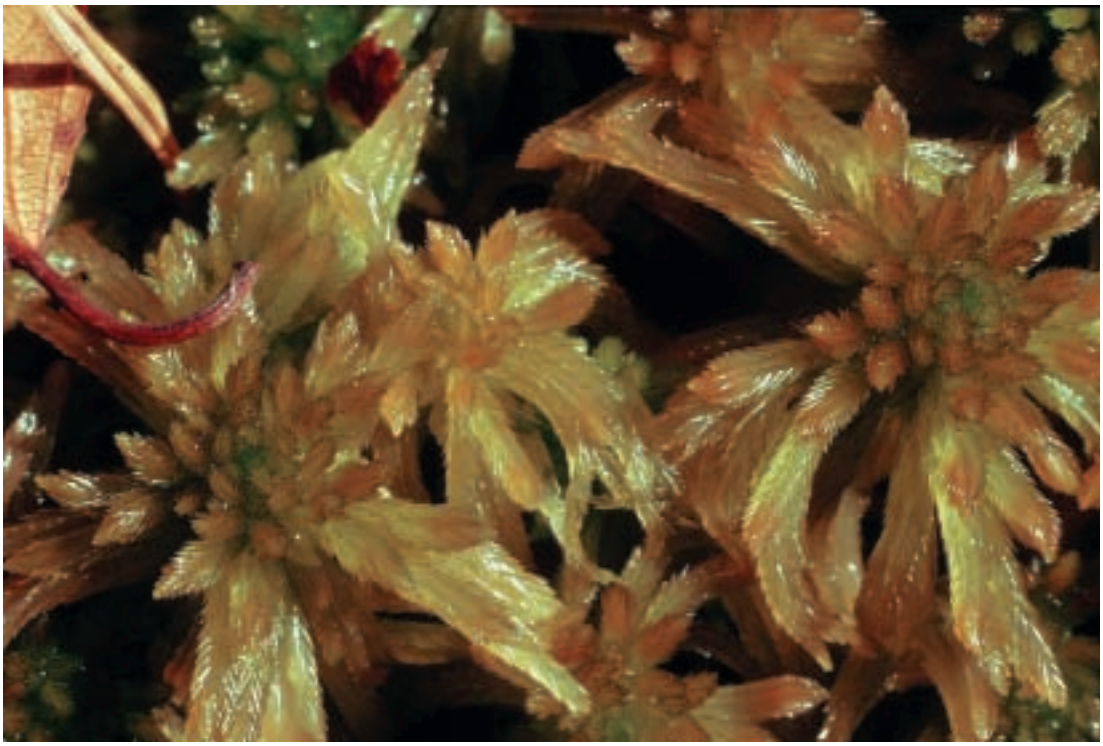


Holstein in Feuchtheiden auf den Nordfriesischen Inseln und im Sander- und Altmoränengebiet verbreitet (Jensen 1952). Heute ist es nur noch sehr selten und im Bestand weiter rückläufig, weshalb es als stark gefährdet eingestuft wird (**RL SH: 2**). Die Nachweise aus dem Hamburger Raum von (Frahm & Walsemann (1973: 46) konnten in jüngerer Zeit nicht bestätigt werden (Lebensraumverlust!) (**RL HH: 0**). [SL]

Sphagnum obtusum Warnst.

Verbreitung: Zirkumpolar, in Europa in allen Vegetationszonen, zur borealen Zone hin häufiger werdend. Im Gebiet reliktisch, aktuell extrem selten in der Jungmoräne.



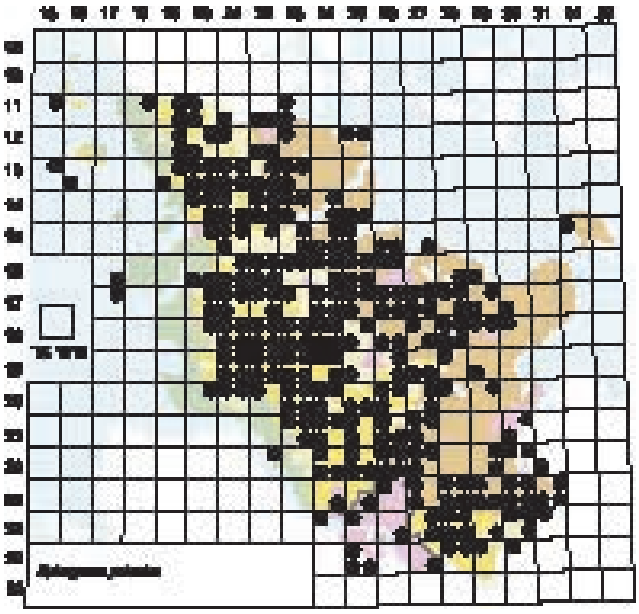


Sphagnum obtusum Nord-Schweden (Foto: B. Dierßen 1992)

Standort: In nassen, kaum tragfähigen, lichtreichen Schwingdecken, an schwach sauren, mesotrophen Standorten in randlichen Torfstichen der Jungmoränen-Hochmoore (NSG Dosenmoor, NSG Salemer Moor, Großes Moor bei Ilewitt, NSG Kranika) und im Verlandungsbereich dystropher Seen (z. B. Schwarze Kuhle), meist in Beständen von *Carex canescens* oder *Eriophorum angustifolium*. Typische Begleiter sind andere hydrophytische *Sphagnum*-Arten oder Laubmoose wie *Warnstorfia pseudostraminea*, *Calliergon stramineum* und *Warnstorfia exannulata.* Scheuchzerietalia palustris.
Gefährdung: Bereits bei Jensen (1952) und Frahm & Walsemann (1973) wurde *S. obtusum* als selten angegeben. Es ist in den letzten Jahrzehnten weiterhin deutlich zurückgegangen und ist heute in Schleswig-Holstein vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg stammt der einzige Fund vom Anfang des 20. Jahrhunderts aus einem Moor zwischen der Fuhlsbütteler Chaussee und dem Wurzelmoor (Timm 1910, zit. in Jensen 1952). Die Vorkommen sind heute nachweislich erloschen (**RL HH: 0**). [SL]

Sphagnum palustre L.

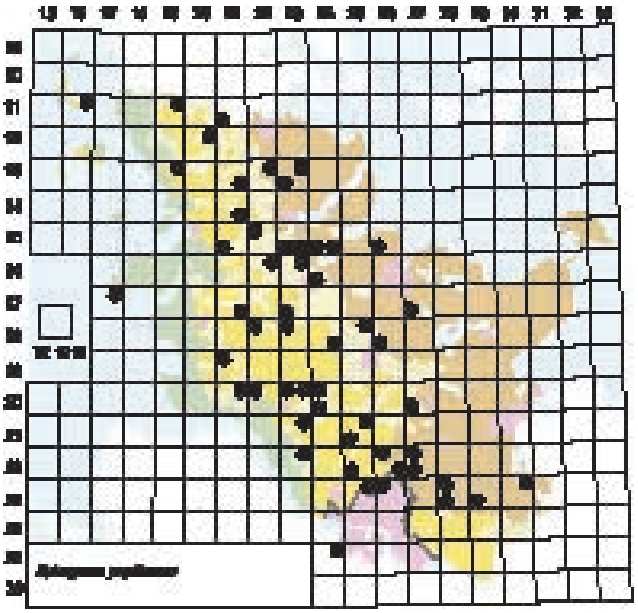
Syn.: *Sphagnum cymbifolium* Hedw. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch verbreitet. Im Gebiet mit Ausnahme der Marsch in allen Naturräumen häufig.
Standort: Mesotraphente Art mit weiter ökologischer Spannbreite. An sauren, feuchten, beschatteten oder offenen Standorten in meso- und eutrophen Niedermooren, in Erlenbrüchern, Weidengebüschen, Großseggenrieden und Röhrichten. In entwässerten Hochmooren, in sekundären Birkenbruchwäldern, in Moorheidestadien und an eutrophierten Hochmoorstandorten oder Torfstichen mit Mineralbodenkontakt, dort auch Schwingdecken bildend. In Regenerationskomplexen auch vergesellschaftet mit hochmoortypischen Arten vorkommend. In industriell abgetorften Mooren im Übergangsbereich der Schwingdecken zu sekundär versumpfenden Torfabfuhrwegen oder als Phase in *Sphagnum fallax*-Schwingdecken einwandernd. In ungestörten Hochmooren nur im Randsumpf vorkommend. Aufgrund der weiten ökologischen Amplitude mit zahlreichen Torf- und Laubmoosen vergesellschaftet. Eriophoro-Pinion, seltener Betulion pubescentis, Magno-Caricion elatae, Molinion caeruleae, Caricion nigrae, Oxycocco-Ericion (minerotraphende Ausbildungen).



Gefährdung: Keine Bestandsrückgänge festzustellen. Derzeit nicht gefährdet. [SL]

Sphagnum papillosum Lindb.

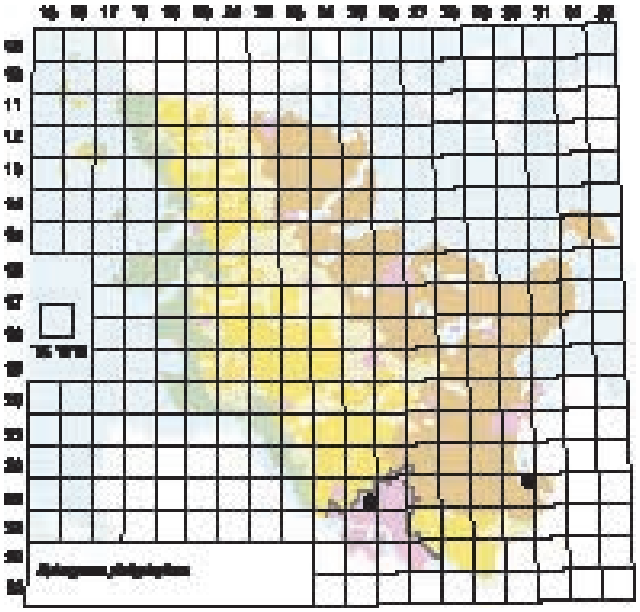
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika und Neuseeland. Im Gebiet insgesamt seltene Art mit Verbreitungsschwerpunkt im Sander- und Altmoränengebiet, in der Jungmoräne sehr selten.



Standort: Unter stark sauren, oligo- und ombrotrophen Bedingungen der Feuchtheiden und Hochmoorflächen auf die Bultstandorte zurückgedrängt, an mesotrophen Niedermoorstandorten zusammen mit *Eriophorum angustifolium* und Kleinseggen dichte Decken bildend, die zu *Sphagnum magellanicum*-Bulten überleiten können. Im Südosten des Landes vermehrt an minerotrophen Standorten. Sensitiv gegenüber Luftverschmutzung. Als Begleiter sind hochmoortypische Arten beziehungsweise solche der Feuchtheiden wie *S. compactum, S. magellanicum* und *S. fallax* anzuführen. Erico-Sphagnetalia, Eriophoro-Pinion, selterner Scheuchzerietalia palustris, gelegentlich Alnion glutinosae, Salicion cinereae.
Gefährdung: Früher war *S. papillosum* häufig (mit *S. austinii* und *S. magellanicum* im Gebiet Haupttorfbilder). Heute nur noch selten und weiterhin rückläufig, weshalb es in Schleswig-Holstein als gefährdet (**RL SH: 3**), in Hamburg mit nur sieben Nachweisen in jüngerer Zeit aus vier Messtischblattquadranten (Lütt & al. 1994) als stark gefährdet (**RL HH: 2**) eingestuft wird. [SL]

Sphagnum platyphyllum (Braithw.) Sull. ex Warnst.

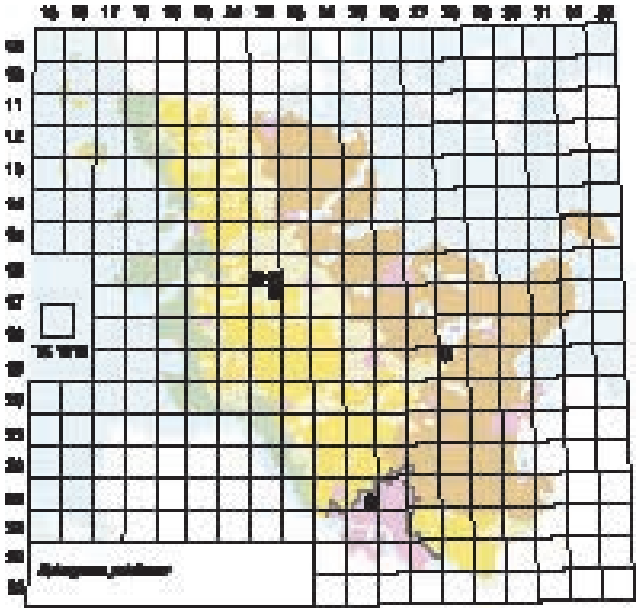
Syn.: *Sphagnum contortum* var. *platyphyllum* (Braithw.) →berg [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar, in der mediterranen Zone montane bis alpine Lagen, bis in die arktische Zone. Im Gebiet extrem selten, nur zweimal gefunden: im Eppendorfer Moor (TK 2325/4, zuletzt R. Timm 1905, Walsemann & al. 1989) und im Salemer Moor (1964, E. Walsemann, Frahm & Walsemann 1973).



Standort: Basenreiche Moore, Moorränder, gemeinsam mit Seggen und Weiden. Im Salemer Moor in einem Steifseggenried, vergesellschaftet mit *Sphagnum denticulatum* var. *inundatum* und *S. flexuosum*. Magno-Caricion elatae.
Gefährdung: Im Salemer Moor möglicherweise wegen Trockenfallens des Laggs 1967 und 1973 ausgestorben. Da der letzte Nachweis mehr als 30 Jahre zurückliegt, muss die Art daher in Schleswig-Holstein als verschollen gewertet werden (**RL SH: 1 → 0**). Da die Art leicht übersehen werden kann, ist nicht auszuschließen, dass sie noch im Gebiet vorkommt. In Hamburg im Eppendorfer Moor von O. Jaap 1902 entdeckt (zuletzt R. Timm 1905, Walsemann & al. 1989). Anfang des 20. Jahrhunderts durch Standortzerstörung ausgelöscht (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Makroskopisch ähnelt die Art *Sphagnum denticulatum* und ist nur an Merkmalen der Stammblätter sowie der mehrschichtigen Stängelhyalodermis zu unterscheiden. [SL]

Sphagnum pulchrum (Braithw.) Warnst.

Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis boreale Zone. Im Gebiet extrem selten, mit einem leichten Verbreitungsschwerpunkt im Sander- und Altmoränengebiet mit wenigen Nachweisen von F. Koppe in den zwanziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts aus einem Moor bei Wahlstedt, dem dem Harthoper Moor und dem Königsmoor (Jensen 1952) sowie dem Pehmer Moor im Kreis Plön.
Standort: Hochmoore und saure, oligotrophe Niedermoore. Rhynchosporion albae, Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein seit den 1920er Jahren nicht wiedergefunden und daher verschollen (**RL SH: 0**). Letzter Nachweis für Hamburg 1931 im Eppendorfer Moor (leg. unbekannt, KIEL); dort infolge der Zerstörung des Lebensraumes ausgelöscht (**RL HH: 0**). [SL]



Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst.

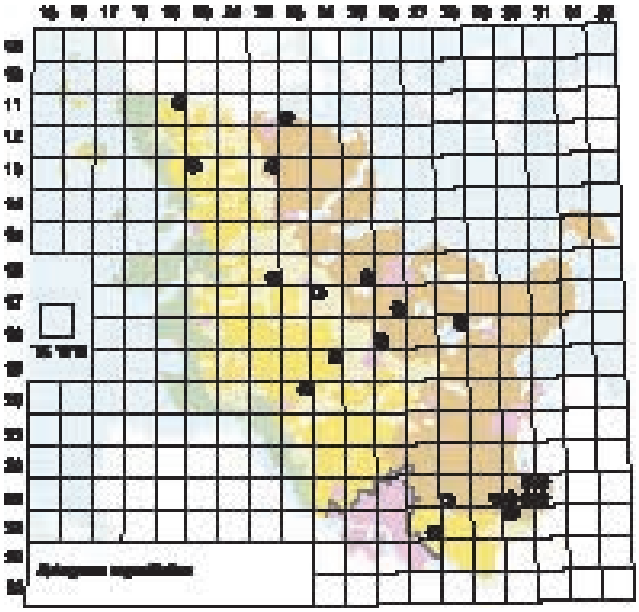
In Schleswig-Holstein wurde die Art von drei Fundorten angegeben (Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973). Zwei der Belege wurden zu *Sphangum capillifolium* revidiert: Reinbek, Waldschlucht nach Wentorf hin (O. Jaap 1901 rev. W. Schröder, HBG); Staatsforst Neumünster bei Rickling (N. Jensen 1963, rev. M. Siemsen, KIEL) Der Beleg zur Angabe „Sumpfwiesen an der Bille in Reinbek" (Jaap 1906, zit. in Jensen 1952) konnte nicht aufgefunden werden. Da alle verfügbaren Belege kein *S. quiqufarium* enthielten, wird die Art von der Florenliste und Roten Liste gestrichen. (**RL SH: 0 → –**). [MS]

Sphagnum recurvum agg.

Syn.: *Sphagnum recurvum* P. Beauv. [sec. Jensen 1952]
Anmerkungen: Die drei von Koperski & al. (2000) als Arten anerkannten Taxa *Sphagnum angustifolium* (Russow) C. E. O. Jensen, *S. fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr. und *S. flexuosum* Dozy & Molk. wurden früher meist und werden heute teilweise immer noch als conspezifisch betrachtet (als *S. recurvum* P. Beauv.). Deshalb führen wir sie hier als Aggregat. Alle drei Kleinarten kommen im Gebiet vor. Die Kenntnis ihrer früheren Verbreitung und Häufigkeit ist ungenügend, da noch Jensen (1952) sie als eine einzige Art betrachtete. [JD]

- *Sphagnum angustifolium* (Russow) C. E. O. Jensen

Syn.: *Sphagnum parvifolium* (Warnst.) Warnst., *S. recurvum* subsp. *angustifolium* C. E. O. Jensen ex Russow, *S. recurvum* var. *amblyphyllum* fo. *parvifolium* Sendtn. [sec. Jensen 1952], *S. recurvum* var. *tenue* (H. Klinggr.) Pilous
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. In Schleswig-Holstein sehr selten sowohl im Sander- und Altmoränengebiet als auch in der Jungmoräne vorkommend. Genaue Verbreitungsangaben von früher liegen wegen der schwierigen taxonomischen Abgrenzung gegenüber den beiden anderen Arten des Aggregates nicht vor. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Aktuell an sehr sauren, oligotrophen, gerne beschatteten und hydrologisch intakten Standorten in primären und sekundären Kiefern- und Birkenbruchwäldern und Hochmoor-Bultengesellschaften (gerne assoziiert mit *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum*) der Hoch- und natürlichen Niedermoore sowie in stärker konsolidierten Schwingdecken der oligotrophen Schlenkengesellschaften und Kleinseggenrieder. Oxycocco-Sphagnetea, Caricion nigrae, seltener Scheuchzerietalia palustris.

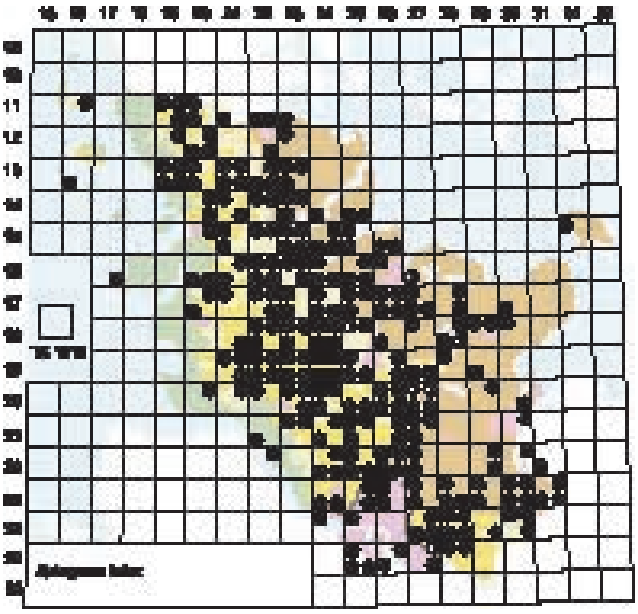


Gefährdung: Angesichts der wenigen aktuellen Nachweise als stark gefährdet einzustufen (**RL SH: 1 → 2**).
Anmerkungen: Gerne vergesellschaftet mit *S. fallax*, von dem es bereits mit der Lupe anhand der Stammblattform zu trennen ist. [SL]

- *Sphagnum fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr.

Syn.: *Sphagnum apiculatum* Lindb. f., *S. mucronatum* (Russow) Zick., *S. recurvum* subsp. *mucronatum* Russow, *S. recurvum* var. *mucronatum* (Russow) Warnst. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittel- und Südamerika, in Europa in allen Vegetationszonen vertreten. Im Gebiet in allen Naturräumen häufig.
Standort: Euryöke, anpassungsfähige Art, die sowohl schwefelsaure als auch stickstoffhaltige Luftverunreinigungen toleriert und Nährstoffe in Biomasse umzusetzen vermag, wodurch sie einen Konkurrenzvorteil gegenüber anderen Torfmoosen hat. In den letzten Jahrzehnten deshalb an sekundären Standorten insbesondere in entwässerten Hochmooren in Ausbreitung begriffen: in Torfstichen (Primärstadien mit Wasserformen der Art; Schwingrasen mit Schnabelried, Wollgräsern oder Kleinseggen; in Bruchwaldstadien flachgründiger, alter Torfstiche), in Gräben, in angestauten, vorentwässerten Hochmoorbulten-Beständen. Natürliche Vorkommen im Lagg wenig gestörter Hochmoore, an Seeufern und in oligo- und insbesondere mesotrophen Niedermooren. Aufgrund der weiten ökologischen Amplitude kommen

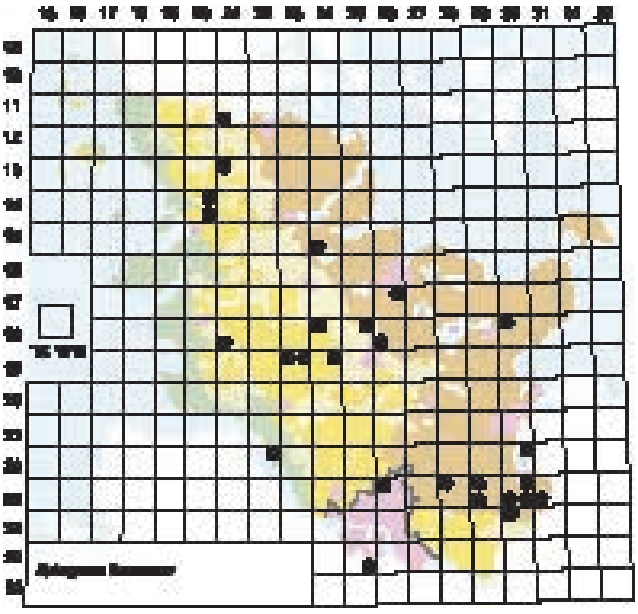
zahlreiche Torfmoose und Laubmoose der Moore als Begleiter in Frage. Erico-Sphagnetalia, Scheuchzerietalia palustris, Caricion nigrae, seltener Magno-Caricion elatae, Eriophoro-Pinion.



Gefährdung: Die Art war früher in oligo- und mesotrophen Mooren im ganzen Gebiet häufig, Mit Ausnahme der Marsch ist sie nach vorübergehendem Rückgang heute erneut häufig und nicht gefährdet, möglicherweise sogar in Ausbreitung begriffen, dies allerdings auf Kosten anderer *Sphagnum*-Arten, etwa *S. magellanicum* und *S. rubellum*.
Anmerkungen: Submerse Formen ähneln *S. cuspidatum*, sind allerdings durch die Stammblattform zu unterscheiden. [SL]

- *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk.

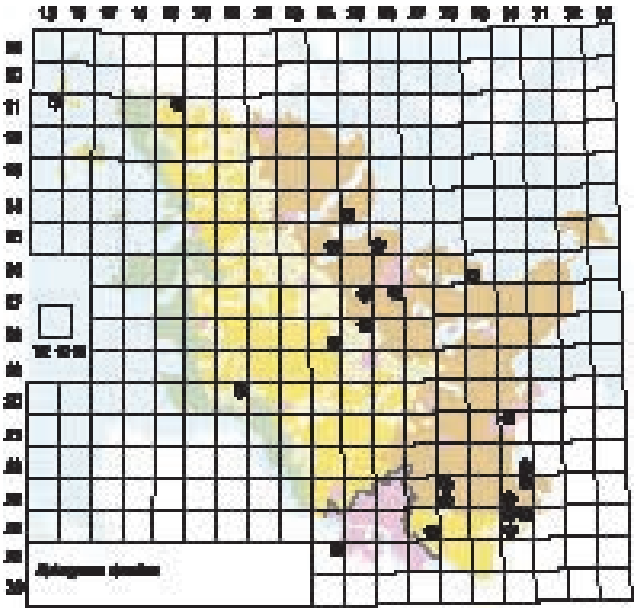
Syn.: *Sphagnum amblyphyllum* (Russow) Zick, *S. recurvum* var. *amblyphyllum* (Russow) Warnst., *S. recurvum* var. *amblyphyllum* fo. *macrophyllum* Warnst. [sec. Jensen 1952], *S. recurvum* var. *amblyphyllum* fo. *mesophyllum* Warnst. [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Kommt im Gebiet allgemein selten vor und fehlt von jeher in der der Marsch.
Standort: Schwingdecken und Rasen aufbauende Art, mäßig nasser, mäßig saurer, mesotropher Standorte in Torfstichen, im Lagg von Hochmooren, in naturnahen Niedermooren, Quellmooren und im Verlandungsbereich von Seen. Meist in lichtreichen oder nur schwach beschatteten Rieden der Grau- oder Schnabelsegge oder in nährstoffreicheren Beständen des Schmalblättrigen Wollgrases. Typische Begleiter sind *S. fallax, S. fimbriatum, S. palustre, Warnstorfia exannulata*. Scheuchzerietalia palustris, Oxycocco-Sphagnetea, auch Caricion nigrae.
Gefährdung: Nach Jensen (1952) kam die Art bereits früher seltener vor als *S. fallax*. Sie bildet überdies an ihren Standorten nur kleinere Populationen und wächst in der Regel auch nicht flächig. Wie in vielen anderen Bundesländern ist sie auch in Schleswig-Holstein durch Eutrophierung und Entwässerung gefährdet (**RL SH: 3**) und in Hamburg mit nur noch fünf aktuellen Nachweisen innerhalb von zwei Messtischblattquadranten (Lütt & al. 1994) stark gefährdet (**RL HH: 2**).
Anmerkungen: Im Gebiet ungenügend beobachtet, da oft gemeinsam mit *S. fallax* vorkommend und nur mit Hilfe der Lupe davon zu trennen (Stammblattform!). [SL]

Sphagnum riparium Ångstr.

Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet reliktisch (Dierssen 1996), mit regionalem Verbreitungsschwerpunkt in der Jungmoräne; vereinzelt aber auch im Sander- und Altmoränengebiet. In Schleswig-Holstein insgesamt sehr selten. In Hamburg wurde die Art erstmals 2003 im Francoper Moor nachgewiesen (TK 2524/2, H. & G. Baur).



Standort: Schwingdecken und Rasen aufbauende Art nasser, saurer, oligo- bis mesotropher Standorte in teilweise beschatteten Torfstichen entwässerter Hochmoore, in Birken- seltener Erlenbruchwäldern, Grauweidengebüschen und Waldsümpfen. Meist bildet die Art einartige Rasen. Lediglich *S. fallax* kann vereinzelt mit dem starken Wuchs der Art mithalten. Im Osten Deutsch-



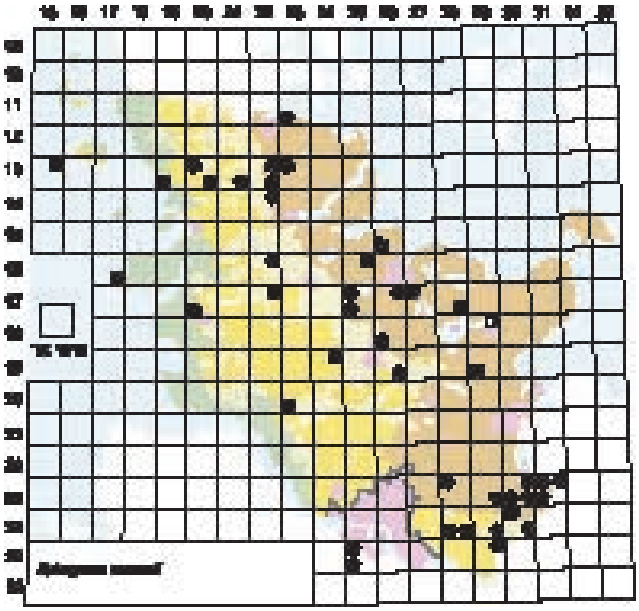
Sphagnum riparium Schwingdecke in einem ehemaligen Torfstich, Kaltenhofer Moor (Foto: B. Dierßen 1986)

lands tritt sie mit *S. fallax* als Erstbesiedler nach industriellem Torfabbau in renaturierten Torfstichen auf. Caricion lasiocarpae, Caricion nigrae, Eriophoro-Pinion.
Gefährdung: *S. riparium* wurde bereits von JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) als sehr selten eingeschätzt. Ein Teil der historisch belegten Vorkommen konnte aktuell nicht mehr besätigt werden. Möglicherweise wurde die Sippe früher übersehen. Die boreo-montane Art benötigt gleichmäßig hohe Wasserstände und reagiert auf direkte Sonneneinstrahlung empfindlich („Sonnenbrand"! Braune Köpfe!). Aufgrund der besonderen hydrologischen und kleinklimatischen Anforderungen ist *S. riparium* in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg muss die Art angesichts des einzigen aktuellen Vorkommens (s. o.) als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL HH: – → 1**). [SL]

Sphagnum rubellum → *Sphagnum capillifolium* agg.

Sphagnum russowii Warnst.

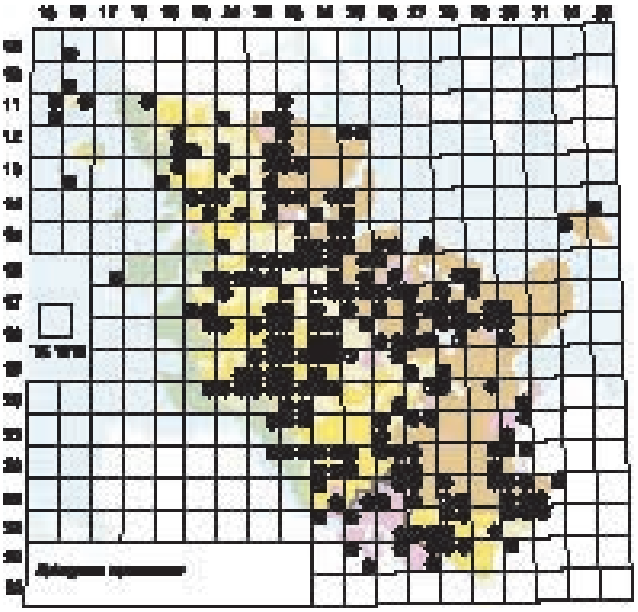
Syn.: *Sphagnum robustum* (Warnst.) Cardot [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Während JENSEN (1952) die Art im Gebiet als „sehr selten" beschreibt, vermuten FRAHM & WALSEMANN (1973) landesweit ein verbreiteteres Vorkommen als zuvor angenommen. Einige ihrer Angaben, etwa aus den Föruper Bergen oder aus dem Salemer Moor, konnten im Rahmen der Kartierung bestätigt werden. Eine naturräumliche Bindung der Art ist nicht festzustellen. Sie scheint vielmehr an lokale Luftfeuchtigkeit gebunden zu sein. Aktuell muss die Art in Schleswig-Holstein als selten gelten. Aus Hamburg wurde die Art erst 1992 von H. & G. Baur neu nachgewiesen (NSG Fischbeker Heide, TK 2525/3, BAUR & BAUR 1998).
Standort: Lockere Rasen oder auf Bultkuppen (z. B. von *S. fimbriatum*) an luftfeuchten, schattigen Standorten in primären oder sekundären Birkenbruchwäldern oligo- bis mesotropher Niedermoore und entwässerter Hochmoore, seltener an offenen Moorstandorten in leicht entwässerten Hochmoorbulten-Gesellschaften (Moorheide-Stadien). Als typische Art der Birkenbruchwälder kommt *S. russowii* gerne in Begleitung anderer hygrophytischer Torfmoose wie S. *fimbriatum, S. girgensohnii* oder den Laubmoosen *Pleurozium schreberi* und *Leucobryum glaucum* vor. Vaccinio-Pinetalia, Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: *S. russowii* ist aufgrund der Abnahme luftfeuchter Birkenbruchwälder rückläufig. Die Art ist deshalb in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**) und in Hamburg vom Aussterben bedroht (**RL HH: – → 1)**.



Anmerkungen: Es ist davon auszugehen, dass die Art früher und aktuell mit kräftigen Formen von *S. capillifolium* verwechselt wurde. [SL]

Sphagnum squarrosum Crome

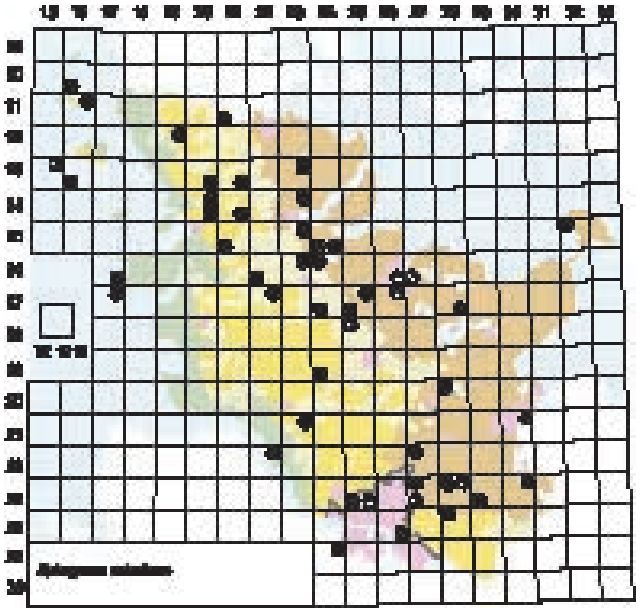
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Neuseeland und Mittelamerika, in Europa von der mediterranen bis in die arktische Zone. Im Gebiet seit jeher häufig, aktuell auch für die Eiderstedter und Dithmarscher Marsch sowie die holsteinschen Elbmarschen mit Funden belegt.



Standort: An feuchten, meist schattigen Standorten eutropher Moore, in Erlenbrüchen, Sumpfwäldern, sekundären und primären Birkenbruchwäldern, in Weidengebüschen, in tiefgründigen oder randlichen Torfstichen der Hochmoore, seltener an See- und Bachufern oder Quellen. Vergesellschaftet etwa mit *Calliergon cordifolium, Calliergonella cuspidata, Mnium hornum* und *Sphagnum fimbriatum*. Betulion pubescentis, Montio-Cardaminetea, Caricion nigrae, Magno-Caricion elatae
Gefährdung: Nicht gefährdet. [SL]

Sphagnum subnitens Russow & Warnst.

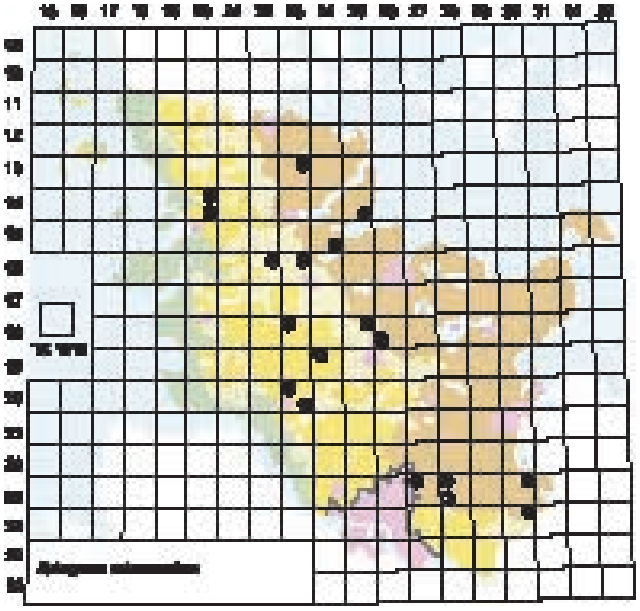
Syn.: *Sphagnum plumulosum* Röll [sec Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa mediterran-montan bis arktisch verbreitet. Im Gebiet aktuell selten ohne ausgeprägten Verbreitungsschwerpunkt vorkommend.
Standort: Die Art kommt in mesotrophen Niedermooren, in Niedermoorwiesen, in nassen Dünentälchen und seltener auf mineralisierten und angestauten Hochmoortorfen in Hochmoor-Bultengesellschaften vor, wo sie lockere Decken und Bulten bildet. Als charakteristische Begleiter treten *S. papillosum*, *S. palustre*, *S. teres* oder Torfmoose der Sektion *Subsecunda* auf. Oxycocco-Ericion, Caricion nigrae.
Gefährdung: Früher kam *S. subnitens* in den mesotrophen Mooren und Moorheiden „häufig" vor (Jensen 1952: 61). Heute ist es selten geworden und im Bestand bedroht. Die Art gilt deshalb als gefährdet (**RL SH: 3**). Nach Lütt & al. (1994: 78) war die Art zum damaligen Zeitpunkt „seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr [in Hamburg] beobachtet" worden und deshalb als



verschollen anzusehen. Im Widerspruch dazu wurde sie in Lütt & al. (1994: 96) dann als vom Aussterben bedroht eingestuft, was Ludwig & al. (1996) übernahmen. Im Jahr 1998 wurde *S. subnitens* aber tatsächlich durch H. & G. Baur an anderer Stelle „wiederentdeckt" (TK 2524/2, Francoper Moor) und muss daher nun als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL HH: 1)**. [SL]

Sphagnum subsecundum Nees

Syn.: *Sphagnum subsecundum* Nees p. p. [sec. Jensen 1952]

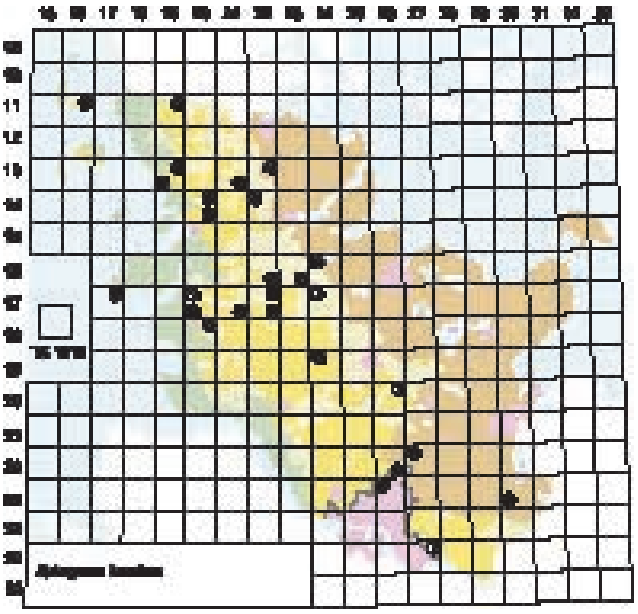


Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, in Europa in sämtlichen Vegetationszonen. Im Gebiet aktuell sehr selten in den Sandern, der Alt- sowie der Jungmoräne.
Standort: Die natürlichen Standorte des zierlichen Torfmooses sind im Vergleich zu *S. contortum* weniger nasse, weniger basenreiche, etwas saurere und nährstoffärmere Niedermoore, seltener Quellmoore und Seeufer, sekundär auch Torfstiche der Hochmoore, meist in Beständen von *Rhynchospora alba* oder *Eriophorum angustifolium*. Scheuchzerietalia palustris, Caricion nigrae.

Gefährdung: Von JENSEN (1952) noch als „nicht selten" für den Osten des Gebietes angegeben. Aufgrund von Versauerung und Eutrophierung der Standorte ist *S. subsecundum* stark rückläufig und gilt daher in Schleswig-Holstein als stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg konnte die Art bereits seit Jahrzehnten nicht mehr nachgewiesen werden (LÜTT & al. 1994:78). Sie ist dort ausgestorben (**RL HH: 0**). [SL]

Sphagnum tenellum (Brid.) Bory

Syn.: *Sphagnum molluscum* Bruch [sec. JENSEN 1952]

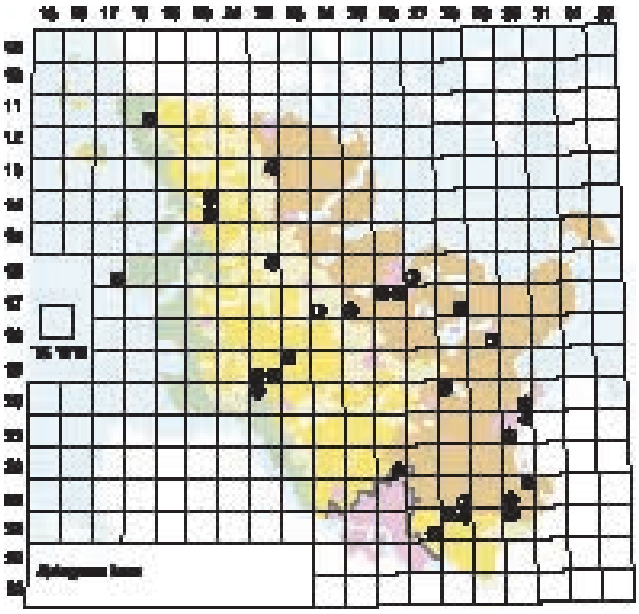


Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Mittel- bis Südamerika, in Europa überwiegend in der temperaten und borealen Zone. Die Art hat regional einen ozeanischen Verbreitungsschwerpunkt und kommt im Sander- und Altmoränengebiet einschließlich der Nordfriesischen Inseln selten vor. Die Vorkommen dünnen nach Osten aus, so dass *S. tenellum* im Jungmoränengebiet sehr selten anzutreffen ist. In Hamburg nur noch ein einziges Vorkommen im NSG Duvenstedter Brook (LÜTT & al. 1994: 78).
Standort: Kleinflächige Rasen bildend oder zwischen Arten wie *Sphagnum compactum* und *S. papillosum* Rasen aufbauend. Die Art kommt an sauren, oligotrophen Standorten in Schlenken von Hochmoorbulten-Gesellschaften oder in Feuchtheiden an naturnahen Standorten vor. Sie ist regelmäßig vergesellschaftet mit *Eriophorum angustifolium*, *Rhynchospora alba*, *Odontoschisma sphagnii* oder *Warnstorfia fluitans*. Rhynchosporion albae, Oxycocco-Ericion.
Gefährdung: Die Art reagiert empfindlich auf Luftverunreinigungen und Entwässerung, ist aktuell stark rückläufig, inzwischen sehr selten geworden und deshalb in Schleswig-Holstein stark gefährdet (**RL SH: 2**), in Hamburg mit nur noch einem Vorkommen in jüngerer Zeit (NSG Duvenstedter Brook, S. Lütt 1993) sogar vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**).

Anmerkungen: Aufgrund der geringen Größe und der Eigenart, zwischen anderen Torfmoosen oder nur kleinflächig einartig zu wachsen, ist die Art leicht zu übersehen. [SL]

Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr.

Syn.: *Sphagnum squarrosum* var. *teres* Schimp.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Neuseeland. Im Gebiet sehr selten in allen Naturräumen zu finden. In Hamburg nur noch ein einziges Vorkommen im NSG Duvenstedter Brook (LÜTT & al. 1994: 78).
Standort: An meso- bis eutrophen, schwach sauren, mäßig basenreichen und wasserzügigen (quelligen), oft besonnten, feuchten Standorten gemeinsam mit anderen Torfmoosen Decken und Polster bildend. Heute vereinzelt in extensiv genutzten Niedermoorwiesen, an See- und Bachufern, in seggen- oder weidenreichen Niedermooren, seltener in Bruchwäldern. Vergesellschaftet mit mesotraphenten oder basiphytischen Torfmoosen wie *S. fimbriatum*, *S. flexuosum*, *S. warnstorfii* und *S. contortum*. Caricion nigrae, Betulion pubescentis, Salicion cinereae, seltener Phragmition communis.
Gefährdung: In den 1950er Jahren war *S. teres* noch „verbreitet" (JENSEN 1952). Bereits FRAHM & WALSEMANN (1973) erwähnten den starken Rückgang aufgrund der Kultivierung der Standorte. Lebensraumverlust und Versauerung haben dazu geführt, dass die Art weiterhin zurückgegangen ist und jetzt in Schleswig-Holstein als stark gefährdet (**RL SH: 2**) und in Hamburg mit nur einem aktuellen Vorkommen (NSG Duvenstedter Brook, S. Lütt 1993) sogar als vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**) gelten muss. [SL]



Sphagnum teres
Basenreiches Niedermoor, Südschwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: B. Dierßen 1982)

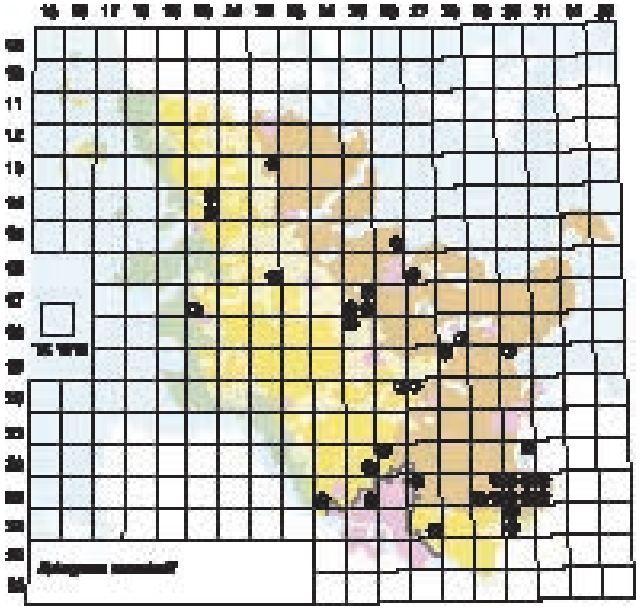
Sphagnum warnstorfii Russow

Syn.: *Sphagnum warnstorfianum* Du Rietz [sec. Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montan bis arktisch. Im Gebiet sehr selten in der Jungmoräne – dort insbesondere im Südosten des Gebietes – und extrem selten auch im Altmoränengebiet anzutreffen.

Standort: Flache Bulte und Decken bildend in mesotrophen, basenreichen Niedermooren, Sumpfwiesen (zum Beispiel der Arlauniederung), in von Mineralbodenwasser beeinflussten Torfstichen gestörter Hochmoore (wie dem Salemer Moor) und in Schwingrasen an Seen (etwa dem Vollstedter See) an lichtoffenen Standorten. Charakteristische Begleiter sind weitere basiphytische *Sphagnum*-Arten (*S. contortum*, *S. teres*), aber auch *S. fimbriatum*, auf dessen Bulte *S. warnstorfii* dann rote „Hütchen" setzt. Caricion nigrae, Eriophoro-Pinion, Salicion cinereae.

Gefährdung: Früher nach Jensen (1952: 60) „verbreitet" und im Süden des Gebietes bereits seltener werdend. Frahm & Walsemann (1973) dokumentieren noch Funde unter anderem aus den 1960er Jahren vom Tröndel- und Westenseegebiet und dem Moor bei Süder-Schmedeby. Aktuell ist *S. warnstorfii* aufgrund der Zerstörung der Lebensräume (Entwässerung, Versauerung, Eutrophierung) sehr selten und in Schleswig-Holstein stark gefährdet,



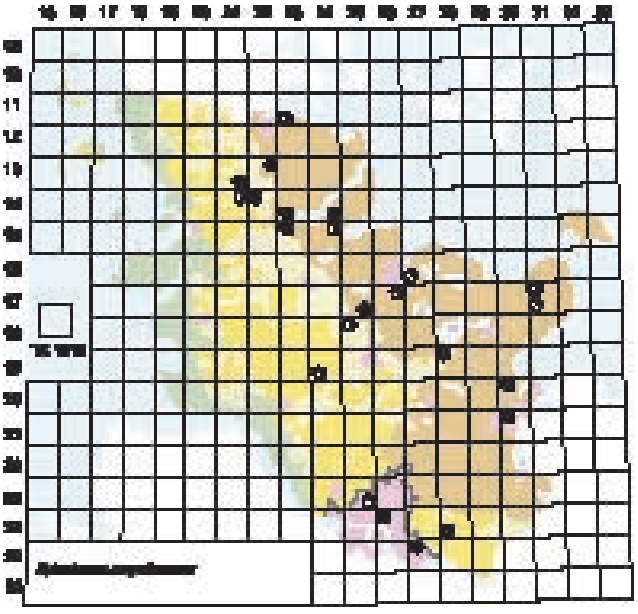
aber angesichts einiger größerer Bestände im Kreis Herzogtum Lauenburg nicht unmittelbar vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1 → 2**). In Hamburg wurde die Art zuletzt im Eppendorfer Moor (O. Jaap 1902), im Diekmoor bei Langenhorn (R. Timm 1909) und im Flaßbarg bei Lurup (R. Timm1909; vgl. Walsemann & al. 1989) festgestellt (**RL HH: 0**). [SL]



Sphagnum warnstorfii
Basenreiches Niedermoor, Südschwarzwald, Baden-Württemberg (Foto: B. Dierßen 1982)

Splachnum ampullaceum L. ex Hedw.

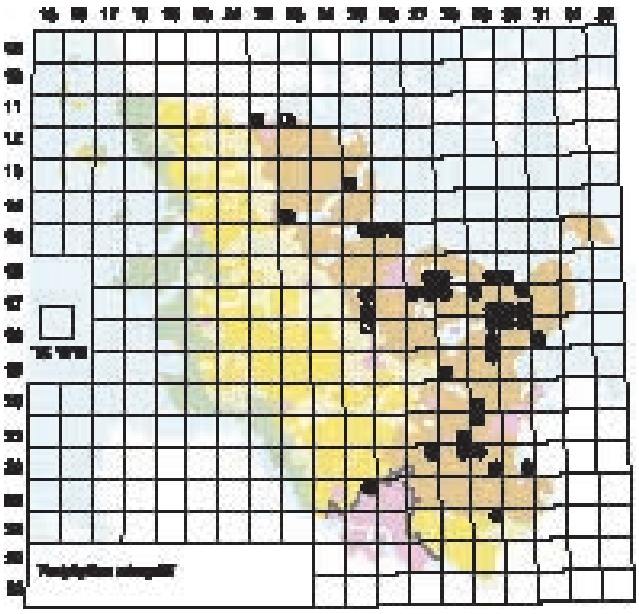
Verbreitung: Zirkumpolar, auch Südamerika und Südost-Asien. Im Gebiet früher selten; aktuell extrem selten; nur ein Fund in jüngerer Zeit: Mannhagen südwestlich Bocksee, vermoorte Wiese (TK 1725/4, K. Müller 1999).



Standort: Koprophytisch auf Rinder-Exkrementen in Feucht- und Moorwiesen und Heiden. Oxycocco-Sphagnetea; <Splachnion lutei>.
Gefährdung: Die Entwässerung des Moorgrünlandes und der allgemeine Rückgang der Weidenutzung an feuchten Grenzertragsstandorten ist auch überregional für den fortschreitenden Rückgang der Art verantwortlich. Im Gebiet war sie bereits in 1950er Jahren extrem selten. Die Mehrzahl der etwa 20 Fundangaben bei JENSEN (1952) stammt aus dem 19. Jahrhundert. Vor dem jüngsten Fund (s. o.) wurde das Moos in Schleswig-Holstein zuletzt 1960 im Moor am Ihlseestrom nachgewiesen (J.-P. Frahm 1969, FRAHM & WALSEMANN 1973: 96).
Das Moos hat heute offensichtlich keine stabile Population im Gebiet (**RL SH: 1**). In Hamburg wurde die Art zuletzt im 19. Jahrhundert nachgewiesen (PRAHL 1895: 194) (**RL HH: 0**). [FS & MS]

Taxiphyllum wissgrillii (Garov.) Wijk & Margad.

Syn.: *Isopterygium depressum* (Brid.) Mitt. [sec. JENSEN 1952], *Plagiothecium depressum* (Brid.) Spruce., *Taxiphyllum depressum* (Brid.) Reimers

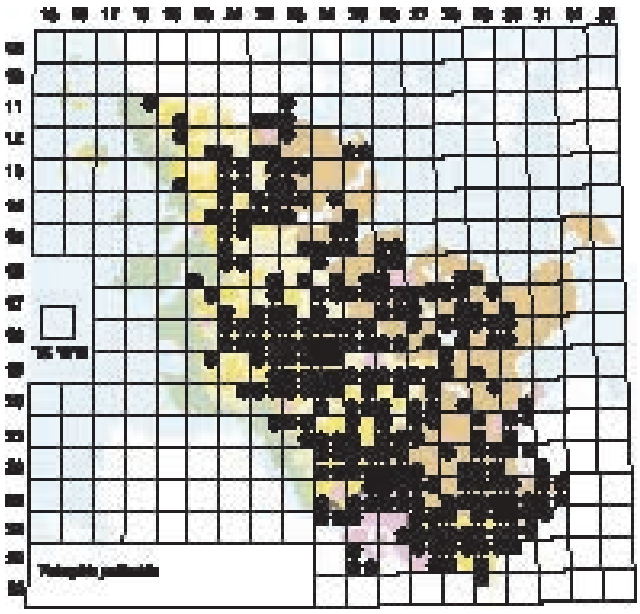


Verbreitung: Eurasien und Nordafrika, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Im Gebiet insgesamt selten, nur in der Jungmoräne mäßig häufig. Aus Hamburg nur ein Nachweis an der Tarpenbek in Niendorf (TK 2325/2, M. Siemsen 1992, LÜTT & al. 1994: 9).

Standort: In und an oligohemeroben Fließgewässerabschnitten. Die Art wächst vorwiegend an selten überfluteten, luftfeuchten, schattigen Orten, meist auf senkrechten Flächen auf Silikatgestein, selten auch auf feuchten Mineralböden. <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Alle Vorkommen liegen an naturnahen bewaldeten Gewässerabschnitten, die bekanntermaßen abgenommen haben. Daher wird ein Rückgang der seltenen Art vermutet und eine schwache Gefährdung angenommen (**RL SH: 3**). In der Florenliste und Roten Liste für Hamburg von LÜTT & al. (1994: 90 ff.) wurde die Art vergessen, obwohl in derselben Publikation auf Seite 9 der Nachweis angeführt ist. Dieser Fehler wurde in LUDWIG & al. (1996) übernommen. Tatsächlich muss die Art in Hamburg als vom Aussterben bedroht angesehen werden (**RL HH: – → 1**).
Anmerkungen: JENSEN (1952) bezeichnet die Art als „selten" und nennt sechs Fundorte. FRAHM & WALSEMANN (1973) ergänzen fünf weitere Funde aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg. In jüngerer Zeit wurde *T. wissgrillii* an deutlich mehr als den bisher bekannten Fundorten nachgewiesen werden, wurde in der Vergangenheit also vermutlich übersehen. Im Gelände lässt sich *T. wissgrillii* durch Zerreiben zwischen den Fingern am starken Gurkengeruch erkennen. Mikroskopisch ähneln die Blätter *Pseudotaxiphyllum elegans*. Beim Fehlen der bei Letzterem typischen Flagellen ist eine Differenzierung über das Zellnetz möglich. Im Unterschied zu *P. elegans* sind bei *T. wissgrillii* die Blattzellen kürzer und breiter. Außerdem ist die Blattspitze nicht so weit ausgezogen, sondern nur aufgesetzt. [MS]

Tetraphis pellucida Hedw.

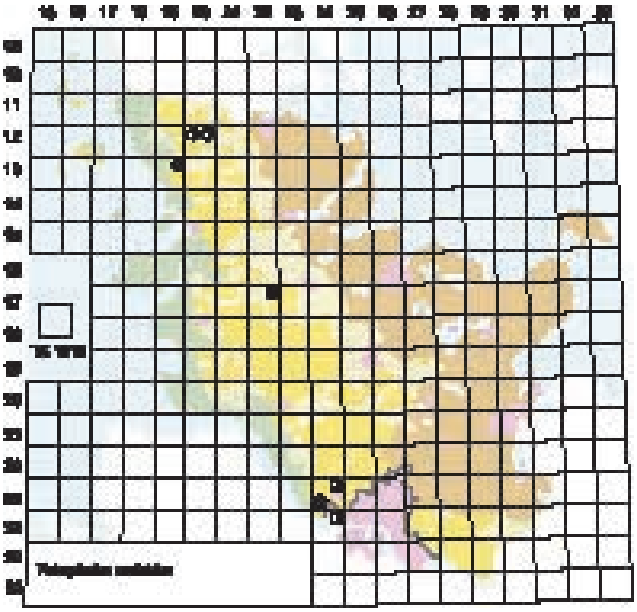
Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Im Gebiet häufig, fehlt in der Marsch, auf den Inseln sowie in Ostholstein und auf Fehmarn.



Standort: Die azidophytische Art siedelt auf feuchtem Totholz, an Baumbasen, auf humosem oder torfigem Boden in feuchten bis frischen Wäldern, entwässerten oligotrophen Mooren, an Knicks und in Weidengebüschen. Eriophoro-Pinion, Quercetalia roboris; <Tetraphidion pellucidae>, <Nowellion curvifoliae>.
Gefährdung: Die Art ist häufig und im Bestand stabil und ungefährdet. [FS]

Tetraplodon mnioides (Hedw.) Bruch & Schimp.

Syn.: *Tetraplodon mnioides* var. *mnioides* [sec. SCHULZ 2002]

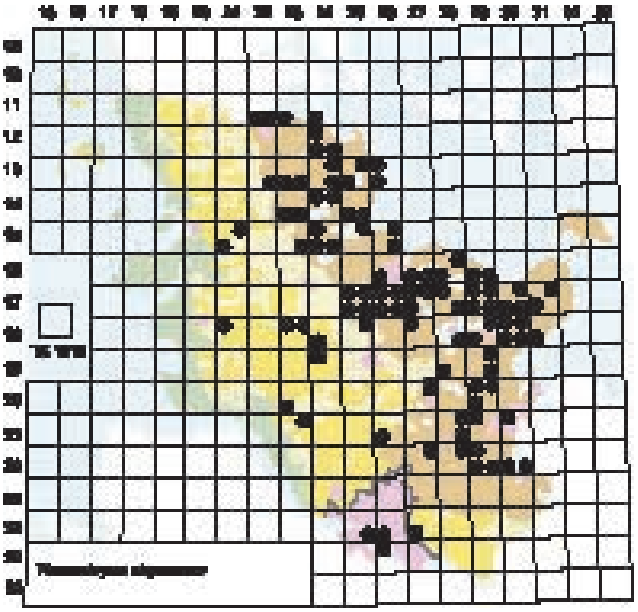


Verbreitung: Zirkumpolar, auch Afrika, Mittel- und Südamerika sowie Australien, in praktisch sämtlichen Vegetationszonen. Im Gebiet früher sehr selten.
Standort: Auf tierischen Exkrementen, auf Knochen, Tierleichen und Gewöllen, im Gebiet durchweg in Feuchtheiden und Mooren. Oxycocco-Sphagnetea; <Splachnion lutei>.
Gefährdung: Die letzten beiden Funde von J.-P. Frahm vom Wittmoor (Hamburg) und Holm (Kreis Pinneberg) stammen aus dem Jahre 1967 (FRAHM & WALSEMANN 1973). Bei der systematischen Kartierung wurden keine neuen Vorkommen entdeckt. Die Aufgabe der Beweidung von Mooren und Feuchtheiden als Grenzertragsstandorten reduziert unstrittig das Angebot geeigneter Substrate für die hoch spezialisierte Sippe. Aktuell ist *T. mnioides* in beiden Bundesländern verschollen (**RL SH: 1 → 0**; **RL HH: R → 0**). [FS]

Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Nieuwl. ex Gangulee

Syn.: *Thamnium alopecurum* (Hedw.) Schimp. [sec. Jensen 1952]

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *alopecurum* vor (Koperski & al. 2000). [MS]



-- var. *alopecurum*

Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien, subtropisch-montane Stufe bis boreale Zone. Im Gebiet aktuell insgesamt mäßig häufig, dabei in der Jungmoräne regional häufig und in der Altmoräne selten.

Standort: Bevorzugt an Neigungsflächen auf Silikatgestein an Bächen, vereinzelt auf Gehölzwurzeln, selten auf Erdboden an Bächen, generell oberhalb der Mittelwasserlinie, aber zeitweilige Überflutung ertragend. An der Elbe wächst die Art an Steinschüttungen, Beton und Pappeln. Gut entwickelt sind die robusten Wedel der Pflanzen nur in feuchten, nicht überfluteten Habitaten. Selten wurde das Moos auch an von Fließgewässern fernen Standorten gefunden, beispielsweise auf einer verputzen Mauer eines Friedhofs. Alnion incanae; <Platyhypnidion rusciformis>.

Gefährdung: Jensen (1952) bezeichnet die Art als „nicht selten", während Frahm & Walsemann (1973) bereits einen starken Rückgang der Art beklagen. In der aktuellen Kartierung konnte *T. alopecurum* an einigen ehemaligen Fundorten nicht mehr bestätigt werden. Da diese Art außerdem an einigen Fundorten subvital entwickelt ist, wird sie in Schleswig-Holstein in die Vorwarnliste aufgenommen (**RL SH: V**). In Hamburg wurde das Moos in jüngerer Zeit nur an drei Fundorten entlang der Elbe festgestellt, an einem Bach auf Kattwyk (TK 2425/4, F. Schulz 1992), im NSG Heuckenlock (TK 2526/1, J.-P. Frahm 1971, F. Schulz 1992, J.-P. Frahm & M. Siemsen 2002) und am Ruschdorfer Hauptdeich (TK 2426/3, F. Schulz 1992). Da sich die Moosbestände an der Elbe erholen, ist die Art hier zwar stark gefährdet, aber nicht mehr akut vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1 → 2**).

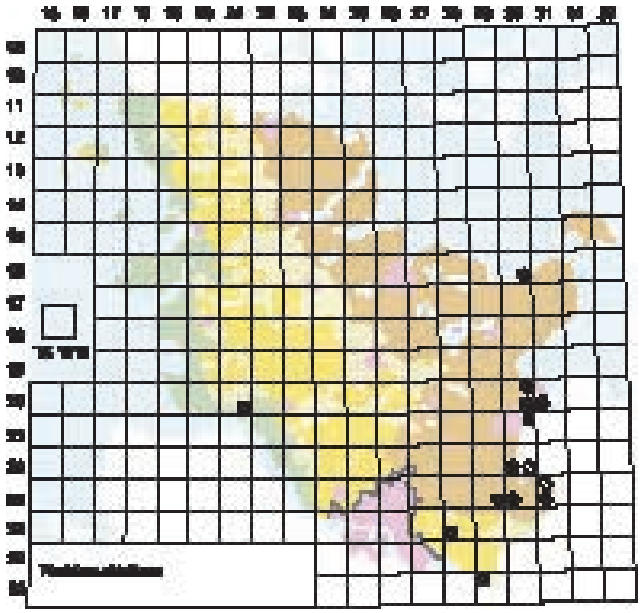
Anmerkungen: Im Gebiet selten mit Sporogonen (Jensen 1952 sowie M. Siemsen). [MS]

Thuidium abietinum (Hedw.) Schimp.

Syn.: *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleischer [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, tropisch-alpine Lagen bis arktische Zone.

Anmerkungen: Nach Koperski & al. (2000) gibt es in Deutschland zwei Varietäten, var. *abietinum* und var. *hystricosum* (Mitt.) Loeske & Lande ex Loeske, von denen nur erstere im Gebiet vorkommt (Düll 1994). [CM]



-- var. *abietinum*

Verbreitung: Im Gebiet nur im Süden. Früher bereits sehr selten, aktuell extrem selten. Nur noch drei Nachweise in jüngerer Zeit: Elbemündung (TK 2021/4, W. Schröder), Dummersdorfer Traveufer (dort seit Gusmann 1899 bekannt), Herrenwyk (H. Drews & M. Siemsen 1999). Früher ist die Art im Südosten Schleswig-Holsteins an der Grenze zu Mecklenburg-Vorpommern häufiger gewesen; von dort gibt es aber keine Nachweise in jüngerer Zeit. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: Die Art besiedelt trockene, basenreiche Mager- und Trockenrasen und wurde an der Ostseeküste auf trockenem, basenreichem Sand und Mergel, entlang der Elbe und auf Standwällen festgestellt. Festuco-Brometea, seltener Koelerio-Corynephoretea; <Rhytidion rugosi>.

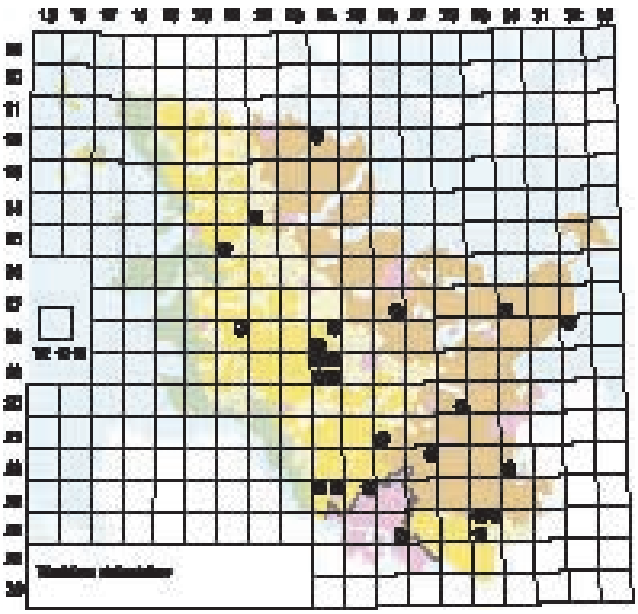
Gefährdung: Aktuell extrem selten und infolge einer fortschreitenden Eutrophierung der Habitate vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). [CM]



Thuidium abietinum Halbtrockenrasen, NSG Dummersdorfer Ufer, Lübeck (Foto: K. Dierßen 2004)

Thuidium delicatulum (Hedw.) Schimp.

Anmerkungen: Im Gebiet nur die Varietät *delicatulum*. [MS]



-- var. *delicatulum*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Südamerika und Südostasien; in Europa mediterran-montane Stufe bis boreale Zone. Früher in Schleswig-Holstein mäßig häufig, heute sehr selten geworden. Nachweise in jüngerer Zeit nur aus der Altmoräne. Im Forst Endern ein kleiner Restbestand (TK 2126/3, M. Siemsen 2000, SIEMSEN & al. 2001a) des bereits 1934 von F. Elmendorff & C. Steer entdeckten Vorkommens (JENSEN 1952). In den Jahren 1990 und 2003 wurden im Waldgebiet Aukrug und einem nördlich davon gelegenen Forst (TK 1624/1+2, M. Siemsen, SIEMSEN & al. 2004; TK 1624/4, W. Schröder 1990) mehrere Vorkommen nachgewiesen. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

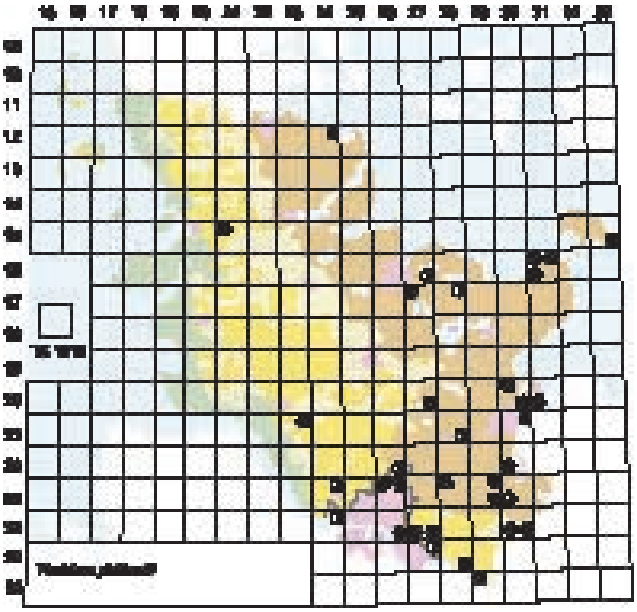
Standort: Jüngere Nachweise ausschließlich aus schattigen Wäldern. Hier überzieht die Art in Bachschluchten oder Erlen-Eschenwäldern, seltener im Buchenhochwald erratische Blöcke oder wächst auf quellig-feuchten Waldböden. Angaben aus der Region von Heideflächen, lichtoffenen Hängen und Wiesen sind zweifelhaft. Fagion sylvaticae, Alnion incanae; <Neckerion complanatae>, <Grimmio-Hypnion>.

Gefährdung: An vielen in der Literatur genanntem Fundorten verschwunden und deshalb von SCHULZ (2002) als vom Aussterben bedroht eingestuft. Die jüngsten Nachweise zeigen ein ausgedehntes Vorkommen im Waldgebiet Aukrug. Daher sollte das Moos in Schleswig-Holstein als „stark gefährdet" eingestuft werden (**RL SH: 1 → 2**).

Anmerkungen: Die in der Bestimmungsliteratur angeführten Merkmale zur Differenzierung der *Thuidium*-Arten haben zu Fehlbestimmungen geführt. Von JENSEN (1952) und FRAHM & WALSEMANN (1973) zu *T. delicatulum* gestellte Funde beziehen sich teilweise auf *T. philibertii*. Wichtig für die Unterscheidung sind sowohl Paraphyllien- als auch Ast- und Stammblattmerkmale. Die Stammblätter von *T. philibertii* haben eine aus verlängerten Zellen aufgebaute, ausgezogene Blattspitze, die bei schlecht entwickelten Pflanzen nur selten ausgebildet ist. Eine Bestimmung ist auch ohne dieses Merkmal möglich, weil das Zellnetz von *T. philibertii* auch unterhalb der Blattspitze verlängerte Zellen aufweist. Empfehlenswert sind Vergleichspräparate von sicher bestimmtem Material, um eine Zuordnung aufgrund des Zellnetzes sicherzustellen. Eine von JENSEN (1952) aufgeführte Angabe aus Hamburg (Ladenbek, F. Elmendorff & C. Steer 1948) bleibt unberücksichtigt, da eine Verwechselung wahrscheinlich ist. Bereits vor und nach dieser Angabe wurde *T. philibertii* aus dem Ausstich ohne Bestätigung eines zusätzlichen Vorkommens von *T. delicatulum* angegeben. Daher bezieht sich wohl auch der genannte Fund auf *T. philibertii*. [MS]

Thuidium philibertii Limpr.

Syn.: *Thuidium recognitum* subsp. *philibertii* (Limpr.) Dixon



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Mittel- und Südamerika, von der tropisch-montanen bis -alpinen Stufe bis in die arktische Zone. Früher im Gebiet selten, aktuell sehr selten. Nach Südosten nimmt die Häufigkeit von *T. philibertii* zu zu – Indiz einer Anpassung an die vergleichsweise sommertrockenen Verhältnisse in den besiedelten Rasenflächen. In jüngerer Zeit nur wenige Vorkommen an der Lübecker Bucht und am Segeberger Gipsberg, ein von J.-P. Frahm 1967 entdeckter Bestand westlich von Heiligenhafen (Frahm & Walsemann 1973, bestätigt 1999 durch H. Drews & M. Siemsen), sowie zwei zuvor unbekannte Vorkommen an der Trave südlich vom NSG Dummersdorfer Ufer und ein weiteres Vorkommen auf dem Truppenübungsplatz Putlos an der Küste (leg. H. Drews & M. Siemsen sowie leg. H. Drews, S. Lütt & M. Siemsen, det. M. Siemsen, vgl. Siemsen & al. 2001a, 2004) sowie ein Nachweis aus einer Kalkgrube bei Lägerdorf (TK 2123/2, W. Schröder 1998). Frahm & Walsemann geben 1973 drei Funde aus dem Kreis Herzogtum Lauenburg an. Aus diesem Kreis und angrenzenden Kreisen liegen keine aktuellen Nachweise vor.

Standort: Im Gebiet hauptsächlich an offenen bis halbschattigen Standorten. In basenreichen Trockenrasen, an Böschungen, zum Beispiel an Deichen oder am Steilufer der Ostseeküste sowie in Mergel- und Kiesgruben. Die Art wächst vorzugsweise auf basenreichen Sandböden, gedeiht aber auch auf basenreichem Lehm, Gips und Mergel. Brachypodietalia pinnati, Arrhenatherion elatioris; <Rhytidion rugosi>.

Gefährdung: In Schleswig-Holstein sehr stark zurückgegangen. An den bekannten Standorten gefährdet beziehungsweise von einer kontinuierlichen Beweidung abhängig (**RL SH: 2**). Aus Hamburg war die Art nur von wenigen Stellen bekannt. In jüngerer Zeit ein bestätigtes Vorkommen bei Ladenbek (TK 2426/4, E. Walsemann 1987, Walsemann & al. 1989) sowie eine Angabe vom Hohen Elbufer bei Boberg (TK 2427/3, A. Clausen 1988). Beide Standorte befinden sich im NSG Boberger Niederung. Trotzdem ist die Art in Hamburg durch nährstoffbedingte Standortsveränderungen vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**).

Anmerkungen: Die früheren Fundangaben treffen weitgehend zu, da vermutlich die ausgezogene Stammblattspitze als Bestimmungsmaterial herangezogen wurde (vgl. Ausführungen zu *T. delicatulum*). Eine alte Angabe von F. Koppe von einem untypischen Standort (Sumpf am Kasseeteich bei Muxall; Jensen 1952) ist in KIEL belegt (conf. M. Siemsen). Im Süden Deutschlands sind die Biotopansprüche von *Thuidium delicatulum, T. philibertii* und *T. recognitum* nicht so unterschiedlich, so dass die Arten auch gemeinsam vorkommen. An den Verbreitungsgrenzen wie in Schleswig-Holstein akzentuieren sich die Unterschiede. [MS & FS]

Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.

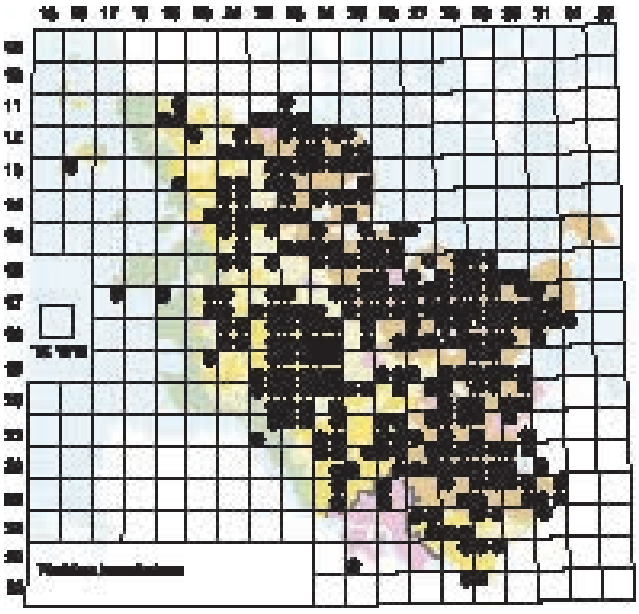
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Südamerika, in Europa mediterrane bis arktische Zone. Im Gebiet extrem selten mit nur einem Nachweis aus dem 19. Jahrhundert in Drusen bei Mölln (E. F. Nolte, Timm 1913, zit. in Jensen 1952). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: Lichte Wälder und verbuschte Hänge. Festuco-Brometea, Rhamno-Prunetea, Fagion sylvaticae; <Rhytidion rugosi>.

Gefährdung: Seit dem einzigen Fund verschollen. Keinen Beleg gesehen; ein ehemaliges Vorkommen im Gebiet ist aber nicht ausgeschlossen. In der Roten Liste von Schulz (2002) ist die Sippe vergessen worden, während sie in Ludwig & al. (1996) noch als ausgestorben für Schleswig-Holstein geführt wurde, was weiterhin angemessen ist (**RL SH: – → 0**). [KD & JD]

Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, tropische bis boreale Zone. Im Gebiet häufig mit deutlichem Verbreitungsschwerpunkt in der Alt- und Jungmoräne.





Thuidium tamariscinum und *Polytrichum formosum* Eutin (Foto: C. Martin 2004)

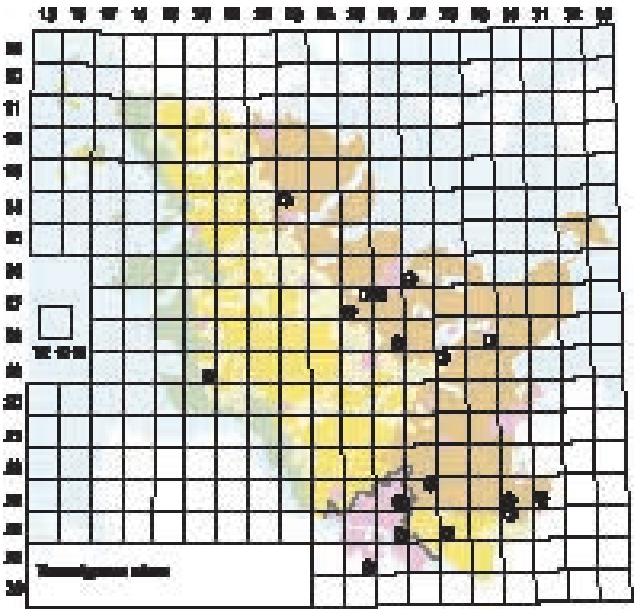
Standort: Als bezeichnende Art frischer bis feuchter Waldstandorte auf Pseudogleyen, Gleyen in Mulden, an Rändern von Bächen und Söllen, sowohl in Laubwäldern als auch in Koniferenforsten. Häufige begleitende Arten sind *Eurhynchium striatum* oder *Climacium dendroides*. Querco-Fagetea, <Eurhynchion striati>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein kein deutlicher Rückgang erkennbar und daher ungefährdet. In Hamburg gibt es aktuell nur wenige Vorkommen und der Bestand dürfte durch den Rückgang feuchter Waldstandorte gegen früher abgenommen haben (**RL HH: 3 → V**). [CM]

Timmia megapolitana Hedw.

Die Art wurde von Frahm & Walsemann (1973: 115) unter Bezug auf eine Publikation von Hübener (1833), der die Art angeblich am Schaalsee (Kreis Herzogtum Lauenburg) gesammelt hat, als Bestandteil der schleswig-holsteinischen Flora angesehen. Dabei hatte schon Prahl (1895: 179 f.) herausgestellt: „*Timmia megapolitana* Hedw. wird von Hübener auf Wiesen am Schallsee unweit Ratzeburg angegeben. Schon Rudolphi bezweifelte diese Angabe und auch Fiedler suchte hier das Moos vergebens (Vgl. Fiedler Synopsis der Laubmoose Mecklenburgs. S. 74). In Nolte msc. sind aus der Ratzeburger Gegend zwei Standorte angegeben und zwar bei Horst und zwischen dem Fort- und Heidkruge südlich von Langenlehsten. Von ersterem Standort liegt ein Exemplar in Noltes Herbar (1820); dasselbe besteht jedoch aus sterilem *Pogonatum urnigerum*, untermischt mit einzelnen Stengeln von *Webera nutans* [= *Pohlia nutans*] mit jungen Früchten!". Die Art ist folglich von der Florenliste und Roten Liste Schleswig-Holsteins zu streichen (**RL SH: 0 → –**). [CM]

Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske

Syn.: *Camptothecium nitens* (Hedw.) Schimp., *Camptothecium trichodes* Lindb., *Homalothecium nitens* (Hedw.) H. Rob.

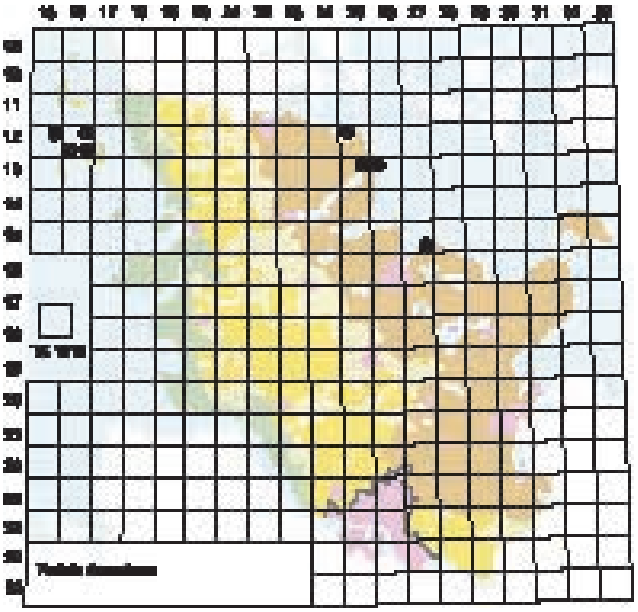


Verbreitung: Zirkumpolar, mediterran-montane Stufe bis arktische Zone. Im Gebiet insgesamt wohl schon früher selten, nur in der Jung- und in Teilen der Altmoräne ehemals mäßig häufig.
Standort: In basenreichen Niedermooren. Caricetalia davalliane, Caricion nigrae, früher möglicherweise auch Molinion caeruleae, Betulion pubescentis, Salicion cinereae.

Gefährdung: Bereits in den 1950er Jahres selten. Der letzte Nachweis aus Schleswig-Holstein stammt aus dem Moor bei Wennbek (TK 1825/1, N. Jensen, 1950) (**RL SH: 0**). In Hamburg war die Art von mindestens sechs Fundorten bekannt. Dort wurde sie in jüngerer Zeit nicht mehr nachgewiesen und ist aufgrund der veränderten Standortsverhältnisse auch nicht mehr zu erwarten. Die letzten Nachweise stammen aus Harburg: Wiese in Wilstorf (M. Schwenker 1945, HBG), Wiese im Stadtpark (H. Meyer 1945, HBG) (**RL HH: 0**).
Anmerkungen: Früher auch mit Sporogonen nachgewiesen (Jensen 1952). Die in der Verbreitungskarte dargestellten Funde basieren überwiegend auf den Belegen in KIEL, HBG und STU. [MS]

Tortella flavovirens (Bruch) Broth.

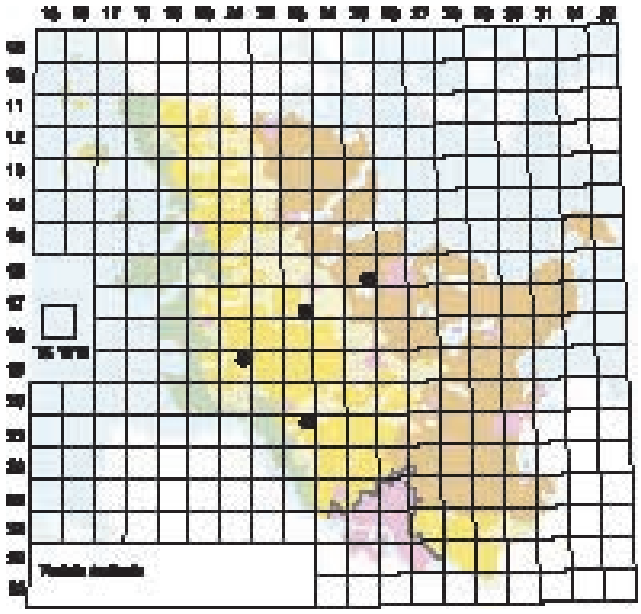
Syn.: *Trichostomum flavovirens* Bruch, *Tortella flavovirens* (Müll. Hal.) Broth.



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Makaronesien und Australien, mediterrane bis temperate Zone. Im Gebiet extrem selten, nur im Küstenbereich beider Meere. Bisher nur wenige Fundangaben in Deutschland, so dass die aktuellen Nachweise von der Geltinger Birk, der Schlei bei Kappeln, dem Bottsand und Sylt von überregionaler Bedeutung sind. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Die Art wächst auf basischen und salzbeeinflussten Böden in Küstenähe. Im Gebiet in der oberen Salzwiese auf wechselfeuchten, offenen Strandwällen und an Uferabbruchkanten. Saginion maritimae, Koelerio-Corynephoretea.
Gefährdung: Aufgrund der extrem wenigen Vorkommen mit kleinen Populationen muss die Art in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL SH: R → 1**).
Anmerkungen: Koperski & al. (2000) erkennen neben der Typusvarietät auch eine var. *glareicola* (T. A. Chr.) Crundw. & Nyholm an. Diese unterscheidet sich durch etwas größere Blattzellenbreite im oberen Blattabschnitt (10–14 µm gegenüber 8–10µm) und kommt in Skandinavien eher auf Felsensubstrat vor (Nyholm 1989). Bisher erfolgte keine Differenzierung der Belege aus Schleswig-Holstein. Die Pflanzen von einem Kiesstrandwall vom Bottsand (TK 1527/4, leg. C. Wolfram 1995) und Oehe-Schleimünde (TK 1326/1, leg. C. Dolnik 2006) konnten jedoch aufgrund der geringen Zellnetzbreite der Nominatsippe zugeordnet werden. Die Varietät *glareicola* ist aus Dänemark und den Niederlanden nachgewiesen worden und ist demnach auch in Schleswig-Holstein zu erwarten. [CD]

Tortella inclinata (R. Hedw.) Limpr.

Syn.: *Tortula inclinata* R. Hedw., *Trichostomum inclinatum* (R. Hedw.) Dixon



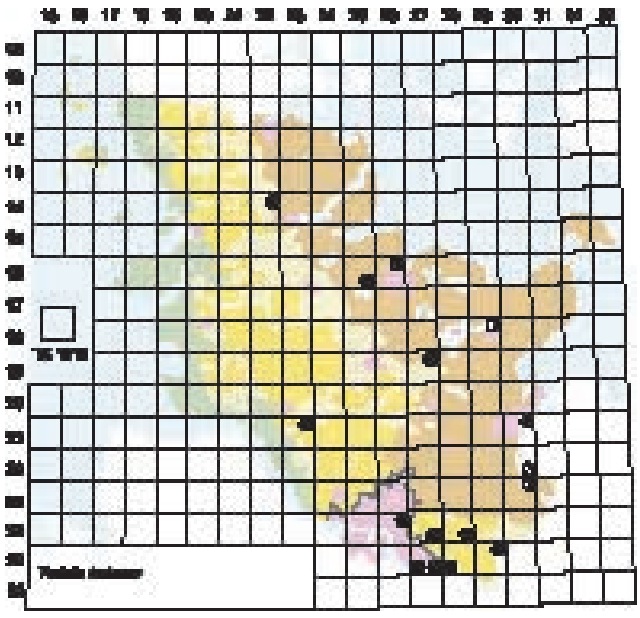
Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika, Südamerika und Australien, in Europa mediterrane bis boreale, selten arktische Zone. Im Norddeutschen Tiefland sehr selten. Diese im Gebiet extrem seltene Art wurde im Rahmen der Kartierung neu für Schleswig-Holstein nachgewiesen (TK 1625/4, F. Schulz 1989, TK 1625/4, gesprengter Betonbunker, Jägerslust bei Achterwehr) und ist inzwischen von drei weiteren Fundorten bekannt: Flugplatz Schachtholm (TK 1723/4, AG-Geobotanikexkursion 1992), einer unbekannten Lokalität (TK 1921/2, W. Schröder 1990) und Lägerdorfer Kreidegrube (TK 2123/2, W. Schröder 1989). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.
Standort: Auf kalkhaltiger Erde, im Gebiet hemerophil, unter anderem auf Kreide und in Spülfeldern des Nord-Ostsee-Kanals auf basenreichen Sanden und Schluffen. Festuco-Brometea, Alysso-Sedetalia.
Gefährdung: Die Art ist im Gebiet extrem selten, tritt an den Wuchsorten aber teilweise in großer Menge auf. Da keine älteren Vorkommen bekannt sind und es damit keine Hinweise auf einen eventuellen Rückgang gibt, erscheint die Art nur durch ihre Seltenheit gefährdet (**RL SH: R**). [WS & CD]



Tortella inclinata
Basenreicher Trockenrasen, Spülfeld Schachtholm bei Rendsburg (Foto: K. Dierßen 10/2006)

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

Syn.: *Tortella tortuosa* var. *tortuosa* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], *Trichostomum tortuosum* (Hedw.) Dixon



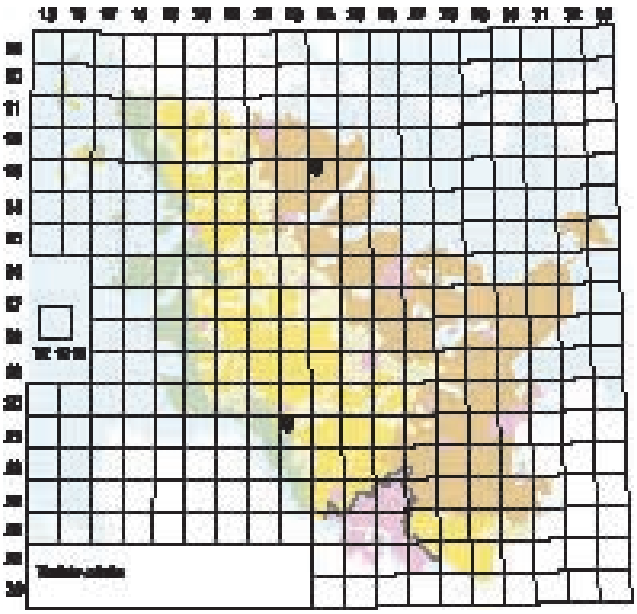
Verbreitung: Zirkumpolar, in Europa mediterrane bis arktische Zone. In den Kalkgebieten der deutschen Mittelgebirge verbreitet. Im norddeutschen Tiefland nur vereinzelt nachgewiesen. Im Gebiet sehr selten. Im Laufe der Kartierung erstmalig für Hamburg nachgewiesen: Öjendorfer Friedhof; Bergedorf, Kirchheerweg sowie Bergedorf, Polizeiübungsgelände (alle F. Schulz 1992).
Standort: Auf kalkhaltigen Böden, aber auch auf Mauerwerk, Beton und Grabanlagen auf Friedhöfen vorkommend. Autochthone Standorte wohl nur im Gebiet der Jungmoräne, darüber hinaus an anthropogenen Standorten wie Brücken und Mauern oder den Lägerdorfer Kreidegruben bei Itzehoe. Cystopteridion, Alysso-Sedetalia, Fagion sylvaticae.
Gefährdung: Waren noch im 19. Jahrhundert nur wenige Standorte bekannt, so konnte die Art im Rahmen der Kartierung rund ein Dutzend Mal nachgewiesen werden, so dass sich die Kenntnis der Verbreitung deutlich verbessert hat. Da aber zugleich ein erheblicher Teil der früheren Vorkommen in Schlesig-Holstein in jüngerer Zeit nicht bestätigt werden konnte, wird die Art dort als stark gefährdet eingestuft (**RL SH: 2**). In Hamburg ist *T. tortuosa* mit drei aktuellen Nachweisen ebenfalls stark gefährdet (**RL HH: 1 → 2**). [CD]

Tortula calcicolens → *Tortula ruralis* agg.

Tortula crinita (De Not.) De Not.

Syn.: *Syntrichia intermedia* Brid., *S. montana* Nees [sec. Jensen 1952], *Tortula intermedia* (Brid.) Berk.

Anmerkungen: Neben der typischen Varietät gibt es noch eine var. *calva* (Durieu & Sagot) M. Nebel & J. Heinrichs, bei der das lange hyaline Glashaar durch eine nur 50–300 µm lange Stachelspitze ersetzt ist (Nebel & Heinrichs 2000), welche im Gebiet aber noch nicht gefunden wurde. [CD & JD]



-- var. *crinita*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, auch Mittelamerika und möglicherweise Südafrika; in Europa von der mediterranen bis in die hemiboreale Zone. Nach den bisher vorliegenden Angaben ist die Sippe im Gebiet extrem selten, in der Realität vermutlich aber etwas häufiger, da sie teilweise mit Arten des *Tortula ruralis*-Aggregates verwechselt worden sein dürfte. Prahl (1895) gibt das Moos als ziemlich zahlreich für den Segeberger Gipsberg (TK 2027/4) an, fand es aber bei späteren Nachforschungen dort nicht mehr. Koppe (in Jensen 1952) vermutet hier eine Verwechslung mit *T. calcicolens* (s. dort). Es gibt aber zwei zweifelsfreie Nachweise aus jüngerer Zeit: Zementwerk Lägerdorf (TK 2123/1, W. Schröder 2002), Pattburg (TK 1324/1, C. Dolnik 1999). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

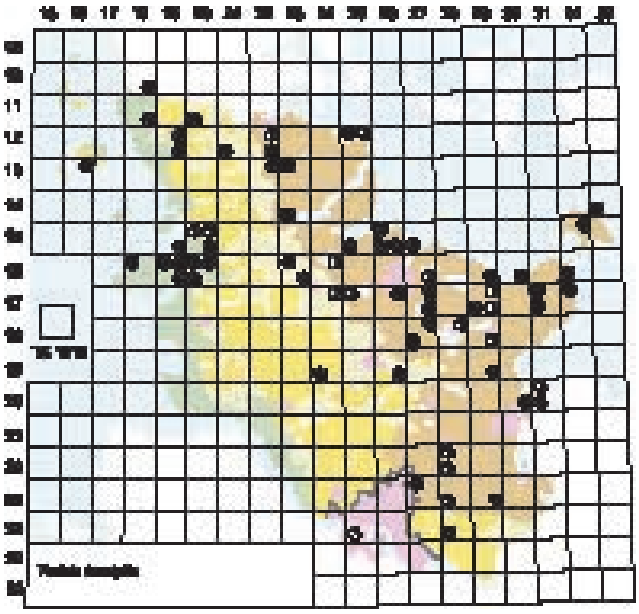
Standort: Hemerophil, an sonnigem, trockenen, kalk- oder zumindest basenhaltigem Gestein, auch über dünnen Erd- und Humusauflagen (Nebel & Heinrichs 2000). Die aktuellen Nachweise im Gebiet stammen beide von (alten) Kalkputz- bzw. Betonmauern. Asplenietea trichomanis; <Grimmion tergestinae>.

Gefährdung: Die Art könnte übersehen worden sein; trotzdem ist eine Gefährdung anzunehmen, deren Grad aber vorerst offen bleiben muss (**RL SH:** – → **G**).

Anmerkungen: Die Einschätzung von Düll & Meinunger (1989), *Tortula crinita* komme im norddeutschen Tiefland natürlicherweise nicht vor, erscheint zweifelhaft, da sich das natürliche Areal bis Südskandinavien erstreckt und die Art inzwischen auch im niedersächsischen Tiefland so regelmäßig gefunden wurde, dass sie dort nicht einmal mehr als gefährdet angesehen wird (Koperski 1999). Auch in Hamburg ist daher durchaus mit *T. crinita* zu rechnen. [CD & JD]

Tortula laevipila (Brid.) Schwägr.

Syn.: *Syntrichia laevipila* Brid.



Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet war die Art früher im Osten weiter verbreitet und ist dort stark zurückgegangen, während im bisher wenig bearbeiteten westlichen Marschengebiet zahlreiche neue Funde gemacht werden konnten; aktuell insgesamt sehr selten.

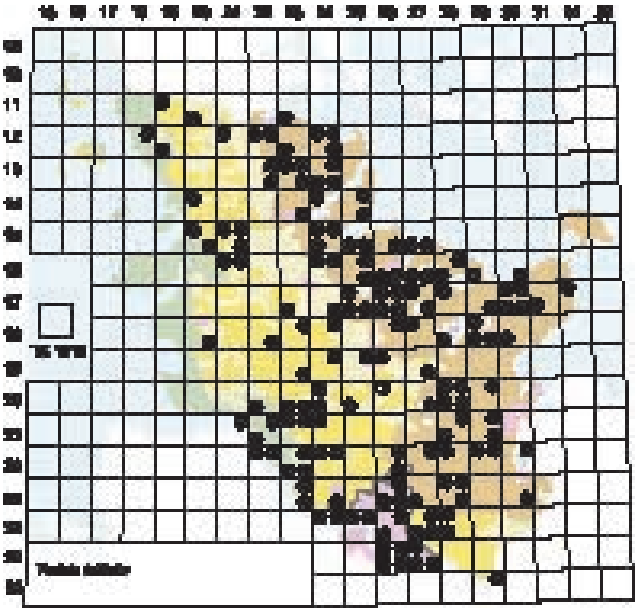
Standort: Die epiphytische Art wächst bevorzugt auf neutraler und eutrophierter Borke vor allem von *Fraxinus*, *Ulmus*, *Salix* und *Populus*. <Syntrichion laevipilae>, <Leskeion polycarpae>.

Gefährdung: Zum Rückgang der Bestände mag der Verlust von Alleen und älteren frei stehenden Einzelbäumen bei früheren Straßenbaumaßnahmen beigetragen haben, so dass die Art in Schleswig-Holstein mittlerweile stark gefährdet ist (**RL SH: 2**). Letzter Nachweis aus Hamburg durch R. Timm 1908 aus Finkenwerder (**RL HH: 0**).

Anmerkungen: Koperski & al. (2000) akzeptieren für Deutschland drei infraspezifische Taxa (var. *laevipila*, var. *meridionalis* [Schimp.] Wijk & Margad., var. *wachteri* Barkman), weisen aber darauf hin, dass deren Unterscheidung kritisch sei. Sie wurden im Gebiet bislang nicht unterschieden, so dass sich alle Angaben auf die Gesamtart *Tortula laevipila* beziehen. Die Art kommt im Gebiet nur selten mit Sporogonen vor. [CD]

Tortula latifolia Bruch ex Hartm.

Syn.: *Syntrichia latifolia* (Hartm.) Huebener [sec. JENSEN 1952]



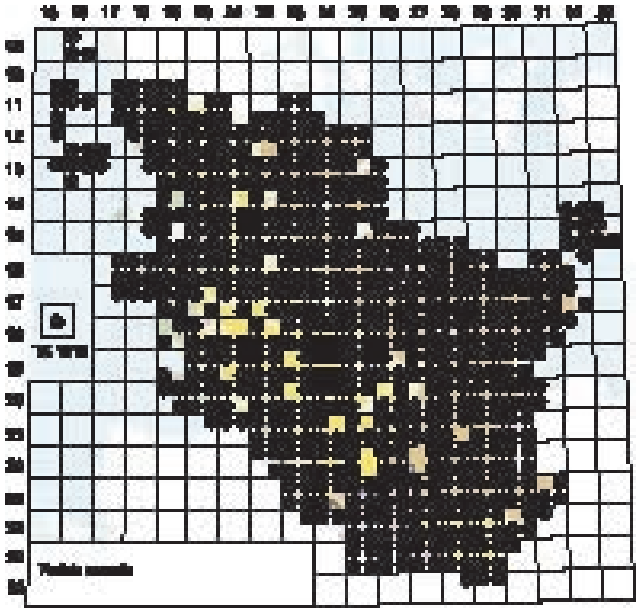
Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis hemiboreale Zone. Regional an der Unterelbe, in Hamburg und in Teilen des schleswig-holsteinischen Jungmoränengebietes häufig, in der überwiegenden Gebietsfläche mäßig häufig, im Sandergebiet und in der Marsch selten und auf den Inseln nicht nachgewiesen.
Standort: Im Bereich der Elbe bevorzugt an Bäumen, in oder an anderen Fließgewässern überwiegend an Gestein. Außerhalb des Inundationsgebietes der Elbe besiedelt das Moos in Gewässernähe Mauern, Brücken und Wehre. Fern von Gewässern kommt es in Dörfern am Grund von Steinwällen, Ziegel- sowie Betonmauern vor und tritt gelegentlich epiphytisch auf. Salicetea purpureae; <Orthotrichetalia>, seltener <Fontinalion antipyreticae>.
Gefährdung: Die Art ist weit verbreitet und profitiert an ihren Standorten von Staubfrachten. Vom Menschen gefördert und daher nicht gefährdet.
Anmerkungen: Im Gebiet keine Ausbildung von Sporogonen. [MS]

Tortula muralis L. ex Hedw.

Verbreitung: Während der Kartierung wurden keine infraspezifischen Sippen von *T. muralis* unterschieden. Neben der Nominatsippe kommt im Gebiet auch var. *aestiva* Brid. ex Hedw. vor. [CD]

-- var. *aestiva* Brid. ex Hedw.

Syn.: *Tortula aestiva* (Hedw.) P. Beauv., *T. muralis* fo. *aestiva* Brid. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Bisher nur alte Fundangaben aus den Kreisen Nordfriesland, Rendsburg-Eckernförde, Steinburg, Lauenburg und Hamburg, aber wohl im ganzen Gebiet zu erwarten. Nach den wenigen bisherigen Angaben zu urteilen vermutlich sehr selten.
Standort: An gleichen Standorten wie die Nominatsippe.



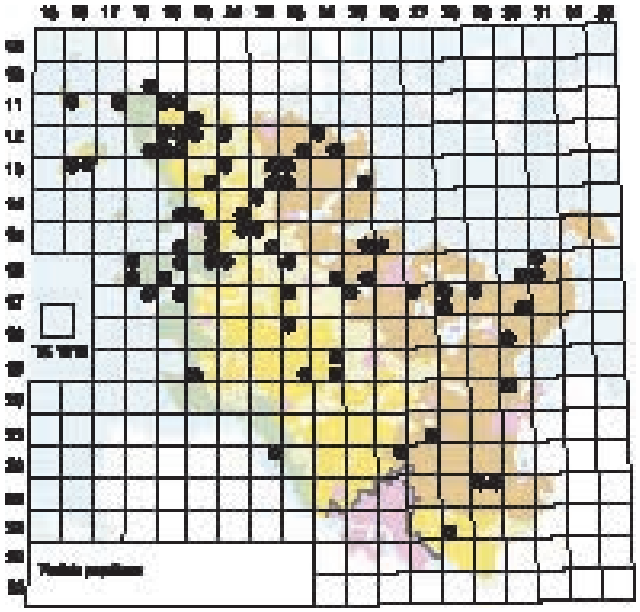
Gefährdung: Es liegen wenige ältere Angaben aus dem 19. und 20. Jahrhundert vor. Im Verlauf der Kartierung wurde var. *aestiva* jedoch nicht nachgewiesen. Da aktuelle Vorkommen nicht unwahrscheinlich sind, wird die Datenlage als mangelhaft betrachtet (**RL SH: D**; **RL HH: – → D**).
Anmerkungen: Bei KOPERSKI & al. (2000) wird die Varietät als kritisches Taxon geführt, das weiterer Untersuchung bedarf. [CD]

-- var. *muralis*

Verbreitung: Kosmopolitisch, möglicherweise teilweise aus Europa verschleppt; nahezu in allen Vegetationszonen. Im Gebiet sehr häufig. Das Verbreitungsbild entspricht jenem der Gesamtart. Die wenigen Lücken in der Verbreitungskarte entsprechen eher einer Unterkartierung als tatsächlichen Verbreitungslücken.
Standort: An lichtexponierten Gesteinen aller Art, selten auch auf Erde; auf Mauern, Steinwällen, Brücken, Waschbeton, Ziegeln, Grabsteinen und dergleichen. Asplenietea trichomanis; <Grimmietalia anodontis>, <Fissidention pusilli>.
Gefährdung: Die Sippe ist im Gebiet als ungefährdet einzustufen, Bestandesrückgänge sind nicht erkennbar.
Anmerkungen: Kommt regelmäßig mit Sporogonen vor. [CD]

Tortula papillosa Wilson

Syn.: *Syntrichia papillosa* (Wilson) Jur. [sec. JENSEN 1952]
Verbreitung: Kosmopolitisch, nahezu in sämtlichen Vegetationszonen. Im Gebiet laut PRAHL (1895: 205) noch im 19. Jahrhundert „sehr häufig". Aktuell kommt die Art dagegen nur noch im Norden Schleswig-Holsteins (Kreise Nordfriesland und Schleswig-Flensburg) mäßig häufig vor. In den übrigen Gebieten ist die Art sehr selten geworden und fehlt über weite Strecken.
Standort: Epiphytisch auf neutraler bis basischer oder eutrophierter Borke meist frei stehender älterer Laubbäume wie *Ulmus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Salix*, aber auch *Quercus* und *Tilia*. <Syntrichion laevipilae>.

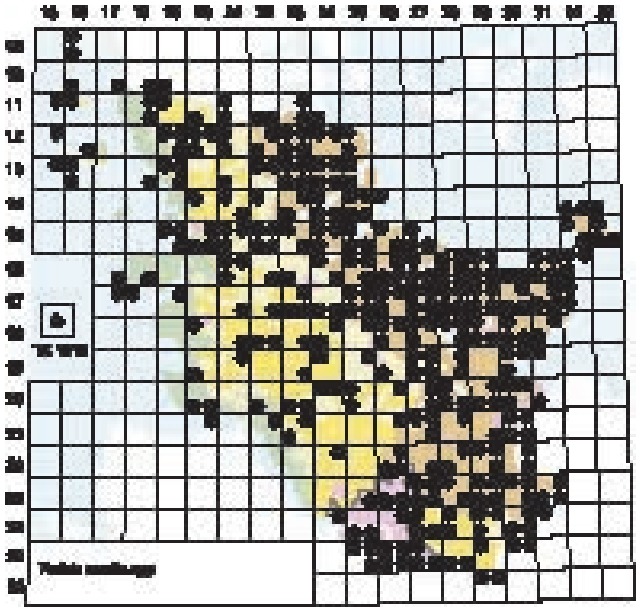


Gefährdung: Prahl (1895: 205) bezeichnet die Art im Gebiet noch als „sehr häufig". Schon zur Mitte des 20. Jahrhunderts waren die Bestände dann offensichtlich drastisch eingebrochen (Jensen 1952: 107) und Frahm & Walsemann (1973: 85) konnten aus den zurückliegenden zwei Jahrzehnten keine neuen Funde mehr angeben. In Schleswig-Holstein ist die Art heute als stark gefährdet einzustufen (**RL SH: 2**), in Hamburg ist sie verschollen (**RL HH: 0**). [CD & JD]

Tortula ruraliformis → *Tortula ruralis* agg.

Tortula ruralis agg.

Syn.: *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr [sec. Jensen 1952], *Tortula ruralis* (Hedw.) P. Gaertner & al. [Frahm & Walsemann 1973]

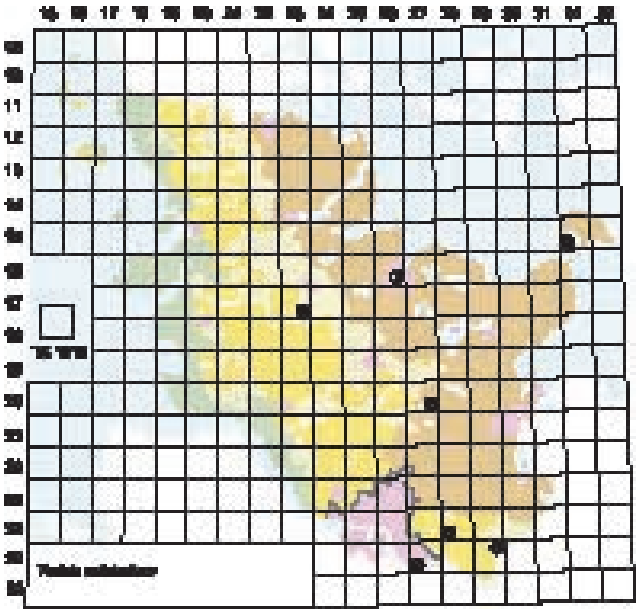


Verbreitung: Kosmopolitisch, nahezu durch sämtliche Vegetationszonen.

Anmerkungen: Die Artengruppe umfasst im Gebiet die drei Arten *T. calcicolens* W. A. Kramer, *T. ruraliformis* (Besch.) Ingham und *T. ruralis* (Hedw.) P. Gaertn. & al. Während der Kartierung wurden diese Kleinarten jedoch erst in den letzten Jahren unterschieden, so dass deren Verbreitung und Häufigkeit nicht genau bekannt ist. Um diese besser abschätzen zu können, haben C. Dolnik und J. Dengler die entsprechenden Belege in KIEL revidiert. Dort lagen etwa gleich viele Proben von *Tortula ruralis* und *T. ruraliformis*, während *T. calcicolens* nur von zwei Fundorten belegt war. Bei „*Tortula ruralis*"-Aufsammlungen von Mauern handelte es sich mehrfach um *T. virescens*. Die erst jüngst im Gebiet sicher nachgewiesene *T. crinita* kann ebenfalls leicht mit dem Aggregat verwechselt werden. Zur sicheren Unterscheidung der Sippen sei der Bestimmungsschlüssel von Nebel & Heinrichs (2000) empfohlen. [CD & JD]

- *Tortula calcicolens* W. A. Kramer

Syn.: *Syntrichia ruralis* var. *calcicola* Grebe [sec. Jensen 1952], *Tortula ruralis* subsp. *calcicolens* (W. A. Kramer) Düll [sec. Ludwig & al. 1996], *T. ruralis* var. *calcicola* (J. J. Amann) Barkman [sec. Frahm & Walsemann 1973]

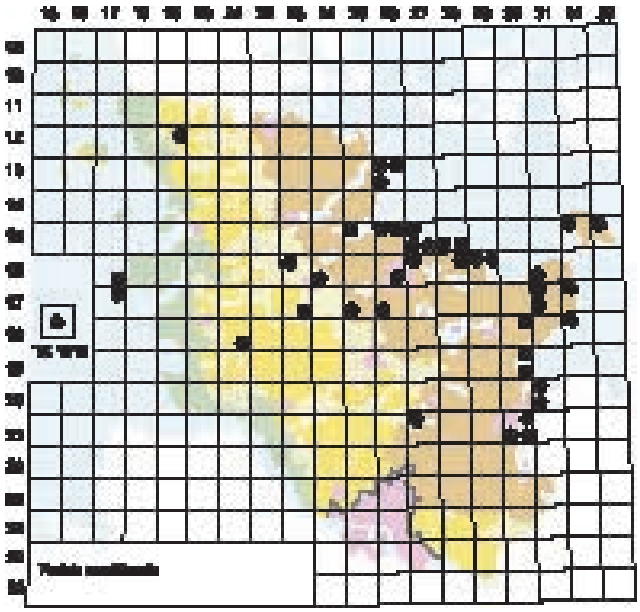


Verbreitung: Nach den bisher vorliegenden Angaben ist die Art im Gebiet extrem selten, real aber vermutlich etwas häufiger, da die Sippen des *Tortula ruralis*-Aggregates vielfach nicht unterschieden wurden. Aus Schleswig-Holstein ist *Tortula calcicolens* seit den 1920er Jahren vom Segeberger Gipsberg (TK 2027/4) bekannt und belegt (z. B. Jensen 1952). Weitere Nachweise stammen aus Kiel-Hassee (TK 1626/4; KIEL, leg. Jensen 1947, rev. C. Dolnik & J. Dengler), von der Schleuse bei Witzeeze (TK 2529/4, leg. C. Wolfram 1999, det. C. Dolnik & J. Dengler) sowie Orth auf Fehmarn (TK 1532/3; vgl. Siemsen & al. 2001b). Früher kam die Art auch in Hamburg-Neuengamme vor (TK 2527/3 oder 4; R. Timm 1916, Jensen 1952), doch gibt es keine aktuelleren Nachweise aus diesem Bundesland.

Standort: Allgemein auf kalk- oder zumindest basenreichen Substraten (Erde, Gestein, anthropogene Substrate). Im norddeutschen Tiefland hat die Art natürliche Vorkommen in den wenigen, die pleistozäne Abdeckung durchragenden Kalk- oder Gipsbergen (heute meist Steinbrüche) sowie nach J. Heinrichs (pers. Mitt.) auch in Küstensandtrockenrasen, wobei Letzteres im Gebiet bislang nicht belegt ist. Überwiegend kommt sie hier aber auf anthropogenen Substraten wie Mauerwerk, Waschbetonplatten, Dächern und Steindeichen vor. Der Fund aus Kiel-Hassee stammt aus einer Tongrube (nähere Umstände unbekannt). Koelerio-Corynephoretea, insbesondere Alysso-Sedetalia; <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Das relativ große Vorkommen am Segeberger Gipsberg erscheint ungefährdet (C. Dolnik 2006), weswegen die Art in Schleswig-Holstein in Anbetracht der sehr wenigen, überhaupt bekannt gewordenen Vorkommen in die Kategorie „R" eingestuft wird (**RL SH: R**). In Hamburg ist die Art seit fast 90 Jahren verschollen, könnte aber durchaus wieder gefunden werden (**RL HH: – → 0**).
Anmerkungen: Mit den vagen Differenzialmerkmalen früherer Bestimmungsschlüssel war eine Unterscheidung der Sippe von *Tortula ruralis* problematisch, und Smith (2004) stellt sie weiterhin in deren Synonymie. Neuere Untersuchungen von Heinrichs (1996) haben jedoch gezeigt, dass anhand des Blattzellnetzes eine sichere Unterscheidung möglich ist. Bei *T. calcicolens* sind die Zellwände mammillös aufgewölbt und die Papillen in der Aufsicht in der Zellmitte konzentriert, wodurch die Blattlamina insgesamt durchscheinend wirkt. Dagegen sind bei den ähnlichen Sippen *T. ruralis*, *T. ruraliformis*, *T. crinita* und *T. virescens* die Zellwände nicht mammillös und die Papillen dicht, randlich stehend oder über die ganze Oberfläche verteilt, wodurch die Blattlamina in der Aufsicht trüb und undurchsichtig erscheint. [CD & JD]

- *Tortula ruraliformis* (Besch.) Ingham

Syn.: *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis* (Besch.) Husn. ex T. Durand [sec. Jensen 1952], *Tortula ruralis* var. *ruraliformis* (Besch.) De Wild [sec. Frahm & Walsemann 1973]



-- var. *ruraliformis*

Verbreitung: Da die Sippe erst gegen Ende der Kartierung unterschieden wurde, gibt die Verbreitungskarte die tatsächliche Verbreitung nur unvollständig wieder. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass *Tortula ruraliformis* an der Ostseeküste häufig und in den übrigen Teilen Schleswig-Holsteins selten bis mäßig häufig vorkommt. Aus Hamburg liegt kein sicherer Nachweis vor, da die Sippe von Lütt & al. (1994) bei *T. ruralis* s. l. eingeschlossen wurde. Mit einem Vorkommen von *T. ruraliformis* dort ist aber zu rechnen.
Standort: *Tortula ruraliformis* hat einen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt in basenreichen Sandtrockenrasen der Küsten (Graudünen, Strandwälle, Deiche), kommt aber auch an sandigen Wegrändern und Trockenrasen des Binnenlandes vor. Man findet sie seltener auch in Abbauflächen (Sand- und Tongruben) sowie auf Steinwällen und auf Beton. Koelerio-Corynephoretea, seltener Festuco-Brometea, Elymion arenarii, ; <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Aufgrund der ungenauen Kenntnis von Verbreitung, Häufigkeit und Bestandsentwicklung der Art haben Schulz (2002) sie in Schleswig-Holstein in die Rote-Liste-Kategorie D eingestuft. Zwar ist *T. ruraliformis* im unmittelbaren Küstenbereich noch häufig und erweist sich als leicht hemerophil, doch dürfte sie aufgrund des starken Flächenrückgangs und der Qualitätsverluste von Trockenrasen insbesondere im Binnenland in den letzten Jahrzehnten bezogen auf das Gesamtgebiet gewisse Bestandseinbußen erlitten haben (**RL SH: D → V**). Wenn für Hamburg ein definitiver Nachweis der Sippe vorliegt, wäre sie dort in die Kategorie G einzustufen.
Anmerkungen: Mit früheren Bestimmungsschlüsseln war die Abgrenzung dieser Sippe von *Tortula ruralis* problematisch. Mit dem Schlüssel von Nebel & Heinrichs (2000) ließen sich aber alle Proben zweifelsfrei einer der beiden Arten zuordnen. Die wesentlichen Differenzialmerkmale von *T. ruraliformis* gegenüber *T. ruralis* sind: deutlich zugespitzte – abgerundete Blätter; Glashaar stark gezähnt und als hyaliner Saum an der Blattspitze herablaufend – Glashaar schwächer gezähnt und Blattspitze ohne hyalinen Saum; Blätter an der Spitze schopfig gehäuft – Blätter ± gleichmäßig am Stämmchen verteilt. Im frischen, feuchten Zustand unterscheidet sich *T. ruraliformis* ferner durch ihre gelblich-grüne Farbe von der meist reingrünen *T. ruralis*. Die Anwendung des Schlüssels von Nebel & Heinrichs (2000) erbrachte unter den „*Tortula ruralis*"-Proben in KIEL zahlreiche Nachweise von *T. ruraliformis*. Auch die von J.-P. Frahm als „xeromorphe Formen" ausdrücklich zu *T. ruralis* s. str. gestellten Proben (vgl. Frahm 1970b) gehören unseres Erachtens zu *T. ruraliformis*. Neben der typischen Varietät Deutschlands gibt es in Nordafrika und Vorderasien noch eine var. *subpapillosissima* (Bizot & Pierrot) W. A. Kramer (Koperski & al. 2000). [CD, JD & MS]



Tortula ruraliformis Graudünen der Ostseeküste, Weißenhäuser Brök (Foto: B. Dierßen 2002)

- *Tortula ruralis* (Hedw.) P. Gaertn. & al.

Syn.: *Syntrichia ruralis* var. *ruralis* [sec. Jensen 1952], *Tortula densa* (Velen.) J.-P. Frahm, *T. ruralis* subsp. *ruralis* [sec. Ludwig & al. 1996, Schulz 2002], *T. ruralis* var. *ruralis* [sec. Frahm & Walsemann 1973]

Verbreitung: Regional in den Jungmoränengebieten und in städtischen Bereichen häufig, ansonsten mäßig häufig. Die Verbreitungskarte von *Tortula ruralis* agg. dürfte im Wesentlichen dieser Kleinart entsprechen. Nur im unmittelbaren Küstenbereich dürfte ein Teil der Fundpunkte auf *T. ruraliformis* zurückgehen.

Standort: Die Art kommt auf Betonmauern, Steinwällen, Granitblöcken, Eternit-, Ziegel- und Strohdächern vor, seltener auch epigäisch an Wegrändern und in lückigen Trockenrasen. Asplenietea trichomanis, Koelerio-Corynephoretea, seltener Sisymbrietalia; <Syntrichion laevipilae>, <Ceratodonto-Polytrichion>, <Grimmion tergestinae>.

Gefährdung: Es gibt keine Hinweise auf deutliche Häufigkeitsänderungen in den letzten Jahrzehnten. Die Art wird daher im Gebiet als ungefährdet angesehen.

Anmerkungen: Eine Abtrennung von *Tortula densa* (Velen.) J.-P. Frahm (vgl. Frahm 1994, Sollmann 1997, Frahm 2000a, Frahm & Frey 2004) ist nach unseren Untersuchungen nicht möglich, da die Übergänge fließend und die in den verschiedenen Publikationen angegebenen Differenzialmerkmale widersprüchlich sind. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen von Heinrichs & Geissler (2001) und Gallego & al. (2002). [CD & JD]

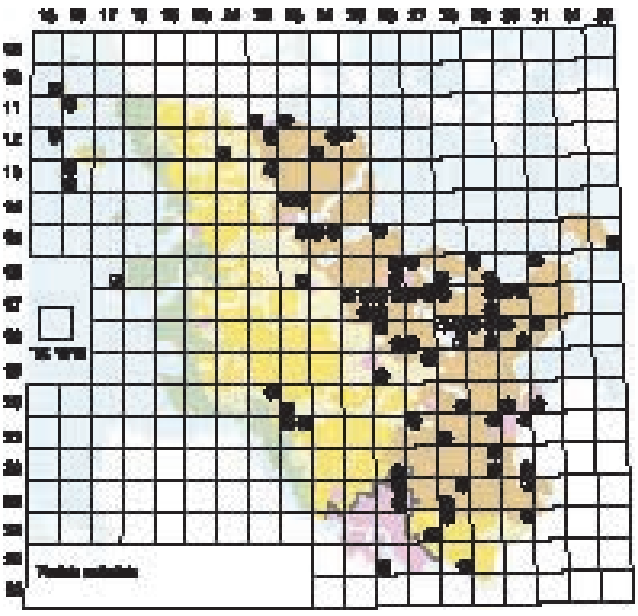


Tortula ruralis Ziegeldach, Lüneburg-Moorfeld, Niedersachsen (Foto: J. Dengler 04/2006)

Tortula subulata Hedw.

Syn.: *Syntrichia subulata* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr [sec. Jensen 1952]

Anmerkungen: Aus dem Gebiet sind zwei der vier von Koperski & al. (2000) unterschiedenen Varietäten angegeben, die aber bei der Kartierung nicht systematisch getrennt wurden. [CD]



-- var. *angustata* (Schimp.) Limpr.

Syn.: *Syntrichia subulata* var. *angustata* (Wilson) Schimp. [sec. Jensen 1952]

Verbreitung: Im Gebiet extrem selten nachgewiesen. Letzte Funangabe von R. Timm 1905 aus Hummelsbüttel (Jensen 1952).

Standort: Wie var. *subulata*.

Gefährdung: Jensen (1952) zitiert nur vier alte Nachweise aus Schleswig-Holstein durch R. Timm und O. Jaap um 1900. Wenig beachtete Sippe, die während der Kartierung nicht unterschieden wurde und zu der deswegen aktuelle Nachweise fehlen. Da die fehlenden aktuellen Nachweise auf der fehlenden taxonomischen Auflösung der Kartierung beruhen, sind diese kein Indiz für ein tatsächliches Aussterben der Varietät. Da sie immer schon seltener war als var. *subulata*, könnte dürfte sie aktuell allerdings mindestens gefährdet sein (**RL SH: 0 → G**). [CD & JD]

-- var. *subulata*

Syn.: *Syntrichia subulata* var. *subulata* [sec. Jensen 1952]

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien; mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet früher offensichtlich häufig, heute nur noch mäßig häufig bis selten vorkommend mit Verbreitungsschwerpunkt im Jungmoränengebiet. Im Altmoränengebiet und in der Marsch sehr selten.

Standort: An Erdhängen, in Knicks, an Waldrändern, übererdetem Mauerwerk auf sandig bis lehmigem Boden. Fagetalia sylvaticae, Rhamno-Prunetea, Salicetea purpureae, Koelerio-Corynephoretea; <Leskeion polycarpae>.

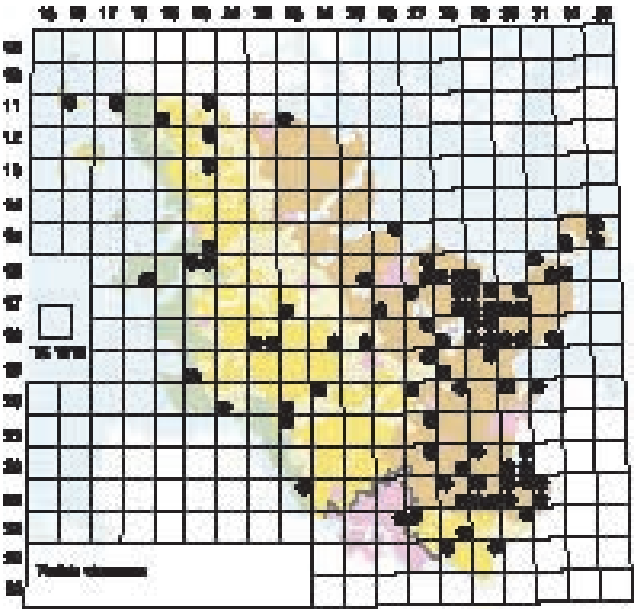
Gefährdung: Früher weit verbreitet und und häufig, so dass Jensen (1952) auf einzelne Fundortangeben verzichtete. Aktuell sind die Bestände in Schleswig-Holstein leicht zurückgegangen, aber noch nicht gefährdet (**RL SH: * → V**). In der Großstadt Hamburg sind geeignete Standorte nur noch in geringem Maße vorhanden und die Art dort daher stark gefährdet (**RL HH: 2**). [CD]

Tortula virescens (De Not.) De Not.

Syn.: *Syntrichia pulvinata* Jur. [sec. JENSEN 1952] *S. virescens* (De Not.) Ochyra, *Tortula pulvinata* (Jur.) Limp.
Anmerkungen: Im Gebiet ist die Art nur mit der Nominatsippe vertreten. Die glashaarlose var. *mutica* M. Nebel & J. Heinrichs der typischen Unterart ist bislang nur aus Baden-Württemberg und aus dem Saarland bekannt (NEBEL & HEINRICHS 2000); auf sie sollte künftig jedoch geachtet werden. Eine zweite Unterart kommt in Vorderasien vor (subsp. *bizotii* [Laz.] W. A. Kramer). [CD & JD]

-- subsp. *virescens* var. *virescens*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien und Nordafrika; mediterrane bis boreale Zone. Regionale Verbreitungsschwerpunkte der Art sind die Kreise Ostholstein und Herzogtum Lauenburg. Dort kommt sie mäßig häufig vor, während sie in den übrigen Teilen Schleswig-Holsteins selten ist. Da sie regelmäßig auch auf Dächern auftritt, die bei der Kartierung im Allgemeinen nicht zugänglich waren, dürfte die tatsächliche Häufigkeit vermutlich etwas höher sein als es in der Verbreitungskarte erscheint. In Hamburg wurde die Art aktuell nur einmal gefunden (TK 2427/1, am Ohlendorffturm, F. Schulz 1992, LÜTT & al. 1994).

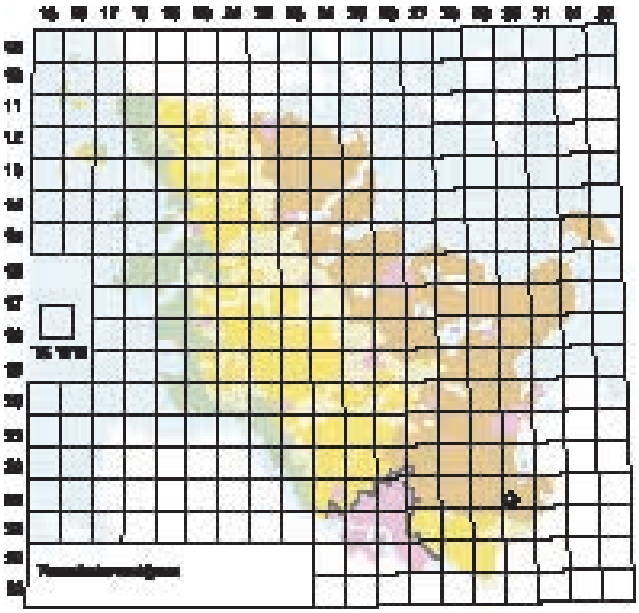


Standort: Auf zumindest zeitweise feuchten Mauern, Waschbeton, Ziegel-, Eternit- und Teerpappendächern sowie epiphytisch an freistehenden Laubbäumen und -sträuchern etwa der Gattungen *Acer*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Populus* und *Sambucus*. *T. virescens* ist im Untersuchungsgebiet in jüngerer Zeit häufiger epilithisch auf anthropogenen Substraten als epiphytisch anzutreffen. Asplenietea trichomanis; <Syntrichion laevipilae>, <Leskeion polycarpae>.

Gefährdung: Im historischen Vergleich haben die epilithischen Vorkommen zugenommen, während epiphytische Vorkommen rückläufig sind. Aufgrund der Rückläufigkeit epiphytischer Vorkommen wurde die Art in Schleswig-Holstein in die Vorwarnliste eingestuft (**RL SH: V**). In Hamburg gilt sie angesichts der großen Seltenheit als vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**).

Trematodon ambiguus (Hedw.) Hornsch.

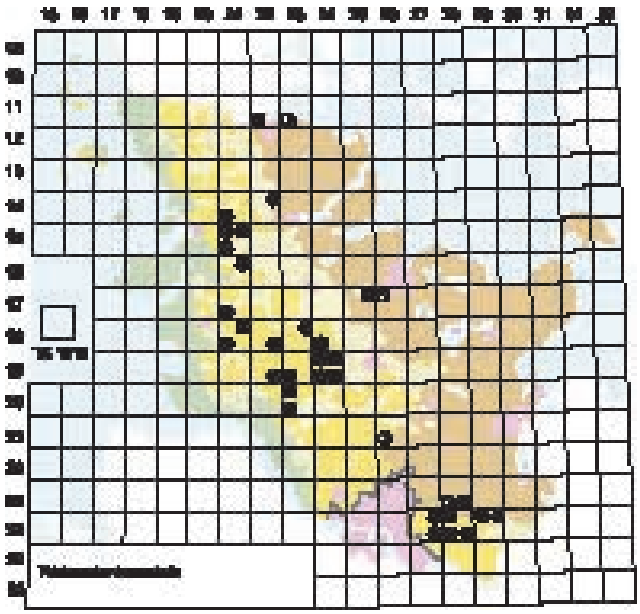
Verbreitung: Zirkumpolar, auch in Südamerika, tropisch-montan bis arktisch. Im Gebiet schon früher extrem selten, nur ein nicht genau lokalisierter Fund bei Mölln durch Klusmann im Jahre 1935 (JENSEN 1952: 80). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: Hemerophile, aber fast durchweg seltene Art offener, basenreicher, feuchter bis wechselfeuchter Ton- und Lehmböden an Wegrändern, Bachböschungen und auf Teichböden. Caricion nigrae (initiale Ausbildungen); <Fossombronio-Pohlion>.
Gefährdung: Keine jüngeren Angaben, in der Region verschollen (**RL SH: 0**); ein spontanes Neuauftreten ist nicht grundsätzlich auszuschließen. [FS]

Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dumort.

Verbreitung: Nahezu kosmopolitisch, austrosubtropische bis boreale Zone, überwiegend unter ozeanischen und subozeanischen Klimabedingungen. Im Gebiet tritt die Art mit Ausnahme der Marsch mäßig häufig auf; jüngere Angaben stammen vornehmlich aus dem Altmoränengebiet. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: An den Rändern beschatteter Quellen und kleiner Bachläufe in oligo- bis mesohemeroben, feuchten Erlen- und Erlen-Eschen-Bruchwäldern und Waldsümpfen, vielfach in Gemeinschaft mit *Pellia epiphylla*, *Brachythecium rivulare*, *Rhizomnium punctatum*. Caricion remotae, Alnion glutinosae, seltener Calthion palustris; <Pellion epiphyllae>, <Brachythecion rivularis>, <Eurhynchion striati>.

Gefährdung: Offensichtlich hat sich ein erheblicher Rückgang der Bestände infolge der Entwässerung quelliger Waldkomplexe vollzogen. Die Art wird daher als stark gefährdet angesehen (**RL SH: 2**).

Anmerkungen: Bildet mehrjährige, bleiche bis weißgrüne Decken. [KD]

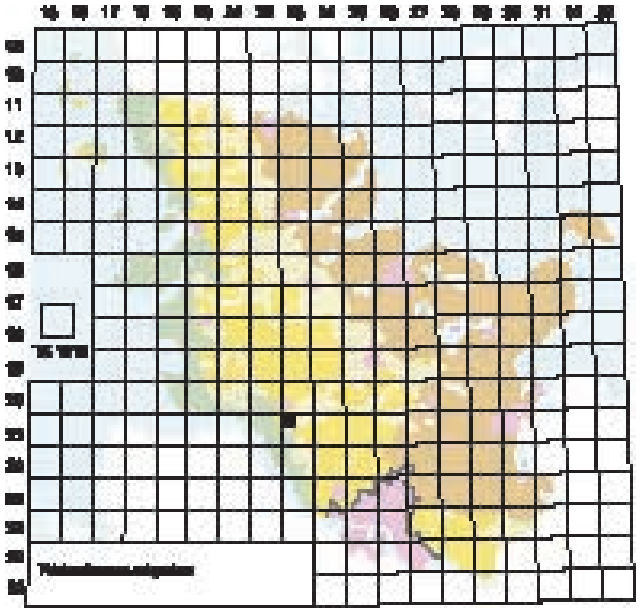
Trichostomum crispulum Bruch

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Mittelamerika, in Europa mediterrane bis boreale, selten arktische Zone.

Anmerkungen: Von den beiden von Koperski & al. (2000) für Deutschland angegebenen Varietäten, var. *angustifolium* Bruch & Schimp. und var. *crispulum*, ist im Gebiet nur letztere nachgewiesen. [WS & CD]



Trichocolea tomentella Riesewohld bei Albersdorf (Foto: K. Dierßen 06/2005)



-- var. *crispulum*

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Mittelamerika, in Europa mediterrane bis boreale, selten arktische Zone. Diese in den Kalkgebieten verbreitete Sippe ist im Gebiet extrem selten. Sie wurde erst im Laufe der Kartierung neu für Schleswig-Holstein nachgewiesen (SCHRÖDER 2004). Sie wurde 1989 in wenigen Exemplaren in der Kreidegrube Heidestraße in Lägerdorf entdeckt (TK 2123/1, W. Schröder) und 2002 in größeren Mengen in der benachbarten Kreidegrube Saturn gefunden (W. Schröder). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

Standort: An trockenen, kalkhaltigen Erdblößen und auf übererdetem Gestein, in Schleswig-Holstein auf die Kreidegruben bei Lägerdorf beschränkt. Dort kommt die Sippe auf etwas verfestigten Böschungen der Fahrtwege und auf dem Boden der Grube Saturn vor. <Grimaldion fragrantis>.

Gefährdung: Die Standorte sind nutzungsbedingt entstanden und werden bei Aufgabe des Kreideabbaus und der damit einhergehenden Flutung der Grube durch Grundwasser verloren gehen. Deshalb muss die Art als vom Aussterben bedroht gewertet werden (**RL SH:** – → **1**). [WS & CD]

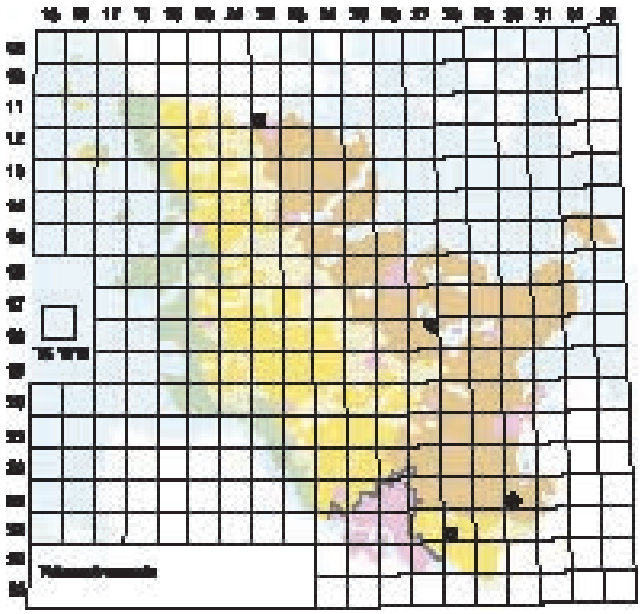
Tritomaria exsecta (Schmidel) Loeske

Syn.: *Sphenolobus exsectus* (Schmidel) Steph.

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Südostasien, Gebirgsstufe in den Tropen bis in die südboreale Zone. Im Gebiet früher extrem selten im Jungmoränengebiet. Nur vier frühere Vorkommen: Sachsenwald, Revier Ochsenbek (TK 2428/3, O. Jaap, 1899), Wielensee (TK 1827/2, F. Koppe, 1926), Kupfermühlenhölzung (TK 1122/3, Forchhammer-Herbar, KIEL) sowie Waldhof bei Mölln (TK 2330/3, E. Walsemann 1956). Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

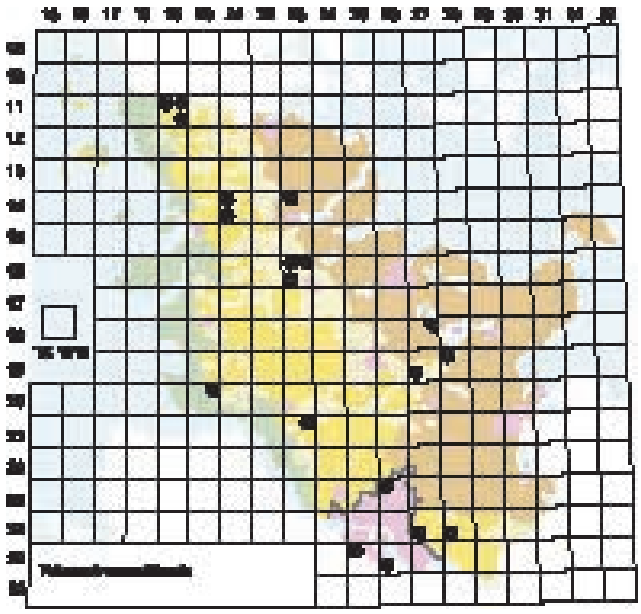
Standort: Kompakte Rasen oder Einzelpflanzen zwischen anderen Moosen auf zersetztem Totholz und Rohhumus, unter anderem mit *Blepharostoma trichophyllum*, *Jamesoniella autumnalis* und *Nowellia curvifolia*. Fagetalia sylvaticae; <Nowellion curvifoliae>, <Cladonio-Lepidozietea>.

Gefährdung: Keine Nachweise aus jüngerer Zeit und daher verschollen (**RL SH: 0**). [KD]



Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Loeske

Syn.: *Sphenolobus exsectiformis* (Breidl.) Steph.



Verbreitung: Zirkumpolar, Montanstufe der submediterranen Zone bis boreale Zone. Im Gebiet früher selten im Altmoränen- und Sandergebiet.

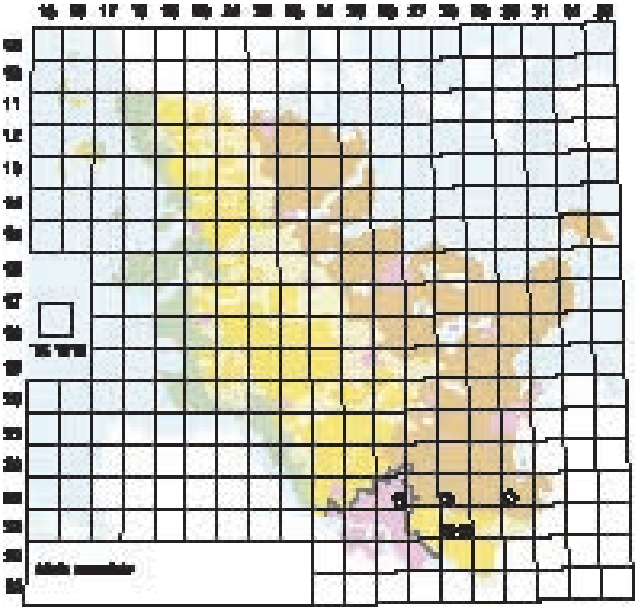
Standort: Rasen oder Einzelpflanzen auf sauren, teilweise humosen, sandigen Böden oder sich zersetzendem Totholz, gelegentlich auch auf der Borke lebender Gehölze. Quercion roboris, seltener Genistion pilosae; <Diplophylletalia albicantis>, <Cladonio-Lepidozietea>.

Gefährdung: In jüngerer Zeit in Schleswig-Holstein nur noch ein Vorkommen an der Grube Saturn (TK 2123/2, W. Schröder, 1989, SCHRÖDER 2004) (**RL SH: 1**). In Hamburg zuletzt von Walther 1973 gefunden (TK 2425/2, Emme bei Hausbruch, WALSEMANN & al. 1989) und daher heute als verschollen anzusehen (**RL HH: 1 → 0**). [KD]

Ulota bruchii → *Ulota crispa* agg.

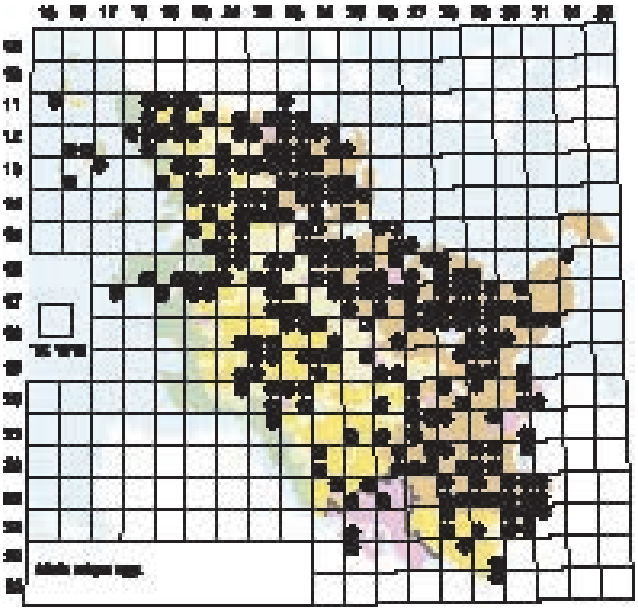
Ulota coarctata (P. Beauv.) Hammar

Syn.: *Ulota ludwigii* (Brid.) Brid. [sec. JENSEN 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis boreale Zone. Im Gebiet früher schon extrem selten.
Standort: Epiphyt in feuchten Wäldern auf subneutraler bis schwach saurer Borke. <Ulotion crispae>.
Gefährdung: Infolge der Vernichtung alter Waldstandorte und als Folge saurer Immissionen in ganz Deutschland im vergangenen Jahrhundert drastisch zurückgegangen (SAUER 2001a). Im Gebiet seit über hundert Jahren ohne Funde. Letzter Nachweis in Schleswig-Holstein: Sachsenwald, Revier Mooriger Ort (JAAP 1899); in Hamburg durch J. W. P. Hübener und W. Sonder (ohne nähere Angabe, PRAHL 1895: 198) (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [KD]

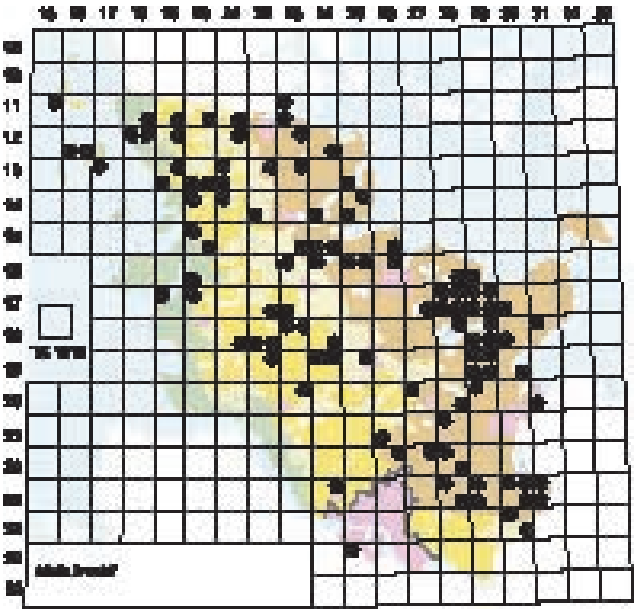
Ulota crispa agg.



Anmerkungen: Die nahe stehenden Sippen *Ulota bruchii* und *U. crispa* wurden erst in den letzten Jahren der Kartierung konsequent getrennt. Deshalb fasst die Aggregatskarte die Vorkommen beider Arten zusammen. [CM & MS]

- *Ulota bruchii* Hornsch. ex Brid.

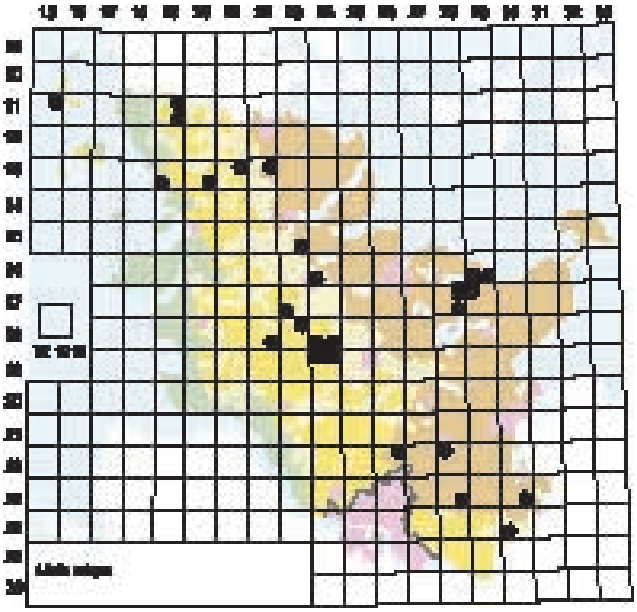
Verbreitung: Europa und Nordamerika, temperate und boreale Zone. Im Gebiet ist *U. bruchii* als häufigste Art der Gattung mäßig häufig. Sie kommt vorzugsweise in der Jungmoräne und im nördlichen Teil der Marsch sowie auf den Nordseeinseln vor.



Standort: Epiphyt in oberen Stammbereichen und Kronen älterer Laubbäume, vor allem in geschützten, luftfeuchten Lagen in größeren Waldbeständen, in Eschenwäldern und Weidenbrüchen, entlang von Bachtälern und an Moor- und Seerändern. Fagetalia sylvaticae, Quercion roboris, seltener Salicion cinereae; <Ulotion crispae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein seit den 1990er Jahren erneut in Ausbreitung begriffen und daher heute ungefährdet. In Hamburg liegen dagegen nur wenige aktuelle Nachweise vor. Doch ist zu vermuten dass es auch dort bislang nicht erfasste Neuansiedlungen gibt (**RL HH: 1 → 2**).
Anmerkungen: Erst seit den 1990er Jahren konsequent von *Ulota crispa* getrennt. Die vorliegende Karte enthält nur danach erfolgte Funde. [CM & MS]

- *Ulota crispa* (Hedw.) Brid.

Syn.: incl. *Ulota crispula* Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



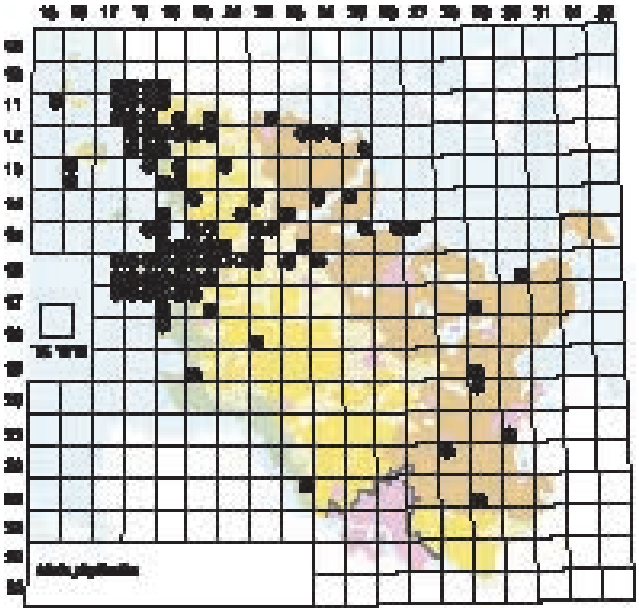
Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar einschließlich Makaronesien, in Europa von der mediterranen bis in die boreale Zone. Im Gebiet selten.

Standort: Epiphytisch, im Gebiet in Laubwäldern, früher vor allem an *Fagus, Fraxinus* und *Quercus*, mitunter an *Sambucus;* in jüngerer Zeit häufiger an *Fraxinus, Populus, Salix,* jüngst auch wieder auf *Fagus*; vielfach gemeinsam mit der häufigeren *Ulota bruchii*. Fagion sylvaticae, Quercion roboris; <Ulotion crispae>, <Graphidion scriptae>.

Gefährdung: *U. crispa* ist in Schleswig-Holstein seit Mitte der 1990er Jahre mit nachlassenden sauren Immissionen erneut in Ausbreitung begriffen, hat aber wohl ihre ursprüngliche Verbreitung und Häufigkeit noch nicht wieder erreicht (**RL SH: D → V**). Aus Hamburg liegen seit Jahrzehnten keine Funde vor (**RL HH: 0**). [KD & MS]

Ulota phyllantha Brid.

Verbreitung: Disjunkt zirkumpolar, auch in der Antarktis; in Europa in der temperaten und borealen Zone. Das Moos ist deutlich auf Regionen mit ozeanisch-subozeanischem Klima konzentriert. In Schleswig-Holstein mäßig häufig mit einem Schwerpunkt im Nordwesten. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.



Standort: An frei stehenden Bäumen und Sträuchern entlang von Straßen, auf Friedhöfen, in Hecken oder in Gärten, ganz vereinzelt auch auf Steinen. Vergesellschaftet mit *Zygodon viridissimus, Tortula virescens* oder *Orthotrichum lyellii*. <Syntrichion laevipilae>.

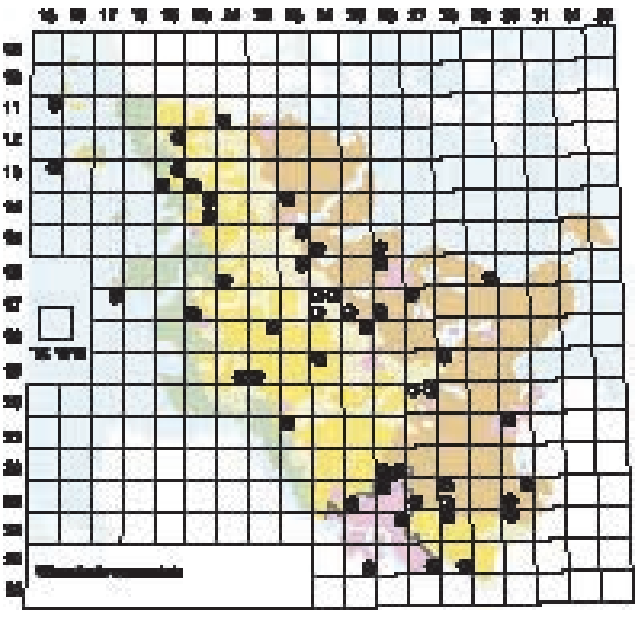
Gefährdung: Seit den 1950er Jahren ist *U. phyllantha* extrem zurückgegangen und war nur noch in Restbeständen an der nördlichen Nordseeküste und im Raum Schleswig vorhanden (analog zu *Orthotrichum pulchellum*). Seit den 1990er Jahren breitet sich die Art im Gebiet erneut aus und nimmt jetzt wieder ihr vor 1950 bekanntes Areal ein, so dass sie von der Vorwarnliste gestrichen werden kann (**RL SH: V → ***). [CM & MS]



Ulota phyllantha mit *Dicranoweisia cirrata* (im Hintergrund) Revensdorf (Foto: C. Martin 2006)

Warnstorfia exannulata (Schimp.) Loeske

Syn.: *Drepanocladus exannulatus* (Schimp.) Warnst. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

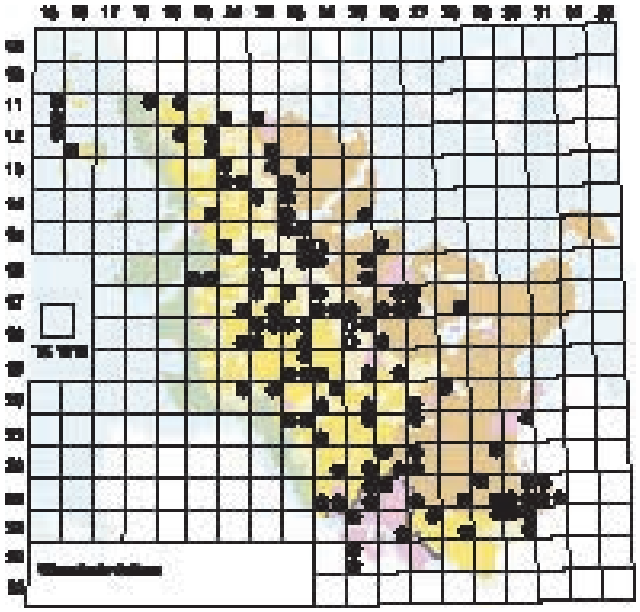


Verbreitung: Kosmopolitisch, praktisch in allen Vegetationszonen. Im Gebiet früher „häufig" (JENSEN 1952), aktuell selten. Jüngere Nachweise überwiegend aus der Altmoräne, nur wenige aus der Jungmoräne, im Sandergebiet sehr selten, in der Marsch fehlend. Von den Inseln nur auf Sylt nachgewiesen.

Standort: Hauptsächlich in Stillgewässern und Gräben sowie in Mooren auf unterschiedlichen Substraten. Die Standorte sind mäßig sauer bis subneutral und durchweg nährstoffarm. Eleocharition acicularis, Scheuchzerietalia palustris, seltener Caricion nigrae.
Gefährdung: Aufgrund der Präferenz für oligo- und mesohemerobe Standorte durch Entwässerung und Eutrophierung beeinträchtigt. In Schleswig-Holstein ist die Art deutlich zurückgegangen und daher stark gefährdet (**RL SH: 2**). In Hamburg wurde sie mehrfach im nördlichen Stadtgebiet nachgewiesen ist daher dort schwächer gefährdet (**RL HH: 3**).
Anmerkungen: Neben den meist grünen Rasen kommen auch bräunlichrote Standortmodifikationen vor. [MS]

Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske

Syn.: *Drepanocladus fluitans* (Hedw.) Warnst. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973], *D. schulzei* G. Roth [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973]
Verbreitung: Kosmopolitisch, durch alle Vegetationszonen.
Standort: Hygrophytisch und limnophytisch, an oligo- bis mesohemeroben Standorten, auf feuchten, sandigen Mineralböden oder schwach zersetzten Torfen, in flachen Kolken oder Schlenken flutend, zwischen Torfmoosen in Schwingdecken oft in Kleinbeständen oder als Einzelpflanzen. Scheuchzerietalia palustris, Caricion nigrae, selten Potamogetonetea (saure Standorte), Vaccinio-Pinetalia.
Anmerkungen: Im Gebiet kommen beide von KOPERSKI & al. (2000) anerkannten Varietäten vor. [KD]



-- var. *falcata* (C. E. O. Jensen) H. A. Crum & L. E. Anderson

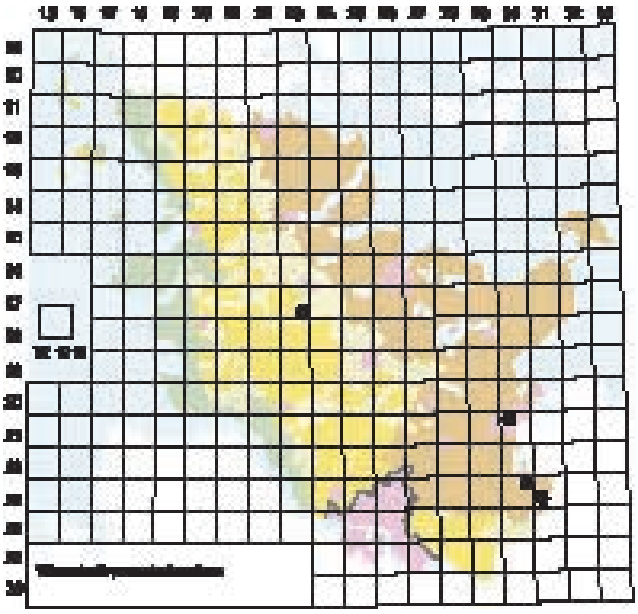
Syn.: *Drepanocladus fluitans* var. *falcatus* (C. E. O. Jensen) G. Roth [sec. Jensen 1952], *D. schulzei* G. Roth [sec. Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Im Gebiet unzureichend beobachtet, wohl seltener als var. *fluitans*. Zahlreichen Angaben von E. Walsemann aus den 1960er bis 1990er Jahren im Kreis Herzogtum Lauenburg stehen wenige frühere Funde gegenüber.
Standort: Von quelligen Standorten und sauren Mooren angegeben.
Gefährdung: Der aktuelle Bestand der Varietät *falcata* ist nicht bekannt, da die Varietäten bei der Kartierung nicht unterschieden wurden. Da *W. fluitans* insgesamt zurückgeht und dies die seltenere Varietät ist, wird eine Gefährdung angenommen (**RL SH: D → G**; **RL HH: D → G**).
Anmerkungen: Var. *falcata* unterscheidet sich von var. *fluitans* durch sichelförmige Blätter und geöhrten Blattflügelzellen. [MS]

-- var. *fluitans*

Syn.: *Drepanocladus fluitans* (Hedw.) Warnst. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *D. fluitans* var. *eu-fluitans* Mönk. [sec. Jensen 1952]
Verbreitung: Regional insgesamt mäßig häufig, dabei im Altmoränengebiet, in den Sandern sowie den Endmoränenzügen der Jungmoräne häufig, dagegen an der Ostseeküste und in der Marsch sehr selten bis fehlend.
Standort: In nährstoff- und basenarmen, sauren Gewässern und Mooren; emers und submers in sauren Heide- und Moortümpeln, sekundär in temporären Gewässern in Sandgruben.
Gefährdung: Durch die Entwässerung von Mooren und die Eutrophierung von Gräben und Kleingewässern ist die Sippe zurückgegangen, insbesondere in den stark entwässerten Marschmooren. Bei anhaltender Eutrophierung der Landschaft wird sie in nächster Zukunft in Schleswig-Holstein zu den gefährdeten Arten zu stellen sein und wird deshalb auf der Vorwarnliste geführt (**RL SH: V**). In Hamburg ist sie heute schon gefährdet (**RL HH: 3**). [MS]

Warnstorfia pseudostraminea (Müll. Hal.) Tuom. & T. J. Kop.

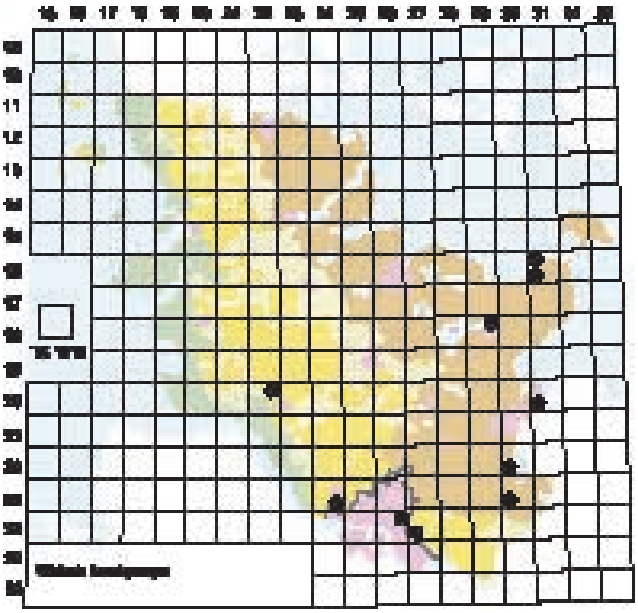
Syn.: *Drepanocladus fluitans* fo. *pseudostraminea* Müll. Hal., *D. pseudostramineus* (Müll. Hal.) G. Roth,



Verbreitung: Zirkumpolar, temperate bis arktische Zone. In Schleswig-Holstein extrem selten, in Hamburg nicht nachgewiesen. Jensen (1952) war nur ein Nachweis aus dem Wesloer Moor (TK 2130/1) bei Lübeck bekannt (P. Gusmann 1932). Hinzu kommt ein nicht veröffentlichter Fund bei Seedorf nordwestlich vom Burgberg (TK 2331/3, E. Walsemann 1981, LUB). Während der Kartierung wurde ein weiteres Vorkommen entdeckt: Torfstich im Salemer Moor (TK 2330/2, S. Lütt 1987).
Standort: Im Vergleich zu habituell ähnlichen Formen von *Drepanocladus aduncus* und *W. fluitans* in etwas basenreicheren Gewässern vertreten, mäßig hemerophil, oft an etwas gestörten Stellen. Scheuchzerietalia palustris, seltener Potamogetonetea.
Gefährdung: Mit nur drei aktuellen Vorkommen bei unklarer Bestandsentwicklung muss *W. pseudostraminea* in Schleswig-Holstein als vom Aussterben bedroht eingestuft werden (**RL SH: 1**).
Anmerkungen: Nach Rätzel & al. (1997) ist *W. pseudostraminea* im norddeutschen Tiefland möglicherweise weiter verbreiteter als bisher angenommen. [MS]

Weissia brachycarpa (Nees & Hornsch.) Jur.

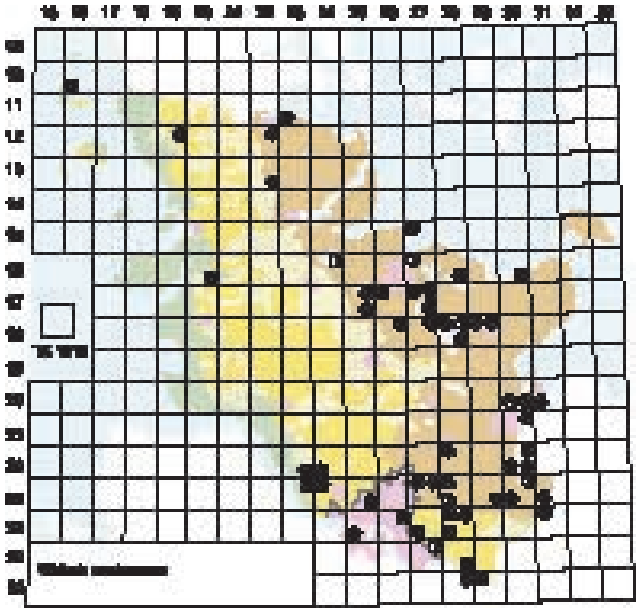
Syn.: *Hymenostomum microstomum* (Hedw.) R. Brown [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika, Makaronesien und Australien; in Europa mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher sehr selten, aktuell extrem selten; weitgehend auf Jungmoräne und Marsch beschränkt. Aus Hamburg gab es während der aktuellen Kartierung nur einen einzigen Nachweis (Graben im Klövensteen, TK 2324/4; M. Siemsen, Lütt & al. 1994).
Standort: Die Art besiedelt lehmige und tonige, basenreiche Erdblößen, insbesondere in basenreichen Halbtrockenrasen, an den Steilküsten der Ostsee und der Untertrave sowie in Tongruben. Die Standorte sind meist offen, teilweise aber auch verbuscht oder sogar bewaldet (Jensen 1952). Festuco-Brometea; <Grimaldion fragrantis>.
Gefährdung: Aufgrund des starken Bestandesrückgangs und der Bindung der Art an stark bedrohte Habitate sollte sie in Schleswig-Holstein als stark gefährdet eingestuft werden (**RL SH: R → 2**). In Hamburg ist sie mit nur einem Fund aus jüngerer Zeit (Klövensteen, M. Siemsen 1992) vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**).
Anmerkungen: Da die Art steril nicht sicher von *Weissia controversa* zu unterscheiden ist, ist sie im Kartenbild etwas unterrepräsentiert. [JD]

Weissia controversa Hedw.

Syn.: *Weissia viridula* (L.) Hedw. [sec. Jensen 1952]
Anmerkungen: Koperski & al. (2000) unterscheiden neben der typischen Varietät eine var. *densifolia* (Bruch & Schimp.) Wilson, die aber aufgrund ihrer Bindung an Schwermetallböden (Düll & Meinunger 1989, Smith 2004) nicht im Gebiet zu erwarten ist. [JD]



-- var. *controversa*

Verbreitung: Kosmopolitisch, in Europa mediterrane bis boreale, selten arktische Zone. Regional in den Jungmoränengebieten früher mäßig häufig, aktuell selten, in den Altmoränengebieten und in der Marsch sehr selten und in den Sandergebieten fehlend. In Hamburg gab es in der aktuellen Kartierung nur einen einzigen Nachweis (Deich in Francop, TK 2524/2, leg. M. Siemsen, Lütt & al. 1994).
Standort: Die Art wächst an ähnlichen Standorten wie *Weissia brachycarpa*, scheint jedoch etwas euryöker zu sein. So werden auch sandige Böden, schattige sowie stark anthropogen überformte Standorte wie Wegränder, Gräben und Deiche besiedelt. Festuco-Brometea, seltener Cynosurion cristati, Polygono-Poetea; <Grimaldion fragrantis>, seltener <Phascion cuspidati>, <Ceratodonto-Polytrichion>.
Gefährdung: Die Kartierungsergebnisse lassen einen merklichen Bestandsrückgang in den letzten Jahrzehnten vermuten. Die Art wird deshalb in Schleswig-Holstein als gefährdet (**RL SH: 3**) und in Hamburg als vom Aussterben bedroht (**RL HH: 1**) gewertet.
Anmerkungen: Vermutlich die häufigste Art der Gattung im Gebiet. Da sie steril nicht sicher von *Weissia brachycarpa* zu unterscheiden ist, ist sie in der Verbreitungskarte vermutlich etwas unterrepräsentiert. [JD]

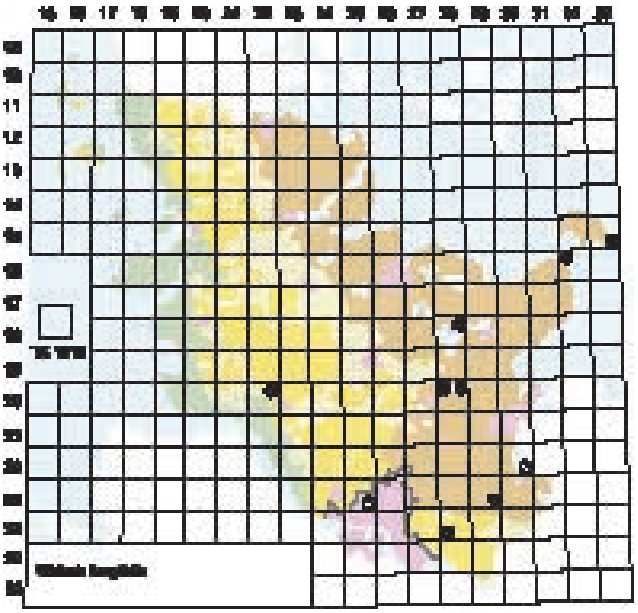
Weissia fallax Sehlm.

Syn.: *Hymenostomum tortile* var. *crispatum* Brid. [sec. Jensen 1952], *Weissia controversa* Hedw. p. p., *W. controversa* var. *crispata* (Nees & Hornsch.) Nyholm [sec. Ludwig & al. 1996]
Es liegen zwei alte Angaben aus Hamburg (altes Zentrum) und Hamburg-Boberg vor. Aufgrund der kümmerlichen Belege verzichtet Prahl (1895) auf eine definitive Zuordnung zu dieser Sippe. Da die entsprechenden Belege in LUB im Zweiten Weltkrieg vernichtet wurden, ist eine Überprüfung nicht mehr möglich (Jensen 1952). Die Art kann daher im Gebiet nicht als sicher nachgewiesen gewertet werden (**RL HH: ? → –**). [JD]

Weissia longifolia Mitt.

Syn.: *Astomum crispum* (Hedw.) Hampe [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]

Anmerkungen: In Deutschland kommt nur var. *longifolia* vor (Koperski & al. 2000). [JD]



-- var. *longifolia*

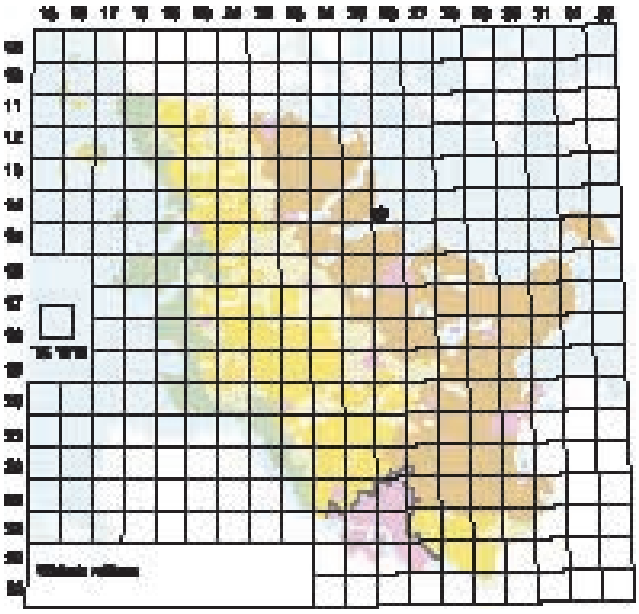
Verbreitung: Eurasien, Nordafrika und Makaronesien; mediterrane bis hemiboreale Zone. Im Gebiet früher schon sehr selten und weitgehend auf die Jungmoränengebiete beschränkt, aktuell extrem selten. In Schleswig-Holstein gibt es drei aktuelle Funde durch W. Schröder (TK 1632/1, Ostseeküste östlich von Heiligenhafen, Dengler & al. 2001; TK 2022/2 und TK 2028/1). In Hamburg wurde die Art nur einmal in Eppendorf gefunden (Prahl 1895).

Standort: Die Art besiedelt tonige und lehmige Erdblößen an lichten Standorten, etwa an der Ostseesteilküste, in Trockenrasen, an Böschungen, auf Äckern, im Grünland der Marschgebiete sowie in Ton- und Mergelgruben. Festuco-Brometea, seltener Stellarietea mediae; <Grimaldion fragrantis>.

Gefährdung: Lütt & al. (1994) vermuten, dass die Art in Norddeutschland durch die Intensivierung der Landwirtschaft und die Versauerung der obersten Bodenschichten in Folge des sauren Regens allgemein zurückgegangen ist. Der deutliche Rückgang in Verbindung mit der aktuell extremen Seltenheit führt in Schleswig-Holstein zur Einstufung als vom Aussterben bedroht (**RL SH: 1**). In Hamburg stammen die letzten Nachweise aus dem 19. Jahrhundert (vgl. Lütt & al. 1994); dort ist die Art folglich ausgestorben (**RL HH: 0**). [JD]

Weissia rutilans (Hedw.) Lindb.

Verbreitung: Eurasien, Afrika, möglicherweise Nordamerika und Australien, in Europa mediterrane bis südboreale Zone. Düll & Meinunger (1989) und Frahm & Frey (2004) nahmen noch an, dass die Art im norddeutschen Tiefland fehle. Allerdings kommt sie auch in Süddeutschland, in Südskandinavien und auf den Britischen Inseln nur sehr zerstreut bis selten vor (Düll & Meinunger 1989, Nyholm 1989, Smith 2004). In Schleswig-Holstein ist *W. rutilans* extrem selten, in Hamburg nicht sicher nachgewiesen. Die Art wurde erst jüngst sicher im Gebiet nachgewiesen (Ostseeküste 0,2 km südsüdwestlich von Strandbek, TK 1426/3, J. Dengler 2000, conf. L. Meinunger, Siemsen & al. 2001a). Auf weitere Vorkommen vor allem an den Steilküsten der Ostsee sollte geachtet werden.



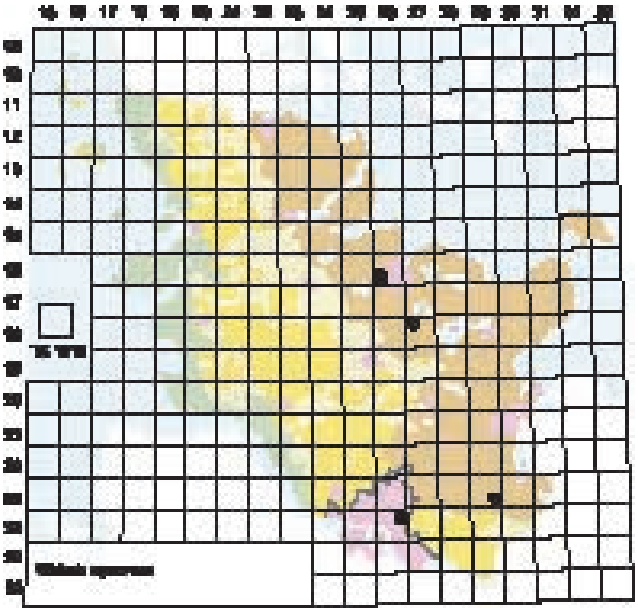
Standort: Auf offener, jedoch etwas konsolidierter, basenreicher, kalkhaltiger bis oberflächlich entkalkter, lehmiger, toniger oder sandig-lehmiger, mindestens wechselfeuchter Erde an lichtreichen bis halbschattigen Standorten wachsend (Ahrens 2000b). Der Fund im Gebiet stammt von einem an der Steilküste abgebrochenen, grasbewachsenen Lehmblock, an dem einzelne Individuen der Art zwischen dichten *Fissidens taxifolius*-Rasen wuchsen. Festuco-Brometea, Arrhenatheretalia elatioris; <Barbuletalia unguiculatae>.

Gefährdung: Es ist wahrscheinlich, dass das einzige bekannte, winzige Vorkommen inzwischen infolge der natürliche Küstendynamik vernichtet wurde. Selbst wenn zu vermuten ist, dass die Art punktuell auch noch an anderen Stellen der schleswig-holsteinischen Ostseesteilküste vorkommt, ist sie zumindest als „vom Aussterben bedroht“ einzustufen (**RL SH: R → 1**).

Anmerkungen: Die Angaben von J. W. P. Hübener 1833, der die Art mehrfach in Schleswig-Holstein und Hamburg gefunden haben will, hält bereits Prahl (1895) wegen vielfach nachgewiesener Fehlbestimmungen des Autors für unglaubwürdig. Möglicherweise ist die Sippe unterkartiert, da sie früher nicht allgemein von *Weissia controversa* unterschieden wurde. Wichtigstes Differenzialmerkmal sind die Sporen, welche bei *W. rutilans* mit 21–34 µm Durchmesser deutlich größer sind als bei ersterer (14–22 µm). Außerdem sind die oberen und Perichaetialblätter bei *W. rutilans* flach oder nur wenig eingeschlagen (Smith 2004). [JD]

Weissia squarrosa (Nees & Hornsch.) Müll. Hal.

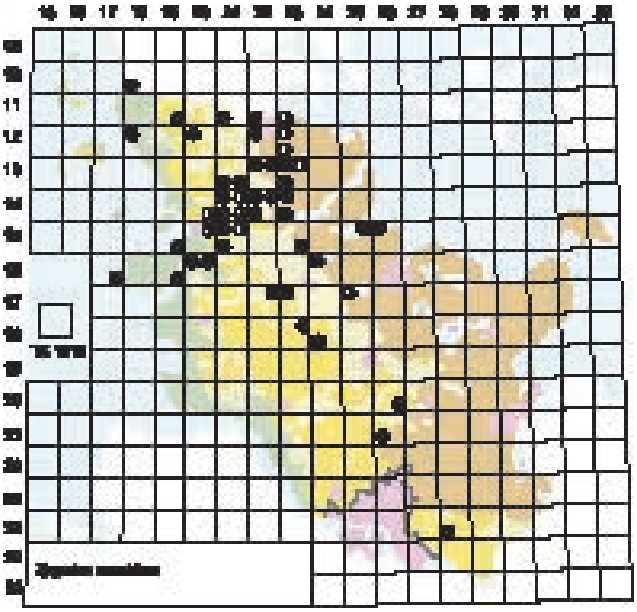
Syn.: *Hymenostomum squarrosum* Nees & Hornsch. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]



Verbreitung: Eurasien, mediterrane bis boreale Zone. Diese subozeanisch verbreitete Art ist in Europa generell selten (Smith 2004). Im Gebiet war sie früher schon extrem selten. Sie wurde nur drei Mal in Schleswig-Holstein (TK 1626/4, Tongrube bei Kiel-Hassee, F. Koppe 1923, Jensen 1952; TK 1827/1, westlich Nettelsee, F. Koppe 1925, Jensen 1952; TK 2329/4, Altmöllner Berg, E. Walsemann 1956–1972, Frahm & Walsemann 1973) und zweimal im 19. Jahrhundert in Hamburg nachgewiesen (Sonder & Milde, ohne genauere Lokalisierung; Braunwald, bei Wandsbek, Prahl 1895).
Standort: Allgemein auf offener basenreicher, meist kalkhaltiger, lehmiger bis toniger Erde an feuchten, lichtreichen Standorten (Ahrens 2000b). Die Nachweise im Gebiet stammen aus einer Tongrube, von Ackerrändern und Brachäckern, von einem verbuschten Mergelhang, von Wiesengräben und Waldwegen (Prahl 1895, Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973). Stellarietea mediae, seltener Artemisietea vulgaris; <Barbuletalia unguiculatae>.
Gefährdung: In Schleswig-Holstein seit über 30 Jahren und in Hamburg seit über 100 Jahren verschollen (s. o.) (**RL SH: 0**; **RL HH: 0**). [JD]

Zygodon conoideus (Dicks.) Hook. & Taylor

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Afrika und Makaronesien, in Europa mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet war die Art früher insgesamt selten und ist aktuell sehr selten. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im Nordwesten, wobei es früher auch isolierte Fundpunkte weiter im Süden und Südosten gab. Aus Hamburg ist die Art nicht bekannt.

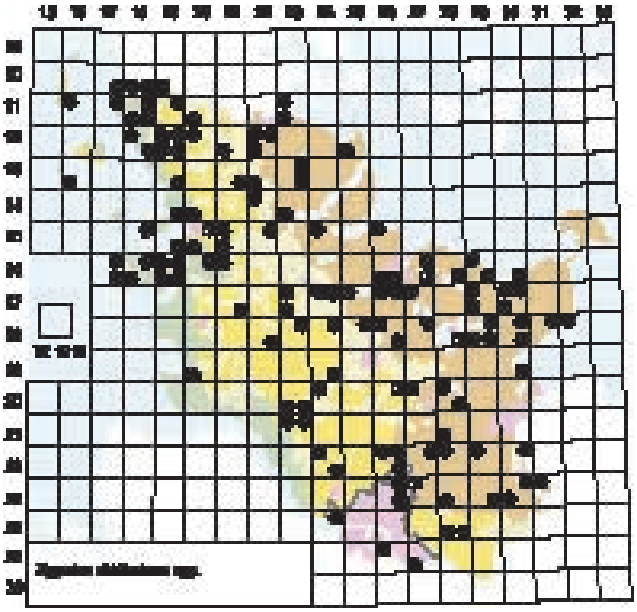


Standort: Die Art wächst epiphytisch an frei stehenden Exemplaren von *Fagus, Fraxinus* und *Sambucus*. <Ulotion crispae>.
Gefährdung: Die schon früher seltene Art ging bis in die 1990er Jahre sehr stark zurück und kam nur noch im Nordwesten Schleswig-Holsteins vor. In jüngerer Zeit wurde sie wieder weiter südlich und westlich nachgewiesen. Da die aktuellen Bestände noch deutlich unter den früheren liegen, wird die Art als stark gefährdet geführt (**RL SH: 2**). [CM & MS]

Zygodon rupestris → *Zygodon viridissimus* agg.

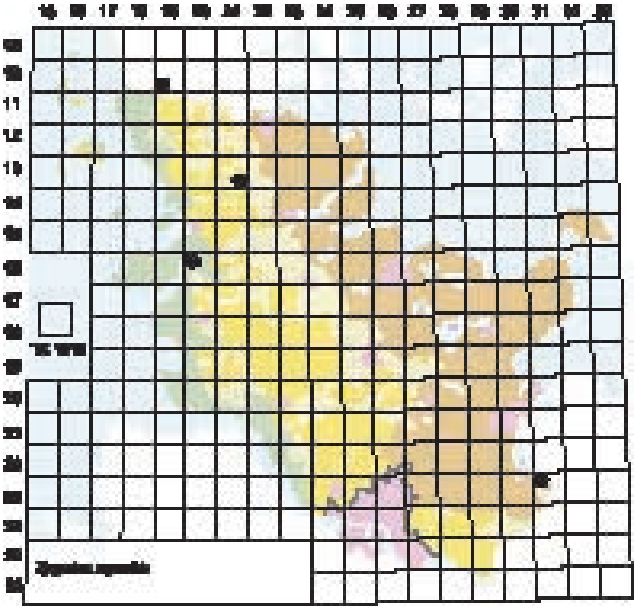
Zygodon viridissimus agg.

Syn.: *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brid. [sec. Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973]
Verbreitung: Überregional betrachtet ist *Z. rupestris* im Süden Deutschlands deutlich häufiger, während *Z. viridissimus* nach Süden hin seltener wird.
Anmerkungen: Da die von Koperski & al. (2000) auf Artniveau unterschiedenen Sippen *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz und *Z. viridissimus* (Dicks.) Brid. oft als conspezifisch betrachtet unter letzterem Namen geführt werden (so bei Jensen 1952, Frahm & Walsemann 1973, Frahm & Frey 1992, 2004), fassen wir sie hier als Aggregat. [JD]



- *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz

Syn.: *Zygodon baumgartneri* Malta, *Z. viridissimus* (Dicks.) Brid. p. p. [sec. Frahm & Walsemann 1973], *Z. viridissimus* subsp. *eu-viridissimus* var. *vulgaris* Malta [sec. Jensen 1952]



Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Makaronesien, mediterrane bis boreale Zone. Im Gebiet früher selten mit Schwerpunkt in der Jung- und Altmoräne. Nur von Eiderstedt und den Inseln lagen keine Nachweise vor. Die aktuelle Verbreitung von *Z. rupestris* im Gebiet ist nicht bekannt, da die Art erst in den letzten Jahren wieder beachtet wurde. Es gibt nur wenige aktuelle Nachweise: Eiderstedt (TK 1620/1, W. Schröder, 1989), Nordfriesland (TK 1019/3, M. Siemsen, 2000) und aus dem Herzogtum Lauenburg (TK 2331/1, M. Siemsen, 2001). Aus Hamburg fehlen konkrete Funde, doch schreibt Jensen (1952: 160), dass die Sippe im Gebiet in allen Kreisen mit Ausnahme des Altkreises Eiderstedt und der Inseln vorkomme, folglich auch in Hamburg.
Standort: *Z. rupestris* wurde im Gebiet früher vorzugsweise an alten Waldbäumen gefunden, vor allem von *Fagus* und *Quercus* (Jensen 1952: 160). Aktuelle Funde gibt es auch aus *Salix*-Gebüschen. Im Gegensatz zu *Z. viridissimus* nicht an Gestein. Quercion roboris; <Orthotrichetalia>, <Syntrichion laevipilae>, auch <Neckerion complanatae>.
Gefährdung: Früher deutlich seltener als *Z. viridissimus* und stärker zurückgegangen. Jensen (1952) führt dies auf den nach 1934 verstärkten Einschlag von Altbäumen zurück. Die aktuelle Verbreitung ist unbekannt, da das Taxon seit den 1950er Jahren wenig beachtet wurde. Von Frahm & Walsemann (1973) wird es als Synonym zu *Z. viridissimus* s. str. gestellt. Trotz intensiver Nachsuche erfolgten in den letzten Jahren nur wenige Nachweise, so dass für diese Sippe in Schleswig-Holstein eine Gefährdung angenommen wird (**RL SH: G**). In Hamburg gibt es nur wenige Funde des Aggregates in jüngerer Zeit. Durch möglichen Einschlag der Trägerbäume und Immissionen ist das Aggregat dort stark gefährdet sind. Allerdings ist unklar, zu welchen Anteilen *Z. rupestris* und *Z. viridissimus* an den Hamburger Vorkommen beteiligt sind. Für beide Kleinarten wird eine Gefährdung angenommen, deren Grad jedoch offen bleibt (**RL HH: – → G**). [MS & CM]

- *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brid.

Syn.: *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brid. p. p. [sec. JENSEN 1952, FRAHM & WALSEMANN 1973]

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, auch Mittel- und Südamerika, austrosubtropisch-montane Stufe bis boreale Zone.

Anmerkungen: Beide von KOPERSKI & al. (2000) unterschiedenen Varietäten kommen auch im Gebiet vor. [MS]

-- var. *stirtonii* (Schimp.) I. Hagen

Syn.: *Zygodon stirtonii* Schimp., *Z. viridissimus* (Dicks.) Brid. p. p. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *Z. viridissimus* subsp. *stirtonii* (Schimp.) F. Koppe [sec. JENSEN 1952]

Verbreitung: Im Süden Deutschlands ist die Varietät häufiger, während sie im Norden auf die küstennahen Bereiche beschränkt ist (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007). In Schleswig-Holstein ist var. *stirtonii* extrem selten mit nur einem bekannten Fundort an der Flensburger Förde. Der erste Nachweis aus dem westlich von Glücksburg gelegenen Forst Wille wurde von PRAHL (1895) veröffentlicht und im Jahr 2000 bestätigt (TK 1123/3, U. Niss & M. Siemsen, SIEMSEN & al. 2001a). Aus Hamburg ist die Varietät nicht bekannt.

Standort: Epiphytisch, vereinzelt epigäisch in einem Hainbuchenwald an der Steilküste. Querco-Fagetea; <Frullanio-Leucodontetea, Neckeretalia complanatae>.

Gefährdung: Als Standortbeeinträchtigung am einzigen Fundort tritt in den letzten Jahren eine zunehmende anthropogene Trittbelastung der Hänge auf. Der Bestand, der sich auf viele kleine Vorkommen verteilt, scheint trotzdem nicht akut bedroht, daher ist das das Taxon in Schleswig-Holstein nur aufgrund seiner Seltenheit gefährdet (**RL SH: 1 → R**).

Anmerkungen: Von var. *viridissimus* durch die als kräftige Stachelspitze austretende Rippe unterschieden. [MS]

-- var. *viridissimus*

Syn.: *Zygodon viridissimus* (Dicks.) Brid. p. p. [sec. FRAHM & WALSEMANN 1973], *Z. viridissimus* subsp. *eu-viridissimus* var. *occidentalis* (Correns) Malta [sec. JENSEN 1952]

Verbreitung: Zirkumpolar einschließlich Nordafrika und Makaronesien, auch Mittel- und Südamerika, austrosubtropisch-montane Stufe bis boreale Zone. Im Gebiet insgesamt mäßig häufig; im westlichen Schleswig-Holstein etwas häufiger. Aus Hamburg fehlen konkrete Funde, doch schreibt JENSEN (1952: 160), dass die Sippe in allen Kreisen mit Ausnahme von Steinburg, Süderdithmarschen (Altkreis) und der Insel Fehmarn vorkomme, und damit auch in Hamburg.

Standort: Die Pflänzchen wachsen an den Stämmen älterer, frei stehender Bäume, auf neutraler bis subneutraler Rinde in lichten Eschenwäldern, seltener auf Geschiebeblöcken, aber häufig auf Beton an Wehren und Brücken. Querco-Fagetea; <Neckeretalia complanatae>.

Gefährdung: In Schleswig-Holstein früher eine deutliche Abnahme epiphytischer Vorkommen, heute nur noch kleine bis sehr kleine Populationen; an Wehren und Brücken dagegen meist große Bestände. Insgesamt schwach zurückgegangen (**RL SH: V**). In Hamburg gibt es nur wenige Funde des Aggregates in jüngerer Zeit. Durch möglichen Einschlag der Trägerbäume und Immissionen ist das Aggregat dort stark gefährdet sind. Allerdings ist unklar, zu welchen Anteilen *Z. rupestris* und *Z. viridissimus* an den Hamburger Vorkommen beteiligt sind. Für beide Kleinarten wird eine Gefährdung angenommen, deren Grad jedoch offen bleibt (**RL HH: 2 → G**). [CM]

III. VERZEICHNISSE

1. Synopse der Rote-Liste Einstufungen und ihrer vorgeschlagenen Änderungen

Die folgende Synopse enthält alle im Speziellen Teil behandelten Sippen in der dortigen Reihenfolge (alphabetisch, aber Kleinarten unter dem Aggregat eingereiht). Vor dem Sippennamen ist die Abteilung angegeben, zu der das jeweilige Moos gehört (A = Anthocerotophyta, B = Bryophyta, M = Marchantiophyta). In den Spalten „RL SH" und „RL HH" sind die Rote-Liste-Kategorien nach den aktuellen Roten Listen von Schleswig-Holstein (SCHULZ 2002) und Hamburg (LUDWIG & al. 1996) sowie nach dem Pfeil gegebenenfalls die von uns im Speziellen Teil des vorliegenden Atlasses begründeten Änderungsvorschläge aufgelistet. Es findet hierbei die gleiche Notation wie im Speziellen Teil Anwendung (vgl. Kapitel I.12.2.4). Nicht bewertete übergeordnete Taxa sind mit „n. b." bezeichnet.

Diese Liste ist auf Wunsch auch in digitaler Form (Excel-Tabelle) von J. Dengler (Adresse siehe Kapitel III.7) erhältlich.

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
B	*Acaulon muticum* var. *muticum*	2	0
B	*Acaulon triquetrum*	0 → –	–
B	*Aloina aloides*	R → 1	–
B	*Aloina ambigua*	1	–
B	*Aloina brevirostris*	R → 1	–
B	*Aloina rigida*	2	1
B	*Amblyodon dealbatus*	0	0
B	*Amblystegium fluviatile*	R → G	1 → G
B	*Amblystegium humile*	D	D
B	*Amblystegium radicale*	D → 0	–
B	*Amblystegium serpens*	n. b.	n. b.
B	-- *Amblystegium serpens* var. *juratzkanum*	? → D	D
B	-- *Amblystegium serpens* var. *salinum*	–	–
B	-- *Amblystegium serpens* var. *serpens*	*	*
B	*Amblystegium subtile*	0	–
B	*Amblystegium tenax*	*	3 → *
B	*Amblystegium varium*	G → D	D
M	*Anastrophyllum minutum*	0	R → 0
B	*Andreaea rupestris* var. *rupestris*	1	–
M	*Aneura pinguis*	*	3
B	*Anomodon attenuatus*	– → 1	1
B	*Anomodon viticulosus*	3	0
A	*Anthoceros punctatus* agg.	n. b.	n. b.
A	- *Anthoceros agrestis*	3	2
A	- *Anthoceros punctatus*	? → –	D → –
B	*Antitrichia curtipendula*	1 → 0	– → 0
B	*Aphanorrhegma patens*	2	1
B	*Archidium alternifolium*	1	0
B	*Atrichum angustatum* var. *angustatum*	1 → 0	0
B	*Atrichum tenellum*	2	1 → 0
B	*Atrichum undulatum* var. *undulatum*	*	*
B	*Aulacomnium androgynum*	*	*
B	*Aulacomnium palustre*	V	3
M	*Barbilophozia attenuata*	1 – →	1
M	*Barbilophozia barbata*	2	1 → 0
M	*Barbilophozia floerkei*	0	–
M	*Barbilophozia hatcheri*	R → 1	–
M	*Barbilophozia kunzeana*	R → 1	–
B	*Barbula convoluta*	n. b.	n. b.
B	-- *Barbula convoluta* var. *commutata*	– → D	–
B	-- *Barbula convoluta* var. *convoluta*	*	*
B	*Barbula unguiculata*	*	– → *
B	*Bartramia halleriana*	–	* → –
B	*Bartramia ithyphylla*	1	0
B	*Bartramia pomiformis*	n. b.	n. b.
B	-- *Bartramia pomiformis* var. *elongata*	0	D → 0
B	-- *Bartramia pomiformis* var. *pomiformis*	3	2
M	*Bazzania trilobata*	R → 2	1 → 2
M	*Blasia pusilla*	2	– → 2
M	*Blepharostoma trichophyllum* subsp. *trichophyllum*	1	–
B	*Brachythecium albicans*	*	*
B	*Brachythecium campestre*	0	–
B	*Brachythecium glareosum*	1	0
B	*Brachythecium mildeanum*	2	D → G
B	*Brachythecium oedipodium*	D	D
B	*Brachythecium plumosum*	V	– → D
B	*Brachythecium populeum*	n. b.	n. b.
B	-- *Brachythecium populeum* var. *amoenum*	? → 0	–
B	-- *Brachythecium populeum* var. *populeum*	*	*
B	*Brachythecium reflexum*	R → G	–
B	*Brachythecium rivulare*	V	2
B	*Brachythecium rutabulum*	*	*
B	*Brachythecium salebrosum*	*	*
B	*Brachythecium velutinum*	n. b.	n. b.
B	-- *Brachythecium velutinum* var. *salicinum*	–	– → 0
B	-- *Brachythecium velutinum* var. *vagans*	D → –	–
B	-- *Brachythecium velutinum* var. *velutinum*	*	*
B	*Bryoerythrophyllum recurvirostrum*	*	*
B	*Bryum algovicum*	*	D → 0

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
B	*Bryum alpinum*	–	0
B	*Bryum archangelicum*	3	–/0 → 1
B	*Bryum argenteum*	*	*
B	*Bryum atrovirens* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Bryum klinggraeffii*	D	D
B	- *Bryum microerythrocarpum*	D/D → *	–
B	- *Bryum rubens*	*	*
B	- *Bryum ruderale*	D → *	– → D
B	- *Bryum sauteri*	0 → –	–
B	- *Bryum tenuisetum*	1 → G	–
B	- *Bryum violaceum*	D → *	– → D
B	*Bryum bicolor* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Bryum barnesii*	*	D → *
B	- *Bryum bicolor*	*	*
B	- *Bryum dunense*	–	–
B	- *Bryum gemmiferum*	*	D → *
B	- *Bryum gemmilucens*	– → G	–
B	*Bryum caespiticium*	n. b.	n. b.
B	-- *Bryum caespiticium* var. *badium*	0 → –	–
B	-- *Bryum caespiticium* var. *caespiticium*	*	D → *
B	-- *Bryum caespiticium* var. *imbricatum*	V → –	D → –
B	*Bryum calophyllum*	0	–
B	*Bryum capillare* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Bryum capillare*	*	*
B	- *Bryum elegans*	–	? → –
B	- *Bryum moravicum*	*	*
B	*Bryum cyclophyllum*	1 → 0	0
B	*Bryum funckii*	R → 0	–
B	*Bryum intermedium*	V	0
B	*Bryum knowltonii*	1	0
B	*Bryum longisetum*	–	0
B	*Bryum mamillatum*	0	–
B	*Bryum marratii*	0 → 1	–
B	*Bryum neodamense*	0	0
B	*Bryum pallens*	2/2 → 2	1/– → 1
B	*Bryum pallescens* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Bryum creberrimum*	2	–
B	- *Bryum pallescens*	1	0
B	*Bryum pseudotriquetrum*	V → n. b.	3 → n. b.
B	-- *Bryum pseudotriquetrum* var. *bimum*	[V] → G	[3] → G
B	-- *Bryum pseudotriquetrum* var. *pseudotriquetrum*	[V] → V	[3] → 3
B	*Bryum salinum*	R → 1	–
B	*Bryum schleicheri*	–	–
B	*Bryum turbinatum*	0	0
B	*Bryum uliginosum*	1	0
B	*Bryum veronense*	–	– → 0
B	*Bryum warneum*	1	0
B	*Bryum weigelii*	0	0
B	*Buxbaumia aphylla*	1	0 → 1
B	*Buxbaumia viridis*	–	0
B	*Callicladium haldanianum*	R → 1	–
B	*Calliergon cordifolium*	*	*
B	*Calliergon giganteum*	2	0
B	*Calliergon richardsonii* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Calliergon megalophyllum*	0	– → 0
B	- *Calliergon richardsonii*	0	–
B	*Calliergon stramineum*	V	2
B	*Calliergon trifarium*	0	0
B	*Calliergonella cuspidata*	*	*
M	*Calypogeia arguta*	–	–
M	*Calypogeia azurea*	0	–
M	*Calypogeia fissa* subsp. *fissa*	*	*
M	*Calypogeia muelleriana*	*	*
M	*Calypogeia neesiana* agg.	n. b.	n. b.
M	- *Calypogeia integristipula*	G	2
M	- *Calypogeia neesiana*	G	D → –
M	*Calypogeia sphagnicola*	2	1
B	*Campylium calcareum*	1	1
B	*Campylium chrysophyllum*	2	2
B	*Campylium elodes*	1 → 0	1 → 0
B	*Campylium halleri*	–	0
B	*Campylium polygamum*	2	2
B	*Campylium stellatum*	n. b.	n. b.
B	-- *Campylium stellatum* var. *protensum*	1	1
B	-- *Campylium stellatum* var. *stellatum*	2	2
B	*Campylopus brevipilus*	1 → 0	0
B	*Campylopus flexuosus*	*	V
B	*Campylopus fragilis*	0	–
B	*Campylopus introflexus*	*	*
B	*Campylopus pyriformis*	*	*
B	*Catoscopium nigritum*	–	0
M	*Cephalozia bicuspidata*	*/? → *	*/0 → *
M	*Cephalozia connivens*	V	3
M	*Cephalozia lunulifolia*	? → 1	–
M	*Cephalozia macrostachya*	3	2
M	*Cephalozia pleniceps*	1	D → 0
M	*Cephaloziella divaricata*	*/D → *	*/– → *
M	*Cephaloziella elachista*	2	1
M	*Cephaloziella elegans*	0 → –	–
M	*Cephaloziella hampeana*	3 → n. b.	1 → n. b.
M	-- *Cephaloziella hampeana* var. *hampeana*	[3] → 3	[1] → 1
M	-- *Cephaloziella hampeana* var. *subtilis*	[3] → 0	[1] → –
M	*Cephaloziella limprichtii*	–	–
M	*Cephaloziella rubella*	n. b.	n. b.
M	-- *Cephaloziella rubella* var. *bifida*	[*] → D	[*] → –
M	-- *Cephaloziella rubella* var. *pulchella*	[*] → 3	[*] → D
M	-- *Cephaloziella rubella* var. *rubella*	[*] → *	[*] → *
M	-- *Cephaloziella rubella* var. *sullivantii*	– → D	–
M	*Cephaloziella spinigera*	–	–
M	*Cephaloziella stellulifera*	– → G	–
M	*Cephaloziella varians*	n. b.	n. b.
M	-- *Cephaloziella varians* var. *arctica*	– → G	–
M	-- *Cephaloziella varians* var. *varians*	– → G	–
B	*Ceratodon purpureus* subsp. *purpureus*	*	*
M	*Chiloscyphus polyanthos* agg.	n. b.	n. b.
M	- *Chiloscyphus pallescens*	*	3 → *
M	- *Chiloscyphus polyanthos*	R → G	D → –
B	*Cinclidium stygium*	0	0

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
B	*Cinclidotus fontinaloides*	3	3
B	*Cirriphyllum piliferum*	*	3
M	*Cladopodiella fluitans*	2	1
M	*Cladopodiella francisci*	1	1
B	*Climacium dendroides*	V	3
B	*Conardia compacta*	? → 0	–
M	*Conocephalum conicum*	V	2
B	*Cratoneuron filicinum*	n. b.	n. b.
B	-- *Cratoneuron filicinum* var. *atrovirens*	0 → D	–
B	-- *Cratoneuron filicinum* var. *filicinum*	*	3 → *
B	*Cryphaea heteromalla*	G	R → G
B	*Ctenidium molluscum*	1	0
B	*Cynodontium polycarpum*	n. b.	n. b.
B	-- *Cynodontium polycarpum* var. *polycarpum*	0	0
B	-- *Cynodontium polycarpum* var. *strumiferum*	–	? → –
B	*Desmatodon heimii*	*	0
B	*Dichodontium pellucidum* var. *pellucidum*	2	– → 0
B	*Dicranella cerviculata*	V	3
B	*Dicranella crispa*	R → 1	0
B	*Dicranella heteromalla*	*	*
B	*Dicranella humilis*	– → 0	–
B	*Dicranella rufescens*	1	0
B	*Dicranella schreberiana*	n. b.	n. b.
B	-- *Dicranella schreberiana* var. *robusta*	R → G	–
B	-- *Dicranella schreberiana* var. *schreberiana*	*	D
B	*Dicranella staphylina*	*	*
B	*Dicranella subulata*	0	–
B	*Dicranella varia* var. *varia*	*	3
B	*Dicranodontium denudatum*	1	–
B	*Dicranoweisia cirrata*	*	*
B	*Dicranum bergeri*	0	0
B	*Dicranum bonjeanii*	3	2
B	*Dicranum flagellare*	2	0 → 1
B	*Dicranum fulvum*	R → 0	–
B	*Dicranum fuscescens* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Dicranum flexicaule*	1 → –	–
B	- *Dicranum fuscescens*	2	0
B	*Dicranum majus*	V	2
B	*Dicranum montanum*	*	*
B	*Dicranum polysetum*	V	3
B	*Dicranum scoparium*	*	*
B	*Dicranum spurium*	1	0 → 1
B	*Dicranum tauricum*	*	3 → *
B	*Dicranum viride*	0	–
B	*Didymodon acutus*	0	0
B	*Didymodon fallax* var. *fallax*	*	*
B	*Didymodon ferrugineus*	–	–
B	*Didymodon luridus*	R → G	1
B	*Didymodon nicholsonii*	– → G	–
B	*Didymodon rigidulus* var. *rigidulus*	*	*
B	*Didymodon sinuosus*	3	1 → 0
B	*Didymodon spadiceus*	0	–
B	*Didymodon tophaceus*	3	1 → 0
B	*Didymodon vinealis*	n. b.	n. b.
B	-- *Didymodon vinealis* var. *flaccidus*	V	3
B	-- *Didymodon vinealis* var. *vinealis*	R → 0	–
B	*Diphyscium foliosum*	1	0
M	*Diplophyllum albicans*	*	3
M	*Diplophyllum obtusifolium*	1	–
B	*Distichium capillaceum*	R → 1	0
B	*Distichium inclinatum*	–	0
B	*Ditrichum cylindricum*	*	*
B	*Ditrichum flexicaule* var. *sterile*	R → 1	–
B	*Ditrichum heteromallum*	1	0
B	*Ditrichum lineare*	1	1 → –
B	*Ditrichum pallidum*	0	0
B	*Ditrichum pusillum* var. *pusillum*	1	– → 1
B	*Drepanocladus aduncus*	n. b.	n. b.
B	-- *Drepanocladus aduncus* var. *aduncus*	D	D
B	-- *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii*	D → *	D → *
B	-- *Drepanocladus aduncus* var. *polycarpus*	D	D
B	-- *Drepanocladus aduncus* var. *pungens*	– → D	– → D
B	*Drepanocladus longifolius*	0 → 1	– → 0
B	*Drepanocladus lycopodioides*	R → 1	0
B	*Drepanocladus revolvens* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Drepanocladus cossonii*	1	0
B	- *Drepanocladus revolvens*	1 → 0	0
B	*Drepanocladus sendtneri*	1 → 0	0 → 1
B	*Encalypta ciliata*	0	–
B	*Encalypta streptocarpa*	3	1
B	*Encalypta vulgaris*	1	0
B	*Entosthodon fascicularis*	3	0
B	*Entosthodon obtusus*	0	0
B	*Ephemerum recurvifolium*	–	0
B	*Ephemerum serratum* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Ephemerum minutissimum*	2	2
B	- *Ephemerum serratum*	2	G
B	*Ephemerum sessile*	–	0
B	*Eucladium verticillatum*	–	–
B	*Eurhynchium angustirete*	2	–
B	*Eurhynchium crassinervium*	1 – →	1
B	*Eurhynchium hians*	n. b.	n. b.
B	-- *Eurhynchium hians* var. *hians*	*	*
B	-- *Eurhynchium hians* var. *rigidum*	? → –	D → –
B	*Eurhynchium praelongum*	*	*
B	*Eurhynchium pulchellum*	n. b.	n. b.
B	-- *Eurhynchium pulchellum* var. *pulchellum*	0 → 1	0
B	-- *Eurhynchium pulchellum* var. *praecox*	–	– → 0
B	*Eurhynchium pumilum*	0	–
B	*Eurhynchium schleicheri*	*	2
B	*Eurhynchium speciosum*	D	0 → D
B	*Eurhynchium striatum*	*	3
B	*Fissidens adianthoides*	2	1
B	*Fissidens arnoldii*	R → G	2 → G
B	*Fissidens bryoides* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Fissidens bryoides*	*	*
B	- *Fissidens gymnandrus*	? → –	2
B	- *Fissidens incurvus*	0	0

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
B	- *Fissidens pusillus*	2	2
B	- *Fissidens viridulus*	G	–
B	*Fissidens crassipes*	n. b.	n. b.
B	-- *Fissidens crassipes* subsp. *crassipes*	R → G	3
B	-- *Fissidens crassipes* subsp. *warnstorfii*	–	D → G
B	*Fissidens dubius*	1 → 2	– → 0
B	*Fissidens exilis*	2	1
B	*Fissidens osmundoides*	1	0
B	*Fissidens taxifolius* subsp. *taxifolius*	*	*
B	*Fontinalis antipyretica*	n. b.	n. b.
B	-- *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *antipyretica*	3	3
B	-- *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gigantea*	0 → G	–
B	-- *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis*	D → 0	–
B	-- *Fontinalis antipyretica* subsp. *kindbergii*	0	–
B	*Fontinalis hypnoides* var. *hypnoides*	0	–
M	*Fossombronia foveolata*	3	2
M	*Fossombronia incurva*	2	1
M	*Fossombronia pusilla*	R → G	–
M	*Fossombronia wondraczekii*	3	2
M	*Frullania dilatata*	3	1
M	*Frullania fragilifolia*	1	–
M	*Frullania tamarisci* subsp. *tamarisci*	2	0
B	*Funaria hygrometrica*	*	*
M	*Geocalyx graveolens*	0	–
B	*Grimmia decipiens*	1 – →	0
B	*Grimmia donniana* var. *donniana*	0	–
B	*Grimmia hartmanii* var. *hartmanii*	2	–
B	*Grimmia laevigata*	0	–
B	*Grimmia ovalis*	0	–
B	*Grimmia pulvinata* var. *pulvinata*	*	*
B	*Grimmia trichophylla* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Grimmia muehlenbeckii*	0	–
B	- *Grimmia trichophylla*	2	1
M	*Gymnocolea inflata*	3	3
B	*Gymnostomum calcareum* var. *calcareum*	–	–
B	*Gyroweisia tenuis*	0	–
B	*Hamatocaulis vernicosus*	1	0
M	*Haplomitrium hookeri*	0	0
B	*Hedwigia ciliata* agg.	n. b.	0 → n. b.
B	- *Hedwigia ciliata*	n. b.	n. b.
B	-- *Hedwigia ciliata* var. *ciliata*	2	[0] → 1
B	-- *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea*	–	–
B	- *Hedwigia stellata*	1	[0] → 0
B	*Helodium blandowii*	1	0
B	*Herzogiella seligeri*	*	*
B	*Herzogiella striatella*	0	–
B	*Heterocladium heteropterum*	0 → 1	–
B	*Homalia trichomanoides*	V	2
B	*Homalothecium lutescens* var. *lutescens*	3	1
B	*Homalothecium sericeum*	*	*
B	*Homomallium incurvatum*	0	–
B	*Hookeria lucens*	– → G	–
B	*Hygrohypnum luridum* var. *luridum*	3	3
B	*Hylocomium brevirostre*	0 → 1	0
B	*Hylocomium splendens* var. *splendens*	3	1
B	*Hymenostylium recurvirostrum*	–	0
B	*Hypnum andoi*	D	D
B	*Hypnum cupressiforme*	n. b.	n. b.
B	-- *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*	*	*
B	-- *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*	V	D
B	-- *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum*	G → D	D → –
B	*Hypnum imponens*	1	1 → 0
B	*Hypnum jutlandicum*	*	*
B	*Hypnum lindbergii*	1 → 0	1
B	*Hypnum pallescens*	R → 1	–
B	*Hypnum pratense*	0 → 1	–
B	*Isothecium alopecuroides*	*	2
B	*Isothecium myosuroides* var. *myosuroides*	*	3
M	*Jamesoniella autumnalis*	0	–
M	*Jungermannia atrovirens*	1	–
M	*Jungermannia caespiticia*	0	0
M	*Jungermannia gracillima*	3	3
M	*Jungermannia hyalina*	0	0
M	*Jungermannia leiantha*	1	–
B	*Kiaeria blyttii*	0	–
M	*Kurzia pauciflora*	2	0 → 1
M	*Kurzia sylvatica*	1	0
M	*Leiocolea alpestris*	? → –	–
M	*Leiocolea badensis*	R → G	0
M	*Leiocolea rutheana* var. *rutheana*	0	–
M	*Lejeunea cavifolia*	2	0
M	*Lepidozia reptans*	*	*
B	*Leptobryum pyriforme*	*	*
B	*Leptodictyum riparium*	*	*
B	*Leptodontium flexifolium*	2	1
B	*Leskea polycarpa*	V	*
B	*Leucobryum glaucum*	V	3
B	*Leucobryum juniperoideum*	? → –	–
B	*Leucodon sciuroides* var. *sciuroides*	2	1
M	*Lophocolea bidentata*	D/* → *	D/* → *
M	*Lophocolea heterophylla*	*	*
M	*Lophocolea minor*	R → 1	–
M	*Lophozia bicrenata*	3	2
M	*Lophozia capitata*	n. b.	n. b.
M	-- *Lophozia capitata* subsp. *capitata*	2	2
M	-- *Lophozia capitata* subsp. *laxa*	R → 0	–
M	*Lophozia elongata*	0 → –	–
M	*Lophozia excisa*	2	2
M	*Lophozia incisa* subsp. *incisa*	1	0
M	*Lophozia longiflora*	0	–
M	*Lophozia sudetica*	0 – →	0
M	*Lophozia ventricosa*	n. b.	n. b.
M	-- *Lophozia ventricosa* var. *silvicola*	V	2

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
M	-- *Lophozia ventricosa* var. *uliginosa*	? → –	? → –
M	*Lunularia cruciata*	*	*
M	*Marchantia polymorpha*	n. b.	n. b.
M	-- *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*	D → G	D → G
M	-- *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis*	*	*
M	*Marsupella emarginata* var. *emarginata*	0	R → 1
M	*Marsupella funckii* var. *funckii*	R → 0	0
B	*Meesia hexasticha*	0	0
B	*Meesia longiseta*	0	0
B	*Meesia triquetra*	0	0
B	*Meesia uliginosa*	0	0
M	*Metzgeria conjugata* subsp. *conjugata*	R → 0	–
M	*Metzgeria fruticulosa*	1	–
M	*Metzgeria furcata*	V	1
B	*Mnium hornum*	*	*
B	*Mnium marginatum*	1	1
B	*Mnium stellare*	3	0
M	*Mylia anomala*	2	0
M	*Nardia geoscyphus*	1	0
M	*Nardia scalaris*	2	2
B	*Neckera complanata*	V	0
B	*Neckera crispa*	0	–
B	*Neckera pumila*	1	0
M	*Nowellia curvifolia*	R → 2	1 → 0
B	*Octodiceras fontanum*	D → G	2 → G
M	*Odontoschisma denudatum*	1	0 → 1
M	*Odontoschisma elongatum*	–	? → –
M	*Odontoschisma sphagni*	3 → 3	2
B	*Oligotrichum hercynicum*	R → 1	R → 1
B	*Orthodontium lineare*	*	*
B	*Orthotrichum affine*	*	*
B	*Orthotrichum anomalum*	*	*
B	*Orthotrichum cupulatum*	n. b.	n. b.
B	-- *Orthotrichum cupulatum* var. *cupulatum*	3 → G	3 → –
B	-- *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*	3 → G	3
B	*Orthotrichum diaphanum*	*	*
B	*Orthotrichum lyellii*	V	1
B	*Orthotrichum obtusifolium*	1	1
B	*Orthotrichum pallens*	R	–
B	*Orthotrichum patens*	– → R	–
B	*Orthotrichum pulchellum*	V → *	– → D
B	*Orthotrichum pumilum*	1	0
B	*Orthotrichum rupestre*	1	0
B	*Orthotrichum speciosum*	1 → 3	1
B	*Orthotrichum stellatum*	–	–
B	*Orthotrichum stramineum*	3	1
B	*Orthotrichum striatum*	1	–
B	*Orthotrichum tenellum*	1	0
B	*Oxystegus tenuirostris* var. *tenuirostris*	R	–
M	*Pallavicinia lyellii*	2	1
B	*Paludella squarrosa*	0	0
B	*Palustriella commutata*	n. b.	n. b.
B	-- *Palustriella commutata* var. *commutata*	2	0
B	-- *Palustriella commutata* var. *falcata*	0 → –	–
B	*Palustriella decipiens*	0	–
B	*Paraleucobryum longifolium*	1	0
M	*Pellia endiviifolia*	*	3
M	*Pellia epiphylla*	n. b.	n. b.
M	-- *Pellia epiphylla* var. *borealis*	–	D → –
M	-- *Pellia epiphylla* var. *epiphylla*	* → V	* → V
A	*Phaeoceros carolinianus*	1	2
B	*Phascum curvicolle*	0	0
B	*Phascum cuspidatum*	n. b.	n. b.
B	-- *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*	*	*
B	-- *Phascum cuspidatum* var. *papillosum*	–	→ D –
B	-- *Phascum cuspidatum* var. *piliferum*	D → G	– → G
B	*Phascum floerkeanum*	0 → 1	–
B	*Philonotis arnellii*	1 → 0	0
B	*Philonotis caespitosa*	1	1
B	*Philonotis calcarea*	1	0
B	*Philonotis fontana*	n. b.	n. b.
B	-- *Philonotis fontana* var. *fontana*	3	1
B	-- *Philonotis fontana* var. *pumila*	–	0
B	*Philonotis marchica*	1	0
B	*Physcomitrium eurystomum*	R → 1	–
B	*Physcomitrium pyriforme*	*	*
B	*Physcomitrium sphaericum*	R → 1	0
M	*Plagiochila asplenioides* agg.	n. b.	n. b.
M	- *Plagiochila asplenioides*	*	2
M	- *Plagiochila porelloides*	*	1
B	*Plagiomnium affine* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Plagiomnium affine*	*	*
B	- *Plagiomnium elatum*	V	3
B	- *Plagiomnium ellipticum*	V	3
B	- *Plagiomnium medium* subsp. *medium*	R → G	–
B	*Plagiomnium cuspidatum*	*	3 → *
B	*Plagiomnium rostratum*	V	3
B	*Plagiomnium undulatum*	*	*
B	*Plagiothecium cavifolium*	*	D
B	*Plagiothecium denticulatum*	n. b.	n. b.
B	-- *Plagiothecium denticulatum* var. *denticulatum*	*	*
B	-- *Plagiothecium denticulatum* var. *undulatum*	*	D → V
B	*Plagiothecium laetum*	n. b.	n. b.
B	-- *Plagiothecium laetum* var. *curvifolium*	*	*
B	-- *Plagiothecium laetum* var. *laetum*	V	D → G
B	*Plagiothecium latebricola*	*	2
B	*Plagiothecium succulentum* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Plagiothecium nemorale*	D	D
B	- *Plagiothecium platyphyllum*	–	–
B	- *Plagiothecium succulentum*	*	*
B	*Plagiothecium undulatum*	*	3
B	*Platygyrium repens*	*	1 → G
B	*Platyhypnidium riparioides*	*	*

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
B	*Pleuridium acuminatum*	1 → G	0
B	*Pleuridium palustre*	0	–
B	*Pleuridium subulatum*	*	D
B	*Pleurozium schreberi*	V	V
B	*Pogonatum aloides* var. *aloides*	3	1
B	*Pogonatum nanum*	3	0
B	*Pogonatum urnigerum*	3	2
B	*Pohlia annotina* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Pohlia andalusica*	2	2
B	- *Pohlia annotina*	*	*
B	- *Pohlia bulbifera*	3	0
B	- *Pohlia camptotrachela*	2	–
B	- *Pohlia filum*	–	0 → –
B	- *Pohlia proligera*	D → –	D → –
B	*Pohlia cruda*	1 → 2	0
B	*Pohlia elongata*	0	–
B	*Pohlia lescuriana*	0	0
B	*Pohlia lutescens*	2 → G	0
B	*Pohlia melanodon*	* – →	*
B	*Pohlia nutans*	*	*
B	*Pohlia sphagnicola*	? → –	D → –
B	*Pohlia wahlenbergii* var. *wahlenbergii*	*	*
B	*Polytrichum commune*	n. b.	n. b.
B	-- *Polytrichum commune* var. *commune*	V	* → V
B	-- *Polytrichum commune* var. *perigoniale*	3	– → G
B	*Polytrichum formosum*	*	*
B	*Polytrichum juniperinum*	*	*
B	*Polytrichum longisetum*	*	3
B	*Polytrichum piliferum*	* → V	* → V
B	*Polytrichum strictum*	3	0
M	*Porella arboris-vitae*	0	–
M	*Porella cordaeana*	3	–
M	*Porella platyphylla*	3	1
B	*Pottia bryoides*	1	0
B	*Pottia crinita*	0 → –	–
B	*Pottia davalliana* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Pottia conica*	R → 1	–
B	- *Pottia davalliana*	1	0
B	*Pottia intermedia*	* → 3	3
B	*Pottia lanceolata*	1	1
B	*Pottia starckeana*	–	–
B	*Pottia truncata*	*	*
B	*Pottia wilsonii*	–	–
M	*Preissia quadrata*	1	0
B	*Pseudephemerum nitidum*	3	D → 3
B	*Pseudobryum cinclidioides*	1	0
B	*Pseudocrossidium hornschuchianum*	*	*
B	*Pseudocrossidium revolutum*	–	0
B	*Pseudotaxiphyllum elegans*	*	*
B	*Pterigynandrum filiforme*	0 → 1	0
B	*Pterogonium gracile*	0	–
B	*Pterygoneurum ovatum*	0	0
B	*Pterygoneurum subsessile*	0	0
M	*Ptilidium ciliare*	3	3
M	*Ptilidium pulcherrimum*	V	*
B	*Ptilium crista-castrensis*	2	0
B	*Ptychomitrium polyphyllum*	0	–
B	*Pylaisia polyantha*	2 → *	1 → 0

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
B	*Racomitrium aciculare*	2	–
B	*Racomitrium aquaticum*	R → 1	– → 1
B	*Racomitrium canescens* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Racomitrium canescens* subsp. *canescens*	D → G	D → –
B	- *Racomitrium elongatum*	V	D → 2
B	- *Racomitrium ericoides*	D → –	D → –
B	*Racomitrium fasciculare*	2	0 → 1
B	*Racomitrium heterostichum* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Racomitrium heterostichum*	3	1
B	- *Racomitrium affine*	D → 0	D → –
B	- *Racomitrium obtusum*	1	–
B	- *Racomitrium sudeticum*	1	–
B	*Racomitrium lanuginosum*	1	0 → 1
M	*Radula complanata*	V	1
M	*Reboulia hemisphaerica*	R	–
B	*Rhizomnium pseudopunctatum*	1	–
B	*Rhizomnium punctatum*	*	*
B	*Rhodobryum roseum*	2	0
B	*Rhynchostegiella teneriffae*	0	–
B	*Rhynchostegium confertum*	*	*
B	*Rhynchostegium megapolitanum* var. *megapolitanum*	G	0
B	*Rhynchostegium murale*	*	*
B	*Rhytidiadelphus loreus*	3	0 → 1
B	*Rhytidiadelphus squarrosus*	*	*
B	*Rhytidiadelphus triquetrus*	3	0
M	*Riccardia chamedryfolia*	V	3
M	*Riccardia incurvata*	3	1
M	*Riccardia latifrons*	1	0
M	*Riccardia multifida*	1	1
M	*Riccardia palmata*	0	–
M	*Riccia beyrichiana*	1	0
M	*Riccia bifurca*	1 → 2	1
M	*Riccia canaliculata*	1	1
M	*Riccia cavernosa*	1	1
M	*Riccia duplex*	1 → 0	1 → 0
M	*Riccia fluitans*	V	*
M	*Riccia glauca*	D	D
M	*Riccia huebeneriana*	1	0
M	*Riccia rhenana*	? → 1	0
M	*Riccia sorocarpa*	*	*
M	*Riccia warnstorfii*	1 → 2	1 → 2
M	*Ricciocarpos natans*	2	0 → 2
B	*Sanionia uncinata*	*	3
M	*Scapania compacta*	1	0
M	*Scapania curta*	1	–
M	*Scapania irrigua* subsp. *irrigua*	2	2
M	*Scapania mucronata*	? → –	– → 0
M	*Scapania nemorea*	2	1
M	*Scapania paludicola*	1	0
M	*Scapania undulata*	1	1
B	*Schistidium apocarpum* agg.	n. b.	* → n. b.
B	- *Schistidium apocarpum*	* → D	[*] → D
B	- *Schistidium crassipilum*	*	[*] → *
B	- *Schistidium elegantulum* subsp. *elegantulum*	– → 0	–
B	*Schistidium maritimum* var. *maritimum*	0	–
B	*Schistidium rivulare* agg.	n. b.	n. b.

Abt.	Sippenname	RL SH	RL HH
B	- *Schistidium platyphyllum* subsp. *platyphyllum*	R → 3	– → 3
B	- *Schistidium rivulare*	R → –	1 → –
B	*Scleropodium cespitans*	– → R	R
B	*Scleropodium purum*	*	*
B	*Scorpidium scorpioides*	1	0
B	*Seligeria calcarea*	R	–
B	*Sphagnum balticum*	1	–
B	*Sphagnum capillifolium* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Sphagnum capillifolium*	n. b.	n. b.
B	-- *Sphagnum capillifolium* var. *capillifolium*	3	1 → 2
B	-- *Sphagnum capillifolium* var. *tenerum*	? → G	–
B	- *Sphagnum rubellum*	3/? → 3	2/D → 2
B	*Sphagnum centrale*	0	0
B	*Sphagnum compactum*	2	1
B	*Sphagnum contortum*	1	0
B	*Sphagnum cuspidatum*	*	3
B	*Sphagnum denticulatum*	n. b.	n. b.
B	-- *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*	3	–
B	-- *Sphagnum denticulatum* var. *inundatum*	2	3 → 2
B	*Sphagnum fimbriatum*	*	*
B	*Sphagnum fuscum*	1	–
B	*Sphagnum girgensohnii*	1 → 2	– → 1
B	*Sphagnum imbricatum* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Sphagnum affine*	1	–
B	- *Sphagnum austinii*	R → 1	–
B	*Sphagnum lindbergii*	0	–
B	*Sphagnum magellanicum*	V	2
B	*Sphagnum majus*	1	–
B	*Sphagnum molle*	2	0
B	*Sphagnum obtusum*	1	0
B	*Sphagnum palustre*	*	*
B	*Sphagnum papillosum*	3	2
B	*Sphagnum platyphyllum*	1 → 0	0
B	*Sphagnum pulchrum*	0	0
B	*Sphagnum quinquefarium*	0 → –	–
B	*Sphagnum recurvum* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Sphagnum angustifolium*	1 → 2	–
B	- *Sphagnum fallax*	*	*
B	- *Sphagnum flexuosum*	3	2
B	*Sphagnum riparium*	2	– → 1
B	*Sphagnum russowii*	2	– → 1
B	*Sphagnum squarrosum*	*	*
B	*Sphagnum subnitens*	3	1
B	*Sphagnum subsecundum*	2	0
B	*Sphagnum tenellum*	2	1
B	*Sphagnum teres*	2	1
B	*Sphagnum warnstorfii*	1 → 2	0
B	*Splachnum ampullaceum*	1	0
B	*Taxiphyllum wissgrillii*	3	– → 1
B	*Tetraphis pellucida*	*	*
B	*Tetraplodon mnioides*	1 → 0	R → 0
B	*Thamnobryum alopecurum* var. *alopecurum*	V	1 → 2
B	*Thuidium abietinum* var. *abietinum*	1	–
B	*Thuidium delicatulum* var. *delicatulum*	1 → 2	–
B	*Thuidium philibertii*	2	1
B	*Thuidium recognitum*	–	–
B	*Thuidium tamariscinum*	*	3 → V
B	*Timmia megapolitana*	0 → –	–
B	*Tomenthypnum nitens*	0	0
B	*Tortella flavovirens*	R → 1	–
B	*Tortella inclinata*	R	–
B	*Tortella tortuosa*	2	1 → 2
B	*Tortula crinita* var. *crinita*	– → G	–
B	*Tortula laevipila*	2	0
B	*Tortula latifolia*	*	*
B	*Tortula muralis*	n. b.	n. b.
B	- *Tortula muralis* var. *aestiva*	D	– → D
B	- *Tortula muralis* var. *muralis*	*	*
B	*Tortula papillosa*	2	0
B	*Tortula ruralis agg*	n. b.	n. b.
B	- *Tortula calcicolens*	R	– → 0
B	- *Tortula ruraliformis* var. *ruraliformis*	D → V	–
B	- *Tortula ruralis*	*	*
B	*Tortula subulata*	n. b.	n. b.
B	-- *Tortula subulata* var. *angustata*	0 → G	–
B	-- *Tortula subulata* var. *subulata*	* → V	2
B	*Tortula virescens* subsp. *virescens* var. *virescens*	V	1
B	*Trematodon ambiguus*	0	–
M	*Trichocolea tomentella*	2	–
B	*Trichostomum crispulum* var. *crispulum*	– → 1	–
M	*Tritomaria exsecta*	0	–
M	*Tritomaria exsectiformis*	1	1 → 0
B	*Ulota coarctata*	0	0
B	*Ulota crispa* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Ulota bruchii*	*	1 → 2
B	- *Ulota crispa*	D → V	0
B	*Ulota phyllantha*	V → *	–
B	*Warnstorfia exannulata*	2	3
B	*Warnstorfia fluitans*	n. b.	n. b.
B	-- *Warnstorfia fluitans* var. *falcata*	D → G	3 → G
B	-- *Warnstorfia fluitans* var. *fluitans*	V	D
B	*Warnstorfia pseudostraminea*	1	–
B	*Weissia brachycarpa*	R → 2	1
B	*Weissia controversa* var. *controversa*	3	–
B	*Weissia fallax*	–	? → –
B	*Weissia longifolia* var. *longifolia*	1	0
B	*Weissia rutilans*	R → 1	–
B	*Weissia squarrosa*	0	0
B	*Zygodon conoideus*	2	–
B	*Zygodon viridissimus* agg.	n. b.	n. b.
B	- *Zygodon rupestris*	G – →	G
B	- *Zygodon viridissimus*	n. b.	n. b.
B	-- *Zygodon viridissimus* var. *stirtonii*	1 → R	–
B	-- *Zygodon viridissimus* var. *viridissimus*	V	2 → G

2. Syntaxonomische Übersicht der Pflanzengesellschaften im Gebiet

Jürgen Dengler & Klaus Dierßen

Aquatische Vegetation des Salz- und Brackwassers

Kl. Zosteretea Pignatti 1953
Unterseeische Wiesen der holarktischen Meere
- O. Zosteretalia Béguinot ex Pignatti 1953 nom. cons. propos.
  - V. Zosterion Br.-Bl. & Tx. ex Pignatti 1953

Kl. Ruppietea maritimae J. Tx. ex den Hartog & Segal 1964
Brackwasser-Tauchfluren
- O. Ruppietalia J. Tx. ex den Hartog & Segal 1964 nom. cons. propos.
  - V. Charion canescentis Krausch 1964
  - V. Ruppion maritimae Br.-Bl. ex Soó 1947

Aquatische und litorale Vegetation des Süßwassers

Kl. Lemnetea minoris O de Bolòs & Masclans 1955
Freischwebende Wasserlinsen- und Wasserschweber-Decken
- O. Lemnetalia O. de Bolòs & Masclans 1955
  - V. Lemnion trisulcae den Hartog & Segal 1964
  - V. Hydrocharition morsus-ranae (Passarge 1964) Westhoff & den Held 1969
  - V. Lemnion minoris O. de Bolòs & Masclans 1955

Kl. Charetea F. Fukarek ex Krausch 1964
Limnische Armleuchteralgen-Grundrasen
- O. Nitelletalia flexilis Krause 1969
  - V. Nitellion flexilis Krause 1969
  - V. Nitellion syncarpo-tenuissimae Krause 1969
- O. Charetalia Sauer ex Krausch 1964
  - V. Charion fragilis Krausch 1964
  - V. Charion vulgaris (Krause & Lang 1977) Krause 1981

Kl. Potamogetonetea Klika in Klika & V. Novák 1941
Laichkraut-Gesellschaften stehender Gewässer, Bäche und Flüsse
- O. Callitricho-Batrachietalia Passarge 1978
  - V. Batrachion fluitantis Neuhäusl 1959
  - V. Ranunculion aquatilis Passarge 1964
- O. Potamogetonetalia W. Koch 1926
  - V. Nymphaeion albae Oberd. 1957
  - V. Magno-Potamogetonion (Vollmar 1947) den Hartog & Segal 1964
  - V. Parvo-Potamogetonion (Vollmar 1947) den Hartog & Segal 1964

Kl. Littorelletea Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff & al. 1946
Dauerhaft oder zeitweilig submerse Litoralvegetation oligotropher Wasserkörper
- O. Littorelletalia uniflorae W. Koch ex Tx. 1937
  - V. Littorellion uniflorae W. Koch ex Tx. 1937
  - V. Eleocharition multicaulis Vanden Berghen 1969
  - V. Eleocharition acicularis Pietsch ex Dierßen 1975

Kl. Utricularietea den Hartog & Segal 1964
Wasserschlauch-Gesellschaften dystropher Kleingewässer
- O. Utricularietalia intermedio-minoris Pietsch 1965
  - V. Sphagno-Utricularion T. Müller & Görs

Kl. Phragmito-Magno-Caricetea Klika in Klika & V. Novák 1941
Eutraphente Röhricht-Gesellschaften
- O. Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis Pignatti 1953
  - V. Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942
  - V. Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae Passarge 1964
- O. Phragmitetalia australis W. Koch 1926
  - V. Phragmition communis W. Koch 1926
  - V. Magno-Caricion elatae W. Koch 1926
  - V. Phalarido arundinacae-Glycerion Passarge 1964

Vegetation der Quellen, Moore und Feuchtheiden

Kl. Montio-Cardaminetea Br.-Bl. & Tx. ex Klika 1948
Quellflur-Gesellschaften
- O. Montio fontanae-Cardaminetalia amarae Pawłowski in Pawłowski & al. 1928
  - V. Cardamino-Montion Br.-Bl. 1926
  - V. Cratoneurion commutati W. Koch 1928
  - V. Caricion remotae Kästner 1941

Kl. Scheuchzerio-Caricetea nigrae Tx. 1937 nom. mut. propos.
Vegetation von Hochmoorschlenken und oligo- bis mesotrophen Niedermooren

O. Scheuchzerietalia palustris Nordhagen ex Tx. 1937
V. Rhynchosporion albae W. Koch 1926
V. Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun & al. 1949 nom. cons. propos.
O. Caricetalia nigrae W. Koch 1926 nom. mut. propos.
V. Caricion nigrae W. Koch 1926 corr. Koska in Dengler & al. 2004
O. Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1950
V. Caricion davallianae Klika 1934

Kl. Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff & al. 1946
Vegetation von Hochmoor-Wachstums- und Stillstandskomplexen und Feuchtheiden
O. Erico-Sphagnetalia Schwickerath 1941
V. Oxycocco-Ericion tetralicis Nordhagen ex Tx. 1937
V. Ericion tetralicis Schwickerath 1933

Salz- und Küstenvegetation

Kl. Ammophiletea arenariae Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff & al. 1946
Vegetation der Vor- und Weißdünen
O. Elymetalia arenarii Br.-Bl. & Tx. ex Fröde 1958
V. Agropyro juncei-Honckenyion peploidis Tx. ex Br.-Bl. & Tx. 1952 nom. mut. propos.
V. Elymion arenarii Christiansen 1927

Kl. Cakiletea maritimae Tx. & Preising ex Br.-Bl. & Tx. 1952
Meersenf-Spülsaumfluren
O. Atriplicetalia littoralis Sissingh in Westhoff & al. 1946
V. Atriplicion littoralis Nordhagen 1940
V. Salsolo kali-Honckenyion peploidis Tx. ex Tx. & Böckelmann 1957
V. Agropyro-Rumicion crispi Nordhagen 1940

Kl. Juncetea maritimi Tx. & Oberd. 1958
Vegetation der küstengebundenen Salzmarschen und des binnenländischen Salzgrünlandes
O. Puccinellio maritimae-Salicornietalia Br.-Bl. & de Leeuw 1936
V. Puccinellion maritimae Christiansen 1927 nom. mut. propos.
O. Juncetalia maritimi Br.-Bl. ex Tx. & Oberd. 1958
V. Armerion maritimae Br.-Bl. & de Leeuw 1936
V. Saginion maritimae Westhoff & al. 1962
O. Bolboschoenetalia maritimi Hejný in Holub & al. 1967
V. Scirpion maritimi Dahl & Hadač 1941

Therophytenreiche Pioniervegetation

Kl. Thero-Salicornietea strictae Tx. in Tx. & Oberd. 1958
Annuelle Queller-Fluren
O. Thero-Salicornietalia Pignatti 1953
V. Thero-Salicornion Br.-Bl. 1933

Kl. Isoeto-Nano-Juncetea Br.-Bl.& Tx. ex Br.-Bl. & al. 1952
Zwergbinsen-Vegetation meso- bis eutropher, zeitweilig durchfeuchteter Uferstreifen temporärer und permanenter Wasserkörper
O. Nano-Cyperetalia Klika 1935
V. Nano-Cyperion flavescentis W. Koch ex Libbert 1932
V. Cicendion (Rivas-Goday in Rivas-Goday & Borja Carbonell 1961) Br.-Bl. 1967

Kl. Bidentetea Tx. & al. ex von Rochow 1951
Gesellschaften ruderaler Annueller im periodisch überfluteten Litoral an Süß- und Brackwasser-Standorten
O. Bidentetalia Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944
V. Bidention tripartitae (W. Koch 1926) Nordhagen 1940
V. Chenopodion rubri (Tx. in Poli & J. Tx. 1960) Hilbig & Jage 1972

Kl. Polygono-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975
Kurzlebige Ruderalvegetation betretener und verdichteter Standorte
O. Polygono arenastri-Poetalia annuae Tx. in Géhu & al. 1972 corr. Rivas-Martínez & al. 1991
V. Polygono-Coronopion Sissingh 1969
V. Malvion neglectae Gutte ex Hejný 1978

Kl. Stellarietea mediae Tx. & al. ex von Rochow 1951
Von Annuellen beherrschte Unkraut-Vegetation auf Äckern und jungen Brachen
O. Sisymbrietalia J. Tx. ex Görs 1966
V. Sisymbrion officinalis Tx. & al. ex von Rochow 1951
V. Atriplici-Sisymbrion Hejný 1978
V. Salsolion ruthenicae Philippi 1971
O. Aperetalia spicae-venti J. Tx. & Tx. in Malato-Beliz & al. 1960
V. Scleranthion annui (Kruseman & Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff & al. 1946
V. Oxalidion europaeae Passarge 1978
O. Papaveretalia rhoeadis Hüppe & Hofmeister ex Manthey in Dengler & al. 2003
V. Caucalidion Tx. ex Oberd. 1957
V. Veronico-Euphorbion Sissingh ex Passarge 1964

Vegetation der Mauerfugen und Felsspalten

Kl. Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977
Fels- und Mauerspalten-Gesellschaften
- O. Tortulo-Cymbalarietalia muralis Segal 1969
  - V. Cymbalario muralis-Asplenion Segal 1969
- O. Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926
  - V. Potentillion caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926
  - V. Cystopteridion J. L. Richard 1972

Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen

Kl. Calluno-Ulicetea Br.-Bl. & Tx. 1943 ex Klika & Hadač 1944
Borstgrasrasen und trockene Heiden in planaren bis montanen Lagen
- O. Nardetalia strictae Preising 1950
  - V. Nardo-Juncion squarrosi (Oberd. 1957) Passarge 1964
  - V. Violion caninae Schwickerath 1944
- O. Vaccinio-Genistetalia Schubert ex Passarge 1964
  - V. Genistion pilosae Böcher 1943
  - V. Empetrion nigri Schubert ex Westhoff & den Held 1969

Graslandvegetation

Kl. Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika & V. Nowák 1941
Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren von der submeridionalen bis zur borealen Zone
- O. Corynephoretalia canescentis Klika 1934
  - V. Corynephorion canescentis Klika 1931
- O. Artemisio-Koelerietalia albescentis Sissingh 1974
  - V. Koelerion albescentis Tx. 1937
- O. Thero-Airetalia Rivas Goday 1964
  - V. Thero-Airion Tx. ex Oberd. 1957
- O. Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae Moravec 1967
  - V. Sedo-Cerastion arvensis Sissingh & Tideman 1960
  - V. Hyperico perforati-Scleranthion perennis Moravec 1967
  - V. Armerion elongatae Pötsch 1962
- O. Sedo acris-Festucetalia Tx. 1951 nom. invers. propos.
  - V. Koelerion glaucae Volk 1931
- O. Alysso alyssoidis-Sedetalia Moravec 1967
  - V. Alysso alyssoidis-Sedion Oberd. & T. Müller 1961

Kl. Festuco-Brometea Br.-Bl. & R. Tx. ex Klika & Hadač 1944
Basiphile Magerrasen und Steppen im Bereich der submeridionalen und temperaten Zone
- O. Brachypodietalia pinnati Korneck 1974
  - V. Filipendulo vulgaris-Helictotrichion pratensis Dengler & Löbel in Dengler & al. 2003

Kl. Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937
Wirtschaftsgrünland
- O. Arrhenatheretalia elatioris R. Tx. 1931
  - V. Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926
  - V. Cynosurion cristati Tx. 1947
- O. Molinietalia Koch 1926
  - V. Molinion caeruleae W. Koch 1926
  - V. Calthion palustris Tx. 1937
- O. Deschampsietalia cespitosae Horvatić 1958
  - V. Potentillion anserinae Tx. 1947
  - V. Deschampsion cespitosae Horvatić 1930

Hochstaudengesellschaften

Kl. Filipendulo-Convolvuletea Géhu & Géhu-Franck 1987 nom. inval.
Säume, Staudenfluren und Grünlandbrachen feuchter und nasser, nährstoffreicher Standorte
- O. Calystegietalia sepium Tx. ex Moor 1958 nom. mut. propos.
  - V. Archangelicion litoralis Scamoni & Passarge 1963
  - V. Senecionion fluviatilis Tx. ex Moor 1958
- O. Petasito-Chaerophylletalia Morariu ex Kopecký 1969 nom. cons. propos.
  - V. Filipendulo ulmariae-Petasition hybridi Br.-Bl. ex Duvigneaud 1949

Kl. Artemisietea vulgaris Lohmeyer & al. ex von Rochow 1951
Ausdauernde Ruderalgesellschaften und Säume frischer bis trockener, nährstoffreicher Standorte
- O. Galeopsio-Senecionetalia sylvatici Passarge 1981
  - V. Epilobion angustifolii Oberd. 1957
- O. Circaeo lutetianae-Stachyetalia sylvaticae Passarge 1967 nom. cons. propos.
  - V. Atropion bellae-donnae Aichinger 1933
  - V. Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae Görs ex Mucina 1993
- O. Galio-Alliarietalia petiolatae Oberd. in Görs & T. Müller 1969
  - V. Geo urbani-Alliarion petiolatae Lohmeyer & Oberd. in Görs & T. Müller 1969

V. Aegopodion podagrariae Tx. 1967
O. Arctio lappae-Artemisietalia vulgaris Dengler 2002
V. Arction lappae Tx. 1937
O. Rubo caesii-Calamagrostietalia epigeji Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
V. Rubo caesii-Calamagrotion epigeji (Dengler 1997) Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
O. Agropyretalia intermedio-repentis Oberd. & al. ex T. Müller & Görs 1969
V. Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis Görs 1966
V. Poion compressae T. Müller & Görs ex Dengler & Wollert in Dengler & al. 2003
O. Onopordetalia acanthii Br.-Bl. & Tx. ex Klika & Hadač 1944
V. Dauco carotae-Melilotion Görs ex Rostański & Gutte 1971
V. Onopordion acanthii Br.-Bl. in Br.-Bl. & al. 1936

Kl. Trifolio-Geranietea sanguinei T. Müller 1962
Saumgesellschaften und Staudenfluren trockener, magerer Standorte
O. Melampyro pratensis-Holcetalia mollis Passarge ex Dengler in Dengler & al. 2003
V. Melampyrion pratensis Passarge 1979
V. Teucrion scorodoniae de Foucault & al. 1983
V. Poion nemoralis Dengler & al. 2006
V. Violo rivinianae-Stellarion holosteae Passarge 1994
O. Origanetalia vulgaris T. Müller 1962
V. Knaution dipsacifoliae Julve 1993 nom. inval.
V. Trifolion medii T. Müller 1962
O. Antherico ramosi-Geranietalia sanguinei Julve ex Dengler in Dengler & al. 2003
V. Galio litoralis-Geranion sanguinei Géhu & Géhu-Franck in de Foucault & al. 1983
V. Geranion sanguinei T. Müller 1962

Gehölzgesellschaften

Kl. Rhamno-Prunetea Rivas-Goday & Borja Carbonell 1961
Mantel- und Gebüschgesellschaften grundwasserferner Standorte von der submeridionalen bis zur borealen Zone
O. Rubetalia plicati Weber in Pott 1995
V. Lonicero-Rubion silvatici Tx. & Neumann ex Wittig 1977
V. Ulici-Sarothamnion Doing ex Weber 1998
O. Prunetalia spinosae Tx. 1952
V. Pruno-Rubion radulae Weber 1974
V. Urtico dioicae-Crataegion Passarge & G. Hofmann 1968
V. Sambuco racemosae-Salicion capreae Tx. & Neumann ex Oberd. 1957
O. Chelidonio-Robinietalia Hadač & Sofron 1980
V. Balloto nigrae-Robinion pseudoacaciae Hadač & Sofron 1980

Kl. Salicetea purpureae Moor 1958
Weiden-Ufergebüsche und -wälder
O. Salicetalia purpureae Moor 1958
V. Salicion albae Tx. ex Moor 1958

Kl. Alnetea glutinosae Br.-Bl. & Tx. ex Westhoff & al. 1946
Erlenwälder und Weidengebüsche auf Niedermoorstandorten
O. Alnetalia glutinosae Tx. 1937 nom. cons. propos.
V. Alnion glutinosae Malcuit 1929
V. Salicion cinereae T. Müller & Görs ex Passarge 1961

Kl. Querco-Fagetea Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937
Laubwälder außerhalb der Moore und Weichholzauen von der submeridionalen bis zur hemiborealen Zone
O. Quercetalia roboris Tx. 1931
V. Quercion roboris Malcuit 1929
V. Luzulo luzuloidis-Fagion sylvaticae Lohmeyer & Tx. in Tx. 1954
O. Fagetalia sylvaticae Pawłowski & al. ex Tx. 1937
V. Fagion sylvaticae Luquet 1926
V. Carpinion betuli Issler 1931
V. Alnion incanae Pawłowski & al. 1928

Kl. Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 1939
Temperat-montane und boreale Nadelwälder sowie nahestehende Birkenwälder
O. Piceetalia excelsioris Pawłowski in Pawłowski & al. 1928
V. Dicrano polyseti-Pinion sylvestris (Libbert 1933) W. Matuskiewicz 1962 nom. cons. propos.
V. Piceion excelsioris Pawłowski in Pawłowski & al. 1928
O. Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris Passarge & G. Hofmann 1968
V. Eriophoro-Pinion sylvestris Passarge & G. Hofmann 1968
V. Betulion pubescentis Lohmeyer & Tx. ex Oberd. 1957

3. Syntaxonomische Übersicht der Moossynusien im Gebiet

Klaus Dierßen

Kl. Funarietea hygrometricae von Hübschmann 1957
Nitro- und koprophile Pioniermoosgemeinschaften
- O. Splachnetalia lutei Hadač & Klika ex von Hübschmann 1957
  - F. Splachnion lutei Hadač & Klika ex von Hübschmann 1957
- O. Funarietalia hygrometricae von Hübschmann 1957
  - F. Funarion hygrometricae von Hübschmann 1957

Kl. ? (noch nicht beschrieben)
Pioniermoosgemeinschaften offener, oligo- und mesotropher Standorte im Geolitoral von Gewässsern
- O. ? (noch nicht beschrieben)
  - F. Fossombronio-Pohlion annotinae von Hübschmann 1986
  - F. Physcomitrellion patentis von Hübschmann 1957

Kl. Ceratodonto-Polytrichetea piliferi Mohan 1978
Pionierkryptogamengemeinschaften trockener, saurer Sandböden und Feuerstellen
- O. Polytrichetalia piliferi von Hübschmann 1975
  - F. Ceratodonto-Polytrichion piliferi (Waldheim 1947) Hübschmann 1967

Kl. Psoretea decipientis Mattick ex Follmann 1974
Pionierkryptogamengemeinschaften meso- bis polyhemerober, wechseltrockener und trockener Schluff- und Tonböden
- O. Barbuletalia unguiculatae von Hübschmann 1960
  - F. Phascion cuspidati Waldheim ex von Krusenstjerna 1945
  - F. Grimaldion fragrantis Šmarda & Hadač 1944
  - F. Tortellion flavovirentis Guerra 1982

Kl. Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae Philippi 1956
Wasser-Moosgemeinschaften
- O. Brachythecietalia plumosi Philippi 1956
  - F. Racomitrion acicularis von Krusenstjerna 1945
  - F. Hygrohypnion dilatati Krajina ex Plamada 1974
- O. Leptodictyetalia riparii Philippi 1956
  - F. Platyhypnidion rusciformis Philippi 1956
  - F. Eucladio-Cratoneurion Dierßen 2001 nom. inval.
  - F. Brachythecion rivularis Hertel 1974
  - F. Fontinalion antipyreticae W. Koch 1936

Kl. Grimmietea anodontis Hadač & Vondráček in Ježek & Vondráček 1962
Stabile Dauerkryptogamengemeinschaften auf besonntem, basenreichem Gestein
- O. Grimmietalia anodontis Šmarda & Vanek in Šmarda 1947
  - F. Grimmion tergestinae Šmarda 1947

Kl. Racomitrietea heterostichi Neumayr 1971
Moosgemeinschaften auf trockenem Silikatgestein
- O. Grimmietalia commutatae Šmarda & Vanek ex Šmarda 1947
  - F. Grimmion commutatae von Krusenstjerna 1945
  - F. Andreaeion rupestris von Kruenstjerna & Šmarda ex Klika 1948
  - F. Schistidion maritimi Hadač ex Frahm 1974
  - F. Grimmio hartmanii-Hypnion cupressiformis Philippi 1956
  - F. Racomitrion lanuginosi von Krusenstjerna 1945

Kl. Neckeretea complanatae Marstaller 1986
Moosgemeinschaften feuchtschattiger, basenreicher Gesteine und basenreicher Borken
- O. Neckeretalia complanatae Ježek & Vondraček 1962
  - F. Neckerion complanatae Hadač & Šmarda in Klika & Hadač 1944
  - F. Plasteurhynchion meridionalis Guerra & Varo 1981
  - F. Fissidention pusilli Neumayr 1971

Kl. Ctenidietea mollusci Grgic 1980
Moosgemeinschaften schattiger Kalkfelsen
- O. Ctenidietalia mollusci Hadač & Šmarda in Klika & Hadač 1944
  - F. Ctenidion mollusci Ştefureac 1941
  - F. Distichion capillacei Gjaerevoll 1956

Kl. Arthonio-Lecidelletea elaeochromae Drehwald 1993
Krustenflechtengemeinschaften an Borke
- O. Graphidetalia scriptae Hadač in Klika & Hadač 1944
  - F. Graphidion scriptae Ochsner 1928
  - F. Lecanorion subfuscae Ochsner 1928

Kl. Physcietea Tomaselli & de Micheli 1957
Nitrophytische Blattflechtengemeinschaften
O. Phycietalia adscendentis Hadač in Klika & Hadač 1944
F. Buellion canescentis Barkman 1958
F. Xanthorion parietinae Ochsner 1928

Kl. Frullanio-Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978
Epiphytengemeinschaften an lebenden Bäumen
O. Orthotrichetalia Hadač in Klika & Hadač 1944
F. Ulotion crispae Barkman 1958
F. Syntrichion laevipilae Ochsner 1928
F. Leskeion polycarpae Barkman 1958
F. Hypno resupinati-Lejeunion ulicinae (Lecointe 1979) Marstaller1985
F. Lobarion pulmonariae Ochsner 1928
O. Dicranetalia scoparii Barkman 1958
F. Dicrano scoparii-Hypnion filiformis Barkman 1958
F. Isothecion myosuroidis Barkman 1958

Kl. Cladonio-Lepidozietea reptantis Ježek & Vondráček
Azidophytische Kryptogamengemeinschaften auf Mineralböden und morschem Holz
O. Diplophylletalia albicantis Philippi 1963
F. Pogonation aloidis von Krusenstjerna 1945
F. Dicranellion heteromallae Philippi 1963
F. Diplophyllion albicantis Philippi 1956
F. Pellion epiphyllae Marstaller 1984
O. Dicranelletalia cerviculatae von Hübschmann 1957
F. Dicranellion cerviculatae von Hübschmann 1957
O. Lophocoleetalia heterophyllae Barkman 1958
F. Nowellion curvifoliae Philippi 1965
F. Tetraphidion pellucidae von Krusenstjerna 1945
O. Brachythecietalia rutabulo-salebrosi Marstaller 1987
F. Bryo-Brachythecion Lecointe 1975

Kl. Hylocomietea splendentis Gillet 1986
Deckenbildende Moosgemeinschaften in Rasen- und Waldgesellschaften
O. Hylocomietalia Gillet ex Marstaller 1993
F. Rhytidion rugosi Ştefureak 1941
F. Pleurozion schreberi von Krusenstjerna 1945
F. Rhytidiadelphion squarrosi Krusenstjerna 1945
F. Eurhynchion striati Waldheim 1944
F. Mnio-Climacion von Krusenstjerna 1945

4. Glossar

Jürgen Dengler, Klaus Dierßen, Christof Martin & Michael Siemsen

Im Folgenden werden die wichtigsten Fachbegriffe aus den drei Teilen des Buches jeweils bezogen auf den Kontext des Verbreitungsatlasses erläutert. Die Definitionen orientieren sich vor allem an AG Boden (1996), Schroeder (1998), Dierssen (2001), Schaefer (2003), Wagenitz (2003) und Isermann & al. (2004). Nicht berücksichtigt wurden jene anatomischen und morphologischen Begriffe, die in Frahm & Frey (2004: 14 ff.) definiert sind. Ebenfalls unberücksichtigt bleiben die Bodentypen, für die auf die Erklärungen in AG Boden (1996) verwiesen sei.

Ableitungen eines Begriffes sind in der Regel in einem Eintrag zusammengefasst, etwa ein Substantiv und das zugehörige Adjektiv wie Epiphyt und epiphytisch. Zusammengesetzte Wörter sollten auch unter dem zweiten Wortbestandteil gesucht werden. Einige in verschiedenen Kombinationen auftretende Prä- und Suffixe wurden ebenfalls in die Liste aufgenommen. Ableitungen mit Vorsilben wie a~, oligo~, meso~, eu~, poly~ und hyper~ sind in der Regel unter dem zweiten Begriffsbestandteil zu finden, mesohemerob etwa unter ~hemerob. Ein Pfeil (→) verweist auf den Eintrag eines synonymen Begriffes, unter dem die Definition zu finden ist. Mit einem Doppelpfeil (↔) wird auf den gegensätzlichen Begriff verwiesen.

aerob: unter Zutritt von Sauerstoff.

Aerosol: Gemisch von in der Luft feinstverteilten flüssigen oder festen Teilchen unter 1 µm Durchmesser, die nicht zu Boden sinken (Schwebstaub und Nebel).

Aggregat: Gruppe sehr ähnlicher, meist auch nahe verwandter Arten ohne formalen taxonomischen Rang.

akzeptierter Name: der in einem floristischen oder taxonomischen Werk auf Basis der dortigen taxonomischen Sicht (d. h. der Abgrenzung, Stellung und Rangstufe der Sippen) als korrekt angesehene Sippenname. Dies sollte der älteste verfügbare, valide und legitime Name sein.

Allozym-Multilocus-Genotyp: Allozyme sind Enzyme mit gleicher Funktion, aber unterschiedlicher Aminosäuresequenz (und damit

auch unterschiedlicher DNA-Sequenz), die auf homologen Chromosomen an sich entsprechenden Stellen (Loci) codiert sind. Eine (weitgehende) Übereinstimmung verschiedener Individuen hinsichtlich der Allozyme unterschiedlicher Enzyme, also in ihrem sogenannten Allozym-Multilocus-Genotyp, spricht für eine enge Verwandtschaft.

alpine Stufe: Vegetationsstufe oberhalb der thermischen Waldgrenze.

amphiatlantisch: Bezeichnung des Areals einer Sippe, die beiderseits des Atlantiks vokommt, etwa in Europa und im östlichen Nordamerika.

amphibisch: Bezeichnung eines Lebensraumes, der zeitweise unter Wasser steht und zeitweise trockenfällt, sowie der ihn besiedelnden Organismen.

amphiphytisch: Bezeichnung einer Sippe, die sowohl im Wasser als auch an Land wachsen kann.

Amplitude: Bereich eines bestimmten Umweltfaktors, innerhalb dessen ein Organismus (Sippe oder Individuum) leben kann. Man unterscheidet physiologische Amplitude (bei Reinkultur) und ökologische Amplitude (→).

anatomisch: den inneren Aufbau von Organismen betreffend.

antarktische Zone: Vegetationszone der Südhemisphäre südlich der thermischen Waldgrenze mit Gras-, Zwergstrauch-, Moos- oder Flechtentundren als Klimaxvegetation.

anthropogen: durch menschlichen Einfluss entstanden oder verändert.

apikal: an der Spitze.

Areal: geografisches Verbreitungsgebiet einer Sippe.

arid: Bezeichnung eines Gebietes, in dem die potenzielle Verdunstung die Niederschläge überwiegt.

arktisch-alpin: Bezeichnung des Areals einer Sippe, die in der arktischen Zone (→) und in der alpinen Stufe (→) der temperaten Zone (→) vorkommt.

arktische Zone, Arktis: Vegetationszone der Nordhemisphäre nördlich der thermischen Waldgrenze mit Gras-, Zwergstrauch-, Moos- oder Flechtentundren als Klimaxvegetation.

Artendichte: Artenzahl bezogen auf Flächen gleicher Größe.

Artengruppe: → Aggregat.

Artenpool: Arten einer Region, die von ihrer ökologischen Amplitude (→) her in der Lage sind, einen bestimmten Lebensraumtyp zu besiedeln.

Artepithet: zweiter Teil eines binären Artnamens (vgl. Epithet).

atmosphärische Deposition: Eintrag von Nähr- und Schadstoffen als Gas, Aerosol (→). Staub oder mit dem Niederschlag.

australe Zone: gemäßigte Zone auf der Südhemisphäre zwischen Frostgrenze im Norden und thermischer Waldgrenze im Süden, der Gesamtheit der meridionalen (vgl. mediterran), temperaten (→) und borealen Zone (→) auf der Nordhemisphäre entsprechend.

austrosubtropische Zone: subtropische Zone (→) auf der Südhemisphäre.

autochthon: Bezeichnung des Vorkommens einer Sippe in einem Gebiet ohne Zutun des Menschen (indigen).

Autorzitat: standardisierte Angabe des Botanikers/der Botaniker, der/die eine Sippe erstmals formal beschrieben hat/haben und gebenenfalls jener, die später ihre systematische Rangstufe oder Stellung geändert haben. Das Autorzitat gehört neben dem Gattungsnamen, dem Artepithet (→) sowie eventuellen infraspezifischen (→) Epitheta und Rangstufenbezeichnungen zum vollständigen Sippennamen.

Azidität: Protonenkonzentration eines Wasserkörpers oder der Bodenlösung.

Azidophyt: Sippe, die bevorzugt auf sauren Substraten wächst.

bipolar: Bezeichnung des Areals einer Sippe, die in äquatorfernen Vegetationszonen sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhemisphäre vorkommt.

Blattprimordium: unförmige Zellgruppe, aus der ein Blatt entsteht.

Blattsaum: von den übrigen Zellen des Blattes verschiedene, oft langestreckte Zellen am Blattrand.

boreale Zone: Vegetationszone der Nordhemisphäre mit kalt-gemäßigtem Klima und Nadelwäldern als Klimaxvegetation.

boreo-montan: Bezeichnung des Areals einer

Sippe, die in der borealen Zone (→) und in der montanen Stufe (→) der temperaten Zone (→) vorkommt.

boreosubtropische Zone: subtropische Zone (→) auf der Nordhemisphäre.

Charakterart: Art mit eindeutigem Vorkommensschwerpunkt innerhalb eines bestimmten Vegetationstyps.

Checkliste: vollständiges Verzeichnis aller in einem bestimmten Gebiet, etwa einem Land, nachgewiesenen Sippen (→) mit akzeptierten Namen (→) sowie gegebenenfalls Synonymen (→).

chorologisch: das Areal (→) von Sippen betreffend.

conspezifisch: zur gleichen Art gehörend.

Degenerationsstadium (von Mooren)**:** Moorstadium, in dem eine Torfzehrung erfolgt.

Denitrifizierung: Mineralisierung organischer Stickstoffverbindungen.

diffuser Eintrag: Eintrag von Nähr- oder Schadstoffen ohne eindeutig zu lokalisierende Quelle.

diploid: mit doppeltem Chromosomensatz (vgl. haploid). Bei Moosen sind die „Moospflanzen" (Gametophyten) haploid und die Sporophyten diploid. Als diploid werden aber auch Sippen bezeichnet, die gegenüber nahe verwandten Sippen einen verdoppelten Chromosomensatz (in beiden Generationen!) aufweisen.

disjunkt: Bezeichnung des Areals einer Sippe, das aus mehreren voneinander isolierten Teilgebieten besteht.

dystroph: Bezeichnung von huminsäurereichen Gewässern.

edaphisch: Böden und deren Eigenschaften betreffend.

elektrolytreich: mit hohen Ionengehalten im Wasserkörper oder in der Bodenlösung.

emers: aus dem Wasser herausragend.

endemisch: Bezeichnung von Sippen mit einem geografisch eng begrenzten Areal (↔ kosmopolitisch).

ephemer: vorübergehend an einem Standort wachsend (vgl. Pionierart).

epibryisch: epiphytisch (→) auf anderen Moosen wachsend.

epigäisch: auf Böden wachsend.

epilithisch: auf Gestein wachsend.

Epiphyt (Adj.: **epiphytisch**)**:** Pflanze, die auf anderen Pflanzen wächst.

episodisch: Bezeichnung eines temporären (→) Gewässers, bei dem Phasen der Wasserführung und des Austrocknens unregelmäßig auftreten.

Epithet (Pl.: **Epitheta**)**:** in der Taxonomie der letzte Teil eines mehrgliedrigen wissenschaftlichen Namens (vgl. Artepithet).

epixyl: auf Totholz wachsend.

Erosionskomplex (von Mooren)**:** Bereich, in dem Abtragungsprozesse der obersten Torfschicht vorherrschen.

erratischer Block: Felsblock („Findling"), der von Gletschern während der Eiszeiten in ein Gebiet transportiert wurde, in dem es kein autochthones Festgestein gibt.

euryök: Bezeichnung einer Sippe mit weiter, plastischer Anpassung an unterschiedliche Standortbedingungen (↔ stenök).

Eutrophierung: Eintrag von Nährstoffen an einem Standort, tendenziell die Primärproduktion fördernd.

extensive Landnutzung: Landbewirtschaftung mit geringem Maschineneinsatz, geringen Düngergaben und geringen Besatzdichten von Weidetieren.

fertil: mit entwickelten Sporophyten.

Form: taxonomische Rangstufe unterhalb der Varietät (→).

gemeinsame Klassendifferenzialart: mit ähnlich hoher Stetigkeit in zwei oder mehreren Vegetationsklassen vertretene Sippe.

Generalist: an zahlreichen verschiedenartigen Standorten vorkommende Sippe.

Genotyp: Gesamtheit der Gene eines Individuums (↔ Phänotyp).

Geolitoral: Überflutungszone an Gewässerufern mit im Jahresverlauf überwiegender Trockenphase, das heißt der Bereich oberhalb der Mittelwasserlinie (→).

Geschiebemergel: mergeliges (→) Moränenmaterial.

grüne Versiegelung: vorsätzliche Vermeidung erosionsanfälliger Pionierstandorte etwa an Böschungen durch die Einsaat von rasch deckenden Gräsern oder die Bepflanzung mit nicht-heimischen Bodendeckern. Dies geht zu Lasten der Siedlungsmöglichkeiten konkurrenzschwacher Moose.

Habitat: Lebensraum einer Sippe.

Habitus (Adj.: **habituell**)**:** äußere, makroskopische Gestalt der Gesamtpflanze.

halboffene Weidelandschaft: Landbewirtschaftungskonzept, das Naturschutzziele kostenneutral auf großen Flächen zu realisieren versucht. Eine große zusammenhängende Fläche wird ganzjährig durch robuste Haustierrassen oder einheimische Wildtiere (z. B. Rot-Hirsche) mit geringen Besatzdichten und teilweise in gemischten Herden beweidet. Dadurch dass die Tiere die Fläche ganzjährig nutzen, werden einerseits großflächig naturschutzrelevante Offenlandpflanzengesellschaften (Magerrasen, Feuchtgrünland, Zwergstrauchheiden) erhalten, zugleich aber das Aufkommen einzelner Gehölzgruppen und Saumstrukturen ermöglicht. Durch die geringe Besatzdichte und die freie Wahlmöglichkeit der Tiere entsteht ferner ein Mosaik unterschiedlicher Nutzungsintensitäten, in dem offene Pionierstadien an stark vertretenen oder verbissenen Stellen neben späten Sukzessionsstadien vorkommen.

halophytisch: Bezeichnung für Sippen, die ausschließlich an salzhaltigen Standorten wachsen.

halotolerant: Bezeichnung für Sippen, die sowohl an salzhaltigen als auch an salzfreien Standorten wachsen.

haploid: mit einfachem Chromosomensatz (vgl. diploid).

~hemerob: Klassifizierung eines Standortes nach dem Grad des menschlichen Einflusses. Man unterscheidet **ahemerobe** (ohne), **oligohemerobe** (mit geringem), **mesohemerobe** (mit mäßigem), **euhemerobe** (mit großem) und **polyhemerobe** Standorte (mit sehr großem menschlichen Einfluss).

Hemerobie: Grad menschlichen Einflusses an einem Standort.

hemerophil: Bezeichnung einer Sippe, die vorzugsweise an von (deutlichem) menschlichen Einfluss geprägten Standorten wächst.

hemiboreale Zone: von manchen Wissenschaftlern unterschiedene Übergangszone zwischen temperater (→) und borealer Zone (→). Sie zeichnet sich durch dominierende Nadelwälder sowie Laubwälder auf Sonderstandorten aus. In Europa gehören Südfennoskandien und das Baltikum dazu.

historisch alter Wald: Wald an einem Standort, der zumindest seit mehreren hundert Jahren kontinuierlich mit Wald bestockt war (nach Maßgabe von historischen Karten, Bestandsbeschreibungen oder sonstigen Indizien).

Holarktis (Adj. **holarktisch**)**:** Florenreich, das die Kontinente der Nordhemisphäre mit Ausnahme der tropischen (→) und subtropischen Zone (→) umfasst (vgl. zirkumpolar).

Holozän (Adj.: **holozän**)**:** Geologische Epoche seit der letzten Eiszeit.

Holozönose: Gesamtpflanzengesellschaft einer bestimmten Fläche unter Einschluss aller Schichten und aller dort vorhandenen Substrate (→). Eine Holozönose kann aus einer oder mehreren Synusien (→) bestehen.

Homonym, Homonymie: Zwei gleiche Sippennamen, die auf verschiedenen nomenklatorischen Typen (→) beruhen und damit normalerweise auch unterschiedliche Autorzitate (→) tragen, bezeichnet man als Homonyme, die Relation dieser beiden Namen zueinander als Homonymie. Von den Homonymen ist nur das ältere legitim. Das jüngere Homonym dagegen ist illegitim (nicht regelgerecht) und muss durch einen anderen Namen ersetzt werden.

humicol: auf Auflagehumus wachsend.

Hybrid: primäres Kreuzungsprodukt von Individuen, die zu zwei verschiedenen Sippen (→) gehören.

hydrophytisch: im Wasser wachsend.

hygrophytisch: an boden- und/oder luftfeuchten Standorten wachsend.

Immission: Einwirkung anthropogener Schadstoffe auf Organismen.

indifferent: Eine Sippe ist bezüglich eines bestimmten Umweltfaktors indifferent, wenn sie nahezu unabhängig von dessen Ausprägung gleich gut gedeiht.

infragenerisch: unterhalb der Gattungsebene**.**

infraspezifisch: unterhalb der Artebene.

Inundationsgebiet: Überflutungsbereich eines Gewässers (Aue).

kartierungskritische Sippe: Sippe, die schwer von ähnlichen Sippen zu unterscheiden oder

bei der Kartierung aufgrund ihrer Unscheinbarkeit oder ihres ephemeren (→) Auftretens unzureichend erfasst wurde.

Kleinart: manchmal verwendete Bezeichung für eine Art, die zu einem Aggregat (→) gehört. „Kleinart" ist keine taxonomische Rangstufe; das Präfix „Klein" hebt auf die schwierige Unterscheidung von den anderen Kleinarten des Aggregates ab.

Knick: Wallhecke.

Kolk: Ausspülung durch Wasser.

Komplex: taxonomisch schwierige Gruppe nahe verwandter Sippen, wobei offen bleibt, ob es sich um ein Aggregat (→) oder eine Art mit mehreren infraspezifischen (→) Sippen handelt.

koprophytisch: auf Kot wachsend.

kornpodsolig: Bezeichnung einer nährstoffarmen Braunerde, bei der zahlreiche Quarzkörner ihre Eisenhydroxidhülle eingebüßt haben und bei der sich eine schwache Verlagerung der Sesquioxide abzeichnet.

kosmopolitisch: Bezeichnung von Sippen mit einem (nahezu) alle Kontinente und Vegetationszonen umfassenden Areal.

Kratt: zeitweilig beweideter Nieder- oder Mittelwald.

kritische Sippe, kritisches Taxon: gegenüber ähnlichen Sippen unscharf abgegrenzte oder in der taxonomischen Literatur nicht durchweg anerkannte beziehungsweise nicht einheitlich abgegrenzte Sippe.

Kryoturbation: Durchmischung der oberen Bodenschichten in Folge von Frostwechselereignissen.

Kryptogamen: traditionelle Sammelbezeichnung von nicht-tierischen Organismen ohne auffällige Blüten, also etwa für Bakterien, Pilze, Algen, Moose, Flechten und Farnpflanzen. Da die Kryptogamen keine monophyletische (→) Gruppe sind, ist der Begriff heute in der Systematik nicht mehr gebräuchlich, wird manchmal, etwas unscharf, aber noch als Oberbegriff für Moose, Flechten und gegebenenfalls Makroalgen gebraucht.

Kulturfolger: Sippe, die sich in Folge menschlichen Wirkens gegenüber der Naturlandschaft ausbreiten konnte (vgl. hemerophil).

Lagg: durch den Anstrom von Mineralbodenwasser gekennzeichnete, flachtorfige Randzone eines Hochmoores.

Lektotypus: Ist in der Originalbeschreibung einer Pflanzensippe nicht ein spezifischer Herbarbeleg als nomenklatorischer Typus (→) benannt (**Holotypus**) und sind mehrere formal geeignete Aufsammlungen verfügbar, so kann ein späterer Bearbeiter aus diesen ein Typuselement auswählen, das dann als Lektotypus bezeichnet wird. Die erste derartige Wahl ist bindend.

limnophytisch: im Süßwasser wachsend.

Litoral: zeitweilig überflutete Uferzone von Fließgewässern, stehenden Gewässern und Küstenräumen.

Makaronesien: Florenregion der nordatlantischen Inseln von den Kapverden bis zu den Azoren.

makroskopisch: ohne optische Hilfsmittel, zumindest aber ohne Mikroskop erkennbar.

maritim: Bezeichnung von Gebieten mit ausgeprägt ozeanischem (→) Klima.

mediterran: Nach Meusel & Jäger (1992b) Florenunterregion, die den europäischen, nordafrikanischen und vorderasiatischen Bereich der **meridionalen Zone** umfasst. In vorliegendem Atlas wird dieser Begriff dagegen synonym mit der meridionalen Zone insgesamt (d. h. unter Einschluss von Nordamerika, Zentral- und Ostasien) verwendet. Die meridionale Zone ist gekennzeichnet durch Winterregen und Sommertrockenheit und das gelegentliche Auftreten von Frösten. Klimaxvegetation sind abhängig von der Gesamtmenge der Niederschläge Lorbeerwälder, Hartlaubwälder, Trockengehölze und Wüsten.

Melioration: Optimierung eines Lebensraumes bezüglich seiner ökonomischen Ertragsleistung.

Mergel (Adj.: **mergelig**)**:** Lockergestein mit einem Karbonatgehalt von 10–85 Massen-%.

mesophil, mesophytisch: Bezeichnung einer Sippe, die ihr physiologisches (mesophil) beziehungsweise ökologisches Optimum (mesophytisch) an bezüglich eines oder mehrerer Umweltfaktoren „mittleren" Standorten hat.

Messtischblatt: traditionelle Bezeichnung für ein Kartenblatt der Topographischen Karte 1 : 25.000.

Mikrohabitat: Standort einer Synusie (→).

minerotraphent: an minerotrophen (→) Standorten wachsend.

minerotroph: Bezeichnung eines Moorstandortes, der vom Grundwasser gespeist wird.

Mittelwasserlinie: durchschnittlicher Wasserstand im Jahresmittel.

Modifikation (Adj.: **modifikatorisch**)**:** Änderung der Gestalt, die nicht genetisch sondern durch besondere Umweltbedingungen hervorgerufen ist.

monophyletisch: Als monophyletisch wird ein höheres Taxon bezeichnet, das alle Nachkommen einer bestimmten Stammart umfasst, das heißt einen kompletten „Stammbaumast". Im Gegensatz dazu umfassen **paraphyletische** Taxa nur einen zwar zusammenhängenden, aber nicht kompletten Teil eines Stammbaumastes und **polyphyletische** Taxa zwei oder mehr nicht direkt zusammenhängende Stammbaumäste.

montane Stufe, Montanstufe: Vegetationsstufe, die sich von der planaren (→), kollinen und submontanen Stufe (→) durch deutlich niedrigere Temperaturen und höhere Niederschläge unterscheidet und nach oben durch die thermische Waldgrenze begrenzt wird. Die montane Stufe kann weiter untergliedert werden in die nieder-, mittel- und hochmontane sowie die subalpine Stufe (→).

morphologisch: die äußere Form und Gestalt betreffend.

Morphotyp: morphologische (→) Aspekte des Phänotyps (→).

Mudde: organisches oder mit organischer Substanz durchsetztes limnisches Sediment.

Neophyt (Adj.: **neophytisch**)**:** Pflanzensippe, die sich in einem bestimmten Gebiet erst nach 1492 in der Regel aufgrund beabsichtiger oder unbeabsichtigter Einschleppung durch Menschen angesiedelt hat.

Nitrifikation: Umwandlung von Ammonium zu Nitrat im Boden (durch Mikroorganismen).

Nitrophyt (Adj.: **nitrophytisch**)**:** bevorzugt an besonders stickstoffreichen Standorten vertretene Pflanzensippe.

nomenklatorischer Typus: in der Sippentaxonomie derjenige Herbarbeleg, mit dem ein bestimmter wissenschaftlicher Name untrennbar verbunden ist. Der nomenklatorische Typus entscheidet darüber, zu welcher Sippe ein bestimmter Name gehört (vgl. Lektotypus).

Nominatsippe, Nominatvarietät: infraspezifische (→) Sippe, zu der der nomenklatorische Typus (→) der übergeordneten Sippe gehört. Bei Pflanzen tragen die Nominatsippen auf der unteren Ebene jeweils das gleiche Epithet wie die übergeordnete Sippe. So ist *Tortula muralis* var. *muralis* die Typussippe von *Tortula muralis*.

ökologische Amplitude: Bereich eines bestimmten Umweltfaktors, in dem eine Sippe unter natürlichen Konkurrenzbedingungen auftritt (vgl. Amplitude).

Ökomorphose: → Modifikation.

Oligotrophierung: Verarmung eines Standortes an Nährstoffen.

ombrotroph: Bezeichnung eines Moorstandortes, der ausschließlich vom Regenwasser versorgt wird.

ozeanisch: Bezeichnung von Regionen mit geringen jahreszeitlichen Schwankungen der Temperaturen und Niederschläge und mit insgesamt hohen Niederschlägen. Im temperaten (→) Europa reicht der Bereich ozeanischen Makroklimas von den Britischen Inseln über Frankreich und die Beneluxländer bis ins nordwestliche Deutschland einschließlich des Untersuchungsgebietes.

Pedogenese: Prozess der Bodenbildung.

periglazial: während der Eiszeiten, aber im eisfreien Gebiet entstanden.

periodisch: Bezeichnung eines temporären (→) Gewässers, bei dem Phasen der Wasserführung und des Austrocknens mehr oder weniger regelmäßig auftreten.

phänologisch: die jahreszeitliche Abfolge auffälliger Lebensprozesse betreffend (z. B. Sporophytenentwicklung, Öffnung der Kapseln usw.).

Phänotyp: Gesamtheit der sichtbaren Merkmale eines Individuums (↔ Genotyp).

~phil: auf Organismen und deren physiologisches Optimum bezogenes Suffix im Sinne von „~liebend", z. B. **azidophil** (saures Milieu bevorzugend), **basiphil** (basisches Milieu bevorzugend), **hygrophil** (feuchte Standorte bevorzugend), **xerophil** (trockene Standorte bevorzugend), **nitrophil** (stickstoffreiche Standorte bevorzugend).

Phorophyt: Trägerpflanze von Epiphyten (→).

photophytisch: an lichtreichen Standorten wachsend.

~phytisch: auf Organismen oder Pflanzengesellschaften und deren ökologisches Optimum bezogenes Suffix im Sinne von „bevorzugt an entsprechenden Standorten vorkommend" (für gebräuchliche Zusammensetzungen vgl. die

Beispiele unter ~phil).

Pionier, Pionierart: Erstbesiedler an vegetationsfreien Standorten auf Rohböden und in Vegetationslücken.

Plaggen: Abtragen des organischen Auflagehorizontes in Zwergstrauchheiden, ehedem zur Verwendung als Dünger auf hofnahen Ackerflächen, heutzutage zur Wiederherstellung oligotropher Pionierstandorte.

plagiotrop: niederliegend (bezogen auf den Wuchs von Moosen).

planare Stufe: Vegetationsstufe der Tieflagen mit dem zonalen Großklima und weitgehend ebener Topografie und damit kaum reliefbedingten Standortsunterschieden.

pleistozän: während der Eiszeiten.

Pleustophyt: Pflanze, die passiv auf der Wasseroberfläche treibt.

poikilohydr: wechselfeucht; Bezeichnung eines Organismus, der seinen Wasserhaushalt nicht aktiv regeln kann und damit vollständig von der Feuchtigkeit der Umgebung abhängig ist.

polymorphe Sippe: morphologisch vielgestaltige Sippe, die deshalb häufig in mehrere rangniedere Sippen unterteilt wird.

polyözisch: Bezeichnung einer Sippe, bei der mehr als eine Form der Geschlechterverteilung (diözisch, synözisch, autözisch, parözisch, heterözisch) vorkommt.

postglazial: → holozän.

präquartär: vor den Eiszeiten.

Primärstandort, primärer Standort: von menschlicher Tätigkeit (weitgehend) unbeeinflusster Lebensraum.

progressive Sukzession: Entwicklung von Pionier- über Folge- zur Klimaxvegetation.

protuberant: hervorspringend (bei Zellen von Rhizoidgemmen).

Pseudonym: falsch, das heißt nicht in Übereinstimmung mit dem nomenklatorischen Typus (→) angewandter Sippenname. Als Pseudonyme erkannte Namen werden mit „auct." anstelle des Autorzitats (→) gekennzeichnet, um sie von der korrekt benannten Sippe gleichen Namens zu unterscheiden.

Redder: doppelter Knick (→) beiderseits eines Weges.

Regenerationskomplex (von Mooren)**:** Bereich, in dem nach Torfabbau oder Entwässerung eine erneute Torfbildung stattfindet.

Reliefenergie: Maß der mittleren Höhendifferenzen pro Flächeneinheit und damit der „Oberflächenrauigkeit" einer Landschaft.

reliktisch: Bezeichnung des Vorkommens einer Sippe, die in früheren erdgeschichtlichen Epochen im Gebiet weiter verbreitet war, aufgrund klimatischer Veränderungen heute aber auf wenige, mikroklimatisch geeignete Standorte zurückgedrängt ist (z. B. Glazialrelikt, Wärmezeitrelikt).

Revision: Überprüfung der korrekten Bestimmung von Herbarbelegen.

rheophytisch: in schnell fließenden Gewässern.

Rohhumus: terrestrische, schwach entwickelte Humusform mit geringem Nährstoffgehalt, einem pH-Wert unter 3,5 und einem hohen Anteil saprophytischer Bodenpilze.

ruderal: Bezeichnung von Standorten, die einer häufigen menschlichen Störung, aber keiner regelmäßigen Bewirtschaftung unterliegen und die oft besonders nährstoffreich sind, etwa Trümmerstellen, Müllhalden und Hofplätze, sowie der sie besiedelnden Sippen und Pflanzengesellschaften.

Saisondimorphismus: Vorhandensein auffälliger morphologischer Unterschiede zwischen den zu verschiedenen Jahreszeiten auftretenden Generationen beziehungsweise zwischen den in diesen Jahreszeiten gebildeten Organen einer bestimmten Sippe.

Saum (eines Blattes)**:** → Blattsaum.

Saum, Saumgesellschaft: als Säume im engen Sinne (so hier im Buch) bezeichnet man die Ökotone zwischen Gehölzgesellschaften und Offenlandgesellschaften sowie die dort vorkommenden Pflanzengesellschaften, die sogenannten Saumgesellschaften. Diese werden oft von spät blühenden (Hoch-) Stauden beherrscht. Als Säume im weiten Sinne werden alle linienhaften, von krautiger Vegetation beherrschten Ökotone bezeichnet, etwa Wegraine und Gräben.

Schlatt: Ausblasungsmulde in einem Binnendünengebiet, häufig mit Grundwasserkontakt und damit zumindest saisonal überflutet.

Schlenke: Mulde in einem Moor mit mittleren

Wasserständen über Flurniveau.

Schwingdecke: schwimmende Decke aus Torfmoosen (*Sphagnum*), oft durchzogen von den Rhizomen höher Pflanzen, die Verlandung dystropher (→) Gewässer vom Rand her einleitend, teilweise aber auch vom randlichen Mineralboden gelöst.

Seekreide: $CaCO_3$-Ausfällung oder -Ablagerung im Litoralbereich von Seen.

Sektion: taxonomische Rangstufe zwischen Art und Gattung; besonders in der Gattung *Sphagnum* gebräuchlich.

Sekundärstandort, sekundärer Lebensraum: vom Menschen bewirtschafteter oder indirekt geprägter Lebensraum.

Sinterbildung: mineralische Ausfällung in einer Quelle, etwa die biogene Kalkfällung verursacht durch den CO_2-Entzug assimilierender Wasserpflanzen.

Sippe: eine biosystematische Einheit beliebiger Rangstufe.

Solifluktion: Bodenbewegung an Hängen als Folge häufiger Frostwechselereignisse, besonders ausgeprägt in arktischen Regionen, alpinen Stufen und periglazial (→) während der Eiszeiten.

Soll (Pl.: **Sölle**)**:** Als Soll im engen geologischen Sinne wird eine postglazial (→) durch das Ausschmelzen eines Toteisblockes (→) entstandene Geländehohlform bezeichnet, die heute meist von einem Kleingewässer oder -moor eingenommen wird.

Sommerannuelle (Adj.: **sommerannuell**)**:** Einjährige Art, die im Frühjahr/Frühsommer keimt und im Sommer/Herbst fruchtet.

Sommerung: Saisonales Ablassen von Karpfenteichen.

sporolierend: Sporogone bildend.

Standortmodifikation: → Modifikation.

stenök: Bezeichnung einer standörtlich eng eingenischten Sippe (↔ euryök).

stenotherm: Bezeichnung einer Sippe mit enger standörtlicher Amplitude bezüglich der Temperatur.

steril: ohne Sporophyten.
Stillstandskomplex (von Mooren)**:** Bereich, in dem sich Torfbildung und Torfzehrung etwa ausgleichen.

subalpine Stufe: oberster Bereich der montanen Stufe (→), in dem sich der Wald auflockert.
Subatlantikum: jüngster Zeitabschnitt des Holozäns (→), von etwa 800 v. Chr. bis heute, auch als Nachwärmezeit bezeichnet.

subfossil: in geschichtlicher Zeit abgestorbene, unter anderem in Mooren und Seesedimenten konservierte Reste von Organismen.

subkontinental: Bezeichnung von Regionen, deren Ozeanität zwischen jener ozeanischer (→) und kontinentaler Regionen liegt, jedoch letzteren näher steht. Ihr Makroklima weist schon deutliche Schwankungen von Temperaturen und Niederschlägen im Jahreslauf sowie vergleichsweise niedrige Niederschläge auf. Im temperaten (→) Teil Eurasiens reicht der subkontinentale Bereich vom europäischen Teil Russlands bis in das westsibirische Tiefland.

submediterran: Nach Meusel & Jäger (1992b) Florenunterregion, die den europäischen und vorderasiatischen Bereich der submeridionalen Zone (→) umfasst. In vorliegendem Atlas wird dieser Begriff dagegen synonym mit der submeridionalen Zone insgesamt (d. h. unter Einschluss von Nordamerika, Zentral- und Ostasien) verwendet.

submeridionale Zone: Vegetationszone, die den Übergang zwischen meridionaler (vgl. mediterran) und temperater Zone (→) bildet. Als Klimaxvegetation treten sommergrüne Trockenwälder und Steppen auf (vgl. submediterran).

submers: unterhalb der Wasseroberfläche wachsend.

submontane Stufe: Vegetationsstufe im gleichen Höhenbereich wie die planare (→) und kolline Stufe, sich von diesen aber durch die Lage am Fuße höherer Gebirge und in Folge dessen weniger ausgeprägte Temperaturminima und leicht erhöhte Niederschläge unterscheidend.

subneutral: Bezeichnung von Substraten (→) mit pH-Werten zwischen 5,7 und 7.

subneutrophytisch: bevorzugt an subneutralen (→) Standorten wachsend.

subozeanisch: Bezeichnung von Regionen, deren Ozeanität zwischen der ozeanischer (→) und kontinentaler Regionen liegt, jedoch ersterer näher steht. Im temperaten (→) Teil Europa erstreckt sich der subozeanische Bereich von Mecklenburg über Polen bis nach Weißrussland und ins Baltikum.

Substrat: Untergrund, auf dem ein Moos siedelt. Allgemein klassifiziert man grob in Erde (→

epigäische Moose), organische Auflagehorizonte (→ humicole Moose), Gestein (→ epilithische Moose), andere Pflanzen (→ epiphytische Moose) und Totholz (→ epixyle Moose).

subtropische Zone, Subtropen: Vegetationszone, die sich nördlich (→ boreosubtropische Zone) und südlich (→ austrosubtropische Zone) an die tropische Zone (→) anschließt. Sie ist gekennzeichnet durch hohe Temperaturen, Frostfreiheit, aber niedrigere Niederschläge und ausgeprägtere Jahreszeiten als die tropische Zone. Klimaxvegetation sind subtropische Trockengehölze und Wüsten.

südarktische Zone: südlicher Teil der arktischen Zone (→).

südboreale Zone: südlicher Teil der borealen Zone (→).

Sukzession: zeitliche Abfolge von Pflanzengesellschaften an einem Standort.

supraspezifisch: oberhalb der Artebene.

synanthrop: Bezeichnung für das Vorkommen an vom Menschen geschaffenen Standorten (vgl. hemerophil, Kulturfolger).

synergistisch: unter dem Zusammenwirken mehrerer, sich gegenseitig verstärkender Faktoren.

Synonym: anderer Name für eine Sippe neben dem akzeptierten Namen. Es gibt auf denselben nomenklatorischen Typus (→) gegründete (homotypische, nomenklatorische) und solche auf einen anderen nomenklatorischen Typus gegründete (heterotypische, taxonomische) Synonyme (vgl. Pseudonym).

Syntaxonomie (Adj.: **syntaxonomisch**)**:** formale, hierarchische Klassifikation von Pflanzengesellschaften oder Synusien auf der Basis des „Interationalen Codes der Pflanzensoziologischen Nomenklatur" (Weber & al. 2000).

Synusie: Teil einer Holozönose (→), der aus Pflanzen mit gleichartigen Lebensformen besteht, die alle auf demselben Substrat (→) siedeln; im vorliegenden Buch eingeschränkt auf Moos- und Flechtengemeinschaften.

Taxon (Plural: **Taxa**)**:** → Sippe.

Taxonym: Sippenname innerhalb einer bestimmten "taxonomischen Sicht". Der gleiche, nomenklatorisch korrekt angewandte Sippenname kann bei verschiedenen taxonomischen Sichten, etwa engerer oder weiterer Abgrenzungen, unterschiedliche Bedeutungen haben.

temperate Zone: Vegetationszone der Nordhemisphäre, die durch kühlgemäßigtes Klima und vorherrschenden Sommerregen gekennzeichnet ist. Klimaxvegetation sind in der Regel sommergrüne Laubwälder. Das Untersuchungsgebiet liegt in dieser Zone.

temporär: Bezeichnung eines Gewässers, das nicht dauernd Wasser führt. Der Wechsel von Austrocknung und Wasserführung kann regelmäßig (→ periodisch) oder unregelmäßig (→ episodisch) erfolgen.

Toteis: von Moränenmaterial überschütteter Eisbrocken am Gletscherrand, der nach seinem Abtauen eine Hohlform hinterlässt, ein sogenanntes Soll (→).

Toxitoleranz: Grad der Unempfindlichkeit gegenüber Umweltgiften.

Transgression: Meeresvorstoß zu Lasten des Festlandes.

~traphent: Suffix, das den bevorzugten Wuchsort von Pflanzen und Pflanzengesellschaften in Bezug auf den Umfang und die Art der Nährstoffversorgung des Standortes ausdrückt. So wachsen **oligotraphente** Arten bevorzugt an oligotrophen Standorten (für gebräuchliche Zusammensetzungen vgl. die Beispiele unter ~troph).

~troph: Suffix, das den Umfang und die Art der Nährstoffversorgung eines Standortes bezeichnet. Man unterscheidet **oligotrophe** (nährstoffarme), **mesotrophe** (mäßig nährstoffreiche), **eutrophe** (nährstoffreiche), **polytrophe** (sehr nährstoffreiche) und **hypertrophe** (übermäßig nährstoffreiche) sowie **minerotrophe** (grundwasserernährte) und **ombrotrophe** (regenwasserernährte) Standorte.

Trophie (Adj.: **trophisch**)**:** Produktivtät eines Standortes in Abhängigkeit von limitierenden Nährstoff- und sonstigen Standortsverhältnissen.

tropische Zone: Vegetationszone beiderseits des Äquators mit hohen Niederschlägen und Temperaturen sowie ohne ausgeprägte Jahreszeiten. Klimaxvegetation sind immergrüne tropische Regenwälder und Savannen.

Typenlage: systematische Zugehörigkeit des nomenklatorischen Typus (→).

Typus: → nomenklatorischer Typus.

Typussippe, typische Unterart, typische Varietät: → Nominatsippe.

Ubiquist: → Generalist.

Unterart: taxonomische Rangstufe unterhalb der Art.

Varietät: taxonomische Rangstufe unterhalb der Unterart (→).

Vegetationszone: Bezeichnung der durch das Großklima bestimmten, im Wesentlichen breitengradparallelen Bereiche mit physiognomisch einheitlicher Klimaxvegetation. Von Nord nach Süd werden folgende Vegetationszonen unterschieden: arktische Zone (→), boreale Zone (→), hemiboreale Zone (→), temperate Zone (→), submeridionale Zone (→), meridionale Zone (vgl. mediterrane), boreosubtropische Zone (→), tropische Zone (→), austrosubtropische Zone (→), australe Zone (→) und antarktische Zone (→).

Wachstumskomplex (von Mooren)**:** Bereich, in dem die Torfbildung die Torfzehrung überwiegt.

xeromorph: Bezeichnung von Individuen oder Sippen mit morphologischen (→) Anpassungen an Trockenstandorte (z. B. Glashaare, dichter Polsterwuchs, Rollblätter).

zirkumpolar: in vorliegendem Buch im Sinne von holarktisch (→) verwendet.

zyklonal: Bezeichnung einer Wetterlage auf der Nordhemisphäre mit aus dem Westen in geschlossenen Isobaren anströmenden Tiefdruckgebieten.

Zytotyp: Ploidiestufe.

5. Quellenverzeichnis

AG Boden – Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden der geologischen Landesämter und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland (1996): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 4. Aufl., berichtigter Nachdruck, 392 S., Schweizerbart, Stuttgart.

Ahrens, M. (2000a): Fissidentaceae – Spaltzahnmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 99–128, Ulmer, Stuttgart.

Ahrens, M. (2000b): Pottiaceae – Pottmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 230–370, Ulmer, Stuttgart.

Ahrens, M. (2000c): Ephemeraceae – Tagmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 492–499, Ulmer, Stuttgart.

Ahrens, M. (2001a): Bryaceae – Birnmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales): 9–107, Ulmer, Stuttgart.

Ahrens, M. (2001b): Fontinalaceae – Brunnenmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales): 213–218, Ulmer, Stuttgart.

Ahrens, M. (2005): Aneuraceae – Ohnnervmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 3: Spezieller Teil (Bryophytia: Sphagnopsida, Marchantiophyta, Anthocerotophyta): 159–171, Ulmer, Stuttgart.

Altrock, M. (1987): Vegetationskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 37: 128 S. + Beilage, Kiel.

Andersson, L. E., Crum, H. A., Buck, W. R. (1990): List of the Mosses of North America north of Mexico. – Bryologist 93: 448–499.

Arts, T. (1992): *Bryum demaretianum* sp. nov., a new species of the *B. erythrocarpum* complex from Belgium. – J. Bryol. 17: 263–267, Oxford [u. a.].

Barkman, J. J. (1973): Synusial Approaches to Classification. – Whittaker, R. H. [Hrsg.]: Ordination and Classification of Communities. – Handbook of Vegetation Science 5: 435–491, Junk, The Hague.

Baur, H., Baur, G. (1998): Ergänzungen zur Moosflora Hamburgs. – Ber. Bot. Ver. Hamb. 18: 35–36, Hamburg.

Berg, C., Dengler, J. (2005): Moose und Flechten als diagnostische Arten von Pflanzengesellschaften – eine Übersicht aus Mecklenburg-Vorpommern. – Herzogia 18: 145–161, Halle (Saale).

Berg, C., Wiehle, W. (1992): Rote Liste der gefährdeten Moose Mecklenburg-Vorpommerns – 1. Fassung. – 48 S., Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin.

Berg, C., Dengler, J., Abdank, A. (2001) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Tabellenband. – 341 S., Weissdorn, Jena.

Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. (2004) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaf-

ten Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband. – 606 S., Weissdorn, Jena.

Berrie, G. K. (1964): Experimental Studies on Polyploidy in Liverworts I. The *Riccia fluitans* Complex. – Bryologist 67: 146–152.

Biermann, R. (1999): Vegetationsökologische Untersuchungen der *Corynephorus canescens*-Vegetation der südlichen und östlichen Nordeeküste sowie der Kattegatinsel Læsø unter besonderer Berücksichtigung von *Campylopus introflexus*. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 59: 148 S., Kiel.

Bijlsma, R., Velde, M. vander , Zande, L. van de, Boerma, A. C., Zanten, B. O. van (2000): Molecular markers reveal cryptic species within *Polytrichum commune* (Common Hair-Cap Moss). – Plant Biol. 2: 408–414, Stuttgart.

Blom, H. H. (1996): A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. – Bryophytorum Bibl. 49: 333 S., Cramer, Berlin [u. a.].

Bohn, U., Gollub, G., Hettwer, C., Neuhäuslová, Z., Schlüter, H., Weber, H. (2003) [Hrsg.]: Karte der natürlichen Vegetation Europas – Maßstab 1 : 2 500 000 – Erläuterungstext. – 655 S., 13 Kt., CD-ROM, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Boros, A. (1964): Über die Mooszönose einiger Flußbetten in den Karpaten. – Biologia 19: 550–554, Bratislava.

Brockmüller, H. (1869): Die Laubmoose Mecklenburgs. – Arch. Ver. Freunde Naturgesch. Mecklenb. 23: 170 S., Schwerin.

Buczkowska, K. (2004): The genus *Calypogeia* Raddi (Jungermanniales, Hepaticae) in Poland, biometrical analysis of morphological and anatomical variation. – Nova Hedwigia 78: 126–146, Stuttgart.

Butterfass, T. (1992): Die Verbreitung von *Dicranum tauricum* Sap. (Dicranaceae, Bryidae) in Hessen. – Hess. Florist. Briefe 41(3): 33–39, Darmstadt.

Christiansen, W. (1951): Die Pflanzendecke als Zeiger für winderosionsgefährdete Böden. – Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein 25: 152–156, Kiel.

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: 609–689, Oxford [u. a.].

Cortina-Pedrotti, C. (2001): Flora dei muschi d'Italia. Sphagnopsida – Andreaeopsida-Bryopsida (I. parte) [ital.]. – 817 S., Delfino, Roma.

Crum, H. A., Anderson, L. E. (1981): Mosses of Eastern North America. – 2 Bd., 1328 S., New York.

Crundwell, A. C., Nyholm, E. (1964): The European species of the *Bryum erythrocarpum* complex. – Trans. Br. Bryol. Soc. 4: 597–637, Cambridge.

Damsholt, K. (2002): Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. – 840 S., Nordic Bryological Society, Lund.

Demaret, F. (1986): *Bryum pallens* Sw. et sa variété *fallax* (Milde) Jur. synonymes. – Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 56: 205–213, Bruxelles.

Daniels, R. E., Eddy, A. (1985): Handbook of European Sphagna. – 262 S., Inst. of Terrestrial Ecology, Huntingdon.

Demaret, F. (1993): *Bryum* Hedw. – Sloover, J.-L. de, Demaret, F. [Hrsg.]: Flore Générale de Belgique – Vol. III: Bryophytes: 157–258, Meise.

Demaret, F., Geissler, P. (1990): L'identité de *Bryum inclinatum* (Brid.) Turton homonyme illégitime et les espèces voisines. – Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 60: 223–228, Meise.

Demaret, F., Wilczek, R. (1980): La valeur spécifique de *Bryum dichotomum* Hedw., *B. bulbillosum* Mont., *B. bicolor* Dicks. et *B. barnesii* Wood. – Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 50: 187–196, Meise.

Demaret, F., Wilczek, R. (1987): *Bryum oeneum* Blytt ex B. S. G. en Belgique. – Dumortiera 38: 29–31.

Dengler, J., Allers, M.-A. (2006): Plant species richness of the central European landscape on different spatial scales measured with a new approach. – Verh. Ges. Ökol. 36: 159, Berlin.

Dengler, J., Siemsen, M., Wolfram, C., Berg, C., Drews, H., Keienburg, T., Lütt, S., Martin, C., Schröder, W. (2001) [„2000"]: Neue Funde gefährdeter und anderer bemerkenswerter Moose in Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 27/28: 8–27, Kiel.

Dengler, J., Eisenberg, M., Schröder, J. (2006): Die grundwasserfernen Saumgesellschaften Nordostniedersachsens im europäischen Kontext – Teil I: Säume magerer Standorte (Trifolio-Geranietea sanguinei). – Tuexenia 26: 51–93, 9 Tab., Göttingen.

Dengler, J., Eisenberg, M., Schröder, J. (eingereicht): Die grundwasserfernen Saumgesellschaften Nordostniedersachsens im europäischen Kontext – Teil II: Säume nährstoffreicher Standorte (Artemisietea vulgaris) und vergleichende Betrachtung der Saumgesellschaften insgesamt. – Tuexenia: ca. 50 S., 6 Tab., Göttingen.

Deppe, U. (1998): Nährstoffökologische und vegetationskundliche Untersuchungen in einem quelligen Bruchwald im Naturraum Hüttener Berge. – 102 S., Diplomarb., Botanisches Inst., Christian-Albrechts-Univ., Kiel.

Dierssen, K. (1996): Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 50: 86 S., Kiel.

Dierssen, K. (2000): Geographical distribution and ecological niches of European bryophytes. – Bibl. Lichenol. 75: 433–444, Berlin [u. a].

Dierssen, K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – Bryophytorum Bibl. 56: 289 S., Cramer, Berlin [u. a.].

Dierssen, K., Glahn, H. von, Härdtle, W., Höper, H., Mierwald, U., Schrautzer, J., Wolf, A. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins – 2. Aufl. – Schriftenr. Landesamtes Naturschutz Landschaftspflege Schleswig-Holstein 6: 157 S., Kiel.

Dolnik, C. (2001): *Bryum pallens* Sw. mit fädigen Brutkörpern in den Blattachseln. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 29: 19–23, Kiel.

Dolnik, C. (2003): Ausgewählte Arten der Gattung *Bryum* und *Pohlia* aus Schleswig-Holstein im Herbar KIEL und Herbar Hamburgense (HBG). – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 31: 1–12, Kiel.

Dolnik, C. (2006): Different gemma formation in *Bryum barnesii* Woods. – Lindbergia 31: 63–77, Lund.

Drews, H., Dengler, J. (2004): Steilufer an der nordoldenburgischen Küste: Artenausstattung, Vegetation und Pflegekonzept unter besonderer Berücksichtigung der Kalkhalbtrockenrasen und der wärmeliebenden Säume. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 32: 57–95, Kiel.

Drews, H., Jacobsen, J., Trepel, M., Wolter, K. (2000): Moore in Schleswig-Holstein unter besonderer Berücksichtigung der Niedermoore – Verbreitung, Zustand und Bedeutung. – Telma 30: 241–278, Hannover.

Düll, R. (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland) : unter Berücksichtigung der selteneren Arten des benachbarten Westfalen und Rheinland-Pfalz – ein Punktkartenatlas mit ökologischer Charakteristik aller Arten sowie Angabe des Arealtyps nebst Erläuterungen zur Gesamtverbreitung. – Decheniana Beih. 24: 365 S., Bonn.

Düll, R. (1994a): Deutschlands Moose – 2. Teil: Grimmiales – Orthotrichales. – 211 S., IDH, Bad Münstereifel.

Düll, R. (1994b): Deutschlands Moose – 3. Teil: Orthotrichales: Hedwigiaceae – Hypnobryales: Hypnaceae. – 256 S., IDH, Bad Münstereifel.

Düll, R., Meinunger, L. (1989): Deutschlands Moose – 1. Teil: Anthocerotae, Marchantiatae, Bryatae: Sphagnidae, Andreaeidae, Bryidae: Tetraphidales – Pottiales. – 368 S., IDH, Bad Münstereifel.

Dunk, K. von der, Dunk, K. von der (1988): Moose unter der Lupe. – 144 S., IDH, Bad Münstereifel.

Eggers, J. (2002): Ältere Funde von *Bryum veronense* De Not. an der Elbe bei Hamburg. – Bryol. Rundbriefe 59: 5–6, Bonn.

Eigner, J., Frahm, J.-P. (1975): Ausgestorbene, vom Aussterben bedrohte und gefährdete Moose in Schleswig-Holstein. – Heimat 82: 200–206, Neumünster.

Erichsen, C. F. E. (1928): Die Flechten des Moränengebiets von Ostschleswig mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 70: 128–223, Berlin.

Erichsen, C. F. E. (1929): Die Flechten des Moränengebiets von Ostschleswig mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 71: 85–129, Berlin.

Erichsen, C. F. E. (1930): Die Flechten des Moränengebiets von Ostschleswig mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 72: 1–68, Berlin.

Erzberger, P. (1996): Zur Verbreitung von *Hedwigia stellata* in Europa. – Herzogia 12: 221–238, Berlin [u. a.].

Frahm, J.-P. (1970a): *Campylopus introflexus* eine für Schleswig-Holstein neue Laubmoosart. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schlweswig-Holstein Hamb. 7: 9–11, Kiel.

Frahm, J.-P. (1970b): *Syntrichia ruraliformis* (Besch.) Dix. in Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein 8: 1–3, Kiel.

Frahm, J.-P. (1972): Die Vegetation auf Rethdächern: eine pflanzensoziologische Untersuchung von Kryptogamengesellschaften auf Reth- und Strohdächern in Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holstein Hamb. 21: 213 S., Kiel.

Frahm, J.-P. (1974): Wassermoose als Indikatoren für die Gewässerverschmutzung am Beispiel des Niederrheins. – Gewässer Abwasser 53/54: 91–100, Kempen.

Frahm, J.-P. (1976): Weitere Toxitoleranzversuche an Wassermoosen. – Gewässer Abwasser 60/61: 113–123, Krefeld.

Frahm, J.-P. (1994): *Tortula densa* (Musci, Pottiaceae), eine übersehene Sippe aus dem *Tortula ruralis*-Komplex. – Fragm. Florist. Geobot. 39: 391–399, Kraków.

Frahm, J.-P. (1995): *Hedwigia stellata* Hedenäs in Deutschland. –Bryol. Rundbriefe 20: 3, Bonn.

Frahm, J.-P. (1999a): *Didymodon nicholsonii* und *Scleropodium cespitans* an der Niederelbe. – Bryol. Rundbriefe 25: 1–2, Bonn.

Frahm, J.-P. (1999b): *Bryum veronense* an der Unterelbe? – Bryol. Rundbriefe 28: 11–12, Bonn.
Frahm, J.-P. (2000a): Neue *Tortula*-Art in Deutschland? – Bryol. Rundbriefe 32: 3–4, Bonn.
Frahm, J.-P. (2000b): Die Moosflora von Helgoland. – Limprichtia 14: 1–9, Bonn.
Frahm, J.-P. (2002): Die Moosflora des NSG Heuckenlock (Süderelbe) 1969 und 2002 – Bilanz der Veränderungen. – Limprichtia 23: 113–118, Bonn.
Frahm, J.-P. (2006): Autos mit 3-Wege-Katalysator schädigen die Pflanzenwelt. – URL: www.umweltschutz-news.de/123artikel670.html.
Frahm, J. P., Eggers, J. (2001): Lexikon deutschsprachiger Bryologen. – 672 S., Books on Demand, Norderstedt.
Frahm, J.-P., Frey, W. (1983): Moosflora. – UTB 1250: 522 S., Ulmer, Stuttgart.
Frahm, J.-P., Frey, W. (1992): Moosflora. – UTB 1250: 3. Aufl., 528 S., Ulmer, Stuttgart.
Frahm, J.-P., Frey, W. (2004): Moosflora. – UTB 1250: 4. Aufl., 538 S., Ulmer, Stuttgart.
Frahm, J.-P., Walsemann, E. (1973): Nachträge zur Moosflora von Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Schleswig-Holstein Hamb. 23: 205 S., Kiel.
Franzen-Reuter, I. (2004): Untersuchungen zu den Auswirkungen atmosphärischer Stickstoffeinträge auf epiphytische Flechten und Moose im Hinblick auf die Bioindikation. – 183 S., Diss., Rheinische Friedrich-Wilhelms-Univ., Bonn.
Frey, W., Frahm, J.-P., Fischer, E., Lobin, W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. – Gams, H. [Begr.]: Kleine Kryptogamenflora 4: 6. Aufl., 426 S., Fischer, Stuttgart [u. a.].
Gallego, M. T., Cano, M. J., Ros, R. M., Guerra, J. (2002): An overview of *Syntrichia ruralis* complex (Pottiaceae: Musci) in the Mediterranean region and neighbouring areas. – Bot. J. Linn. Soc. 138: 209–224, London.
Garniel, A. (1993): Die Vegetation der Karpfenteiche Schleswig-Holsteins: Inventarisierung – Sukzessionsprognose – Schutzkonzepte. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 45: 322 + XIX S., Beilage, Kiel.
Geissler, P. (1976): Zur Vegetation alpiner Fließgewässer. – Beitr. Kryptogamenflora Schweiz 14(2): 52 S., 25 Tab., Teufen.
Gerund, L., Timmermann, T. (1996): *Buxbaumia aphylla* Hedw. – Ber. Bot. Ver. Hamb. 16: 33–34, Hamburg.
Gottsche, C. M. (1876): 60 Lebermoose. – Anonymus [Hrsg.]: Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. Den Mitgliedern und Theilnehmern der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte als Festgabe gewidmet. IV. Flora: 135–138, Hamburg.
Gradstein, S. R., Melick, H. M. H. van (1996): De Nederlandse Levermossen & Hauwmossen. – Natuurhist. Bibl. 64: 366 S., Eindhoven.
Guerra, J. Jiménez, M. N., Ros, R. M., Carrión, J. S. (1991): El género *Phascum* (Pottiaceae) en la Península Ibérica. – Cryptogamie Bryol. Lichénol. 12: 379–423, Paris.
Härdtle, W. (1990): Damage in beech forests of Schleswig-Holstein (Northern Germany) in relation to forest structure and soil conditions. – Vegetatio 90: 117–123, Dordrecht.
Hallingbäck, T., Lönnell, N., Weibull, H., Hedenäs, L., Knorring, P. von (2006): Nationalnyckeln till sveriges flora och fauna – Bladmossor: Sköldmossor – blåmossor. Bryophyta: *Buxbaumia* – *Leucobryum* [schwed., engl. Zus.]. 416 S., ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
Hedenäs, L. (1994): The *Hedwigia stellata* complex in Sweden with notes on occurence of taxa in Fennoscandia. – J. Bryol. 18: 139–157, Oxford [u. a.].
Hedenäs, L. (1995): On the identity of *Brachythecium campestre* (C. Müll.) B., S. & G. in Sweden, Norway and Finland. – Lindbergia 20: 94–101, Lund.
Hedenäs, L. (1996): On the interdependence of some leaf characters within the *Drepanocladus aduncus-polycarpus* complex. – J. Bryol. 19: 311–324, Oxford [u. a.].
Hedenäs, L. (2003): The European species of the *Calliergo-Scorpidium-Drepanocladus* complex, including some related or similar species. – Meylania 28: 116 S., Lausanne.
Heinrichs, J. (1996): Untersuchungen zur Verbreitung, Ökologie und Taxonomie von *Tortula* Hedw. sect. *Rurales* De Not. (Pottiaceae, Musci) im Rheinland und angrenzenden Gebieten. – 203 S., Diplomarb., Univ. Düsseldorf.
Heinrichs, J., Geissler, P. (2001): The status of *Tortula densa* (Velen.) J.-P. Frahm (Pottiaceae). – Candollea 56: 59–62, Genève.
Heydemann, B. (1997): Neuer Biologischer Atlas – Ökologie für Schleswig-Holstein und Hamburg. – 591 S., Wachholtz, Neumünster.
Hill, M. O. , Bell, N., Bruggeman-Nannenga, M. A., Brugués, M., Cano, M. J., Enroth, J., Flatberg, K. K., Frahm, J.-P., Gallego, M. T., Garilleti, R., Guerra, J., Hendenäs, L., Hoyoak, D. T., Hyvönen, J., Ignatov, M. S., Lara, F., Mazimpaka, V., Muñoz, J., Söderström, L. (2006): An annotated ckecklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – J. Bryol. 28: 198–267, Oxford [u. a.].

Holmgren, P. K., Holmgren, N. H., Barnett, L. C. (1990) [Hrsg.]: Index Herbariorum – Part I: Herbaria of the World. – 8. Aufl., X + 693 S., New York Botanical Garden, New York.
Holyoak, D. T. (2003): A taxonomic review of some British coastal species of the *Bryum bicolor* complex, with a desciption of *Bryum dyffrynense* sp. nov. – J. Bryol. 25: 107–113, Oxford [u. a.].
Holyoak, D. T. (2004). Taxonomic notes on some European species of *Bryum* (Bryopsida: Bryaceae). – J. Bryol. 26: 247–264, Oxford [u. a.].
Holz, I. (2000): *Schistidium* Bruch & Schimp. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 379–398, Ulmer, Stuttgart.
Homm, T. (1999): Neue Funde regional seltener Moose (Bryophyta) aus dem Weser-Ems-Gebiet (Nordwestdeutschland). – Drosera 1999: 49–56, Oldenburg.
Homm, T., Eckstein, L., Bryn, U. de (1995): Neue und interessante Moosfunde aus dem Weser-Ems-Gebiet (Nordwestdeutschland). – Drosera 1995: 163–176, Oldenburg.
Huber, H., Müller, N. (2006): Naturräumliches Inventar der Schweizer Moosflora – *Plagiothecium*. – 3 S., URL: www.nism.unizh.ch/keys/Plagiothecium_Huber1984.pdf.
Hübener, J. W. P. (1833): Muscologia Germanica. – XVIII + 724 S., Hofmeister, Leipzig.
Hübener, J. W. P. (1834): Hepatologia Germanica. – LXIV + 314 S., Mannheim.
Isermann, M., Berg, C., Dengler, J., Schmidt, J. (2004): Glossar. – Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband: 518–523, Weissdorn, Jena.
Jaap, O. (1899): Beiträge zur Moosflora der Umgebung von Hamburg. – Verh. Naturwiss. Ver. Hamb., 3. Folge, 7: 1–42, Hamburg.
Jaap, O. (1906) [„1905"]: Weitere Beiträge zur Moosflora der Umgebung von Hamburg. – Verh. Naturwiss. Ver. Hamb., 3. Folge, 13: 105–151, Hamburg.
Jacobsen, P. (1992): Flechten in Schleswig-Holstein: Bestand, Gefährdung und Bedeutung als Bioindikatoren. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 42: 234 S., Kiel.
Jensen, K. (2001): Succession and extinction processes on abandoned fen grasslands : patterns, mechanisms and possibilities for species recovery. – EcoSys Suppl. 34: 122 S., Kiel.
Jensen, N. (1952): Die Moosflora von Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holstein Hamb. 4: 240 S., Kiel.
Kaiser, B. (2005): Beobachtungen zu *Bryum capillare* agg. – Bryol. Rundbr. 94: 5, Bonn.
Klatt, F. W. (1868): Cryptogamenflora von Hamburg – Theil 1: Schafthalme, Farn, Bärlappgewächse, Wurzelfrüchtler und Laubmoose. – Meissner, Hamburg.
Klawitter, J. (1985): Nachweis von *Bryum barnesii* Wood in Schimp. in Berlin (West). – Herzogia: 295–298, Berlin [u. a.].
Klawitter, J., Schaepe, A. (1985): Gefährdung und Rückgangsursachen der Moose in Berlin West. Eine Rote Liste. – Verh. Berl. Bot. 4: 101–120, Berlin.
Klawitter, J., Rätzel, S., Schaepe, A. (2002): Gesamtartenliste und Rote Liste der Moose des Landes Brandenburg. – Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg Beilage 11(4): 103 S., Landesumweltamt Brandenburg, Potsdam.
Klingmüller, W. (1958): Zur Systematik der Ricciaceen des *fluitans*-Formenkreises: *Riccia media* n. sp. – Flora 146: 616–624, Jena.
Koperski, M. (1989): Die *Racomitrium heterostichum*-Gruppe in der nordwestdeutschen Tiefebene. – Drosera 1989: 95–100, Oldenburg.
Koperski, M. (1991): Rote Liste der gefährdeten Moose in Niedersachsen und Bremen – 1. Fassung vom 30.9.1991. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 11: 93–118, Hannover.
Koperski, M. (1996): *Bryum demaretianum* Arts in der norddeutschen Tiefebene. – Bryol. Mitt. 2: 29–31, Bad Dürkheim.
Koperski, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen – 2. Fassung vom 1.1.1999. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 19: 1–76, Hildesheim.
Koperski, M., Sauer, M., Braun, W., Gradstein, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 34: 519 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
Koppe, F. (1964): Die Moose des Niedersächsischen Tieflandes. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 36: 237–424, Bremen.
Kowarik, I. (1999): Natürlichkeit, Naturnähe und Hemerobie als Bewertungskriterien. – Konold, W., Böcker, R., Hampicke, U. (1999): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege V-2.1: 18 S., ecomed, Landsberg.
Kramer, E., Rudolf, W., Siemsen, M. (1998): Vegetation im Gleisbett – Wege zu einem Paradigmenwechsel – Gleisbett-Naturierung, Die stadtökologische Dimension von Gleisbett-Naturierungen. – HU-Spektrum 5(3): 56–62, Berlin.

LANU – Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (2000) [Hrsg.]: Seenbewertung in Schleswig-Holstein. – 102 S., Kiel.

LANU – Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (2001) [Hrsg.]: Leitbilder für Fließgewässer in Schleswig-Holstein. – 62 S., Kiel.

Lauer, H. (2005): Die Moose der Pfalz. – POLLICHIA-Buch 46: 1219 S., POLLICHIA, Bad Dürkheim.

Lewinsky-Haapasaari, J. (1995): Illustrierter Bestimmungsschlüssel zu den europäischen *Orthotrichum*-Arten. – Meylania 9: 3–56, Chambésy.

Lindner, M., Müller, K. (1984): Die Vegetationsverhältnisse des Lebrader Moores. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 33: 132–186, Kiel.

Löbel, S. (2002): Neufund von *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Erh. ex P. Beauv. var. *Ciliata* für Hamburg. – Ber. Bot. Ver. Hamb. 20: 55–60, Hamburg.

Looman, J. (1987): The vegetation of the Canadian Prairie Provinces IV. The woody vegetation, coniferous forests. – Phytocoenologia 15: 289–327, Berlin [u. a.].

Ludwig, G., Schnittler, M. (1996) [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 744 S., Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Ludwig, G., Düll, R., Philippi, G., Ahrens, M., Caspari, S., Koperski, M., Lütt, S., Schulz, F., Schwab, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Ludwig, G., Schnittler, M. [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 189–306, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Ludwig, G., Haupt, H., Gruttke, H., Binot-Hafke, M. (2005): Methodische Weiterentwicklung der Roten Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland – eine Übersicht. – Nat. Landschaft 80: 257–265, Stuttgart.

Lütke Twenhöfen, F. (1992): Untersuchung zur Wirkung stickstoffhaltiger Niederschläge auf die Vegetation von Hochmooren. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 44: 172 S., Kiel.

Lütt, S. (1988): Vegetationskundliche Untersuchungen im Salemer Moor unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzes. – 110 S., Diplomarb., Botanisches Inst., Christian-Albrechts-Univ., Kiel.

Lütt, S. (2001): Die Veränderung der Vegetationsdecke von Torfstichen schleswig-holsteinischer Moore – Untersuchungen an Dauerbeobachtungsflächen. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 29: 24–44, Kiel.

Lütt, S., Eckstein, L., Schulz, F. (1994): Artenhilfsprogramm Moose in Hamburg. – Naturschutz Landschaftspflege Hamb. 42: 102 S., Umweltbehörde, Hamburg.

Marstaller, R. (1987): Die Moosgesellschaften der Klasse Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae Philippi 1956. – Phytocoenologia 15: 85–138, Stuttgart [u. a.].

Marstaller, R. (1993): Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Herzogia 9: 513–541, Berlin [u. a.].

Martin, C. (1989): Zur Vegetation des Tetenhusener Moores. – 68 S., Diplomarb., Botanisches Inst., Christian-Albrechts-Univ., Kiel.

Meinunger, L. (2001): Vorläufige Bemerkungen zu *Lophozia groenlandica* (Nees) Macoun und nächstverwandte Arten in Deutschland. – Verh. Bot. Ver. Berl. Brandenb. 134: 169–176, Berlin.

Meinunger, L. Risse, S. (1990): *Pleuridium palustre* (B.& S.) B. S. & G., Ökologie und Verbreitung in Deutschland. – Herzogia 8: 409–420, Berlin [u. a.].

Meinunger, L., Schröder, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – [im Druck].

Meusel, H., Jäger, E. J. (1992a) [Hrsg.]: Chorologie der zentraleuropäischen Flora – Band III – Text. – IX + 333 S., Fischer, Jena [u. a.].

Meusel, H., Jäger, E. J. (1992b) [Hrsg.]: Chorologie der zentraleuropäischen Flora – Band III – Karten, Literatur, Register. – S. I–IX + 422–688, 1 Kt., Fischer, Jena [u. a.].

Meusel, H., Jäger, E., Rauschert, S., Weinert, E. (1978a) [Hrsg.]: Chorologie der zentraleuropäischen Flora – Band II – Text. – S. 584–1001, Fischer, Jena.

Meusel, H., Jäger, E., Rauschert, S., Weinert, E. (1978b) [Hrsg.]: Chorologie der zentraleuropäischen Flora – Band II – Karten. – S. 259–421, Fischer, Jena.

Meusel, H., Jäger, E., Weinert, E. (1965a) [Hrsg.]: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora – Band I – Text. – S. 1–583, Fischer, Jena.

Meusel, H., Jäger, E., Weinert, E. (1965b) [Hrsg.]: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora – Band I – Karten. – S. 1–258, Fischer, Jena.

Mierwald, U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen – Eine pflanzensoziologische Studie aus Schleswig-Holstein. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 39: 286 S., 1 Tab., Kiel.

Mönkemeyer, W. (1927): Die Laubmoose Europas: Andreaeales – Bryales. – Rabenhorst, L. [Hrsg.]: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 4, Ergänzungsband: 960 S., Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.

Mucina, L., Dierssen, K., Schaminée, J. H. J., Pignatti, S., Rodwell, J. S., Santos Guerra, A., Čarni, A., Chytrý, M., Valachovič, M., Theurillat, J.-P., Weber, H. E., Rivas-Martínez, S., Solomeshch, A., Bergmeier, E., Freitag, H., Dengler, J., Gavilán, R., Capelo, J., Aguiar, M. (in Vorb.): Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system, ecology, and distribution. – ca. 95 S.

Müller, F. (2004): Verbreitungsatlas der Moose Sachsens. – 309 S., Lutra, Lauer.

Müller, K. (1916): Die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. – Rabenhorst, L. [Hrsg.]: Kryptogamenflora 6: 2. Aufl., 2 Bd., 871 + 947 S., Kummer, Leipzig.

Müller, K. (1958): Die Lebermoose Europas. – Rabenhorst, L. [Hrsg.]: Kryptogamenflora 6: 3. Aufl., 1365 S., Geest & Portig, Leipzig.

Müller, K., Kämmer, G. (1994): Auswertung von 47 vegetationskundlichen Dauerflächen als Begleituntersuchung über die Auswirkung des Regenerationsvorhabens im Naturschutzgebiet Dosenmoor. Teil 1. – 157 S., unveröff. Gutachten, erstellt im Auftrag des Amtes für Land- und Wasserwirtschaft Itzehoe, Kiel.

Nakamura, T. (1984): Development of terricolous moss communities in subalpine coniferous forests of Mt. Fuji. – J. Hattori Bot. Lab. 56: 65–77, Nichinan, Miyazaki.

Nebel, M. (2000): Grimmiaceae – Kissenmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 377–457, Ulmer, Stuttgart.

Nebel, M. (2005): Plagiochilaceae – Muschelmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 3: Spezieller Teil (Bryophytia: Sphagnopsida, Marchantiophyta, Anthocerotophyta): 197–204, Ulmer, Stuttgart.

Nebel, M., Heinrichs, J. (2000): *Tortula* Hedw. – Drehzahnmoos. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 235–265, Ulmer, Stuttgart.

Nebel, M., Philippi, G. (2000) [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales). – 512 S., Ulmer, Stuttgart.

Nebel, M., Philippi, G. (2001) [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales). – 529 S., Ulmer, Stuttgart.

Nebel, M., Philippi, G. (2005) [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 3: Spezieller Teil (Bryophytia: Sphagnopsida, Marchantiophyta, Anthocerotophyta). – 487 S., Ulmer, Stuttgart.

Niss, U. (1992): Bryosoziologische Untersuchungen im Forst Wille, Glücksburg. – 119 S., Staatsexamensarb., Botanisches Institut, Univ. Kiel.

Nolte, E. F. (1825): Verzeichnis von Cryptogamischen Gewächsen der Herzogtümer Lauenburg und Holstein, gesammelt in den Jahren 1820 bis 1824. – Mskr., Botanisches Inst. Univ. Kiel [Original verbrannt, Abschriften durch F. Koppe und N. Jensen].

Nyholm, E. (1986): Illustrated Flora of Nordic Mosses – Fasc. 1: Fissidentaceae – Seligeriaceae – 74 S., Nordic Bryological Society, Copenhagen [u. a.].

Nyholm, E. (1989): Illustrated Flora of Nordic Mosses – Fasc. 2: Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae. – S. 75–141, Nordic Bryological Society, Copenhagen [u. a.].

Nyholm, E. (1993): Illustrated Flora of Nordic Mosses – Fasc. 3: Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae. – S. 142–244, Nordic Bryological Society, Copenhagen [u. a.].

Nyholm, E. (1998): Illustrated Flora of Nordic Mosses – Fasc. 4: Aulacomniaceae – Orthotrichaceae. – S. 245–405, Nordic Bryological Society, Copenhagen [u. a.].

Overbeck, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde: unter besonderer Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlands als Quellen zur Vegetations-, Klima- und Siedlungsgeschichte. – 719 S., Wachholtz, Neumünster.

Paton, J. A. (1999): The Liverwort Flora of the British Isles. – 626 S., Harley, Martins.

Pedersen, N., Hedenäs, L. (2003): Phylogenetic investigation of a well supported clade within the acrocarpous moss family Bryaceae: evidence from seven chloroplast DNA sequences and morphology. – Plant Syst. Evol. 240: 115–132, Wien.

Pott, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. Aufl., 622 S., Ulmer, Stuttgart.

Prahl, P. (1895): Laubmoosflora von Schleswig-Holstein und den angrenzenden Gebieten. – Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein 10: 147–223, Kiel.

Raabe, E.-W., Dierssen, K., Mierwald, U. (1987): Atlas der Flora Schleswig-Holsteins und Hamburgs. – 654 S., Wachholtz, Neumünster.

Rätzel, S., Meinunger, L., Müller, F., Otte, V., Schröder, W. (1997): Bemerkenswerte Moosfunde aus Brandenburg II. – Verh. Bot. Ver. Berl. Brandenb. 130: 221–246, Berlin.

Rassmus, J. (1991): Das Pobüller Bauernholz – Vegetationskartierung unter besonderer Berücksichtigung der epiphytischen Kryptogamen. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 21: 62–148, Kiel.

Reimers, H. (1926): Die wichtigsten Fortschritte der pflanzengeographischen Durchforschung Deutschlands in den letzten Jahren. – Repert. Specierum Nov. Regni Veg. Beih. 41: 68–95, Berlin.

Reimers, H. (1957): Weitere Beiträge zur Moosflora der Provinz Brandenburg (Fortsetzung und Schluß). – Repert. Specierum Nov. Regni Veg. Beih. 82: 83–99, Berlin.

Rennwald, E. (2002) [„2000"] [Hrsg.]: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 800 S., CD-ROM, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Rodwell, J. S., Schaminée, J. H. J., Mucina, L., Pignatti, S., Dring, J., Moss, D. (2002): The Diversity of European Vegetation – An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats. – Rapp. EC-LNV 2002/054: 168 S., National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, Wageningen.

Romahn, K. S. (1998): Die Vegetation der Kremper und Nordoer Heide – Vegetationskundliche Untersuchungen auf einem Standortübungsplatz der Bundeswehr. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 54: 92 S. + Anhang, Kiel.

Sach, W. (1999): Vegetation und Nährstoffdynamik unterschiedlich genutzten Grünlandes in Schleswig-Holstein. – Diss. Bot. 308: 311 S., Cramer, Berlin [u. a.].

Sauer, M. (1990): Mniaceae (Sternmoose) Baden-Württembergs. Teil 2: *Cinclidium* Sw., *Rhizomnium* (Broth.) T. Kop., *Plagiomnium* T. Kop. und *Pseudobryum* (Kindb.) T. Kop. (mit einem Nachtrag zum ersten Teil). – Jahresh. Ges. Naturkd. Württemb. 145: 184–220; Stuttgart.

Sauer, M. (1991): Epiphytische Moose – Einsatz als Reaktionsindikatoren im passiven Monitoring. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württemb. 64: 147–181, Karlsruhe.

Sauer, M. (2000): Dicranaceae – Gabelzahnmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 129–220, Ulmer, Stuttgart.

Sauer, M. (2001a): *Ulota* D. Mohr – Krausblattmoos. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales): 197–208, Ulmer, Stuttgart.

Sauer, M. (2001b): *Homomallium* (Schimp.) Loeske. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales): 469–471, Ulmer, Stuttgart.

Schaefer, M. (2003): Wörterbuch der Ökologie. – 4. Aufl., XII + 452 S., Spektrum, Heidelberg [u. a.].

Schäfer-Verwimp, A. (2001): *Orthotrichum* Hedw. – Goldhaarmoos. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales): 170–197, Ulmer, Stuttgart.

Schaepe, A. (1986): Veränderungen der Moosflora von Berlin (West). – Bryophytorum Bibl. 33: VI + 392 S., Borntraeger, Stuttgart [u. a.].

Schimming, C., Schrautzer, J., Reiche, E.-W., Munch, J.-C. (2001): Nitrogen retention and loss from ecosystems of the Bornhöved Lake District. – Ecol. Stud. 147: 97–115, Springer, Berlin.

Schlüsselmayer, G. (2005): Soziologische Moosflora des südöstlichen Oberösterreich. – Stapfia 84: 695 S., Linz.

Schmidt, C. (1990): Untersuchungen zur Wassermoosvegetation an Bächen im Westfälischen Bergland unter besonderer Berücksichtigung ihrer anthropogenen Beeinflussung. – 143 S., Diplomarb., Botanisches Inst., Univ. Münster.

Schnittler, M., Ludwig, G. (1996): Zur Methodik der Erstellung Roter Listen. – Ludwig, G., Schnittler, M. [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 709–739, Bonn.

Schoepe, G. (2000): Polytrichaceae – Haarmützenmoose. – Nebel, M., Philippi, G. [Hrsg.]: Die Moose Baden-Württembergs – Band 1: Allgemeiner Teil, Spezieller Teil (Bryophytina I, Andreaeales bis Funariales): 62–90, Ulmer, Stuttgart.

Schrautzer, J. (2004): Niedermoore Schleswig-Holsteins: Charakterisierung und Beurteilung ihrer Funktion im Landschaftshaushalt. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 63: 350 S. + Anhang, Kiel.

Schroeder, F.-G. (1998): Lehrbuch der Pflanzengeographie. – X + 459 S. + 1 Kt., Quelle & Meyer, Wiesbaden.

Schröder, W. (2004): Seltene Moose in den Lägerdorfer Kreidegruben. – Natur- Landeskd. 111: 84–88, Husum.

Schütrumpf, R. (1956): Die Moore Schleswig-Holsteins. – Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein [Hrsg.]: Übersichtskarten zur Geologie von Schleswig-Holstein. – 40 S., 1 Kt., Kiel.

Schulz, F. (2001) [„2000"]: Das Moos *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D. Mohr in Schleswig-Holstein. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 27/28: 70–72, Kiel.

Schulz, F. (2002): Die Moose Schleswig-Holsteins – Rote Liste. – 50 S., Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.

SCHUMACKER, R., VAŇA, J. (2000): Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and status). – Doc. Statn. Sci. Hautes-Fagnes 31: 160 S., Robertville.

SCHUSTER, R. M. (1980): The Hepaticae and Anthocerotae of North America. Vol. IV. – 1334 S., Columbia Univ. Pr., New York.

SHAW, A. J. (1981): The nomenclature of *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb. and related species. – Lindbergia 7: 10–22, Copenhagen.

SHAW, A. J. (2001): Biogeographic patterns and cryptic speciation in Bryophytes. – J. Biogeogr. 28: 253-261, Oxford.

SHAW, A. W., ALLEN, B. (2000): Phytogenetic relationships, morphological incongruence, and geographic speciation in the Fontinalaceae (Bryophyta). – Mol. Phylogen. Evol. 16: 225–237, San Diego, Calif. [u. a.].

SIEBEL, H., DURING, H. (2006): Beknopte Mosflora van Nederland en België. – 559 S., KNNV Uitgeverij, Utrecht

SIEMSEN, M. (1992): Untersuchungen zur Biologie von Moosen an und in Fließgewässern im Jungmoränengebiet Schleswig-Holsteins. – 102 S., Diplomarb., Botanisches Inst., Christian-Albrechts-Univ., Kiel.

SIEMSEN, M., ECKSTEIN, L., SCHULZ, F. (1993): Kartierung der Moosflora im Bereich der vier Kartenblätter TK 1219, 1323, 2224 und 2229 unter besonderer Berücksichtigung der für die Moosflora bedeutenden Ökosysteme mit Darstellung von Maßnahmenvorschlägen für den Naturschutz. – 122 S., unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Flintbek.

SIEMSEN, M., WOLFRAM, C., DENGLER, J. (2001a) [„2000"]: Neue Funde gefährdeter und anderer bemerkenswerter Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg – 2. Folge. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 27/28: 28–69, Kiel.

SIEMSEN, M., DOLNIK, C., HAESE, D., SCHRÖDER, W. (2001b): Neue Funde gefährdeter und anderer bemerkenswerter Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg – 3. Folge. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 29: 2–18, Kiel.

SIEMSEN, M., DOLNIK, C., HAESE, D., SCHRÖDER, W. (2003): Neue Funde gefährdeter und anderer bemerkenswerter Moose in Schleswig-Holstein und Hamburg – 4. Folge. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 31: 12–32, Kiel.

SIEMSEN, M., DOLNIK, C., WOHLRAB, K. (2004): Neue Funde gefährdeter und anderer bemerkenswerter Moose in Schleswig-Holstein – 5. Folge. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 32: 124–142, Kiel.

SMITH, A. J. E. (1978): The Moss Flora of Britain and Ireland. – 706 S., Cambridge Univ. Pr., Cambridge [u. a.].

SMITH, A. J. E. (1990): The Liverworts of Britain and Ireland. – IX + 362 S., Cambridge Univ. Pr., Cambridge [u. a.].

SMITH, A. J. E. (2004): The Moss Flora of Britain and Ireland. – 2. Aufl., XII + 1012 S., Cambridge Univ. Pr., Cambridge [u. a.].

SOLLMANN, P. (1997): *Tortula densa* in Nederland. – Buxbaumiella 43: 6–9.

STAPPER, N. J., FRANZEN, I., GOHRBANDT, S., FRAHM, J.-P. (2000): Moose und Flechten kehren ins Ruhrgebiet zurück. – LÖBF-Mitt. 25: 12–21, Recklinghausen.

STEEL, D. T. (1978): The taxonomy of *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. and *L. cuspidata* (Nees) Limpr. – J. Bryol. 10: 49–59, Oxford.

STUHR, J. (2001): Die Vegetation des Bistensees, des Bothkamper Sees, des Langsees, des Mözener Sees, des Pohlsees, des Sankelmarker Sees, des Schöhsees, des Schwansener Sees und des Südensees. – unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. Kiel.

STUHR, J. (2003): Die submersen Makrophyten des Schöhsees. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 31: 84–88, Kiel.

SUBAL, W. (1997): FLOREIN – Interaktives Programm zur Bearbeitung floristischer Daten Version 5.0 – Benutzerhandbuch. – 150 S., Zentralstelle für die Floristische Kartierung Deutschlands, Bochum [u. a.].

SUKOPP, H., WITTIG, R. (1998): Stadtökologie. – 2. Aufl., 452 S., Fischer, Stuttgart.

SYED, H. (1973): A taxonomic study of *Bryum capillare* Hedw. and related species. – J. Bryol. 7: 265–326, Dorking.

TIMM, R. (1905): Neue und bemerkenswerte Torf- und Laubmoose der Umgebung Hamburgs. – Allg. Bot. Ztg. 11, 201–203, Jena.

TIMM, R. (1907): Neue und bemerkenswerte Moose der näheren und weiteren Umgebung Hamburgs. – Allg. Bot. Ztg. 13: 46–48 und 63–64, Jena.

TIMM, R. (1916): Die Moosbesiedelung unserer Steindeiche. – Verh. Naturwiss. Ver. Hamb., 3. Folge, 22: 1–63, Hamburg.

TIMM, R. (1925): Moose um Hamburg seit 1916. – Neue Ergebn. Erforsch. Unserer Pflanzenwelt 1923/24: 5–9, Hamburg.

TIMM, R. (1926a): Moose auf der Insel Föhr – Ein Beitrag zur Naturgeschichte dieses Eilandes. – Föhrer Heimatbücher 12: 30 S., Verein für Heimatkunde der Insel Föhr, Wyk.

TIMM, R. (1926b): Moose. – RÖPER, H. [Hrsg.]: Neue Ergebnisse der Erforschung unserer Pflanzenwelt. – Ber. Bot. Ver. Hamb. 34, Hamburg.

Timm, R. (1929): Moose 1927, 1928. – Röper, H. (Hrsg.): Neue Ergebnisse der Erforschung unserer Pflanzenwelt. – Ber. Bot. Ver. Hamb. 36/37: 76–95, Hamburg.

Timm, R., Wahnschaff, T. (1891): Beiträge zur Laubmoosflora der Umgebung von Hamburg. – Abh. Naturwiss. Ver. Hamb. 11(3): 50 S., Hamburg.

Timmermann, T., Dengler, J., Abdank, A., Berg, C. (2006): Objektivierung von Naturschutzbewertungen – Das Beispiel Roter Listen von Pflanzengesellschaften. – Naturschutz Landschaftsplanung 38: 133–139, Stuttgart.

Trepel, M. (2004): Aufbau eines GIS-gestützten Moorkatasters für Schleswig-Holstein. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des LANU Schleswig-Holstein, Abteilung Naturschutz, Kiel.

Váňa, J. (1988): *Cephalozia* (Dum.) Dum. in Africa, with notes on the genus. – Beih. Nova Hedwigia 90: 179–198, Berlin [u. a.].

Vanderpoorten, A., Zartman, C. E. (2002): The *Bryum bicolor* complex in North America. – Bryologist 105: 128–139, Washington, DC.

Vogelpoel, D. J. A. (1982): The use of cultivation experiments in the evaluation of variability in liverworts. – Beih. Nova Hedwigia 71: 117–125, Berlin [u. a.].

Voss, K. (2001): Die Bedeutung extensiv beweideten Feucht- und Überschwemmungsgründlandes in Schleswig-Holstein für den Naturschutz. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 61: 185 S. + Anhang, Kiel.

Wagenitz, G. (2003): Wörterbuch der Botanik. – 2. Aufl., XIV + 522 S., Spektrum Akademischer Verl., Heidelberg [u. a.].

Waldheim, S. (1947): Kleinmoosgesellschaften und Bodenverhältnisse in Schonen. – Bot. Not. Suppl. 1(1): 203 S., Lund.

Walsemann, E. (1982): Rote Liste der Moose Schleswig-Holsteins (2. Fassung). – Schriftenr. Landesamt Naturschutz Landschaftspflege Schleswig-Holstein 5: 27–53, Kiel.

Walsemann, E., Lindner-Effland, M., Kurz, H. (1989): Artenschutzprogramm Hamburg – Teilaspekt: Moose. – 52 S., unveröff. Gutachten im Auftrag der Umweltbehörde Hamburg, Hamburg.

Warnstorf, C. (1903): Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. 1. Band: Leber- und Torfmoose. – 481 S., Borntraeger, Leipzig.

Weber, F., Mohr, D. M. H. (1803): Index musci plantarum cryptogamarum. – Kiel.

Weber, F., Mohr, D. M. H. (1815): Historiae muscorum hepaticorum Prodromus. – Kiliae.

Weber, H. E., Moravec, J., Theurillat, J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. – J. Veg. Sci. 11: 739–768, Uppsala.

Weddeling, K., Ludwig, G., Hachtel, M. (2001): Moose. – Fartmann, T., Gunnemann, H., Salm, P., Schröder, E. [Hrsg.]: Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten – Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. –Angew. Landschaftsökol. 42: 148 – 184, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Wiebe, C. (1998): Ökologische Charakterisierung von Erlenbruchwäldern und ihren Entwässerungsstadien: Vegetation und Standortverhältnisse. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 56: 156 S. + Anhang, Kiel.

Wiesner, O. (1988): Geobotanische Untersuchungen zur Heidevegetation. – Diplomarb., Botanisches Inst., Christian-Albrechts-Univ., Kiel.

Wiethold, J. (1998): Studien zur jüngeren postglazialen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. – Universitätsforsch. Prähist. Archäol. 45: 365 S., 12 Taf., Beilagemappe, Habelt, Bonn.

Wilczek, R., Demaret, F. (1976): Les espèces belges du 'complexe *Bryum bicolor*' (Musci). – Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 46: 511–541, Bruxelles.

Wisskirchen, R., Haeupler, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Haeupler, H. [Hrsg.]: Die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands 1: 765 S., Ulmer, Stuttgart.

Wohlrab, K. (2005): Vegetationskundliche Untersuchungen an Kalkquellen Schleswig-Holsteins. – 89 S., Diplomarb., Ökologiezentrum, Christian-Albrechts-Univ., Kiel.

Wolfram, C. (1996): Die Vegetation des Bottsandes. – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 51: 111 S. + Anhang, Kiel.

Wolfram, C. (1998): *Bryum salinum* Hagen ex Limpricht 1892 in Deutschland. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. 25/26: 123–127, Kiel.

Wolfram, C., Hörcher, U., Kraus, U., Lorenzen, D., Neuhaus, R., Dierssen, K. (1998): Die Vegetation des Beltringharder Kooges 1987–1998 (Nordfriesland). – Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamb. 58: 220 S., 4 Kt., Kiel.

Zarnowiec, J. (2001): A taxonomic monograph of the *Drepanocladus aduncus* group (Bryopsida: Amblystegiaceae). – Lodz Technical Univ., Bielsko-Biala Branch, Bielsko-Biala.

Zolotov, V. I. (2000): The genus *Bryum* (Bryaceae, Musci) in Middle European Russia. – Arctoa 9: 155–232, Moscow.

Zolotov, V. I., Ignatov, M. S. (2001): On the axillary hairs of *Leptobryum* (Meesiaceae, Musci) and some other acrocarpous mosses. – Arctoa 10: 189–200, Moscow.

6. Wichtige Synonyme

Im Folgenden sind alle in den „Syn."-Rubriken des Speziellen Teil enthaltenen Namen aufgeführt und dem von uns akzeptierten Namen zugeordnet. Autorzitate sind mit Ausnahme von Homonymen weggelassen. Pseudonyme sind durch den Zusatz „auct.", engere oder weitere Fassungen von im Speziellen Teil akzeptierten Sippennamen mit „s. str." beziehungsweise „s. l." gekennzeichnet.

Abietinella abietina → *Thuidium abietinum*
Acrocladium cuspidatum → *Calliergonella cuspidata*
Amblystegiella subtilis → *Amblystegium subtile*
Amblystegium compactum → *Conardia compacta*
Amblystegium elodes → *Campylium elodes*
Amblystegium juratzkanum → *Amblystegium serpens* var. *juratzkanum*
Amblystegium kochii → *Amblystegium humile*
Amblystegium riparium → *Leptodictyum riparium*
Amblystegium saxatile → *Amblystegium radicale*
Amblystegium serpens s. str. → *Ambylstegium serpens* var. *serpens*
Andreaea petrophila → *Andreaea rupestris*
Anisothecium crispum → *Dicranella crispa*
Anisothecium rigidulum → *Dicranella humilis*
Anisothecium rufescens → *Dicranella rufescens*
Anisothecium schreberianum → *Dicranella schreberiana*
Anisothecium schreberianum fo. *lenta* → *Dicranella schreberiana* var. *robusta*
Anisothecium schreberianum var. *lenta* → *Dicranella schreberiana* var. *robusta*
Anisothecium schreberianum var. *schreberianum* → *Dicranella schreberiana* var. *schreberiana*
Anisothecium varium → *Dicranella varia*
Anthoceros carolinianus → *Phaeoceros carolinianus*
Anthoceros crispulus auct. → *Anthoceros agrestis*
Anthoceros husnotii → *Anthoceros punctatus*
Anthoceros laevis auct. → *Phaeoceros carolinianus*
Anthoceros punctatus auct. → *Anthoceros agrestis*
Anthoceros punctatus s. l. → *Anthoceros punctatus* agg.
Anthoceros punctatus subsp. *agrestis* → *Anthoceros agrestis*
Anthoceros punctatus subsp. *punctatus* → *Anthoceros punctatus*
Aplozia riparia → *Jungermannia atrovirens*
Astomum crispum → *Weissia longifolia*
Barbilophozia gracilis → *Barbilophozia attenuata*
Barbula acuta → *Didymodon acutus*
Barbula convoluta var. *sardoa* → *Barbula convoluta* var. *commutata*
Barbula cylindrica → *Didymodon vinealis* var. *flaccidus*
Barbula fallax → *Didymodon fallax*
Barbula gracilis → *Didymodon acutus*
Barbula hornschuchiana → *Pseudocrossidium hornschuchianum*
Barbula lurida → *Didymodon luridus*
Barbula nicholsonii → *Didymodon nicholsonii*
Barbula reflexa → *Didymodon ferrugineus*
Barbula revoluta → *Pseudocrossidium revolutum*
Barbula rigidula → *Didymodon rigidulus*
Barbula rigidula var. *rigidula* → *Didymodon rigidulus* var. *rigidulus*
Barbula sardoa → *Barbula convoluta* var. *commutata*
Barbula sinuosa → *Didymodon sinuosus*
Barbula spadicea → *Didymodon spadiceus*
Barbula tophacea → *Didymodon tophaceus*
Barbula trifaria auct. → *Didymodon luridus*
Barbula vinealis → *Didymodon vinealis* var. *vinealis*
Bartramia pomiformis var. *crispa* → *Bartramia pomiformis* var. *elongata*
Brachysteleum polyphyllum → *Ptychomitrium polyphyllum*
Brachythecium angustirete → *Eurhynchium angustirete*
Brachythecium curtum → *Brachythecium oedipodium*
Brachythecium starkei var. *curtum* → *Brachythecium oedipodium*
Brachythecium starkei var. *explanatum* auct. → *Brachythecium oedipodium*
Breidleria arcuata → *Hypnum lindbergii*
Breidleria pratensis → *Hypnum pratense*
Bryum affine → *Bryum creberrimum*
Bryum amblyodon → *Bryum archangelicum*
Bryum angustirete → *Bryum algovicum*
Bryum argenteum subsp. *veronense* → *Bryum veronense*
Bryum atropurpureum → *Bryum bicolor*
Bryum badium → *Bryum caespiticium* var. *badium*
Bryum balticum → *Bryum barnesii*
Bryum bicolor s. l. → *Bryum bicolor* agg.
Bryum bimum → *Bryum pseudotriquetrum* var. *bimum*
Bryum bimum var. *cuspidatum* → *Bryum creberrimum*
Bryum caespiticium s. str. → *Bryum caespiticium* var. *caespiticium*
Bryum caespiticium var. *kunzei* → *Bryum caespiticium* var. *imbricatum*
Bryum capillare fo. *flaccidum* → *Bryum moravicum*
Bryum capillare s. l. → *Bryum capillare* agg.
Bryum capillare var. *capillare* → *Bryum capillare*
Bryum capillare var. *flaccidum* → *Bryum moravicum*
Bryum capillare var. *platyloma* → *Bryum capillare*
Bryum capillare var. *rufifolium* → *Bryum capillare*
Bryum cernuum → *Bryum uliginosum*
Bryum cirrhatum → *Bryum pallescens* agg.
Bryum cuspidatum → *Bryum creberrimum*
Bryum dichotomum s. l. → *Bryum bicolor* agg.
Bryum dichotomum s. str. → *Bryum bicolor*

Bryum duvalii → *Bryum weigelii*
Bryum erythrocarpum agg. → *Bryum atrovirens* agg.
Bryum erythrocarpum s. l. → *Bryum atrovirens* agg.
Bryum erythrocarpum var. *rubens* → *Bryum rubens*
Bryum fallax → *Bryum pallens*
Bryum flaccidum auct. → *Bryum moravicum*
Bryum imbricatum auct. → *Bryum archangelicum*
Bryum inclinatum → *Bryum archangelicum*
Bryum inclinatum var. *inclinatum* → *Bryum archangelicum*
Bryum kunzei → *Bryum caespiticium* var. *imbricatum*
Bryum lacustre → *Bryum knowltonii*
Bryum laevifilum → *Bryum moravicum*
Bryum lanatum → *Bryum argenteum*
Bryum lisae → *Bryum creberrimum*
Bryum litorum → *Bryum archangelicum*
Bryum lonchocaulon → *Bryum pallescens*
Bryum oeneum → *Bryum pallens*
Bryum pallens var. *pallens* → *Bryum pallens*
Bryum pendulum → *Bryum algovicum*
Bryum platyloma → *Bryum capillare*
Bryum pseudotriquetrum s. str. → *Bryum pseudotriquetrum* var. *pseudotriquetrum*
Bryum pseudotriquetrum subsp. *bimum* → *Bryum pseudotriquetrum* var. *bimum*
Bryum rufifolium → *Bryum capillare*
Bryum ruppinense → *Bryum algovicum*
Bryum rutilans auct. → *Bryum pallens*
Bryum sphagnicola → *Pohlia sphagnicola*
Bryum stenotrichum → *Bryum archangelicum*
Bryum subapiculatum → *Bryum microerythrocarpum*
Bryum subelegans → *Bryum pallens*
Bryum subelegans auct. → *Bryum moravicum*
Bryum tortifolium → *Bryum cyclophyllum*
Bryum triste → *Bryum moravicum*
Bryum ventricosum → *Bryum pseudotriquetrum* var. *pseudotriquetrum*
Bryum warneum subsp. *mamillatum* → *Bryum mamillatum*
Bryum capillare var. *rufifolium* → *Bryum capillare*
Buxbaumia indusiata → *Buxbaumia viridis*
Calliergon cuspidata → *Calliergonella cuspidata*
Calliergon richardsonii s. l. → *Calliergon richardsonii* agg.
Calliergon richardsonii var. *richardsonii* → *Calliergon richardsonii*
Calliergon richardsonii var. *robustum* → *Calliergon megalophyllum*
Calliergonella lindbergii → *Hypnum lindbergii*
Calypogeia meylanii → *Calypogeia integristipula*
Calypogeia neesiana s. l. → *Calypogeia neesiana* agg.
Calypogeia neesiana var. *laxa* → *Calypogeia muelleriana*
Calypogeia neesiana var. *meylanii* → *Calypogeia integristipula*
Calypogeia trichomanis auct. → *Calypogeia azurea*
Camptothecium lutescens → *Homalothecium lutescens*
Camptothecium nitens → *Tomentypnum nitens*
Camptothecium trichodes → *Tomentypnum nitens*
Campyliadelphus chrysophyllus → *Campylium chrysophyllum*
Campyliadelphus elodes → *Campylium elodes*
Campylium decipiens → *Leptodictyum riparium*
Campylium hygrophilum → *Amblystegium radicale*
Campylium polymorphum → *Campylium calcareum*
Campylium protensum → *Campylium stellatum* var. *protensum*
Campylium radicale → *Amblystegium radicale*
Campylium sommerfeltii auct. → *Campylium calcareum*
Campylium stellatum s. str. → *Campylium stellatum* var. *stellatum*
Campylophyllum calcareum → *Campylium calcareum*
Campylophyllum halleri → *Campylium halleri*
Catharinea angustata → *Atrichum angustatum*
Catharinea tenella → *Atrichum tenellum*
Catharinea undulata → *Atrichum undulatum*
Cephalozia bicuspidata subsp. *bicuspidata* → *Cephalozia bicuspidata*
Cephalozia bicuspidata subsp. *lammersiana* → *Cephalozia bicuspidata*
Cephalozia compacta → *Cephalozia connivens*
Cephalozia fluitans → *Cladopodiella fluitans*
Cephalozia francisci → *Cladopodiella francisci*
Cephalozia lammersiana → *Cephalozia bicuspidata*
Cephalozia media → *Cephalozia lunulifolia*
Cephalozia spiniflora → *Cephalozia macrostachya*
Cephaloziella alpina → *Cephaloziella varians*
Cephaloziella alpina var. *kaalaasii* → *Cephaloziella varians* var. *arctica*
Cephaloziella divaricata var. *divaricata* → *Cephaloziella divaricata*
Cephaloziella divaricata var. *scabra* → *Cephaloziella divaricata*
Cephaloziella hampeana var. *pulchella* → *Cephaloziella rubella* var. *pulchella*
Cephaloziella limprichtii → *Cephaloziella stellulifera*
Cephaloziella myriantha → *Cephaloziella rubella* + *C. stellulifera*
Cephaloziella myriantha var. *jaapiana* → *Cephaloziella rubella* var. *sullivantii*
Cephaloziella rubella var. *rubella* s. l. → *Cephaloziella rubella*
Cephaloziella starkei → *Cephaloziella divaricata*
Cephaloziella stellulifera s. l. → *Cephaloziella limprichtii* + *C. stellulifera*
Cephaloziella striatula var. *subdentata* → *Cephaloziella spinigera*
Chiloscyphus coadunatus → *Lophocolea bidentata*
Chiloscyphus fragilis → *Chiloscyphus pallescens*
Chiloscyphus latifolius → *Lophocolea bidentata*

Chiloscyphus minor → *Lophocolea minor*
Chiloscyphus polyanthos → *Chiloscyphus polyanthos* agg.
Chiloscyphus polyanthos var. *fragilis* → *Chiloscyphus pallescens*
Chiloscyphus polyanthos var. *pallescens* → *Chiloscyphus pallescens*
Chiloscyphus polyanthos var. *rivularis* → *Chiloscyphus polyanthos*
Chiloscyphus polyanthus var. *polyanthus* → *Chiloscyphus polyanthos*
Chiloscyphus profundus → *Lophocolea heterophylla*
Chrysohypnum chrysophyllum → *Campylium chrysophyllum*
Chrysohypnum elodes → *Campylium elodes*
Chrysohypnum polygamum → *Campylium polygamum*
Chrysohypnum sommerfeltii auct. → *Campylium calcareum*
Chrysohypnum stellatum → *Campylium stellatum*
Cinclidotus minor → *Cinclidotus fontinaloides*
Cirriphyllum crassinervium → *Eurhynchium crassinervium*
Cratoneuron commutatum → *Palustriella commutata*
Cratoneuron commutatum var. *commutatum* → *Palustriella commutata* var. *commutata*
Cratoneuron commutatum var. *falcatum* → *Palustriella commutata* var. *falcata*
Cratoneuron decipiens → *Palustriella decipiens*
Cratoneuron filicinum fo. *fallax* → *Cratoneuron filicinum* var. *atrovirens*
Cratoneuron filicinum var. *fallax* → *Cratoneuron filicinum* var. *atrovirens*
Cynodontium polycarpum → *Cynodontium polycarpum* var. *polycarpum*
Cynodontium strumiferum → *Cynodontium polycarpum* var. *strumiferum*
Dicranella rigidula → *Dicranella humilis*
Dicranella schreberi → *Dicranella schreberiana*
Dicranella vaginale → *Dicranella crispa*
Dicranodontium longirostre → *Dicranodontium denudatum*
Dicranum affine → *Dicranum bergeri*
Dicranum fuscescens var. *congestum* auct. → *Dicranum flexicaule*
Dicranum fuscescens var. *flexicaule* → *Dicranum flexicaule*
Dicranum fuscesens s. l. → *Dicranum fuscescens* agg.
Dicranum leioneuron auct. → *Dicranum bonjeanii*
Dicranum rugosum → *Dicranum polysetum*
Dicranum strictum → *Dicranum tauricum*
Dicranum undulatum Brid. → *Dicranum bergeri*
Dicranum undulatum F. Weber & D. Mohr → *Dicranum polysetum*
Dicranum undulatum Turner → *Dicranum bonjeanii*
Didymodon fallax var. *brevifolius* → *Didymodon fallax* var. *fallax*
Didymodon insulanus → *Didymodon vinealis* var. *flaccidus*
Didymodon luridus subsp. *nicholsonii* → *Didymodon nicholsonii*
Didymodon trifarius auct. → *Didymodon luridus*
Didymodon vinealis s. str. → *Didymodon vinealis* var. *vinealis*
Diphyscium sessile → *Diphyscium foliosum*
Distichium montanum → *Distichium capillaceum*
Ditrichum crispatissimum → *Ditrichum flexicaule* var. *sterile*
Ditrichum flexicaule auct. → *Ditrichum flexicaule* var. *sterile*
Ditrichum gracile → *Ditrichum flexicaule* var. *sterile*
Ditrichum homomallum → *Ditrichum heteromallum*
Ditrichum tortile → *Ditrichum pusillum*
Ditrichum vaginans → *Ditrichum lineare*
Dolichotheca seligeri → *Herzogiella seligeri*
Dolichotheca silesiaca → *Herzogiella seligeri*
Dolichotheca striatella → *Herzogiella striatella*
Drepanocladus aduncus var. *eu-aduncus* → *Drepanocladus aduncus* var. *aduncus*
Drepanocladus aduncus var. *filiformis* → *Drepanocladus aduncus* var. *aduncus*
Drepanocladus aduncus var. *kneiffii* s. l. → *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii* + var. *pungens*
Drepanocladus aduncus var. *kneiffii* fo. *pungens* → *Drepanocladus aduncus* var. *pungens*
Drepanocladus capillifolius → *Drepanocladus longifolius*
Drepanocladus exannulatus → *Warnstorfia exannulata*
Drepanocladus fluitans → *Warnstorfia fluitans*
Drepanocladus fluitans fo. *pseudostraminea* → *Warnstorfia pseudostraminea*
Drepanocladus fluitans s. str. → *Warnstorfia fluitans* var. *fluitans*
Drepanocladus fluitans var. *eu-fluitans* → *Warnstorfia fluitans* var. *fluitans*
Drepanocladus fluitans var. *falcatus* → *Warnstorfia fluitans* var. *falcata*
Drepanocladus intermedius → *Drepanocladus cossonii*
Drepanocladus kneiffii → *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii*
Drepanocladus polycarpus → *Drepanocladus aduncus* var. *polycarpus*
Drepanocladus polygamus → *Campylium polygamum*
Drepanocladus pseudostramineus → *Warnstorfia pseudostraminea*
Drepanocladus revolvens fo. *cossonii* → *Drepanocladus cossonii*
Drepanocladus revolvens s. l. → *Drepanocladus revolvens* agg.
Drepanocladus revolvens var. *intermedius* → *Drepanocladus cossonii*
Drepanocladus revolvens var. *revolvens* → *Drepanocladus revolvens*
Drepanocladus schulzei → *Warnstorfia fluitans* var. *falcata*
Drepanocladus simplicissimus → *Drepanocladus aduncus* var. *pungens*

Drepanocladus uncinatus → *Sanionia uncinata*
Drepanocladus vernicosus → *Hamatocaulis vernicosus*
Entodon schreberi → *Pleurozium schreberi*
Ephemerum serratum s. l. → *Ephemerum serratum* agg.
Ephemerum serratum var. *minutissimum* → *Ephemerum minutissimum*
Ephemerum serratum var. *serratum* → *Ephemerum serratum*
Erythrophyllum rubellum → *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*
Eurhychium rusciforme → *Platyhypnidium riparioides*
Eurhynchium magnusii → *Eurhynchium striatum*
Eurhynchium praelongum var. *praelongum* → *Eurhynchium praelongum*
Eurhynchium stokesii → *Eurhynchium praelongum*
Eurhynchium strigosum → *Eurhynchium pulchellum*
Eurhynchium strigosum var. *praecox* → *Eurhynchium pulchellum* var. *praecox*
Eurhynchium strigosum var. *strigosum* → *Eurhynchium pulchellum* var. *pulchellum*
Eurhynchium swartzii → *Eurhynchium hians*
Eurhynchium zetterstedtii → *Eurhynchium angustirete*
Fissidens adianthoides var. *adianthoides* → *Fissidens adianthoides*
Fissidens adianthoides var. *cristatus* → *Fissidens dubius*
Fissidens bryoides s. l. → *Fissidens bryoides* agg.
Fissidens bryoides var. *bryoides* → *Fissidens bryoides*
Fissidens bryoides var. *gymnandrus* → *Fissidens gymnandrus*
Fissidens bryoides var. *incurvus* → *Fissidens incurvus*
Fissidens bryoides var. *viridulus* → *Fissidens viridulus*
Fissidens crassipes var. *philibertii* → *Fissicens crassipes* var. *warnstorfii*
Fissidens cristatus → *Fissidens dubius*
Fissidens decipiens → *Fissidens dubius*
Fissidens fontanus → *Octodiceras fontanum*
Fissidens haraldii → *Fissidens incurvus*
Fissidens haraldii auct. → *Fissidens viridulus*
Fissidens minutulus subsp. *pusillus* → *Fissidens pusillus*
Fissidens obtusifolius auct. → *Fissidens arnoldii*
Fontinalis antipyretica fo. *gigantea* → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gigantea*
Fontinalis antipyretica fo. *latifolia* → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gigantea*
Fontinalis antipyretica subsp. *gracilis* → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis*
Fontinalis antipyretica var. *antipyretica* → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *antipyretica*
Fontinalis antipyretica var. *gigantea* → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gigantea*
Fontinalis antipyretica var. *gracilis* → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis*
Fontinalis antipyretica var. *kindbergii* → *Fontinalis antipyretica* subsp. *kindbergii*
Fontinalis gigantea → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gigantea*
Fontinalis gracilis → *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis*
Fontinalis howelii → *Fontinalis antipyretica* subsp. *kindbergii*
Fontinalis kindbergii → *Fontinalis antipyretica* subsp. *kindbergii*
Fossombronia dumortieri → *Fossombronia foveolata*
Funaria fascicularis → *Entosthodon fascicularis*
Funaria obtusa → *Entosthodon obtusus*
Grimmia campestris → *Grimmia laevigata*
Grimmia commutata → *Grimmia ovalis*
Grimmia leucophaea → *Grimmia laevigata*
Grimmia trichophylla → *Grimmia trichophylla* agg.
Grimmia trichophylla subsp. *muehlenbeckii* → *Grimmia muehlenbeckii*
Grimmia trichophylla var. *muehlenbeckii* → *Grimmia muehlenbeckii*
Grimmia trichophylla var. *tenuis* → *Grimmia muehlenbeckii*
Grimmia trichophylla var. *trichophylla* → *Grimmia trichophylla*
Gymnostomum recurvirostrum → *Hymenostylium recurvirostrum*
Gyroweisia tenuis var. *tenuis* → *Gyroweisia tenuis*
Hedwigia albicans → *Hedwigia ciliata*
Hedwigia albicans fo. *leucophaea* → *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea*
Hedwigia ciliata s. l. → *Hedwigia ciliata* agg.
Hennediella heimii → *Desmatodon heimii*
Heterophyllium haldanianum → *Callicladium haldanianum*
Homalia trichomanoides var. *trichomanoides* → *Homalia trichomanoides*
Homalothecium nitens → *Tomentypnum nitens*
Hygroamblystegium fluviatile → *Amblystegium fluviatile*
Hygroamblystegium humile → *Amblystegium humile*
Hygroamblystegium irriguum → *Amblystegium tenax*
Hygroamblystegium varium → *Amblystegium varium*
Hygrohypnum palustre → *Hygrohypnum luridum*
Hymenostomum microstomum → *Weissia brachycarpa*
Hymenostomum squarrosum → *Weissia squarrosa*
Hymenostomum tortile var. *crispatum* → *Weissia fallax*
Hymenostylium curvirostre → *Hymenostylium recurvirostrum*
Hypnum arcuatum → *Hypnum lindbergii*
Hypnum cupressiforme s. str. → *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*

Hypnum cupressiforme subsp. *eu-cupressiforme* → *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme subsp. *filiforme* → *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme subsp. *lacunosum* → *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*
Hypnum cupressiforme subsp. *mamillatum* → *Hypnum andoi*
Hypnum cupressiforme subsp. *resupinatum* → *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum*
Hypnum cupressiforme var. *ericetorum* → *Hypnum jutlandicum*
Hypnum cupressiforme var. *filiforme* → *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme var. *tectorum* → *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*
Hypnum cupressiforme var. *uncinatum* → *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*
Hypnum ericetorum → *Hypnum jutlandicum*
Hypnum incurvatum → *Homomallium incurvatum*
Hypnum lacunosum → *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*
Hypnum mamillatum → *Hypnum andoi*
Hypnum protensum → *Campylium stellatum* var. *protensum*
Hypnum reptile → *Hypnum pallescens*
Hypnum resupinatum → *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum*
Imbribryum alpinum → *Bryum alpinum*
Isopaches bicrenatus → *Lophozia bicrenata*
Isopterygium depressum → *Taxiphyllum wissgrillii*
Isopterygium elegans → *Pseudotaxiphyllum elegans*
Isothecium myurum → *Isothecium alopecuroides*
Isothecium viviparum → *Isothecium alopecuroides*
Jungermannia crenulata → *Jungermannia gracillima*
Jungermannia lanceolata → *Jungermannia atrovirens*
Jungermannia lanceolata auct. → *Jungermannia leiantha*
Jungermannia subulata var. *leiantha* → *Jungermannia leiantha*
Lepidozia setacea auct. → *Kurzia pauciflora*
Lepidozia sylvatica → *Kurzia sylvatica*
Leptobryum lutescens → *Pohlia lutescens*
Leptodictyum kochii → *Amblystegium humile*
Leptodictyum trichopodium → *Amblystegium humile*
Loeskeobryum brevirostre → *Hylocomium brevirostre*
Lophocolea bidentata var. *bidentata* → *Lophocolea bidentata*
Lophocolea bidentata var. *rivularis* → *Lophocolea bidentata*
Lophocolea cuspidata → *Lophocolea bidentata*
Lophocolea cuspidata auct. → *Lophocolea bidentata*
Lophocolea latifolia → *Lophocolea bidentata*
Lophozia alpestris → *Leiocolea alpestris*
Lophozia alpestris auct. → *Lophozia sudetica*
Lophozia attenuata → *Barbilophozia attenuata*
Lophozia badensis → *Leiocolea badensis*
Lophozia barbata → *Barbilophozia barbata*
Lophozia capitata → *Lophozia capitata* var. *capitata*
Lophozia collaris → *Leiocolea alpestris*
Lophozia floerkei → *Barbilophozia floerkei*
Lophozia gracilis → *Barbilophozia attenuata*
Lophozia guttulata → *Lophozia longiflora*
Lophozia hatcheri → *Barbilophozia hatcheri*
Lophozia kunzeana → *Barbilophozia kunzeana*
Lophozia laxa → *Lophozia capitata* var. *laxa*
Lophozia marchica → *Lophozia capitata* var. *laxa*
Lophozia mildeana → *Lophozia capitata* var. *capitata*
Lophozia porphyroleuca → *Lophozia longiflora*
Lophozia rutheana → *Leiocolea rutheana*
Lophozia schultzii → *Leiocolea rutheana*
Lophozia silvicola → *Lophozia ventricosa*
Lophozia ventricosa var. *longiflora* auct. → *Lophozia ventricosa* var. *uliginosa*
Madotheca cordaeana → *Porella cordaeana*
Madotheca laevigata → *Porella arboris-vitae*
Madotheca platyphylla → *Porella platyphylla*
Marchantia aquatica → *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*
Marchantia latifolia → *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis*
Marchantia polymorpha auct. → *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis*
Marchantia polymorpha fo. *aquatica* → *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*
Marchantia polymorpha s. str. → *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*
Marchantia polymorpha var. *aquatica* → *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*
Marchantia polymorpha var. *polymorpha* auct. → *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis*
Meesia albertini → *Meesia hexasticha*
Meesia trichodes → *Meesia uliginosa*
Microbryum curvicolle → *Phascum curvicolle*
Microbryum floerkeanum → *Phascum floerkeanum*
Microlepidozia setacea auct. → *Kurzia pauciflora*
Microlepidozia sylvatica → *Kurzia sylvatica*
Mildeella bryoides → *Pottia bryoides*
Mniobryum albicans → *Pohlia wahlenbergii*
Mniobryum carneum → *Pohlia melanodon*
Mniobryum delicatulum → *Pohlia melanodon*
Mniobryum lutescens → *Pohlia lutescens*
Mniobryum pulchellum → *Pohlia lescuriana*
Mniobryum wahlenbergii → *Pohlia wahlenbergii*
Mnium affine → *Plagiomnium affine*
Mnium cinclidioides → *Pseudobryum cinclidioides*
Mnium crudum → *Pohlia cruda*
Mnium cuspidatum → *Plagiomnium cuspidatum*
Mnium longirostre → *Plagiomnium rostratum*
Mnium medium → *Plagiomnium medium*
Mnium pseudopunctatum → *Rhizomnium pseudopunctatum*
Mnium punctatum → *Rhizomnium punctatum*

Mnium roseum → *Rhodobryum roseum*
Mnium rostratum → *Plagiomnium rostratum*
Mnium rugicum → *Plagiomnium ellipticum*
Mnium seligeri auct. → *Plagiomnium elatum*
Mnium serratum → *Mnium marginatum*
Mnium subglobosum → *Rhizomnium pseudopunctatum*
Mnium undulatum → *Plagiomnium undulatum*
Octodiceras julianum → *Octodiceras fontanum*
Orthodicranum flagellare → *Dicranum flagellare*
Orthodicranum montanum → *Dicranum montanum*
Orthodicranum strictum → *Dicranum tauricum*
Orthodontium germanicum → *Orthodontium lineare*
Orthotrichum cupulatum var. *nudum* → *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*
Orthotrichum pallens var. *pallens* → *Orthotrichum pallens*
Orthotrichum rupestre var. *rupestre* → *Orthotrichum rupestre*
Orthotrichum schimperi → *Orthotrichum pumilum*
Orthotrichum stramineum var. *patens* → *Orthotrichum patens*
Orthotrichum stramineum var. *stramineum* → *Orthotrichum stramineum*
Orthotrichum sturmii → *Orthotrichum rupestre*
Oxyrrhynchium distans → *Eurhynchium hians*
Oxyrrhynchium pallidirostrum → *Eurhynchium pumilum*
Oxyrrhynchium praelongum → *Eurhynchium praelongum*
Oxyrrhynchium pumilum → *Eurhynchium pumilum*
Oxyrrhynchium schleicheri → *Eurhynchium schleicheri*
Oxyrrhynchium speciosum → *Eurhynchium speciosum*
Oxyrrhynchium swartzii → *Eurhynchium hians*
Oxystegus cylindricus → *Oxystegus tenuirostris*
Oxystegus sinuosus → *Didymodon sinuosus*
Paraleucobryum fulvum → *Dicranum fulvum*
Paraleucobryum viride → *Dicranum viride*
Pellia borealis → *Pellia epiphylla* var. *borealis*
Pellia epiphylla s. str. → *Pellia epiphylla* var. *epiphylla*
Pellia epiphylla subsp. *borealis* → *Pellia epiphylla* var. *borealis*
Pellia epiphylla subsp. *epiphylla* → *Pellia epiphylla* var. *epiphylla*
Pellia fabbroniana → *Pellia endiviifolia*
Phaeoceros laevis → *Phaeoceros carolinianus*
Phaeoceros laevis subsp. *carolinianus* → *Phaeoceros carolinianus*
Phascum affine → *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*
Phascum cuspidatum subsp. *papillosum* → *Phascum cuspidatum* var. *papillosum*
Phascum cuspidatum var. *affine* → *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*
Phascum cuspidatum var. *curvisetum* → *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*
Phascum cuspidatum var. *elatum* → *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*
Phascum cuspidatum var. *mitraeforme* → *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*
Phascum cuspidatum var. *mitraeforme* auct. → *Phascum cuspidatum* var. *papillosum*
Phascum cuspidatum var. *schreberianum* → *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*
Phascum mitraeforme → *Phascum cuspidatum* var. *cuspidatum*
Phascum mitraeforme auct. → *Phascum cuspidatum* var. *papillosum*
Phascum muticum → *Acaulon muticum*
Phascum triquetrum → *Acaulon triquetrum*
Philonotis capillaris auct. → *Philonotis arnellii*
Philonotis fontana s. str. → *Philonotis fontana* var. *fontana*
Philonotis osterwaldii → *Philonotis fontana* var. *pumila*
Philonotis tenuis → *Philonotis arnellii*
Philonotis tomentella → *Philonotis fontana* var. *pumila*
Physcomitrella patens → *Aphanorrhegma patens*
Plagiobryum algovicum → *Bryum algovicum*
Plagiochila asplenioides s. l. → *Plagiochila asplenioides* agg.
Plagiochila asplenioides subsp. *asplenioides* → *Plagiochila asplenioides*
Plagiochila asplenioides subsp. *porelloides* → *Plagiochila porelloides*
Plagiochila asplenioides var. *major* → *Plagiochila asplenioides*
Plagiochila asplenioides var. *minor* → *Plagiochila porelloides*
Plagiomnium rugicum → *Plagiomnium ellipticum*
Plagiotheciella latebricola → *Plagiothecium latebricola*
Plagiothecium curvifolium → *Plagiothecium laetum* var. *curvifolium*
Plagiothecium denticulatum s. str. → *Plagiothecium denticulatum* var. *denticulatum*
Plagiothecium depressum → *Taxiphyllum wissgrillii*
Plagiothecium laetum s. str. → *Plagiothecium laetum* var. *laetum*
Plagiothecium neglectum → *Plagiothecium nemorale*
Plagiothecium roeseanum → *Plagiothecium cavifolium*
Plagiothecium ruthei → *Plagiothecium denticulatum* var. *undulatum*
Plagiothecium succulentum s. l. → *Plagiothecium succulentum* agg.
Plagiothecium sylvaticum → *Plagiothecium succulentum* agg.
Plagiothecium sylvaticum subsp. *neglectum* → *Plagiothecium nemorale*
Plagiothecium sylvaticum subsp. *nemorale* → *Plagiothecium nemorale*
Plagiothecium sylvaticum subsp. *platyphyllum* → *Plagiothecium platyphyllum*
Plagiothecium sylvaticum var. *neglectum* → *Plagiothecium nemorale*

Plagiothecium sylvaticum var. *platyphyllum* → *Plagiothecium platyphyllum*
Platydictya subtilis → *Amblystegium subtile*
Platygyrium orthoclados → *Platygyrium repens*
Platyhypnidium rusciforme → *Platyhypnidium riparioides*
Plectocolea hyalina → *Jungermannia hyalina*
Pleuridium alternifolium auct. → *Pleuridium subulatum*
Pleuridium subulatum auct. → *Pleuridium acuminatum*
Pohlia albicans → *Pohlia wahlenbergii*
Pohlia annotina s. l. → *Pohlia annotina* agg.
Pohlia annotina var. *bulbifera* → *Pohlia bulbifera*
Pohlia camptotrechala s. l. → *Pohlia annotina* agg.
Pohlia carnea → *Pohlia melanodon*
Pohlia delicatula → *Pohlia melanodon*
Pohlia drummondii auct. → *Pohlia filum*
Pohlia gracilis → *Pohlia filum*
Pohlia grandiflora → *Pohlia annotina*
Pohlia intermedia → *Bryum intermedium*
Pohlia proligera s. l. → *Pohlia annotina* + *P. proligera*
Pohlia pulchella → *Pohlia lescuriana*
Pohlia rothii → *Pohlia filum*
Pohlia rothii auct. → *Pohlia andalusica*
Polytrichum alpestre → *Polytrichum strictum*
Polytrichum attenuatum → *Polytrichum formosum*
Polytrichum gracile → *Polytrichum longisetum*
Polytrichum perigoniale → *Polytrichum commune* var. *perigoniale*
Polytrichum pilosum → *Polytrichum piliferum*
Porella platyphylla var. *platyphylla* → *Porella platyphylla*
Pottia davalliana s. l. → *Pottia davalliana* agg.
Pottia davalliana var. *conica* → *Pottia conica*
Pottia davalliana var. *davalliana* → *Pottia davalliana*
Pottia heimii → *Desmatodon heimii*
Pottia minutula → *Pottia davalliana*
Pottia rufescens → *Pottia davalliana* agg.
Pottia wilsonii var. *crinita* → *Pottia crinita*
Protobryum bryoides → *Pottia bryoides*
Pseudocalliergon lycopodioides → *Drepanocladus lycopodioides*
Pseudocalliergon trifarium → *Calliergon trifarium*
Pseudoscleropodium purum → *Scleropodium purum*
Pterigynandrum repens → *Platygyrium repens*
Pterogonium gracile var. *gracile* → *Pterogonium gracile*
Pterygoneurum pusillum → *Pterygoneurum ovatum*
Racomitrium canescens s. l. → *Racomitrium canescens* agg.
Racomitrium ericoides auct. → *Racomitrium canescens* agg.
Racomitrium heterostichum s. l. → *Racomitrium heterostichum* agg.
Racomitrium heterostichum subsp. *affine* → *Racomitrium affine*
Racomitrium heterostichum subsp. *heterostichum* → *Racomitrium heterostichum*
Racomitrium heterostichum subsp. *sudeticum* → *Racomitrium sudeticum*
Racomitrium heterostichum var. *affine* → *Racomitrium affine*
Racomitrium heterostichum var. *obtusum* → *Racomitrium obtusum*
Racomitrium lanuginosum var. *lanuginosum* → *Racomitrium lanuginosum*
Racomitrium protensum → *Racomitrium aquaticum*
Radula complanata subsp. *complanata* → *Radula complanata*
Rhynchostegiella compacta → *Conardia compacta*
Rhynchostegiella jacquinii → *Rhynchostegiella teneriffae*
Rhynchostegiella pallidirostra → *Eurhynchium pumilum*
Rhynchostegiella pumila → *Eurhynchium pumilum*
Rhynchostegium riparioides → *Platyhypnidium riparioides*
Rhynchostegium rusciforme → *Platyhypnidium riparioides*
Riccardia pinguis → *Aneura pinguis*
Riccardia sinuata → *Riccardia chamedryfolia*
Riccia crystallina auct. → *Riccia cavernosa*
Riccia fluitans fo. *terrestris* → *Riccia canaliculata*
Riccia sorocarpa subsp. *sorocarpa* → *Riccia sorocarpa*
Ricciella fluitans → *Riccia fluitans*
Scapania nemorosa → *Scapania nemorea*
Scapania undulata var. *undulata* → *Scapania undulata*
Schistidium alpicola → *Schistidium rivulare* agg.
Schistidium alpicola auct. → *Schistidium rivulare*
Schistidium alpicola var. *latifolia* → *Schistidium platyphyllum* subsp. *platyphyllum*
Schistidium alpicola var. *rivulare* → *Schistidium rivulare* agg.
Schistidium apocarpum s. l. → *Schistidium apocarpum* agg.
Schistidium apocarpum var. *apocarpum* s. l. → *Schistidium apocarpum* + *S. crassipilum*
Schistidium rivulare subsp. *latifolium* → *Schistidium platyphyllum* subsp. *platyphyllum*
Schistidium rivulare subsp. *rivulare* → *Schistidium rivulare*
Scleropodium purum var. *purum* → *Scleropodium purum*
Scorpidium cossonii → *Drepanocladus cossonii*
Scorpidium revolvens → *Drepanocladus revolvens*
Sharpiella seligeri → *Herzogiella seligeri*
Solenostoma caespiticium → *Jungermannia caespiticia*
Solenostoma crenulatum → *Jungermannia gracillima*
Solenostoma triste → *Jungermannia atrovirens*
Sphagnum acutifolium → *Sphagnum capillifolium*
Sphagnum amblyphyllum → *Sphagnum flexuosum*
Sphagnum apiculatum → *Sphagnum fallax*

Sphagnum auriculatum → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum capillifolium s. l. → *Sphagnum capillifolium* agg.
Sphagnum capillifolium var. *tenellum* → *Sphagnum rubellum*
Sphagnum contortum var. *contortum* → *Sphagnum contortum*
Sphagnum contortum var. *platyphyllum* → *Sphagnum platyphyllum*
Sphagnum crassicladum → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum cymbifolium → *Sphagnum palustre*
Sphagnum denticulatum s. str. → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum dusenii → *Sphagnum majus*
Sphagnum imbricatum s. l. → *Sphagnum imbricatum* agg.
Sphagnum imbricatum subsp. *affine* → *Sphagnum affine*
Sphagnum imbricatum subsp. *austinii* → *Sphagnum austinii*
Sphagnum inundatum → *Sphagnum denticulatum* var. *inundatum*
Sphagnum lescurii auct. → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum medium → *Sphagnum magellanicum*
Sphagnum molluscum → *Sphagnum tenellum*
Sphagnum mucronatum → *Sphagnum fallax*
Sphagnum nemoreum auct. → *Sphagnum capillifolium*
Sphagnum obesum → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum palustre var. *centrale* → *Sphagnum centrale*
Sphagnum parvifolium → *Sphagnum angustifolium*
Sphagnum plumulosum → *Sphagnum subnitens*
Sphagnum recurvum s. l. → *Sphagnum recurvum* agg.
Sphagnum recurvum subsp. *angustifolium* → *Sphagnum angustifolium*
Sphagnum recurvum subsp. *mucronatum* → *Sphagnum fallax*
Sphagnum recurvum var. *amblyphyllum* → *Sphagnum flexuosum*
Sphagnum recurvum var. *amblyphyllum* fo. *macrophyllum* → *Sphagnum flexuosum*
Sphagnum recurvum var. *amblyphyllum* fo. *mesophyllum* → *Sphagnum flexuosum*
Sphagnum recurvum var. *amblyphyllum* fo. *parvifolium* → *Sphagnum angustifolium*
Sphagnum recurvum var. *mucronatum* → *Sphagnum fallax*
Sphagnum recurvum var. *tenue* → *Sphagnum angustifolium*
Sphagnum robustum → *Sphagnum russowii*
Sphagnum rufescens → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum ruppinense → *Sphagnum balticum*
Sphagnum schimperi → *Sphagnum capillifolium*
Sphagnum squarrosum var. *teres* → *Sphagnum teres*
Sphagnum subbicolor auct. → *Sphagnum centrale*
Sphagnum subsecundum s. l. → *Sphagnum denticulatum* + *S. subsecundum*
Sphagnum subsecundum var. *auriculatum* → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum subsecundum var. *crassicladum* → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum subsecundum var. *inundatum* → *Sphagnum denticulatum* var. *inundatum*
Sphagnum subsecundum var. *rufescens* auct. → *Sphagnum denticulatum* var. *denticulatum*
Sphagnum subtile → *Sphagnum rubellum*
Sphagnum tabulare → *Sphagnum molle*
Sphagnum tenerum → *Sphagnum capillifolium* var. *tenerum*
Sphagnum warnstorfianum → *Sphagnum warnstorfii*
Sphenolobus exsectiformis → *Tritomaria exsectiformis*
Sphenolobus exsectus → *Tritomaria exsecta*
Sphenolobus minutus → *Anastrophyllum minutum*
Sporledera palustris → *Pleuridium palustre*
Straminergon stramineum → *Calliergon stramineum*
Streblotrichum convolutum → *Barbula convoluta*
Streblotrichum convolutum subsp. *commutatum* → *Barbula convoluta* var. *commutata*
Streblotrichum convolutum subsp. *convolutum* → *Barbula convoluta* var. *convoluta*
Syntrichia intermedia → *Tortula crinita*
Syntrichia laevipila → *Tortula laevipila*
Syntrichia latifolia → *Tortula latifolia*
Syntrichia montana → *Tortula crinita*
Syntrichia papillosa → *Tortula papillosa*
Syntrichia pulvinata → *Tortula virescens*
Syntrichia ruralis s. l. → *Tortula ruralis* agg.
Syntrichia ruralis var. *calcicola* → *Tortula calcicolens*
Syntrichia ruralis var. *ruraliformis* → *Tortula ruraliformis*
Syntrichia ruralis var. *ruralis* → *Tortula ruralis*
Syntrichia subulata → *Tortula subulata*
Syntrichia subulata var. *angustata* → *Tortula subulata* var. *angustata*
Syntrichia subulata var. *subulata* → *Tortula subulata* var. *subulata*
Syntrichia virescens → *Tortula virescens*
Taxiphyllum depressum → *Taxiphyllum wissgrillii*
Tetraplodon mnioides var. *mnioides* → *Tetraplodon mnioides*
Thamnium alopecurum → *Thamnobryum alopecurum*
Thuidium recognitum subsp. *philibertii* → *Thuidium philibertii*
Tortella cylindrica → *Oxystegus tenuirostris*
Tortella flavovirens → *Tortella flavovirens*
Tortella tortuosa var. *tortuosa* → *Tortella tortuosa*
Tortula aestiva → *Tortula muralis* var. *aestiva*
Tortula aloides → *Aloina aloides*
Tortula ambigua → *Aloina ambigua*
Tortula brevirostris → *Aloina brevirostris*

Tortula densa → *Tortula ruralis*
Tortula inclinata → *Tortella inclinata*
Tortula intermedia → *Tortula crinita*
Tortula lanceola → *Pottia lanceolata*
Tortula modica → *Pottia intermedia*
Tortula muralis fo. *aestiva* → *Tortula muralis* var. *aestiva*
Tortula pulvinata → *Tortula virescens*
Tortula rigida → *Aloina rigida*
Tortula ruralis s. l. → *Tortula ruralis* agg.
Tortula ruralis subsp. *calcicolens* → *Tortula calcicolens*
Tortula ruralis subsp. *ruralis* → *Tortula ruralis*
Tortula ruralis var. *calcicola* → *Tortula calcicolens*
Tortula ruralis var. *ruraliformis* → *Tortula ruraliformis*
Tortula ruralis var. *ruralis* → *Tortula ruralis*
Tortula truncata → *Pottia truncata*
Tortula viridifolia → *Pottia crinita*
Tortula wilsonii → *Pottia wilsonii*
Trichodon cylindricus → *Ditrichum cylindricum*
Trichostomum cylindricum → *Oxystegus tenuirostris*
Trichostomum flavovirens → *Tortella flavovirens*
Trichostomum inclinatum → *Tortella inclinata*
Trichostomum tortuosum → *Tortella tortuosa*
Ulota crispula → *Ulota crispa*
Ulota ludwigii → *Ulota coarctata*
Webera nutans → *Pohlia nutans*
Webera rothii → *Pohlia filum*
Weissia controversa var. *crispata* → *Weissia fallax*
Weissia viridula → *Weissia controversa*
Zygodon baumgartneri → *Zygodon rupestris*
Zygodon stirtonii → *Zygodon viridissimus* var. *stirtonii*
Zygodon viridissimus s. l. → *Zygodon viridissimus* agg.
Zygodon viridissimus subsp. *eu-viridissimus* var. *occidentalis* → *Zygodon viridissimus* var. *viridissimus*
Zygodon viridissimus subsp. *eu-viridissimus* var. *vulgaris* → *Zygodon rupestris*
Zygodon viridissimus subsp. *stirtonii* → *Zygodon viridissimus* var. *stirtonii*

7. Adressen der Herausgeber und AutorInnen

Dr. Jürgen Dengler
Institut für Ökologie und Umweltchemie
Universität Lüneburg
Scharnhorststraße 1
D-21335 Lüneburg
dengler@uni-lueneburg.de;
j.m.dengler@web.de

Prof. Dr. Klaus Dierßen
Ökologiezentrum
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Olshausenstraße 75
D-24118 Kiel
kdierssen@ecology.uni-kiel.de

Dr. Christian Dolnik
Ökologiezentrum
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Olshausenstraße 75
D-24118 Kiel
cdolnik@ecology.uni-kiel.de

Dr. Silke Lütt
Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
D-24220 Flintbek
sluett@lanu.landsh.de

Christof Martin
GfN – Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH
Adolfplatz 8
D-24105 Kiel
c.martin@gfnmbh.de

Dr. Ludwig Meinunger
Ludwigstädter Straße 51
D-96337 Ludwigstadt-Ebersdorf

Wiebke Schröder
Ludwigstädter Straße 51
D-96337 Ludwigstadt-Ebersdorf

Dr. Florian Schulz
Schulstraße 43
D-21465 Reinbek
florian.schulz@t-online.de

Michael Siemsen
Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte (IASP)
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstraße 42
D-10115 Berlin
michael.siemsen@agrar.hu-berlin.de

8. Abkürzungsverzeichnis

Allgemeiner Text

a	=	Jahr
Art.	=	Artikel
BfN	=	Bundesamt für Naturschutz
BNatSchG	=	Bundesnaturschutzgesetz
ca.	=	circa
d. h.	=	das heißt
EDV	=	elektronische Datenverarbeitung
EU	=	Europäische Union
evtl.	=	eventuell
FFH	=	Fauna-Flora-Habitat (-Richtlinie)
geb.	=	geborene(r)
ha	=	Hektar (10.000 m^2)
Jh.	=	Jahrhundert
LANU	=	Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein
LNatSchG	=	Landesnaturschutzgesetz
n	=	einfacher Chromosomensatz
N	=	nördliche Breite
ND	=	Naturdenkmal
NSG	=	Naturschutzgebiet
O	=	östliche Länge
PNV	=	potenzielle natürliche Vegetation
s. o.	=	siehe oben
s. u.	=	siehe unten
TK	=	Topographische Karte 1: 25.000 („Messtischblatt“) oder Quadrant derselben
u. a.	=	unter anderem, und andere
usw.	=	und so weiter
v. Chr.	=	vor Christus
v. h.	=	(Jahre) vor heute
vgl.	=	vergleiche
WRRL	=	Wasserrahmenrichtlinie
z. B.	=	zum Beispiel
<…>	=	Kennzeichnung der Namen von Synusien

Quellenangaben

Abb.	=	Abbildung
Aufl.	=	Auflage
Bd.	=	Bände
Begr.	=	Begründer
Diplomarb.	=	(unveröffentlichte) Diplomarbeit
Diss.	=	(unveröffentlichte) Dissertation
engl. Zus.	=	englische Zusammenfassung
f.	=	und die folgende Seite
ff.	=	und die folgenden Seiten
Hrsg.	=	Herausgeber
in Vorb.	=	in Vorbereitung
Inst.	=	Institut(e)
ital.	=	italienisch
Kt.	=	Karte(n)
Mskr.	=	Manuskript
mündl.	=	mündlich
pers. Mitt.	=	persönliche Mitteilung
S.	=	Seite(n)
schwed.	=	schwedisch
Staatsexamensarb.	=	Staatsexamensarbeit
Tab.	=	Tabelle(n)
Taf.	=	Tafeln
Univ.	=	Universität
unveröff.	=	unveröffentlicht
URL	=	uniform resource locator (Internetadresse)
zit. in	=	zitiert in (die davor genannte Quelle wurde von uns selbst nicht eingesehen und steht deshalb auch nicht im Literaturverzeichnis)
& al.	=	et alii (und andere)

Chemische Elemente und Verbindungen

C	=	Kohlenstoff
CO_2	=	Kohlendioxid
$CaCO_3$	=	Kalziumkarbonat
$Ca(HCO_3)_2$	=	Kalziumhydrogenkarbonat
N	=	Stickstoff
NO_x	=	Stickoxide
pH	=	negativer dekadischer Logarithmus der standardisierten Hydroniumionenkonzentration (Maß für die Azidität)

Nomenklatur

agg.	=	Aggregat (taxonomisch unverbindliche Artengruppe)
auct.	=	auctorum (der Autoren; bezeichnet Pseudonyme, d. h. unter Ausschluss des nomenklatorischen Typus verwendete Namen)
auct. eur.	=	auctorum europaeorum (der europäischen Autoren)
auct. germ.	=	auctorum germanorum (der deutschen Autoren)
cf.	=	confer! (vergleiche!; Kennzeichnung einer vermuteten, aber nicht sicheren Determination)
fo.	=	forma (Form)
incl.	=	inclusive (einschließlich)
p. p.	=	pro parte (zum Teil)
s. l.	=	sensu lato (im weiten Sinne; taxonomisch unverbindliche Kennzeichnung einer weiten Sippenauffassung)
s. str.	=	sensu stricto (im engen Sinne; taxonomisch unverbindliche Kennzeichnung einer engen Sippenauffassung)

sec.	=	secundum (folgend, d. h. nach einem Referenzwerk in dessen taxonomischer Auffassung)
spp.	=	species (Plural, d. h. mehrere Arten einer Gattung)
subsp.	=	subspecies (Unterart)
Syn.:	=	Textrubrik im Speziellen Teil, die Synonyme und andere Namen ähnlichen Inhalts, etwa Pseudonyme, enthält
var.	=	varietas (Varietät)

Rote-Liste-Angaben

0	=	ausgestorben oder verschollen
1	=	vom Aussterben bedroht
2	=	stark gefährdet
3	=	gefährdet
D	=	Datenlage mangelhaft
G	=	Gefährdung anzunehmen (exakte Einstufung aber nicht möglich)
n. b.	=	nicht bewertet (übergeordnetes Taxon)
R	=	Durch extreme Seltenheit gefährdet (aber aktuell nicht gefährdet)
RL HH	=	Rote Liste von Hamburg (LUDWIG & al. 1996)
RL SH	=	Rote Liste von Schleswig-Holstein (SCHULZ 2002)
V	=	Vorwarnliste
–	=	fehlend
?	=	Vorkommen im Gebiet fraglich
*	=	ungefährdet
→	=	Änderungsvorschlag

Herbarbelege

conf.	=	confirmavit (bestätigt von)
det.	=	determinavit (bestimmt von)
leg.	=	legit (gesammelt von)
rev.	=	revidit (revidiert von)
!	=	geprüfter Beleg

Herbarien

HBG	=	Institut für Allgemeine Botanik, Hamburg
KIEL	=	Botanisches Institut der Universität Kiel, Kiel
LUB	=	Naturhistorisches Museum zu Lübeck, Lübeck
STU	=	Abteilung für Botanik, Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart

Federführende Textbearbeitung

CD	=	Christian Dolnik
CM	=	Christof Martin
FS	=	Florian Schulz
JD	=	Jürgen Dengler
KD	=	Klaus Dierßen
LM	=	Ludwig Meinunger
MS	=	Michael Siemsen
SL	=	Silke Lütt
WS	=	Wiebke Schröder

Syntaxonomische Übersichten

Br.-Bl.	=	Josias Braun-Blanquet
F.	=	Federation
J. Tx.	=	Jes Tüxen
Kl.	=	Klasse bzw. Synusialklasse
nom. cons. propos.	=	nomen conservandum propositum (der Nomenklaturkommission zur Konservierung gegenüber einem älteren gültigen Namen vorgeschlagener Name)
nom. inval.	=	nomen invalidum (nicht gültig veröffentlichter Name)
nom. invers. propos.	=	nomen inversum propositum (der Nomenklaturkommission zur Änderung der Reihenfolge der Sippen vorgeschlagener Name; die ursprüngliche und noch gültige Form hat die umgekehrte Reihenfolge)
nom. mut. propos.	=	nomen mutatum propositum (der Nomenklaturkommission zur Anpassung an die aktuelle Sippennomenklatur vorgeschlagener Syntaxonname)
O.	=	Ordnung bzw. Synusialordnung
Oberd.	=	Erich Oberdorfer
Tx.	=	Reinhold Tüxen
V.	=	Verband

Glossar

Adj.	=	Adjektiv
Pl.	=	Plural
vgl.	=	Verweis auf einen sinnverwandten Begriff
~	=	Platzhalter für verschiedene Wortbestandteile, die mit dem jeweiligen Prä- oder Suffix kombiniert werden können
→	=	Verweis auf einen synonymen Begriff
↔	=	Verweis auf das Gegenteil
(→)	=	zum vorausgehenden Begriff gibt es einen eigenen Glossareintrag