

Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. 7. Beitrag: Der Stadtwald

Monika Koperski

Summary: Bryologically interesting secondary habitats in Bremen. 7th contribution: the city forest. – The mosses of the area of the city forest of Bremen, planted 110 years ago in the Bürgerweidekämpfe, were registered. Currently eight species of liverworts and 95 species of mosses are recorded. Eight mosses mentioned by previous are no longer present. 41% of the mosses of Bremen were observed in the city forest. The expansion of epiphytic bryophytes and additional changes were reported. 17 maps show the regional distribution of 22 species.

Zusammenfassung: Die Moosflora des vor 110 Jahren auf dem Areal der Bürgerweidekämpfe angepflanzten Stadtwaldes wurde erfasst. Aktuell sind acht Lebermoos- und 95 Laubmoosarten bekannt. Acht weitere Laubmoose wurden von früheren Beobachtern genannt. Damit wurden 41 % der Bremer Moose im Stadtwald beobachtet. Es wird über die Entwicklung der epiphytischen Vegetation und über weitere Veränderungen berichtet. 17 Karten zeigen die regionale Verbreitung von 22 Arten.

1 EINLEITUNG

Der erste Beitrag zur Moosflora des Bremer Stadtwaldes stammt von STÖCKMEYER (1967), der das Gebiet für das Einarbeiten in die Mooskunde wählte und die Ergebnisse in seiner Hausarbeit für die erste Lehrerprüfung zusammenfasste.

In den Jahren 1998 und 1999 beschäftigte sich die Arbeitsgruppe Moose des Naturwissenschaftlichen Vereins Bremen erneut mit dem Artenbestand, indem die Fundorte von STÖCKMEYER (l. c.) und weitere Bereiche des Stadtwaldes besucht wurden (MIRSCH & al. 2001). Insgesamt waren 51 Moosarten bekannt geworden.

Nach nunmehr 16 Jahren erfolgte wiederum eine Bestandsaufnahme, mit deren Hilfe der Einzug epiphytischer Moose in den Stadtwald dokumentiert werden kann.

2 UNTERSUCHUNGSGEBIET

Der Bremer Stadtwald erstreckt sich auf einer Fläche von 66,5 ha zwischen der Bahnlinie Bremen – Hamburg im Süden und der Kleinen Wümme im Norden. Im Westen und Osten wird er von der Findorffallee und der Parkallee begrenzt. Zusammen mit dem sich südlich anschließenden Bürgerpark und dem nördlich gelegenen Gebiet um den Stadtwaldsee [Unisee, NSG „Am Stadtwaldsee (Uni-Wildnis)“] bildet der Komplex ein großes innerstädtisches Erholungsgebiet.

Das Areal gehört zum Blockland und liegt im Bremer Becken in der naturräumlichen Region „Niedersächsische Nordseeküste und Marschen“.

Im mittleren Bereich verläuft die Grenze zwischen dem Südost- und dem Südwestquadranten der Topografischen Karten (1:25.000) 2818 Bremen Nord und 2819 Lilienthal.

Das Gebiet ist eine reine Kulturlandschaft mit einer 110-jährigen Geschichte. Die Übereignung der sogenannten Bürgerweidekämpfe an den Bürgerparkverein erfolgte im September 1906. Schon im Oktober wurde der Boden (Klei über Niedermoortorf) umgepflügt. Wegen des hohen Grundwasserstandes wurden 525.000 Laub- und Nadelholz-Baumsetzlinge, 75.000 Niederholzsetzlinge und 1.940 Alleebäume sehr dicht gepflanzt, da diese sich gegenseitig Halt geben sollten. Die Kosten der Gesamtgestaltung beliefen sich auf 250.000 Goldmark, die der Bremer Kaufmann und damalige Vorsitzende des Bürgerparkvereins Franz Schütte zur Verfügung stellte. Vier große Wiesen lichteten den Wald auf. Ein verzweigtes System von Entwässerungsgräben und breite Wege teilen den Baumbestand in einzelne Parzellen.

Nach dem ersten Weltkrieg ließ der damalige Bürgerparkdirektor Hugo Riggers den verwahrlosten Wald lichten und erhöhte die Wege. Schwere Stürme in den Jahren 1962 und 1972 richteten große Schäden an. 1972 brachen in einer Nadelholzanpflanzung im östlichen Teil 1730 Bäume. An Stelle der Alleen aus der Anfangszeit geben heute Wiesen den Blick frei und vermitteln einen parkartigen Eindruck (ANONYMUS 2016, BÜRGERPARKVEREIN BREMEN & WITTHEIT ZU BREMEN 1991, GRAF 2006) (Abb. 8).



Abb. 1: Wuchsorte von Moosen im Bremer Stadtwald. a) Blick in eine Parzelle des westlichen Stadtwaldes mit *Hypnum cupressiforme* an einem Eichenstammfuß und auf Totholz, 17.1.2014, b) die jährlich mehrmals überflutete Spielplatzwiese, Wuchsort von *Drepanocladus aduncus*, 10.3.2016, c) Betonbrücke, auf der 2014 u. a. *Didymodon rigidulus*, *Orthotrichum anomalum* und *Schistidium apocarpum* beobachtet wurden, 05.2.2014, d) waagerechter Eichenast mit *Orthotrichum affine*, 20.1.2014.

3 METHODE

Im ersten Quartal des Jahres 2014 wurde der Stadtwald begangen und alle beobachteten Moosarten erfasst. Vorkommen der Taxa, die STÖCKMEYER (l. c.) und MIRSCH & al. (l. c.) noch nicht erwähnten, wurden als Punkte auf Karten erfasst. Belege befinden sich in meinem Herbarium. Die Nomenklatur der Artenliste richtet sich bis auf wenige Ausnahmen (*Bryum subelegans* → *B. moravicum*, *Plagiothecium laetum* var. *laetum* → *P. laetum*, *P. laetum* var. *curvifolium* → *P. curvifolium*) nach KOPERSKI & al. (2000). Nachkartierungen fanden im März 2016 nach Bodenbewegungen im Jahr 2015 statt.

4 MOOSSTANDORTE

4.1 Wald

Besonders in den Waldparzellen des westlichen Stadtwaldes dominieren heute neben Eichen Berg- und Spitz-Ahorn. Weitere Baumarten des Stadtwaldes sind Esche, Feld-Ahorn, Birke, Buche, Hainbuche, Pappel, Weide, Erle, Ulme sowie auch Nadelhölzer und nicht heimische Arten wie Silber-Ahorn, Rot-Eiche und Rot-Esche. Im Un-

terholz spielen Holunder und Weißdorn neben der Stechpalme eine Rolle. Die potentielle natürliche Vegetation ist ein Stiel-Eichen-Eschen-Wald.

Besonders der westliche Teil ist durch alte Bestände mit einem dichten Kronendach geprägt, in denen im Herbst viel Blattmasse zu Boden fällt. Lichtarmut und Laubfall wirken so ungünstig, dass in manchen Bereichen Bodenmoose ganz fehlen. Nur an aufgelichteten Stellen treten große Arten auf.

So sind vorwiegend im lichterem Ostteil Flächen mit *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium hiemans*, *E. praelongum*, *E. striatum*, *Cirriphyllum piliferum*, *Plagiomnium undulatum* und *Polytrichum formosum* zu finden. Konkurrenzschwächere Arten, wie z. B. *Dicranella heteromalla*, beschränken sich im Allgemeinen auf geneigte Flächen wie steile Grabenböschungen.

Die Stammfüße dicker Eichen sind in der Regel von *Hypnum cupressiforme* bewachsen (Abb. 1a), während auf der weniger sauren Borke alter Ahorne *Brachythecium rutabulum* überwiegt. Auch liegengeliebene tote, noch feste Stämme und Äste sind von beiden Arten überzogen. Als weitere Art tritt *Eurhynchium praelongum* häufig auf.

Spezialisierte Totholzbewohner sind *Lophocolea heterophylla* und *Herzogiella seligeri*.

An stark vermorschten, alten Stubben, die die Feuchtigkeit gut halten, kommen nur recht vereinzelt *Orthodontium lineare* und *Tetratphis pelucida* vor.

Epiphytische Moose im mittleren Stammbereich wurden innerhalb der Waldparzellen kaum beobachtet. Sie sind hauptsächlich an randlich stehenden Bäumen und im Geäst zu finden. Diese Gruppe wird im Folgenden in einem besonderen Abschnitt behandelt.

Die Bäume der Lindenallee im Süden tragen bei günstigeren Lichtverhältnissen im mittleren Stammabschnitt außer *Hypnum cupressiforme* und *Bryum capillare* Epiphyten wie *Dicranoweisia cirrata* und *Rhynchostegium confertum*.

Breite Wege werden oft massenhaft von *Plagiomnium undulatum* und *Calliergonella cuspidata* gesäumt.

4.2 Lichtungen

In den Wiesen kommen an offenen Stellen lichtliebende Moose wie *Brachythecium albicans* und *Ceratodon purpureus* sowie auch reichlich *Brachythecium rutabulum* und *Rhytidiadelphus squarrosus* vor. Verhältnismäßig selten wurden auf Erdbläßen kleinere, akrokarpe Arten (z. B. *Bryum rubens*, *B. violaceum*, *Dicranella staphylina*, *Physcomitrium pyriforme*) beobachtet.

Große, nackte Bodenflächen entstanden im Jahr 2015 bei der Umgestaltung des Hundesportplatzes zu einer Retentionsfläche der Kleinen Wümme, auf der 2016 als Erstbesiedler *Marchantia polymorpha*, *Bryum argenteum*, *B. klinggraeffii*, *Funaria hygrometrica*, *Polytrichum longisetum*, *Pseudophemerum nitidum* u. a. auftraten.

Feuchte Senken und flache Ufer teichartiger Grabenausbuchtungen sind die Wuchsorte von *Brachythecium mildeanum* und *Drepanocladus aduncus* (Abb. 1b). Diese Standorte sind heute dicht bewachsen, so dass sie Pionierarten kaum Siedlungsmöglichkeiten bieten. Nur *Dicranella cerviculata* wurde an Grabenböschungen beobachtet. Die Ränder der mit Feinkies befestigten Wege sind moosarm. Außer *Barbula unguiculata* wurden selten *Barbula convoluta*, *Didymodon fallax* und *Pseudocrossidium hornschuchianum* notiert. Freistehende Birken, wie sie in der Rodelbergwiese mehrfach vorkommen, tragen *Dicranoweisia cirrata* und *Aulacomnium androgynum*.

4.3 Gebietsfremdes Gestein

Gebietsfremdes, basisches Gestein steht als Brücken (Abb. 1c), überstehende Brückenrohre, Halterungen der Bänke, am Aussichtstempel als Sandsteintreppe und als verfugte Regenrinnen, im Westteil als verwitterte Betonwege, im Süden als Begrenzung der Finnbahn und vereinzelt in den Waldparzellen als Bauschutt zur Verfügung. Zerstreut kommen die allgemein verbreiteten Arten *Tortula muralis*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotri-*

chum anomalum und *Schistidium crassipilum* vor. Seltener sind *Didymodon rigidulus*, *D. luridus*, *D. vinealis* var. *flaccidus*, *Schistidium apocarpum*.

An den seitlichen Halterungen der Bänke wächst mit großer Regelmäßigkeit unter den schatten spendenden Sitzflächen *Orthotrichum diaphanum*.

Die Wuchsorte von *Hygrohypnum luridum* sind die Regenrinne und die verwitterten Betonwege.

5 BETRACHTUNGEN ZU DEN EPIPHYTISCHEN MOOSEN

5.1 Zum allgemeinen Rückgang epiphytischer Moose

16 epiphytische Moosarten des Stadtwaldes besiedeln schwachsaure bis schwachbasische Borken (Tab. 1). Nach FOCKE (1888) kamen diese Moose im Bremer Umland häufig bis zerstreut vor. Lediglich die damals nur in Küstennähe auftretenden Arten *Orthotrichum pulchellum* und *Cryphaea heteromalla* galten als selten, bzw. sehr selten. Von diesen zwei Moosen nennt FOCKE (l. c.) Funde aus den heute eingemeindeten, damaligen Vororten Bremens St. Magnus und Oslebshausen (*Orthotrichum pulchellum*) sowie Gröpelingen (*Cryphaea heteromalla*).

Ein Bild vom innerstädtischen Bereich zeichnet der botanisch interessierte Lehrer Julius Röhl 1874 (zitiert in FOCKE 1878) (Abb. 2). FOCKE (l. c.) bemerkt dazu, dass „die Angaben des Herrn Röhl doch nicht genau genug [sind], da z. B. zwei oder drei Moose an den älteren Bäumen des Walls ziemlich allgemein verbreitet sind“ und „... wenigstens eine Art selbst im Innern der Altstadt fruchtend vorkommt.“ Aber er schreibt auch, dass

Tab. 1: Epiphytische Moose schwachsaurer bis schwachbasischer Borken

Wissenschaftlicher Name	BS Fo		BS Ko		RL 1991		RL 1999		RL 2011			BS 2011	
	1888	1993	NB	T	NB	T	NB	T	NB	T	K	T	K
<i>Frullania dilatata</i>	h	ss	3	2	3	2	V	3	V			s	s
<i>Metzgeria furcata</i>	-	s	3	2	V	3	*	*	*			mh	mh
<i>Radula complanata</i>	h	ss	3	2	3	2	*	V	V			s	ss
<i>Cryphaea heteromalla</i>	ss	ss	1	1	2	2	*	*	*			ss	s
<i>Orthotrichum affine</i>	sh	z	3	3	*	*	*	*	*			h	h
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	h	v	*	*	*	*	*	*	*			sh	h
<i>Orthotrichum lyellii</i>	h	s	2	1	3	2	*	*	*			s	mh
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	z	ss	1	1	2	0	*	3	0			es	ex
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	s	ss	1	1	2	2	*	*	*			s	mh
<i>Orthotrichum speciosum</i>	h	ss	1	1	1	1	V	3	V			ss	ss
<i>Orthotrichum striatum</i>	z	ss	1	1	1	1	3	3	V			ss	ss
<i>Tortula papillosa</i>	h	ss	1	1	2	2	3	3	3			s	s
<i>Ulota bruchii</i>	z	ex	1	0	3	3	*	*	*			mh	mh
<i>Ulota crispa</i>	z	ss	1	1	2	2	*	V	V			s	ss
<i>Zygodon conoideus</i>	-	ss	1	1	1	1	*	*	*			ss	s
<i>Zygodon viridissimus</i> var. <i>viridissimus</i>	-	s	2	2	2	2	V	V	V			s	s

BS Fo = Bestandssituation nach FOCKE (1888) in der Umgegend von Bremen; BS Ko = Bestandssituation nach KOPERSKI (1993) im niedersächsischen Tiefland inkl. Bremen (6-stufige Skala); RL 1991 = Rote-Liste-Einstufung nach KOPERSKI (1991); RL 1999 = Rote-Liste-Einstufung nach KOPERSKI (1999); RL 2011 = Rote-Liste-Einstufung nach KOPERSKI (2011); BS 2011 = Bestandssituation nach KOPERSKI (2011) (7-stufige Skala); NB = Niedersachsen inkl. Bremen, T = Region Tiefland, K = Region Niedersächsische Küste und Marschen; es = extrem selten, ex = verschollen, h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, sh = sehr häufig, ss = sehr selten, v = verbreitet, z = zerstreut (zu den verschiedenen Skalierungen der Häufigkeitsangaben siehe zitierte Quellen); * = nicht gefährdet, V = Vorwarnliste, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet.

„In Bremen fand ich an den Bäumen, welche unmittelbar auf dem sogenannten Wall sich um die Stadt ziehen, nur ein einziges Moos, *Bryum capillare*, und zwar steril und kümmerlich an einer Linde in der Nähe des Theaters, und in der Buntenthorstvorstadt an den Linden *Barbula papillosa* und wenige kümmerliche Exemplare von *Orthotrichum*. Auch habe ich in oder unmittelbar bei der Stadt auf Gestein oder Erde nie andere Moose gesehen, als *Hypnum squarrosum*, an den Grasplätzen bei der Kunsthalle und *Bryum argenteum* in sterilen Räschen zwischen dem Strassenpflaster oder an den Rändern der Strassen und schattigen Plätze.“

Abb. 2: Bemerkungen von Julius Röhl zur Bremer Stadtfloora. Quelle: FOCKE (1878).

„sich die Verkümmern der Moosflora in den großen Städten als eine Art Werthmesser für die städtische Luftverderbnis (wahrscheinlich besonders durch Rauch) benutzen“ lässt.

Wenn heute in der SO_2 -Belastung der Luft die Ursache für die damalige Moosarmut der Städte gesehen wird, so liegt der Zeitpunkt für den Beginn des allgemeinen Epiphytenrückgangs in der Mitte des 19. Jahrhunderts, als damit begonnen wurde, schwefelhaltige Stein- und Braunkohle zu verheizen. Lange bevor die Wirkung des sauren Regens erkannt wurde und lange bevor über Rote Listen nachgedacht wurde, waren bereits empfindliche Arten im Nordwestdeutschen Tiefland regional selten geworden.

So bringt KOPPE (1964) in seiner Moosflora des Niedersächsischen Tieflandes zwar 16 Funde von *Orthotrichum pulchellum*, von denen nur ein einziger aus dem 20. Jahrhundert datiert. Bei wenigen Arten findet sich die Anmerkung „scheint seltener geworden zu sein“ oder „in den letzten Jahrzehnten nur noch ganz vereinzelt beobachtet“; obwohl tatsächlich schon viel mehr Arten betroffen waren. *Metzgeria furcata* und *Frullania dilatata* galten noch als „häufig“ bzw. als „ziemlich verbreitet“; während sie zehn Jahre später im Tiefland bereits zu den Seltenheiten gehörten.

5.2 Zur Wiederkehr epiphytischer Moose

In den 1980er und 1990er Jahren beschränkten sich im niedersächsischen Tiefland die Vorkommen der meisten Arten auf Eichen-Buchen-Altbestände, wo sie auf der – gegenüber der Eiche – weniger sauren Buchen-Borke überleben konnten (KOPERSKI 1998). Die Bestandssituation zur damaligen Zeit und die Rote-Liste-Einstufung in der Fassung von 1991 zeigt den Wandel (Tab. 1; der Rote-Liste-Status von *Ulotia bruchii* ist überbewertet; das Taxon galt als Varietät von *U. crispata* und es waren keine Nachweise bekannt). Einige Arten überlebten auch auf Beton, wie z. B. an den Wänden zweier Bunker im Bürgerpark (KOPERSKI 1986).

Nachdem seit Beginn der 1990er Jahre Filter in Industrieschornsteine eingebaut wurden, konnte die SO_2 -Belastung der Luft innerhalb von zehn Jahren um 90 % gesenkt werden (Abb. 4). Zunächst wurden *Orthotrichum affine* und *Ulotia bruchii*

wieder häufiger beobachtet. *Orthotrichum diaphanum*, das auf basischem, künstlichem Gestein noch ziemlich verbreitet war, kam häufiger epiphytisch vor. Neufunde von *Cryphaea heteromalla* gelangen. Im niedersächsischen Hügelland und Bergland war die Zunahme von *Metzgeria furcata* nicht zu übersehen. Tatsächlich überraschte diese unerwartete Wiederkehr epiphytischer Moose.

Nach der Jahrtausendwende traten auch bis dahin sehr seltene Arten gelegentlich wieder auf und es kam nach und nach zu einer allgemeinen „explosionsartigen“ Ausbreitung der Epiphyten, die in der 3. Fassung der Roten Liste (KOPERSKI 2011) ihren deutlichen Niederschlag findet (Tab. 1). *Cryphaea heteromalla* und *Orthotrichum pulchellum* erweiterten ihr Areal und drangen nach Süden vor.

So lassen sich heute im bebauten, innerstädtischen Bereich Bremens Bäume mit *Orthotrichum affine* und *O. diaphanum* finden. Im Zentrum in den Wallanlagen wurden *Orthotrichum pulchellum* und *Ulotia bruchii* beobachtet. Wuchsorte anspruchsvollerer Arten liegen eher in den Randbereichen der Stadt, bzw. in Grünzonen. *Radula complanata* kommt z. B. beim Bunker Valentin und im Blockland vor. *Frullania dilatata* wächst ebenfalls dort sowie im Werderland und in Knoops Park. *Metzgeria furcata* wurde in Knoops Park und in Höpkens Ruh nachgewiesen. Funde von *Cryphaea heteromalla* sind aus dem Werderland und dem Garten des Focke-Museums bekannt. *Orthotrichum obtusifolium* wurde bei Schloss Schönebeck beobachtet, *O. lyelli* in Seehausen, *O. speciosum* in Habenhausen.

5.3 Zum Einzug epiphytischer Moose in den Stadtwald

Mit großer Wahrscheinlichkeit kann davon ausgegangen werden, dass es bis gegen Ende des 20. Jahrhunderts keine der bemerkenswerten epiphytischen Moose im Stadtwald gegeben hat. Als die angepflanzten Bäume ein Alter erreicht hatten, in dem eine Ansiedlung möglich gewesen wäre, nahm der Rückgang bereits seinen Lauf.

Wie schon oben erwähnt, besiedeln die betreffenden Arten schwachsaure bis basische Borken, die im Stadtwald mit Ahorn, Esche, Ulme, Weide und Holunder reichlich zur Verfügung stehen. Mäßigsaure Eichenborke weist eine besonders günstige Struktur auf.

Die betreffenden Moose sind photophile Arten, die wegen des geringen Lichteinfalls das Innere der Parzellen mit altem Baumbestand meiden. So beschränkten sich die Fundorte zunächst auf randlich und frei stehende Bäume. Hier wurden *Metzgeria furcata*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Orthotrichum affine*, *O. obtusifolium*, *O. striatum*, *Ulotia bruchii* und *Zygodon viridissimus* var. *viridissimus* beobachtet.

Wohl erstmals berichtet FRAHM (1999) über „Moose als Kronendachepiphyten“. Er erwähnt

die acidophile Art *Dicranoweisia cirrata* auf Lindenästen in der Bonner Innenstadt sowie auf Eichenästen längs der Autobahn Nancy – Remiremont und weist auf die bessere Wasserversorgung gegenüber Vorkommen an senkrechten Stämmen hin.

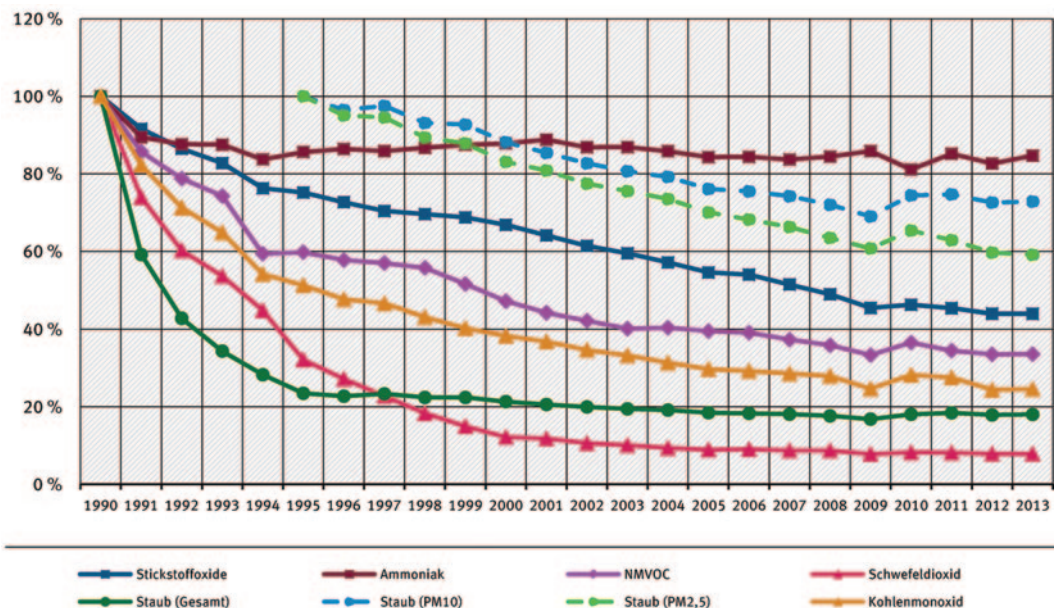
Im Stadtwald tragen heute ebenfalls waagrecht wachsende Äste freistehender Eichen reichlich Epiphyten (Abb. 1d). Sturmschäden (vom Dezember 2013 und Mai 2015) innerhalb der Par-

zellen ermöglichten Einblicke in den Kronenbereich mehrerer Stiel-Eichen und eines Berg-Ahornes. Vor allem der höhere Lichtgenuss dürfte hier ausschlaggebend für die Ansiedlung sein. Nur in einer Eichenkrone wurden *Cryphaea heteromalla* und *Leskea polycarpa* notiert. Des Weiteren kamen in Kronen die Arten *Frullania dilatata*, *Orthotrichum speciosum*, *O. striatum*, *O. lyellii*, *Orthotrichum pulchellum*, *Tortula papillosa*, *Ulota bruchii*, *U. crispa*, *Zygodon conoideus* und reich-



Abb. 3: Epiphytische Moose im Bremer Stadtwald. a) *Frullania dilatata* an Berg-Ahorn, 8.1.2014, b) *Metzgeria furcata* an Eiche, 15.1.2014, c) *Radula complanata* an Früher Traubenkirsche, 26.3.2014, d) *Cryphaea heteromalla* an Eiche, 15.1.2014, e) *Orthotrichum lyellii* an Eiche, 10.1.2014, f) *Orthotrichum pulchellum* an Weide, 2.1.2014, g) *Tortula papillosa* an Berg-Ahorn, 15.1.2014, h) *Leskea polycarpa* an Eiche, 10.1.2014.

Abb. 4: Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe, Veränderung seit dem Basisjahr (1990/1995) in Prozent. Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2016).

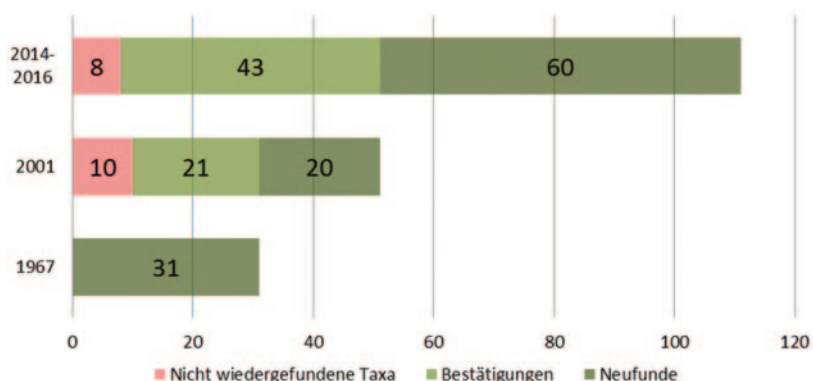


lich *Orthotrichum affine* vor (Verbreitung der Taxa im Stadtwald siehe Abb. 9). Besonders überraschte das Vorkommen von *Tortula papillosa* im Stadtwald, da die Art zuvor in Bremen und dem Umland ausnahmslos von freistehenden Bäumen, z. B. an der Lesum und der Wümme sowie in jüngster Vergangenheit zunehmend im Stadtgebiet, bekannt war. Auch in der älteren Literatur wird sie nur von derartigen Standorten beschrieben, z. B. „An Stämmen freistehender Feldbäume ...“ (LIMPRICHT 1888).

Nach dem Abtransport einer umgestürzten Eiche im Februar 2014, sollte die entstandene Lichtung neu bepflanzt werden. Wenn auch die hier nur einmal gefundenen Moose (*Cryphaea* und *Leskea*) damit beseitigt wurden, lässt sich doch vermuten, dass sie auf anderen Bäumen auf dickeren Kronästen ebenfalls siedeln können.

Auch der Anlage der Retentionsfläche der Kleinen Wümme auf dem ehemaligen Hundesportplatz fielen mehrere Weidengbüsche mit folgenden Arten zum Opfer: *Frullania dilatata*, *Orthotrichum obtusifolium*, *O. pulchellum* und *O. striatum* (Abb. 9).

Abb. 5: Zahl der Funde von STÖCKMEYER (1967), MIRSCH & al. (2001) und aktuell.



6 ERGEBNISSE

6.1 Artenbestand des Stadtwaldes

Acht Lebermoos- und 95 Laubmoosarten sind aktuell aus dem Stadtwald bekannt; acht weitere Laubmoose wurden von früheren Beobachtern genannt (Tab. 2).

6.2 Fundortliste seltener, erstmals nachgewiesener Arten

***Radula complanata*:** an einem Stamm von der Frühen Traubenkirsche an der Westseite des Rodelberges mit Sporogonen (= c. sp.) und an einem Berg-Ahornstamm bei der Schutzhütte an der Finnbahn (Abb. 3).

***Amblystegium serpens* var. *juratzkanum*:** oft schlecht abzugrenzende Sippe, auf feuchtem Erdboden und Pflanzenteilen in der Rodelbergwiese (c. sp.) und auf Ziegelsteinen am Tümpel in der Naturwaldparzelle (c. sp.).

***Aulacomnium palustre*:** am Graben südlich des Weges durch die Rodelbergwiese.

***Brachythecium mildeanum*:** zwischen Spielplatzwiese und Kleiner Wümme sowie dort am Weg (hier 2016 nicht wieder gefunden), in der Wiese südlich des Kleinen Stadtwaldsees.

***Bryoerythrophyllum recurvirostrum*:** in Pflasterfugen beim Aussichtstempel am Kleinen Stadtwaldsee.

***Bryum barnesii*:** in der gepflasterten Regenrinne an der Nordostseite des Aussichtstempels und in der Rodelbergwiese.

***Bryum klinggraeffii*:** auf Erdbloßen auf der Retentionsfläche der Kleinen Wümme.

Bryum violaceum: reichlich an der Pflanzstelle eines Baumes auf der Spielplatzwiese und nördlich auf der Pflasterung der Böschung zur Kleinen Wümme.

Cratoneuron filicinum: spärlich auf verwitterten Betonwegen im Westteil, gut entwickelt am Weg nördlich der Spielplatzwiese.

Cryphaea heteromalla: im Geäst einer liegenden Stiel-Eiche nördlich der Rodelberglichtung (c. sp.) (Abb. 3).

Didymodon fallax: spärlich am Rand eines Kiesweges östlich der Rodelbergwiese zwischen *Barbula unguiculata*.

Didymodon vinealis* var. *flaccidus: in der verfügten Regenrinne an der Südostseite des Aussichtspavillons.

Fissidens bryoides: auf einer Erdblöße in einem Weidenbüsch südlich des Kleinen Stadtwaldsees (c. sp.).

Fissidens exilis: kleine Pionierart auf Erdblößen, die ausnahmsweise auf verwitterten Ziegelsteinen am Tümpel in der Naturwaldparzelle vorkommt (c. sp.).

Isothecium myosuroides* var. *myosuroides: an Weißdorn als „Strumpf“ im Südosten der Naturwaldparzelle.

Leskea polycarpa: im Geäst einer liegenden Eiche nördlich der Rodelberglichtung (Abb. 3).

Orthotrichum obtusifolium: auf Holunder in einem Weidenbüsch südlich des ehemaligen Hundesportplatzes, spärlich an der Zementhalterung einer Bank am Spielplatz.

Orthotrichum speciosum: am oberen Stamm eines liegenden Berg-Ahorns nordöstlich der Naturwaldparzelle (c. sp.) und an einer Stiel-Eiche am nordwestlichen Ausläufer der Rodelberglichtung (c. sp.).

Orthotrichum striatum: an einer Baumweide auf dem ehemaligen Hundesportplatz (c. sp.) und auf einem Kronast einer liegenden Stiel-Eiche (c. sp.).

Physcomitrium pyriforme: am Seggensumpf der Rodelbergwiese (c. sp.).

Plagiomnium rostratum: spärlich auf einem Betonstück zusammen mit *Leptodictyum riparium* im Südosten.

Plagiothecium succulentum: auf einer Erdblöße im Wurzelbereich einer Rot-Eiche westlich der zentralen Lichtung sowie an einem Stammfuß und terrestrisch nordwestlich des Spielplatzes.

Pseudephemerum nitidum: erst 2016 nach Bodenauftrag in der Rodelbergwiese sowie auf der Retentionsfläche der Kleinen Wümme (c. sp.).

Pseudocrossidium hornschuchianum: in Plasterfugen am Aussichtstempel und auf einem verwitterten Betonweg nordwestlich der Naturwaldparzelle.

Pseudotaxiphyllum elegans: an einer Grabenböschung im Südostteil.

Rhynchostegium murale: an der zementierten Eisenbahnbrücke und an der Einfassung der Finnbahn im Südwestteil.

Schistidium apocarpum: an der Brücke am Graben südlich des ehemaligen Hundesportplatzes (c. sp.).

Thuidium tamariscinum: jeweils reichlich nordwestlich des Spielplatzes in einer Senke und beim Weidenbüsch im nordöstlichen Ausläufer der Rodelberglichtung.

Tortula ruralis: auf dem Dach der Schutzhütte an der Finnbahn und im Wurzelbereich einer Birke nahe der Schutzhütte an der Rodelbergwiese.

Tortula virescens* subsp. *virescens: am Stammfuß einer Eiche an der Westseite des Spielplatzes.

Zygodon conoideus: im Kronenbereich eines liegenden Berg-Ahorns wenige Pflanzen zwischen *Amblystegium serpens*.

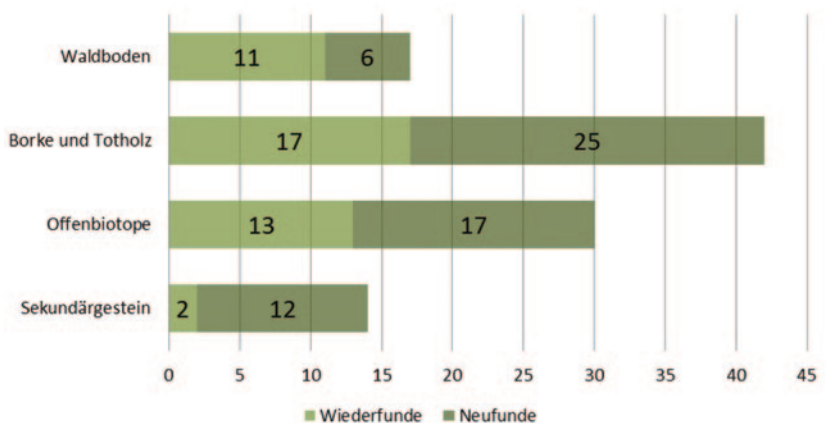
Zygodon viridissimus* var. *viridissimus: auf einem abgefallenen Borkenstück eines freistehenden Berg-Ahorns westlich des Spielplatzes (2016 nicht mehr gefunden).

7 DISKUSSION

7.1 Artenzahlen

Die ersten Untersuchungen von STÖCKMEYER (l. c.) erbrachten eine Liste mit 32 Moos-Taxa. In dieser wird auch *Hypnum cupressiforme* subsp. *filiforme* (*H. cupressiforme* f. *filiforme*) als eigenes Taxon mit Nummer erwähnt. Demnach liegt der Statistik eine Gesamtzahl von 31 Arten zu Grunde. Obwohl das Ziel des Autors „das Aufstellen einer möglichst umfassenden Artenliste der im Stadtwald vorkommenden Laubmoose“ war, ging es doch vor allem darum, gut bestimmbare Moose kennenzulernen. Auf zwei kleinen Lichtungen mit Fichtenstümpfen im Ostteil fand er mit je zehn Arten gehäuft Moose, während Fundorte weiterer Arten zerstreut im Stadtwald liegen.

Abb. 6: Verteilung der aktuell vorkommenden Taxa auf ihre bevorzugten Standorte.



Tab. 2: Gesamtartentabelle der Moose im Bremer Stadtwald

Wissenschaftlicher Name	67	99	14	BT	RL NB	RL K	Su	Le	Ka
Lebermoose – Marchantiophyta									
<i>Frullania dilatata</i>	-	-	II	↑	V	V	B	Wa	9a
<i>Lophocolea bidentata</i>	-	●	II	=	*	*	E	Of	
<i>Lophocolea heterophylla</i>	-	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Marchantia polymorpha</i>	-	●	I	=	*	*	E	Of	
<i>Metzgeria furcata</i>	-	-	III	↑	*	*	B	Wa	9b
<i>Pellia epiphylla</i>	-	●	I	=	*	*	E	Wa	
<i>Radula complanata</i>	-	-	I	↑	*	V	B	Wa	9c
<i>Riccia fluitans</i>	-	●	I	(↓)	V	3	E	Of	
Laubmoose – Bryophyta									
<i>Amblystegium serpens</i>	●	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Atrichum undulatum</i> var. <i>undulatum</i>	●	●	III	=	*	*	E	Wa	
<i>Aulacomnium androgynum</i>	●	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Aulacomnium palustre</i>	-	-	I	=	V	V	E	Of	
<i>Barbula convoluta</i> var. <i>convoluta</i>	-	●	II	=	*	*	E	Of	
<i>Barbula unguiculata</i>	-	-	III	=	*	*	G	Se	
<i>Brachythecium albicans</i>	-	●	III	=	*	*	E	Of	
<i>Brachythecium mildeanum</i>	-	-	I	(↓)	V	V	E	Of	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	●	●	III	↑	*	*	B	Wa	
<i>Brachythecium salebrosum</i>	●	●	I	=	*	*	B	Wa	
<i>Brachythecium velutinum</i>	●	●	II	=	*	*	B	Wa	
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	-	-	I	=	*	*	G	Se	
<i>Bryum argenteum</i>	●	●	II	=	*	*	E	Of	
<i>Bryum barnesii</i>	-	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Bryum bicolor</i>	-	-	III	=	*	*	E	Of	
<i>Bryum capillare</i>	-	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Bryum imbricatum</i>	-	●	-	=	V	3	G	Se	
<i>Bryum klinggraeffii</i>	-	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Bryum moravicum</i>	-	-	II	=	*	*	B	Wa	
<i>Bryum rubens</i>	-	-	II	=	*	*	E	Of	
<i>Bryum violaceum</i>	-	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Calliergon cordifolium</i>	-	●	I	=	*	*	E	Of	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	●	●	III	↑	*	*	E	Of	
<i>Campylium polygamum</i>	●	-	-	(↓)	2	3	E	Of	
<i>Campylopus flexuosus</i>	-	●	-	=	*	*	B	Wa	
<i>Campylopus introflexus</i>	-	-	II	↑	*	*	B	Wa	
<i>Ceratodon purpureus</i> subsp. <i>purpureus</i>	●	●	III	=	*	*	E	Of	
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	-	●	III	=	*	*	E	Wa	
<i>Climacium dendroides</i>	-	●	II	=	*	*	E	Of	
<i>Cratoneuron filicinum</i>	-	-	I	=	*	*	G	Se	
<i>Cryphaea heteromalla</i>	-	-	I	↑	*	*	B	Wa	9d
<i>Dicranella cerviculata</i>	-	-	II	=	*	V	E	Of	
<i>Dicranella heteromalla</i>	●	●	III	=	*	*	E	Wa	
<i>Dicranella staphylinia</i>	-	-	II	=	*	*	E	Of	
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	●	●	III	(↓)	*	*	B	Wa	
<i>Dicranum montanum</i>	-	-	II	=	*	*	B	Wa	
<i>Dicranum scoparium</i>	●	●	II	=	*	*	B	Wa	
<i>Didymodon fallax</i>	-	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Didymodon luridus</i>	-	-	II	↑	*	*	G	Se	10h
<i>Didymodon rigidulus</i> var. <i>rigidulus</i>	-	-	II	=	*	*	G	Se	
<i>Didymodon vinealis</i> var. <i>flaccidus</i>	-	-	I	↑	*	*	G	Se	
<i>Drepanocladus aduncus</i>	-	-	II	=	*	*	E	Of	10d
<i>Eurhynchium hians</i>	-	●	III	=	*	*	E	Wa	
<i>Eurhynchium praelongum</i>	-	●	III	=	*	*	B	Wa	

67 = STÖCKMEYER (1967), 99 = MIRSCH & al. (2001), ● = nachgewiesen, - = nicht nachgewiesen, 14 = aktuelle Beobachtungen 2014–2016, I = selten (1–2x beobachtet), II = mäßig häufig (3–7x beobachtet), III = häufig (>7x beobachtet), IIII sehr häufig. BT = kurzfristiger Bestandstrend in der Region Küste (bezogen auf die letzten 30 Jahre): ↓ = abnehmend, (↓) = mäßig abnehmend oder Ausmaß unbekannt, ↑ = zunehmend, = = annähernd gleichbleibend. RL NB = Rote Liste Niedersachsen und Bremen, RL K = Rote Liste Küste nach KOPERSKI (2011). Su = bevorzugtes Substrat: B = Borke (Stammfüße, Stämme, Geäst) und Totholz (liegende Stämme und Stubben), E = Boden (Klei, Niedermoor, Humus, Feinkies), G = Gestein (Beton, Zement, Mörtel, Sandstein, Ziegel). Le = Hauptlebensraum: Wa = Wald (Waldboden, Borke, Totholz), Of = Offenbiotop (Wiesen, Wegränder außerhalb des Waldes), Se = Sekundärgestein (Brücken, Bänke ...). Ka = Kartennummer. Bei MIRSCH & al. (2001) verwendete Synonyme: *Bryum inclinatum* → *Bryum imbricatum*, *Sharpiella seligeri* → *Herzogiella seligeri*.

Tab. 2: Fortsetzung

Wissenschaftlicher Name	67	99	14	BT	RL NB	RL K	Su	Le	Ka
<i>Eurhynchium striatum</i>	-	-	III	↑	*	*	E	Wa	10
<i>Fissidens bryoides</i>	-	-	I	=	*	*	E	Wa	
<i>Fissidens exilis</i>	-	-	I	(↓)	3	2	E	Wa	
<i>Fissidens taxifolius</i>	●	●	I	=	*	*	E	Wa	
<i>Funaria hygrometrica</i>	-	-	II	=	*	*	E	Of	
<i>Grimmia pulvinata</i> var. <i>pulvinata</i>	-	-	III	=	*	*	G	Se	14
<i>Herzogiella seligeri</i>	-	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Homalothecium sericeum</i>	●	-	-	=	*	*	B	Wa	
<i>Hygrohypnum luridum</i>	-	-	II	=	*	*	G	Se	
<i>Hypnum andoi</i>	-	●	I	=	*	*	B	Wa	
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	●	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Isoetecium myosuroides</i> var. <i>myosuroides</i>	-	-	I	=	V	*	B	Wa	
<i>Leptodictyum riparium</i>	●	-	I	=	*	*	B	Wa	
<i>Leskea polycarpa</i>	-	-	I	↑	*	*	B	Wa	9
<i>Mnium homum</i>	●	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Orthodontium lineare</i>	-	-	II	=	*	*	B	Wa	12
<i>Orthotrichum affine</i>	-	-	III	↑	*	*	B	Wa	
<i>Orthotrichum anomalum</i>	-	-	II	=	*	*	G	Se	15
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	-	-	III	↑	*	*	B	Wa	
<i>Orthotrichum lyellii</i>	-	-	II	↑	*	*	B	Wa	6
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>	-	-	I	↑	*	0	B	Wa	4
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	-	-	II	↑	*	*	B	Wa	7
<i>Orthotrichum speciosum</i>	-	-	I	↑	V	V	B	Wa	5
<i>Orthotrichum striatum</i>	-	-	I	↑	3	V	B	Wa	5
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	-	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Plagiomnium affine</i>	-	●	III	=	*	*	E	Wa	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	●	-	-	=	*	*	E	Wa	
<i>Plagiomnium rostratum</i>	-	-	I	=	*	*	G	Se	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	-	-	III	=	*	*	E	Wa	
<i>Plagiothecium denticulatum</i> var. <i>denticulatum</i>	●	-	II	=	*	*	E	Wa	
<i>Plagiothecium laetum</i> var. <i>laetum</i>	●	●	-	=	*	*	B	Wa	
<i>Plagiothecium laetum</i> var. <i>secundum</i>	●	●	III	=	*	*	B	Wa	
<i>Plagiothecium succulentum</i>	-	-	I	=	*	*	B	Wa	
<i>Plagiothecium undulatum</i>	●	●	-	=	*	*	E	Wa	
<i>Pohlia nutans</i>	●	●	I	=	*	*	E	Wa	
<i>Polytrichum commune</i> var. <i>commune</i>	●	-	-	=	*	*	E	Wa	
<i>Polytrichum formosum</i>	●	●	III	=	*	*	E	Wa	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	●	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Polytrichum longisetum</i>	●	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Pseudephemerum nitidum</i>	-	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Pseudocrossidium homschuchianum</i>	-	-	I	↑	*	*	E	Of	
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	-	-	I	=	*	*	E	Wa	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	●	-	I	=	*	*	E	Wa	
<i>Rhynchostegium confertum</i>	-	-	III	↑	*	*	B	Wa	16
<i>Rhynchostegium murale</i>	-	-	I	=	*	*	G	Se	
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	●	●	III	↑	*	*	E	Of	
<i>Schistidium apocarpum</i>	-	●	I	=	*	*	G	Se	
<i>Schistidium crassipilum</i>	-	-	II	=	*	*	G	Se	
<i>Scleropodium purum</i>	●	-	II	↑	*	*	E	Wa	
<i>Tetraphis pellucida</i>	-	-	II	=	*	*	B	Wa	
<i>Thuidium tamariscinum</i>	-	-	I	↑	*	*	E	Wa	11
<i>Tortula muralis</i> var. <i>muralis</i>	-	●	II	=	*	*	G	Se	
<i>Tortula papillosa</i>	-	-	II	↑	3	3	B	Wa	8
<i>Tortula ruralis</i>	-	-	I	=	*	*	E	Of	
<i>Tortula virescens</i> subsp. <i>virescens</i>	-	-	I	↑	*	*	B	Wa	9
<i>Ulota bruchii</i>	-	-	III	↑	*	*	B	Wa	
<i>Ulota crispa</i>	-	-	III	↑	*	V	B	Wa	
<i>Zygodon conoideus</i>	-	-	I	↑	*	*	B	Wa	4
<i>Zygodon viridissimus</i> var. <i>viridissimus</i>	-	-	I	↑	V	V	B	Wa	9

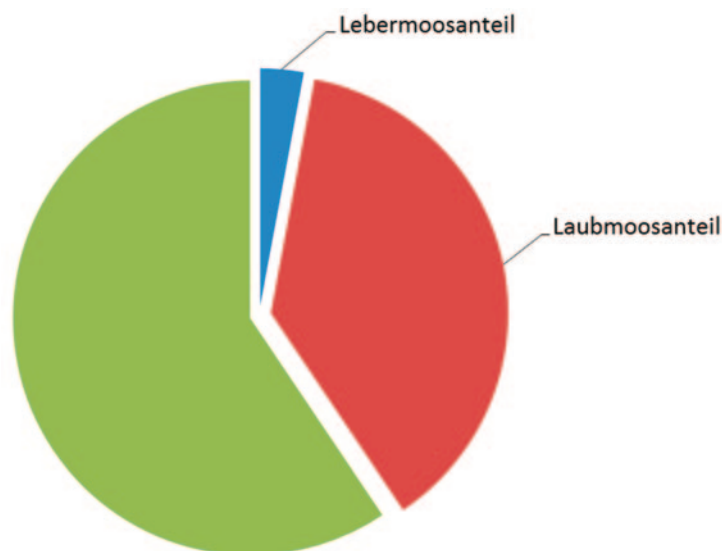


Abb. 7: Anteil von Leber- und Laubmoosen des Stadtwaldes an der bremischen Moosflora. Grün = in Bremen, aber nicht im Stadtwald vorkommend.

MIRSCH & al. (l. c.) suchten in den Jahren 1998 und 1999 die von STÖCKMEYER (l. c.) in einer Karte markierten Wuchsorte erneut auf, „soweit es möglich war“. Sie bestätigten 21 von STÖCKMEYER (l. c.) gefundene Taxa und tätigten 20 Neufunde, während zehn Arten nicht wieder gefunden wurden. In der Liste von MIRSCH & al. (l. c.) wird *Hypnum cupressiforme* subsp. *filiforme* (f. *filiforme*) in Übereinstimmung mit FRAHM & FREY (1987) mit *Hypnum mamillatum* (*H. andoi*) synonymisiert. *Hypnum andoi* bildet zwar ebenfalls eine Fadenform, bei STÖCKMEYER (l. c.) ist jedoch die Fadenform von *H. cupressiforme* gemeint (gekrümmte Kapseln, BERTSCH 1966: schwach sichelförmige Blätter). MIRSCH & al. (l. c.) hingegen könnten tatsächlich *Hypnum andoi* beobachtet haben.

Das bei STÖCKMEYER (l. c.) erwähnte *Plagiothecium undulatum* wird bei MIRSCH & al. (l. c.) mit *Plagiomnium undulatum* verwechselt. Demnach wurde *Plagiomnium undulatum* im Stadtwald bis dahin nicht beobachtet. Zu diesem Zeitpunkt waren demzufolge insgesamt 51 Moosarten aus dem Stadtwald bekannt. Gegenüber STÖCKMEYER (l. c.) erwähnen MIRSCH & al. (l. c.) auch Moose der Lichtungen und zwei Arten auf gebietsfremdem Gestein.

Bei der Erfassung des Arteninventars im Jahr 2014 verdoppelte sich die Zahl der nachgewiesenen Taxa auf 109. 2016 wurden zwei weitere Arten beobachtet, so dass derzeit 111 Arten aus dem Stadtwald bekannt sind. Während sechs von STÖCKMEYER (l. c.) gefundene, jedoch bei MIRSCH & al. (l. c.) vermisste Moose wieder bestätigt wurden, verblieben als Rest folgende acht vermisste Taxa: *Bryum imbricatum*, *Campylium polygamum*, *Campylopus flexuosus*, *Homalothecium sericeum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Plagiothecium laetum*, *P. undulatum* und *Polytrichum commune*. Aktuell wurden im Stadtwald 103 Arten (43 Wieder- und 60 Neufunde) erfasst (Abb. 5).

7.2 Neufunde und ihre Standorte

Die im Stadtwald neu nachgewiesenen Taxa verteilen sich auf vier bevorzugte Habitate (Abb. 6; zur Verbreitung ausgewählter Arten im Stadtwald siehe Abb. 10).

Den geringsten Anteil an den Neufunden haben Moose des Waldbodens. Hier sind die großen, sich ausbreitenden Moose *Eurhynchium striatum*, *Plagiomnium undulatum* und *Thuidium tamariscinum* erwähnenswert.

Auf Totholz wurden früher *Orthodontium lineare* und *Tetraphis pellucida* noch nicht gefunden. Beide Arten konnten einige Male auf stark vermorschten Eichenstubben, die die Feuchtigkeit gut halten, nachgewiesen werden. Sie sind wegen ihrer Standortsansprüche wahrscheinlich erst spät im Stadtwald aufgetreten. Die jetzt beobachteten Populationen sind verhältnismäßig klein. Epiphytische Moose machen den größten Teil der Neufunde aus.

Neue Arten auf Lichtungen sind vor allem kleine Pioniermoose, die früher nicht beachtet wurden, z. B. *Bryum rubens*, *B. violaceum* oder *Dicranella staphylina*. Wahrscheinlich übersehen wurden auch die großen pleurokarpn Arten *Brachythecium mildeanum* und *Drepanocladus aduncus*.

Auch zu den Neufunden unter den Gesteinsmoosen gehören verbreitete, ebenfalls früher nicht beachtete Arten wie *Grimmia pulvinata* oder *Orthotrichum anomalum*.

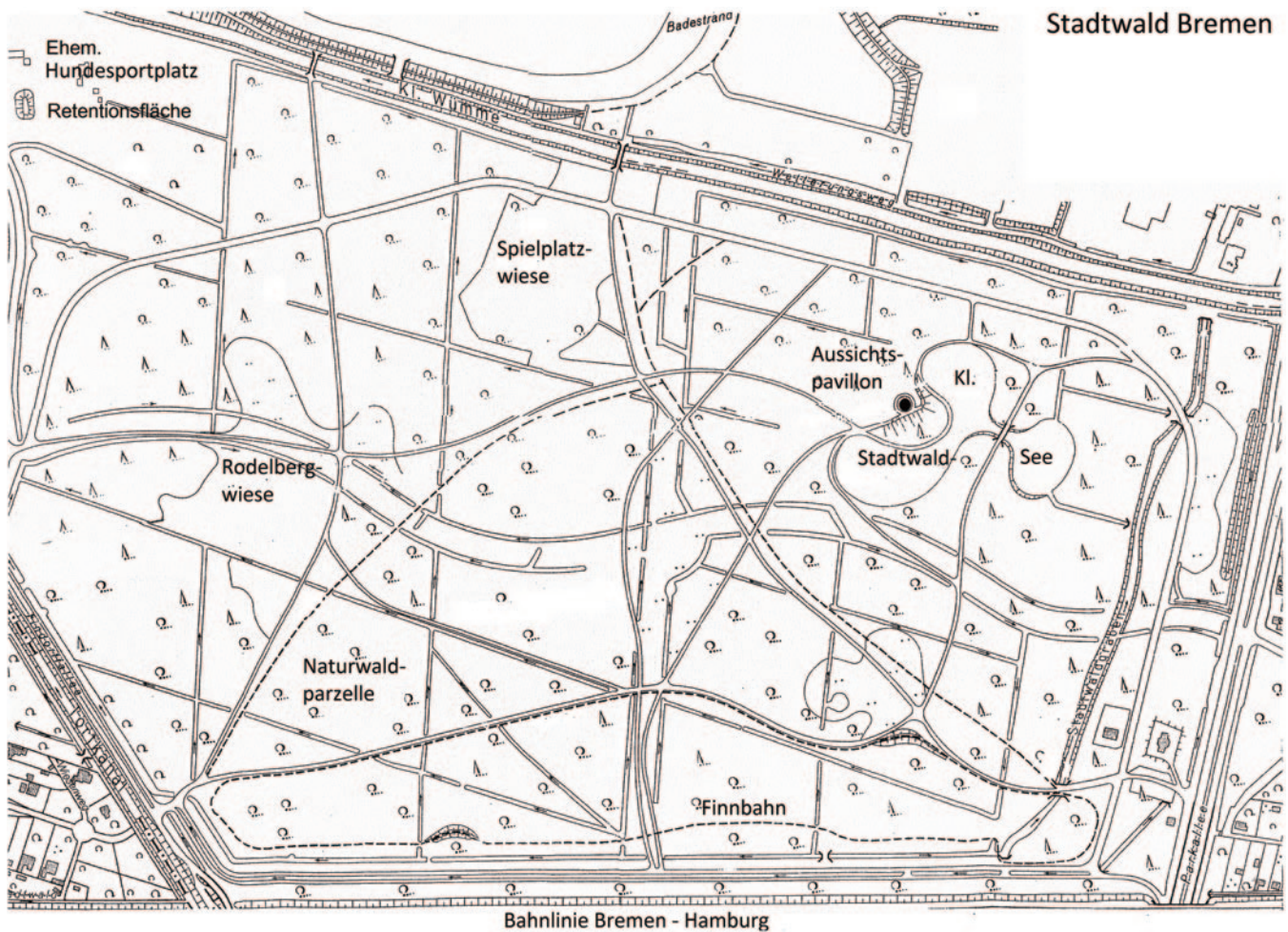
7.3 Zunahme südlicher und westlicher Arten und weitere Veränderungen

Die deutliche Ausbreitung mehrerer Arten im niedersächsischen Tiefland lässt sich mit der Veränderung des Klimas in Verbindung bringen. Es sind Moose, die dem submediterranen und dem subozeanischen Arealtyp zugeordnet werden.

Rhynchostegium confertum (submediterran-subozeanisch) war nach KOPPE (1964) „auf schattig und feucht liegenden Steinen“ selten. Es werden drei Angaben aus dem 20. Jahrhundert gemacht und weitere aus dem 19. Jahrhundert. Im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts erwies sich die Art auf Gestein in Siedlungsgebieten als ziemlich verbreitet. Über die gegen Ende des 20. Jahrhunderts beginnende Ausbreitung, besonders auf Borke, wird ebenfalls bei KOPERSKI (2006) berichtet.

Sicher hat der Substratwechsel auch in der verbesserten Luftqualität seine Ursache. In alter Literatur werden „Holzwerk“ und Baumwurzeln als seltene Habitate genannt, jedoch keine Stammbereiche oder Äste (z. B. LIMPRICHT 1896).

Bei *Didymodon luridus* (submediterran) nennt KOPPE (1964) nur drei Funde „an den Steindeichen der großen Ströme“, davon einen Fund aus dem 19. Jahrhundert. Im letzten Viertel des 20.



Jahrhunderts wurde das Moos mehrfach auf Friedhöfen an Grabkanten beobachtet. Vermutlich wurden derartige Standorte von früheren Bryologen auch wenig besucht. Über die nicht zu übersehende Zunahme der Art berichtet KOPERSKI (2006).

Eurhynchium striatum (suboceanisch) war im niedersächsischen Tiefland schon immer verbreitet, nach KOPPE (1964) „aber nicht häufig“. Aus dem Stadtwald wird diese große Art weder von STÖCKMEYER (l. c.) noch von MIRSCH & al. (l. c.) angegeben. Zwar wurde das Moos bereits 1981 bei der Messtischblattkartierung für das damalige Landesamt für Ökologie einmal im Stadtwald notiert, doch dessen jetzige Bestandsgröße kann es erst in den letzten Jahren erreicht haben.

Auch bei *Thuidium tamariscinum* (suboceanisch) ist eine allgemeine Ausbreitungstendenz bekannt. Diese Art könnte tatsächlich erst in jüngerer Zeit in den Stadtwald eingewandert sein.

Neben der Klimaveränderung findet die fortschreitende Eutrophierung in der Ausbreitung nährstoffliebender Arten ihren Niederschlag. So wird das große, heute sehr häufige Moos *Plagiomnium unulatum* weder von STÖCKMEYER (l. c.) noch von MIRSCH & al. (l. c.) erwähnt (s. o.).

Ein weiteres Phänomen ist die Zunahme epilithischer Moose auf Borke, die im Stadtwald bei den Arten *Grimmia pulvinata* und *Orthotrichum anomalum* zu beobachten ist.

8 DIE BEDEUTUNG DES STADTWALDES

Dem Bremer Stadtwald kommt aus bryologischer Sicht eine hohe Wertigkeit zu, auch wenn es sich nicht um einen natürlichen Lebensraum handelt. Er stellt sowohl innerhalb der Stadt Bremen als auch innerhalb der naturräumlichen Region „Niedersächsische Nordseeküste und Marschen“ ein besonders wertvolles Gebiet dar. Als von Lichtungen durchzogenes Waldgebiet seiner Größe ist er für beide Regionen einmalig.

Obwohl nur wenige Arten mit einem Rote-Liste-Status vertreten sind, so ist doch die Artenvielfalt, die mit den bisherigen Beobachtungen noch nicht erschöpft sein dürfte, erstaunlich. 41 % der bremschen Moosflora ist auch im Stadtwald vertreten (Abb. 7).

Abb. 8: Der Bremer Stadtwald.

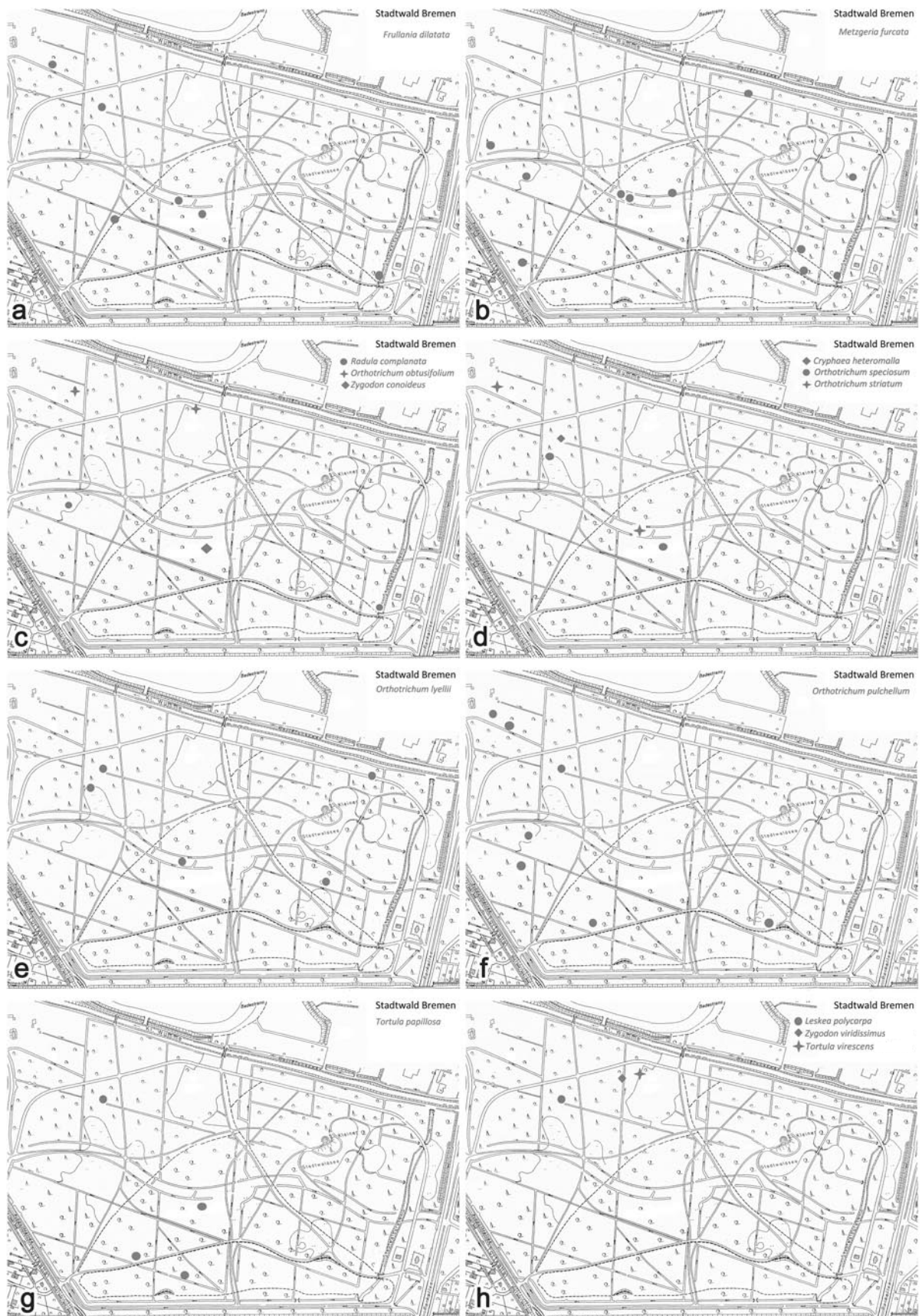


Abb. 9: Verbreitung epiphytischer Moose im Bremer Stadtwald. a) *Frullania dilatata*, b) *Metzgeria furcata*, c) *Radula complanata*, *Orthotrichum obtusifolium* und *Zygodon conoideus*, d) *Cryphaea heteromalla*, *Orthotrichum speciosum* und *O. striatum*, e) *Orthotrichum lyellii*, f) *Orthotrichum pulchellum*, g) *Tortula papillosa*, h) *Leskea polycarpa*, *Zygodon viridissimus* var. *viridissimus* und *Tortula virescens*.

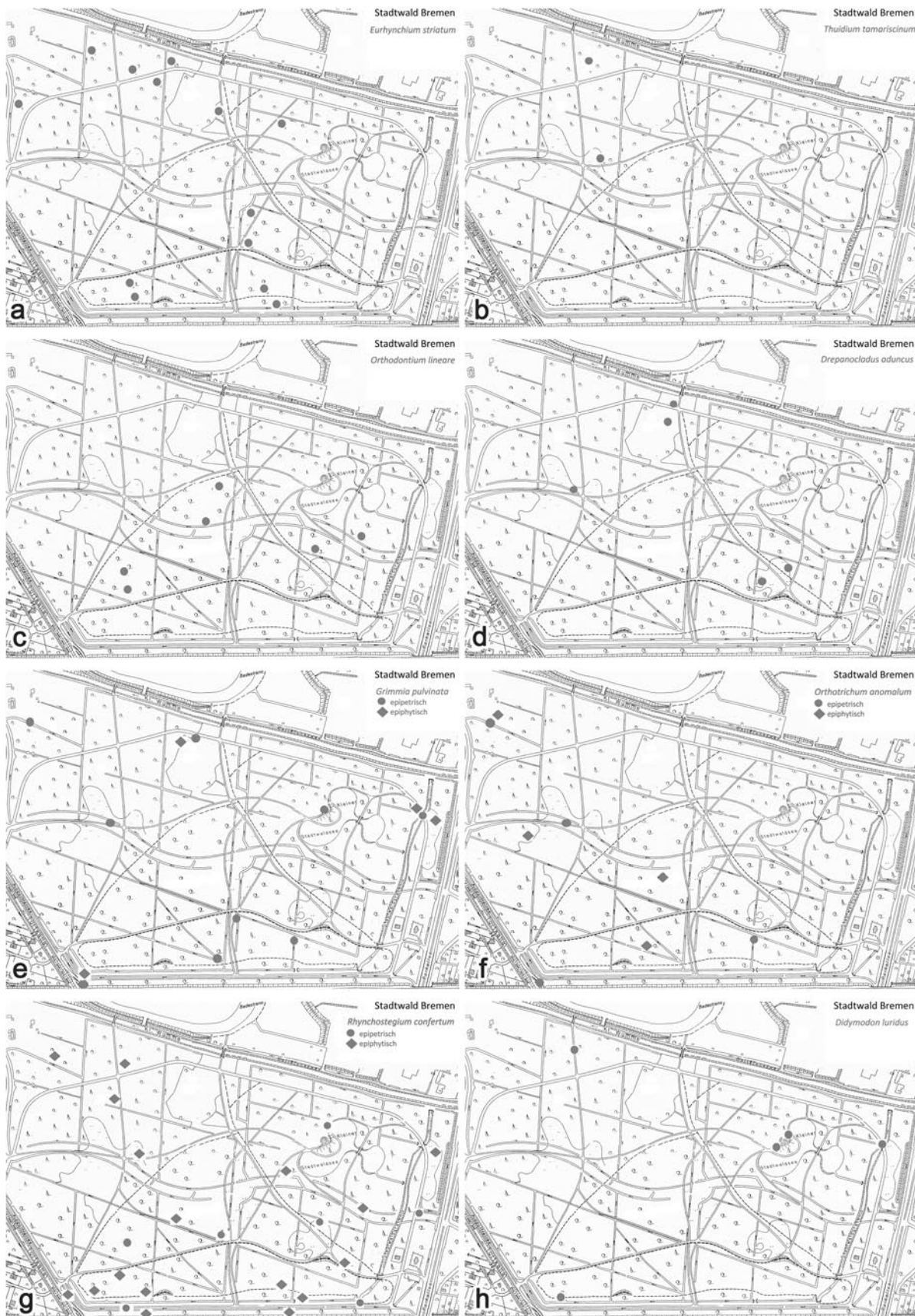


Abb. 10: Verbreitung ausgewählter Moose im Bremer Stadtwald. a) *Eurhynchium striatum*, b) *Thuidium tamariscinum*, c) *Orthodontium lineare*, d) *Drepanocladus aduncus*, e) *Grimmia pulvinata*, f) *Orthotrichum anomalum*, g) *Rhynchostegium confertum*, h) *Didymodon luridus*.

DANK

Mein Dank gilt dem Bürgerparkdirektor, Herrn T. Großmann, der mir die Erlaubnis gab, das Gebiet außerhalb der Wege zu betreten und die Karte zur Verfügung stellte. Ebenso danke ich Frau I. Haller † für die englische Zusammenfassung.

LITERATUR

- ANONYMUS (2016): Bürgerpark und Stadtwald. – https://de.wikipedia.org/wiki/B%C3%BCrgerpark_und_Stadtwald (abgerufen 15. 2. 2016).
- BERTSCH, K. (1966): Moosflora von Südwestdeutschland. 3. Aufl. – E. Ulmer, Stuttgart. 234 S.
- BÜRGERPARKVEREIN BREMEN & WITTHEIT ZU BREMEN (Hrsg.) (1991): Der Bremer Bürgerpark. 125 Jahre. – Jahrbuch der Wittheit zu Bremen **32**: 1–399.
- FOCKE, W. O. (1878): Die stadtbremische Moosflora. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **5**: 288.
- FOCKE, W. O. (1888): Versuch einer Moosflora der Umgegend von Bremen. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **10**: 165–184.
- FRAHM, J.-P. (1999): Veränderungen in der heimischen Moosflora. – Bryologische Rundbriefe **24**: 1, 4–5.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (1987): Moosflora. 2. Aufl. – E. Ulmer, Stuttgart. 525 S.
- GRAF, U. (2006): Der Stadtwald. Wald begehen – Kulturerfahrungen. – Bürgerparkverein, Bremen. 19 S.
- KOPERSKI, M. (1986): Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. III. Beitrag: „Epiphyten“-reiche Betonwände. – Göttinger Floristische Rundbriefe **20**: 149–154.
- KOPERSKI, M. (1991): Rote Liste der gefährdeten Moose in Niedersachsen und Bremen. 1. Fassung vom 30.09.1991. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **11**: 93–118.
- KOPERSKI, M. (1993): Florenliste der Moose in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **13**: 73–128.
- KOPERSKI, M. (1998): Verbreitung und Vergesellschaftung schwach acidophiler bis schwach basiphiler epiphytischer Moose in Eichen-Buchenaltbeständen des niedersächsischen Tieflandes. – Herzogia **13**: 63–80.
- KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen. 2. Fassung vom 01.01.1999. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **19**: 1–76.
- KOPERSKI, M. (2006): Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. 6. Beitrag: Die Uferbefestigungen der Flüsse. – Drosera **2006**: 73–90.
- KOPERSKI, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose in Niedersachsen und Bremen. 3. Fassung, Stand 2011. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **31**: 131–205.
- KOPERSKI, M., M. SAUER, W. BRAUN & S. R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **34**: 1–519.
- KOPPE, F. (1964): Die Moose des Niedersächsischen Tieflandes. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **36**: 237–424.
- LIMPRICHT, K. G. (1888): Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 2. Aufl. 1. Abt., Lief. 11. – E. Kummer, Leipzig. 64 S.
- LIMPRICHT, K. G. (1896): Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 2. Aufl. 3. Abt., Lief. 30. – E. Kummer, Leipzig. 64 S.
- MIRSCH, A., M. BRUNS, N. DRESING, P. TOBABEL, U. WAGNER, B. WENDELKEN & B. WITTIG (2001): Die Moosflora des Stadtwaldes in Bremen. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **45**: 181–184.
- STÖCKMEYER, H. (1967): Beiträge zur Moosflora des Bremer Stadtwaldes. – Hausarbeit für die erste Lehrprüfung. Pädagogische Hochschule, Bremen. 52 S.
- UMWELTBUNDESAMT (2016): Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe. – www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2_abb_emi-ausgew-luftschadst_2015-06-01.pdf (abgerufen 15.2.2016)

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Monika Koperski, In den Freuen 48, 28719 Bremen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Koperski Monika

Artikel/Article: [Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. 7. Beitrag: Der Stadtwald 589-602](#)