

Moose auf Friedhöfen in Halle (Saale)

Monika Koperski

Zusammenfassung

KOPERSKI, M. (2016): Moose auf Friedhöfen in Halle (Saale). – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 21: 3–27. Die Moosflora von 21 Friedhöfen in Halle (Saale) wurde im Februar, März und Mai 2016 erfasst und in einer tabellarischen Übersicht mit geschätzten Häufigkeiten dargestellt. 8 Lebermoos- und 93 Laubmoosarten (104 Taxa) wurden beobachtet. Eine kommentierte Liste ausgewählter Arten mit historischen Angaben ist enthalten. Für 9 Taxa, darunter das völlig unerwartete *Orthotrichum alpestre*, liegen bisher keine Angaben in der einschlägigen Literatur vor. Veränderungen in den letzten 25 Jahren werden diskutiert und das Arteninventar wird mit Friedhöfen in anderen Städten verglichen.

Abstract

KOPERSKI, M. (2016): **Bryophytes in cemeteries in Halle (Saale)**. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 21: 3–27. The bryophyte flora of 21 cemeteries in Halle (Saale) was recorded in February, March and May 2016. Results of species found and their estimated frequencies are presented in tabular form. Eight liverwort species and 93 moss species (104 taxa) were identified. An annotated list of some selected species with historical information is attached to this article. For nine taxa, including the completely unexpected *Orthotrichum alpestre*, there is previously no corresponding information in relevant literature. Changes during the last 25 years are discussed and species composition is compared with those of cemeteries in other towns.

Einleitung

In Siedlungen tragen Friedhöfe mit ihrem Standortmosaik zur Bewahrung einer artenreichen Moosflora wesentlich bei. Neben Rasenflächen und offenen Erdblößen stehen Ersatzhabitate für Gesteinsbewohner als Weg- und Grabeinfassungen sowie Weg- und Grabplatten aus künstlichem, basenhaltigem Gestein und Sandstein reichlich zur Verfügung. In alten Baumbeständen aus Ahorn, Esche und Buche auf den großen, städtischen Friedhöfen vollzieht sich gegenwärtig deutlich die Rückkehr epiphytischer Moose. Die Erfassung des reichen Artenbestandes ist in einer Zeit des Wandels (Klima, Luftqualität, Friedhofskultur) im Hinblick auf zukünftige Veränderungen von großer Bedeutung, da gerade Moose besonders empfindlich auf ihre Umwelt reagieren.

Untersuchungsgebiet

Die Stadt Halle liegt im südlichen Teil des Bundeslandes Sachsen-Anhalt und wird durch das Saaletal in die Naturräume Östliches Harzvorland im Westen und Hallesches Ackerland im Osten geteilt (REICHHOFF et al. 2001). Die Fläche von 135 km² berührt 8 Messtischblattquadranten (4437/3/4, 4438/3, 4537/1/2/4, 4538/1/3), wobei ein geringer Randanteil vernachlässigt wird. Am 31.12.2015 hatte die Stadt 236.991 Einwohner (URL 1). Die langjährige Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 9,1 °C, die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge 497 mm (Zeitraum 1851–2000, DÖRING & BORG 2008).

Im Stadtgebiet befinden sich 14 kommunale Friedhöfe. Weitere 7 kirchliche Friedhöfe wurden hinzugezogen. Die Lage ist in Karte 1 dargestellt. Dem Gertraudenfriedhof mit einer Fläche von 47 ha folgen hinsichtlich Flächengröße der Südfriedhof mit 26,5 ha und der Nordfriedhof mit 14 ha (URL 2). Diese großen Friedhöfe sind parkartig angelegt und werden von teilweise

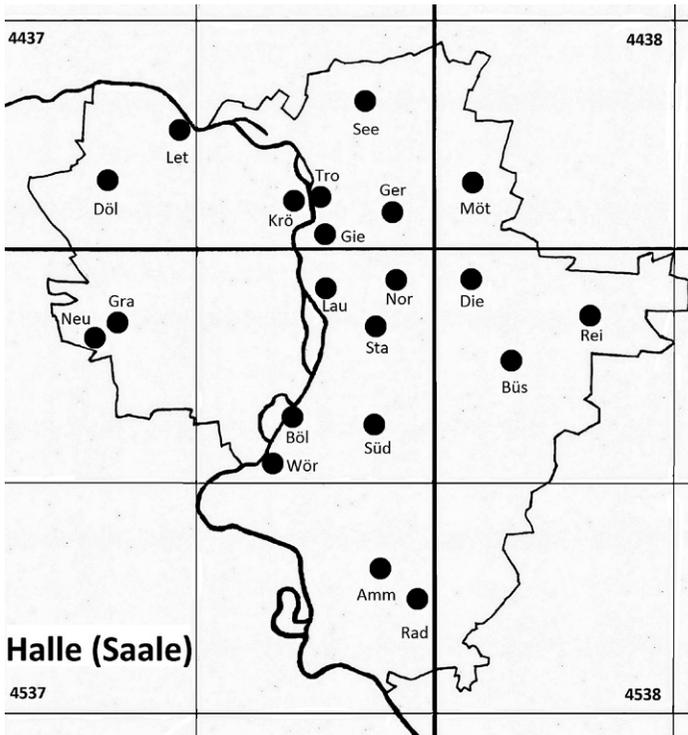


Abb 1: Lage der Friedhöfe.

Amm = Friedhof Ammendorf, Böl = Evangelischer Friedhof Böllberg, Bös = Friedhof Büschdorf, Die = Friedhof Diemitz, Döl = Evangelischer Friedhof Dölau, Ger = Gertraudenfriedhof, Gie = Friedhof Giebichenstein, Gra = Evangelischer Friedhof Granau, Krö = Friedhof Kröllwitz, Lau = Evangelischer Friedhof Laurentius, Let = Friedhof Lettin, Möt = Evangelischer Friedhof Mötzlich, Neu = Friedhof Neustadt, Nor = Nordfriedhof, Rad = Friedhof Radewell, Rei = Evangelischer Friedhof Reideburg, See = Friedhof Seeben, Sta = Stadtgottesacker, Süd = Südfriedhof, Tro = Evangelischer Friedhof Trotha, Wör = Evangelischer Friedhof Wörmlitz.



2



3



4

Abb. 2: Lindenallee mit Grünstreifen und alten Grabstellen auf dem Nordfriedhof, 19.03.2016.

Abb. 3: Friedhof des ehemaligen Dorfes Dölau mit im Rasen zerstreut liegenden Gräbern und der Kirche im Zentrum, 18.03.2016.

Abb. 4: Auf dem historisch bedeutsamen Stadtgottesacker bieten die engliegenden Grabstellen seltenen Moosarten inmitten des Stadtzentrums Siedlungsmöglichkeiten, 20.03.2016.

allecartigen Wegenetzen durchzogen, während nach Eingemeindungen ehemals umliegender Dörfer auf dortigen Friedhöfen der dörfliche Charakter weitgehend erhalten blieb. Von besonderer historischer Bedeutung sind der 1590 angelegte Stadtgottesacker und der fast 900 Jahre alte St. Laurentiusfriedhof (Abb. 1–4).

Geschichte der bryologischen Forschung

Die ersten für die nachfolgenden Betrachtungen auswertbaren Angaben zu Fundorten und Bestandssituationen von Moosen in Halle finden sich im 2. Band der Flora Halensis (1832) von CURT POLYCARP JOACHIM SPRENGEL (1766–1833), ursprünglich Mediziner, der sich dann auch der Botanik zuwandte und 1795 Direktor des Botanischen Gartens wurde (URL 3). Allerdings beziehen sich seine Beobachtungen auf ein Gebiet, das weit über die jetzige Stadtgrenze hinausreicht, was bei allgemeinen Angaben (vulgare, passim) zu bedenken ist.

Auch die von CHRISTIAN AUGUST FRIEDRICH GARCKE (1819–1904) verfasste Flora von Halle (1856, Teil 2 Kryptogamen) umfasst ein Gebiet, das sich von Naumburg im Süden bis Stassfurt im Norden und von Hettstedt bis Delitzsch im Westen und Osten hinzieht. GARCKE studierte in Halle Theologie, doch nach Abschluss des Studiums galt sein Interesse der Botanik. 1851 siedelte er nach Berlin um und wurde 1871 Professor für Heilpflanzenkunde (URL 4). Er bezog die Angaben von SPRENGEL in seine Flora ein und kommentierte sie.

Erst 60 Jahre später erschien mit der Moosflora der Umgegend von Halle a. S. von KARL BERNAU (Gymnasiallehrer) erneut ein zusammenfassendes Werk, dessen Grenzen enger um Halle liegen, als es bei SPRENGEL (1832) und GARCKE (1856) der Fall war. Es werden auch zahlreiche Funde aus dem heutigen Stadtgebiet genannt. 20 Arten sind als Neufunde gekennzeichnet.

Jüngere Angaben zur halleischen Moosflora finden sich bei FRIEDRICH SCHABERG (1978, 1981) aus der Dölauer Heide sowie in den soziologischen Arbeiten von ROLF MARSTALLER (1984, 2007, 2010).

Durch FRANK MÜLLER wurden zu Beginn der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts die halleische Moosflora detailliert erfasst und die Literatur eingearbeitet (MÜLLER 1993). 175 Moosarten konnten aktuell nachgewiesen werden. Rasterkarten dokumentieren rezente und historische Beobachtungen.

Untersuchungen zu Flora und Vegetation der epiphytischen Moose in Halle/Saale (Sachsen-Anhalt) von SANDRA RICHTER, PETER SCHÜTZE & HELGE BRUELHEIDE (2009) aus den Jahren 2005/06 zeigen deren Wiederansiedlung nach Verbesserung der Luft auf ausgewählten Teilflächen des Stadtgebietes, darunter Gertraudenfriedhof, Nordfriedhof und Südfriedhof. Auch diese Arbeit enthält Rasterkarten.

Methodik

Auf 21 halleischen Friedhöfen wurden im Februar, März und Mai 2016 die Artenbestände quantitativ in 4 Stufen (häufig, mäßig häufig, selten, sehr selten) nach dem subjektiven Eindruck erfasst. Das Vorhandensein von Sporogonen wurde notiert. Der Nomenklatur liegt die Referenzliste der Moose Deutschlands (KOPERSKI et al. 2000) zu Grunde. Belege befinden sich im Herbarium der Autorin.

MOOSSTANDORTE

Rasenflächen und offene Erdblößen

In Rasen (Bestattungsflächen ohne Grabhügel, ungenutzte Flächen, breite Wegsäume) dominieren oft große Arten wie *Brachythecium rutabulum*, *Calliargonella cuspidata*, *Eurhynchium hians*,



Abb. 5: Bestand des in Halle seltenen Bäumchenförmigen Leitermooses (*Climacium dendroides*) in einer Rasenfläche auf dem Südfriedhof, 03.05.2016.



Abb. 6: Grabeinfassung mit dem *Orthotrichum anomaligrimmii* auf dem Friedhof Reideburg, 21.03.2016.



Abb. 7: Alte Buchen, wie hier auf dem Südfriedhof, sind die Wuchsorte bemerkenswerter borkenbewohnender Moose, 03.05.2016.

Eu. praelongum, *Plagiomnium undulatum* und *Rhytidiadelphus squarrosus*. Seltener kommen *Cirriphyllum piliferum* und *Climacium dendroides* vor. An basenreichen Stellen wachsen *Homalothecium lutescens*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* und *Thuidium assimile* (Abb. 5). Ungenutzte Grabstellen, Wegränder sowie auch lückige Rasen sind die Wuchsorte kleiner, kurzlebiger, acrocarper Moose, insbesondere aus den Familien Pottiaceae und Bryaceae. Mehrfach wurde das neophytische Lebermoos *Lunularia cruciata* notiert. Nur einmal konnte *Riccia sorocarpa* nachgewiesen werden.

Im Traufbereich von Bäumen wurden *Polytrichum formosum*, *Pohlia nutans* und einmal *Dicranella heteromalla* beobachtet.

Künstliches Gestein und Sandstein

Alte Grab- und Wegefassungen, Sockel von Grabsteinen und Gehwegplatten sowie Gemäuer aus basenhaltigem, künstlichem Gestein und Sandstein bieten Gesteinsmoosen reichlich Siedlungsmöglichkeiten. Hier tritt eine Pionier-Moosgesellschaft, das *Orthotrichum anomalum*-Grimmietum *pulvinatae* Stod. 1937, häufig auf. Außer den namensgebenden Arten werden *Tortula muralis* und *Schistidium crassipilum* als Verbandskennarten regelmäßig angetroffen. Weitere auf Gestein beobachtete Arten sind *Amblystegium serpens*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Bryum capillare*, *Didymodon vinealis* var. *vinealis*, *D. v.* var. *flaccidus*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum diaphanum*, *Rhynchostegium confertum*, *R. murale*, *Schistidium apocarpum* und gegenwärtig auch oft *Orthotrichum affine*. Seltener wurden *Brachythecium populeum*, *Didymodon rigidulus*, *D. luridus* und *Orthotrichum cupulatum* beobachtet (Abb. 6).

Borke

An schwach sauren bis schwach basischen Borke von Laubbäumen (Ahorn-Arten, Eschen und Buchen) wurden reichlich *Orthotrichum affine* und *O. diaphanum* zusammen mit *Amblystegium serpens* var. *serpens* und *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* beobachtet. Sehr selten bzw. selten sind die Lebermoose *Frullania dilatata* und *Radula complanata* sowie weitere *Orthotrichum*- und *Ulota*-Arten. Saure Borke – vorwiegend Birken – bevorzugt *Dicranoweisia cirrata*. Als Besonderheit sind die Vorkommen von *Leskea polycarpa* und *Tortula latifolia* an Linden- und Eschen-Stammfüßen hervorzuheben. Bemerkenswert oft wurden als Gesteinsmoose bekannte Arten auf Borke beobachtet (Abb. 7).



Abb. 8: Das sehr seltene Lebermoos *Porella platyphylla* wächst an einem rotblättrigen Spitz-Ahorn auf dem Südfriedhof, 03.05.2016.

Übersicht der Artnachweise

Tab. 1: Friedhöfe in Halle, die 2016 bryologisch untersucht wurden.

Abk. = Abkürzung des jeweiligen Friedhofes geordnet nach dessen Lage; MTB = Messtischblattquadrantenviertel und Minutenfeld; Z = Zahl der beobachteten Taxa.

Abk.	Friedhof	MTB	Beobachtungsdatum	Z
Let	Friedhof Lettin	4437/34B5	18.03.2016	30
Döl	Evangelischer Friedhof Dörlau	4437/34C4	18.03.2016	28
See	Friedhof Seeben	4437/42B4	22.03.2016	29
Krö	Friedhof Kröllwitz	4437/43C3	21.02.2016, 23.03.2016	42
Tro	Evangelischer Friedhof Trotha	4437/43C3/44C3	20.02.2016	33
Gie	Friedhof Giebichenstein	4437/44C3	23.03.2016	30
Ger	Gertraudenfriedhof	4437/44C4/5	21.11.2015, 19.02.2016, 22.02.2016, 22.03.2016, 04.05.2016	72
Möt	Evangelischer Friedhof Mötzlich	4438/33C1	22.03.2016	24
Neu	Friedhof Neustadt	4537/12B3/4	22.03.2016	34
Gra	Evangelischer Friedhof Granau	4537/12B4	18.03.2016	29
Lau	Evangelischer Friedhof Laurentius	4537/22A3	22.02.2016, 19.03.2016	28
Sta	Stadtgottesacker	4537/22A4/B4	20.03.2016	30
Nor	Nordfriedhof	4537/22A5	19.03.2016	44
Wör	Evangelischer Friedhof Wörmlitz	4537/23C2	21.03.2016	25
Böll	Evangelischer Friedhof Böllberg	4537/23C3	21.03.2016	19
Süd	Südfriedhof	4537/24C4	20.02.2016, 21.03.2016, 03.05.2016	62
Amm	Friedhof Ammendorf	4537/42B4	20.03.2016	28
Rad	Friedhof Radewell	4537/42B5	20.03.2016	29
Die	Friedhof Diemitz	4538/11A1	21.03.2016	26
Büs	Friedhof Büschdorf	4538/11B2	21.03.2016	26
Rei	Evangelischer Friedhof Reideburg	4538/12A4	21.03.2016	29

Sterile *Weissia* wurde auf dem Ev. Friedhof Wörmlitz gefunden. Sterile Pflanzen mit c-förmigen Papillen aus der Familie der Pottiaceae (*Pottia* oder *Tortula*) wuchsen auf dem Friedhof Lettin, dem Friedhof Ammendorf und dem Ev. Friedhof Reideburg. Wenige sterile Pflanzen zwischen *Aloina ambigua* auf dem Ev. Friedhof Mötzlich gehören vermutlich zu *Dicranella varia*.

Wahrscheinlich übersehen wurde *Orthotrichum pumilum*. Die Art wird von SPRENGEL (1832) und GARCKE (1856) aus dem heutigen Stadtgebiet angegeben und von MÜLLER (1993) im NSG Burgholz bestätigt. 2004 wurde sie ebenfalls dort sowie am linken Saaleufer östlich der Pferderennbahn (4537/22) beobachtet. Offensichtlich war das Moos zu diesem Zeitpunkt schon nicht mehr selten, da RICHTER et al. (2009) zahlreiche Funde aus den Jahren 2005/06 angeben, auch auf dem Gertraudenfriedhof und dem Südfriedhof.

Fortis. Tab. 2. Moostaxa der Friedhöfe in Halle. RL = Rote-Liste-Status; IIII = häufig, III = mäßig häufig, II = selten, I = sehr selten (1 bis 2x beobachtet) • = mit Sporogonen.

Taxon	RL	Let	Däl	See	Krö	Tro	Gie	Ger	Möt	Neu	Gra	Lau	Sta	Nor	Wör	Böl	Stü	Ann	Rad	Die	Bis	Rci
Lebermoose (Marchantiophyta)																						
<i>Frullantia dilatata</i> (L.) DUMORT.	2	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) DUMORT.		-	-	-	-	-	I	II	-	-	-	-	-	I	-	-	II	-	-	I	-	-
<i>Lunularia cruciata</i> (L.) DUMORT. ex LINDB.		-	-	-	II	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	-
<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>ruderalis</i> BISCHL. & BOISELIER		-	-	-	-	-	I	I	-	-	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) CORDA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Porella platyphylla</i> (L.) PFEIFF.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Radula complanata</i> (L.) DUMORT.	3	-	-	-	-	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Riccia sorocarpa</i> BISCH.		-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laubmoose (Bryophyta)																						
<i>Aloina ambigua</i> (BRUCH & SCHIMP.) LIMPR.		-	-	-	-	-	-	I	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amblystegium serpens</i> (HEDW.) SCHIMP. var. <i>serpens</i>		IIII	III																			
<i>Amblystegium serpens</i> var. <i>juratzkanum</i> (SCHIMP.) RAU & HERV.		-	-	-	-	I	-	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atrichum undulatum</i> (HEDW.) P. BEAUV.		-	II	III	III	-	-	II	-	I	-	-	III	III	-	-	II	-	II	-	-	-
<i>Barbula convoluta</i> HEDW. var. <i>convoluta</i>		II	II	II	II	I	II	II	III	II	III	-	-	II	II	II	II	III	II	II	II	II
<i>Barbula convoluta</i> var. <i>commutata</i> (JUR.) HUSN.		I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Barbula unguiculata</i> HEDW.		II	II	II	II	III	II	II	II	III	III	III	-	III	II	III	II	III	III	-	III	III
<i>Brachythecium albicans</i> (HEDW.) SCHIMP.		II	-	-	III	I	I	II	-	II	I	II	-	II	II	II	II	-	II	II	II	II

Taxon	RL	Let	Döl	See	Krö	Tro	Gie	Ger	Möt	Neu	Gra	Lau	Sta	Nor	Wör	Böl	Stü	Am	Rad	Die	Büs	Rei
<i>Brachythecium glareosum</i> (SPRUCE) SCHIMP.		-	-	-	-	-	-	I	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
<i>Brachythecium populeum</i> (HEDW.) SCHIMP.		I	-	-	-	-	I	II●	-	-	-	-	II	II	-	-	I●	-	-	-	-	-
<i>Brachythecium rutabulum</i> (HEDW.) SCHIMP.		III	III	III	III●	III	III	III●	III	III●	III	III	III●	III	III							
<i>Brachythecium salebrosum</i> (F. WEBER & D. MOHR) SCHIMP.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	I	-	I	-	I
<i>Brachythecium velutinum</i> (HEDW.) SCHIMP.		I	I	-	II●	I	II	II●	-	-	I	-	II●	II	-	-	II	-	-	III	II	-
<i>Bryoerythrophyllum</i> <i>recurvirostrum</i> (HEDW.) P. C. CHEN		II●	I	-	II	-	I	II●	-	II●	I	I	-	I	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Bryum algovicum</i> SENDT. ex MÜLL. HAL.	3	-	-	-	-	-	-	I●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum argenteum</i> HEDW.		-	I	I	II	II	I	II	-	-	I	II	-	I	I	-	II	-	-	I	-	-
<i>Bryum bicolor</i> DICKS.		-	I	I●	II	II	II	II	I	-	II	II	I	-	II	-	II	-	I	-	-	-
<i>Bryum barnesii</i> J. B. WOOD		-	-	-	-	I	-	I	-	-	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
<i>Bryum caespitium</i> HEDW. 1)		-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum capillare</i> HEDW.		I	-	I	I	-	-	II●	-	I	-	-	II	II	-	-	II	I	I	-	I	I
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> var. <i>bimum</i> (SCHREB.) LLL.	3	-	-	-	I●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum rubens</i> MITT.		I	-	II	I	-	-	II	-	-	-	I	-	II	I	-	II	-	I	-	I	-
<i>Bryum ruderale</i> CRUNDW. & NYHOLM		-	I	-	I	-	-	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	II	I	II	I
<i>Bryum subelegans</i> KINDB.		-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum violaceum</i> CRUNDW. & NYHOLM		-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calliergonella cuspidata</i> (HEDW.) LOESKE		III	III	III	III	III	III	III	III	III	-	III	I	III	III	III	III	III	II	III	II	II
<i>Campyllum calcareum</i> CRUNDW. & NYHOLM	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-

Fortis. Tab. 2. Moostaxa der Friedhöfe in Halle. RL = Rote-Liste-Status; IIII = häufig, III = mäßig häufig, II = selten, I = sehr selten (1 bis 2x beobachtet) • = mit Sporogonen.

Taxon	RL	Let	Döl	See	Krö	Tro	Gie	Ger	Möt	Neu	Gra	Lau	Sta	Nor	Wör	Böl	Süd	Ann	Rad	Die	Bis	Rei
<i>Ceratodon purpureus</i> (HEDW.) BRID.		III•	III•	III•	III•	II	-	III•	III•	I	III	II•	II	III•	III	III•	II	II	III•	III	III	III
<i>Cirriophyllum piliferum</i> (HEDW.) GROU		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	-	-	-	-	I	-
<i>Climacium dendroides</i> (HEDW.) F. WEBER & D. MOHR	3	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Cratoneuron filicinum</i> (HEDW.) SPRUCE		-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranella heteromalla</i> (HEDW.) SCHIMP.		-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranella howei</i> RENAULD & CARDOT		-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranella schreberiana</i> (HEDW.) HLF. ex H. A. CRUM & L. E. ANDERSON		-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranella staphylina</i> H. WHITEHOUSE		-	-	-	-	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranoweisia cirrata</i> (HEDW.) LINDB. ex MULDE		I	-	I	I	-	-	II•	-	I	-	I	II	II	-	-	II•	I	-	I	-	II•
<i>Didymodon fallax</i> (HEDW.) R. H. ZANDER		-	-	-	-	I	-	II	I	-	-	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	-
<i>Didymodon luridus</i> HORNSCH. ex SPRENG.		-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	-
<i>Didymodon rigidulus</i> HEDW.		-	-	-	I	I	-	II	-	I	I	-	-	I	-	-	II	-	I	-	-	-
<i>Didymodon vinealis</i> (BRID.) R. H. ZANDER var. <i>vinealis</i>		II	III	-	-	-	-	III	II	II	II	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	III
<i>Didymodon vinealis</i> var. <i>flaccidus</i> (BRUCH & SCHIMP) R. H. ZANDER		-	-	-	I	I	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	II	-	I	-	-	-
<i>Entosthodon fascicularis</i> (HEDW.) MÜLL. HAL.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium hians</i> (HEDW.) SANDE LAC.		III	II	III	I	III	III	III	III	III	II	III	III	III	III	III	II	III	II	III	III	III

Fortst. Tab. 2. Moostaxa der Friedhöfe in Halle. RL = Rote-Liste-Status; IIII = häufig, III = mäßig häufig, II = selten, I = sehr selten (1 bis 2x beobachtet) • = mit Sporogonen.

Taxon	RL	Let	Döl	See	Krö	Tro	Gie	Ger	Möt	Neu	Gra	Lau	Sta	Nor	Wör	Böl	Süd	Arm	Rad	Die	Bis	Rei
<i>Orthotrichum stramineum</i> HORNSCH. ex BRID.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I•	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichum speciosum</i> NEES	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I•	I•	-	-	I•	I•	-	-	-	-
<i>Phascum cuspidatum</i> SCHREB. ex HEDW. var. <i>cuspidatum</i>		II	I	II•	I•	-	-	I•	-	-	I•	-	-	I	-	-	II•	-	-	-	-	I•
<i>Plagiomnium affine</i> (BLANDOW) T. J. KOP.		-	-	-	-	-	I	II	-	-	-	-	-	III	-	I	II	-	-	-	-	I
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.		-	-	-	II	-	III•	II	I•	-	-	-	I	III•	-	-	II•	I	-	I	II	-
<i>Plagiomnium undulatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.		-	I	-	-	II	II	II	III	-	-	I	I	I	-	-	III	-	-	II	-	II
<i>Platyhypnidium riparioides</i> (HEDW.) DIXON	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Pohlia nutans</i> (HEDW.) LINDB.		-	-	-	-	-	-	II•	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	II
<i>Pohlia wahlenbergii</i> (F. WEBER & D. MOHR) A. L. ANDREWS		-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polytrichum formosum</i> HEDW.		-	-	I	I	-	-	II	I	-	-	-	-	I	-	-	I	-	-	-	II	-
<i>Polytrichum juniperinum</i> HEDW.		-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pottia lanceolata</i> (HEDW.) MÜLL. HAL.		-	-	-	-	-	I•	-	II•	-	II•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pottia intermedia</i> (TURNER) FÜRNR.		-	-	-	I•	-	-	II•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudocrossidium</i> <i>hornschuchianum</i> (SCHULTZ) R. H. ZANDER		II	II	II	III	III	II	II	I	II	III	III	I	II•	III	III	II	III	II	II	III•	II
<i>Rhynchoszegium confertum</i> (DICKS.) SCHIMP.		-	-	-	II•	II	-	I	-	-	-	I•	III	II•	-	-	I	I•	I	I•	-	-
<i>Rhynchoszegium</i> <i>megapolitanum</i> (F. WEBER & D. MOHR) SCHIMP.		-	-	-	-	-	I	-	-	I	-	-	-	I	I	-	I	-	-	-	-	-
<i>Rhynchoszegium murale</i> (HEDW.) SCHIMP.		-	-	-	II	-	-	II	-	II	-	I•	I	II	-	-	III	I	-	I	-	I

Taxon	RL	Let	Döl	See	Krö	Tro	Gie	Ger	Möt	Neu	Gra	Lau	Sta	Nor	Wör	Böl	Stü	Am	Rad	Die	Büs	Rei
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i> (HEDW.) WARNST.		II	III	III	III	II	-	III	-	II	-	-	-	III	II	-	III	III			-	I
<i>Schistidium apocarpum</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.		-	-	-	-	-	-	I●	-	-	-	I●	I●	II●	-	-	II●	-	-		-	-
<i>Schistidium crassipilum</i> H. H. BLOM		II●	II●	II●	III●	II●	II	III●	I●	III●	II●	II●	III●	III●	II	II●	III●	II●	III●	II●	II	II●
<i>Scleropodium purum</i> (HEDW.) LIMPR.		-	I	II	III	-	-	III	-	II	-	-	-	I	-	I	II	-	-	II	-	-
<i>Thuidium abietinum</i> (HEDW.) SCHIMP.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thuidium philibertii</i> LIMPR.		I	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thuidium tamariscinum</i> (HEDW.) SCHIMP.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-
<i>Tortula calcicolens</i> W. A. KRAMER		-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
<i>Tortula crinita</i> (DE NOT.) DE NOT.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula latifolia</i> BRUCH ex HARTM.	3	I	-	-	-	-	-	II	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Tortula muralis</i> L. ex HEDW.		III●	II●	II●	III●	III●	II●	III●	I	II●	III●	III●	II	III●	III●	II●	III●	III●	III●	II●	II●	II●
<i>Tortula papillosa</i> WILSON	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-
<i>Tortula ruralis</i> (HEDW.) P. GAERTN., E. MEY. & SCHERB.		I	-	-	-	-	-	II●	-	II	-	-	-	-	II	-	I	-	-	I	-	-
<i>Tortula virescens</i> (DE NOT.) DE NOT.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
<i>Ulota bruchii</i> HORNSCH. ex BRID.	3	-	-	-	-	-	-	I●	-	-	-	-	-	-	-	-	I●	-	-	-	-	-
<i>Ulota crispata</i> (HEDW.) BRID.	R	-	-	-	-	-	-	I●	-	I●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Weissia longifolia</i> MIRT.	3	-	-	-	-	-	-	I●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Zahlreiche, zum Beobachtungszeitpunkt sterile *Bryum*-Belege, beziehungsweise solche mit überalterten oder zu jungen Kapseln, die sich nicht sicher bestimmen ließen, wurden in die vorstehende Tabelle nicht übernommen. Vermutlich handelt es sich in den meisten Fällen um *Bryum caespiticium*, von dem nur ein rein männlicher Rasen berücksichtigt wurde.

2) *Hypnum cupressiforme* inkl. var. *cupressiforme* und var. *lacunosum*. Die typische große, aufgequollene, gelbbraune Form der var. *lacunosum* wurde in Magerrasen auf dem Friedhof Kröllwitz, dem Gertraudenfriedhof und dem Friedhof Neustadt beobachtet. Kleine Formen, insbesondere von Kunststoffen, ließen sich oft nicht sicher gegen die Nominatsippe abgrenzen.

Kommentierte Liste ausgewählter Arten

Verwendete Abkürzungen: c. sp. = mit Sporogonen; ev. = evangelisch; FH = Friedhof; det. = bestimmt; leg. = gesammelt; t. = überprüft; NSG = Naturschutzgebiet

N = Nord-, nördlich; O = Ost-, östlich; S = Süd-, südlich; W = West-, westlich

RL = Rote Liste Sachsen-Anhalt (MEINUNGER & SCHÜTZE 2004): 0 = ausgestorben, verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; nb = nicht bewertet

Lebermoose – *Marchantiophyta*

Frullania dilatata (RL 2): Nach SPRENGEL (1832) und GARCKE (1856) war die Art verbreitet, doch nach beginnendem Rückgang machte schon BERNAU (1916) nur eine Angabe bei Planena. Nach MÜLLER (1993) sowie nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) galt sie in der halleschen Gegend als verschollen. MARSTALLER (2007) fand sie sehr selten im NSG Bischofswiese. RICHTER et al. (2009) beobachteten sie an 5 Fundstellen. 4437/44 Ev. FH Trotha, an Esche; 4537/42 FH Ammendorf, spärlich an Rosskastanie.

Porella platyphylla (RL 3): Nach SPRENGEL (1832) bei Giebichenstein, nach GARCKE (1856) gemein, später in der halleschen Gegend verschollen (MÜLLER 1993, MEINUNGER & SCHRÖDER 2007). 4537/24 SüdFH im SW-Teil, an Spitz-Ahorn (Abb. 8).

Radula complanata (RL 3): Im 19. Jh. gemein, später im weiteren Gebiet verschollen. Nach MARSTALLER (2007) sehr selten im NSG Bischofswiese. Von RICHTER et al. (2009) an sieben Fundstellen vorwiegend in Saale- und Elsteraue beobachtet, nicht auf Friedhöfen. 4437/43 Ev. FH Trotha am W-Rand, auf *Prunus* spec. (?); 4437/44 FH Giebichenstein, an Spitz-Ahorn; GertraudenFH im W-Teil, auf einer dicken Buchenwurzel; 4537/24 SüdFH im NO-Teil, am Stamm einer alten Buche.

Laubmoose – *Bryophyta*

Aloina ambigua: In Halle zuerst von MÜLLER (1993) auf den Klausbergen (4437/44) gefunden; eine weitere Angabe in MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) in 4537/2 nach 1980.

4438/33 Ev. FH Mötzlich, reichlich an einer kleinen Wegböschung c. sp.; 4537/12 Ev. FH Granau, auf dem Boden der Kirchenruine c. sp.

Barbula convoluta var. *commutata*: Bisher in der Literatur aus Halle nicht erwähnt. 4437/34 FH Lettin, an der verwitterten, südlichen Friedhofsmauer W der Kapelle; 4537/22 Stadtgottesacker, an einer Grabeinfassung im S-Teil.

Bryum algovicum (RL 3): Wahrscheinlich jetzt noch am selben Fundort, den schon MÜLLER (1993) aus dem Jahr 1990 als einzigen in Halle nennt.

4437/44 GertraudenFH, Fugen des Treppengemäuers an der N-Seite der Trauerhalle, größere Population c. sp.

Bryum pseudotriquetrum (HEDW.) P. GAERTN., E. MEY. & SCHERB. (RL 3): Aus Halle eine Angabe bei GARCKE (1856). In MÜLLER (1993) werden weitere Funde aus dem 19. und 20. Jahrhundert erwähnt.

var. *bimum*: 4437/43 FH Kröllwitz, im alten Friedhofsteil c. sp.

Campylium calcareum (RL 3): Zuerst von MÜLLER (1993) mit 4 Funden im Gebiet beobachtet. 4537/42 FH Radewell im NO-Teil, an einer Kunststein-Grabeinfassung.

Cirriphyllum piliferum: Nach SPRENGEL (1832) „in schattigen Wäldern“, was GARCKE (1856) anzweifelt, bis BERNAU (1916) einen Fund von NIEMEYER erwähnt. Von MÜLLER (1993) als sehr selten eingestuft.

4537/23 Ev. FH Wörmnitz, Ev. FH Böllberg; 4538/11 FH Büschdorf. In Rasenflächen.

Climacium dendroides (RL 3): Nach SPRENGEL (1832) verbreitet, BERNAU (1916) nennt zwei Fundorte und MÜLLER (1993) bezeichnet die Art als selten, auch nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) im Umland selten bzw. fehlend.

4437/44 GertraudenFH am südlichen W-Rand; 4537/24 SüdFH bei der Bombenopferfläche W des Einganges an der Huttenstraße. In Rasenflächen.

Dicranella howei: Erst in jüngerer Zeit in Deutschland beobachtete Art.

4537/12 Ev. FH Granau, auf einer nicht mehr genutzten Grabstelle S der Kirchenruine.

Dicranella schreberiana: Bisher aus Halle und dem Umland nicht erwähnt.

4437/42 FH Seeben, im N-Teil W des Mittelweges auf Erdblößen im Rasen.

Didymodon luridus: Bisher aus dem Gebiet nicht erwähnt.

4437/44 GertraudenFH, auf einer Sandstein-Stützmauer bei der Endlosen Straße; 4537/24 SüdFH im NO-Teil, reichlich auf Kunststein-Wegplatten und an einem Brunnen-Fuß (Abb. 9).

Didymodon vinealis* var. *vinealis: Bisher aus Halle nicht erwähnt, vielleicht auch übersehen. Jetzt auf mehreren Friedhöfen beobachtet, teilweise in größeren Populationen. Schon 2004 auf dem GertraudenFH gesammelt.

4437/34 FH Lettin, t. J. Eckstein; Ev. FH Dörlau; 4437/44 GertraudenFH, t. J. Eckstein; 4537/12 FH Neustadt, t. J. Eckstein; Ev. FH Granau, t. J. Eckstein; 4537/24 SüdFH, t. J. Eckstein. 4538/12 Ev. FH Reideburg. Vorwiegend auf Erdboden, seltener an Kunststein.

Entosthodon fascicularis (RL 0): Nach MÜLLER (1993) im Herbarium der Martin-Luther-Universität durch ein Exsikkat (leg. VON LOEWENCHEN vermutlich 1855) belegt, danach in Halle nicht wieder beobachtet und in ganz Sachsen-Anhalt verschollen, bis die Art 2006 von M. SIEGEL N Gernrode erneut gefunden wurde (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007). 4537/12 Ev. FH Granau, auf einer nicht mehr genutzten Grabstelle WSW der Kirchenruine c. sp. (Abb. 10).

Hypnum jutlandicum: Erst spät beachtete Sippe, die in der älteren Literatur nicht erwähnt wird und erst von MÜLLER (1993) aus der Dörlauer Heide angegeben wird.



Abb. 9: *Didymodon luridus* auf dem Südfriedhof auf Kunststeinplatten, 21.03.2016.



Abb. 10: Auf dem Evangelischen Friedhof Granau kommt die sehr seltene Art *Entosthodon fascicularis* vor, 18.03.2016.

4537/12 FH Neustadt im S-Teil, auf einem Grab (möglicherweise mit einem Blumengesteck eingebracht); 4537/24 SüdFH im O-Teil, unter Bäumen auf einer großen Grabanlage; 4537/42 FH Ammendorf im SO-Teil, im Rasen an der Friedhofsmauer.

Hypnum lindbergii (RL 3): Bisher in der Literatur aus Halle und dem weiteren Umland nicht erwähnt.

4437/34 Ev. FH Dörlau, im Rasen an der N-Seite der Kirche; 4437/44 GertraudenFH, im Rasen O der Endlosen Straße (Abb. 11).

Leskea polycarpa (RL 3): Nach alten Angaben gemein, nach MÜLLER (1993) in Saale- und Elsteraue selten, weitere Angaben an der Saale bei MARSTALLER (2010). Nach RICHTER et al.



Abb. 11: Eine große Population von Lindbergs Schlafmoos (*Hypnum lindbergii*) wurde auf dem Gertraudenfriedhof beobachtet, 04.05.2016.

(2009) in den Auen nicht mehr selten, vier Funde auch außerhalb, aber noch nicht auf GertraudenFH und SüdFH nachgewiesen.

4437/44 GertraudenFH im SO-Teil, an Stammfüßen von Linde und Esche sowie auf Wegschotter; 4537/24 SüdFH bei der Bombenopferfläche W des Einganges Huttenstraße und weiter W, an Buchen c. sp. sowie an einer Kunststein-Grabeinfassung.

Mnium hornum: Mehrere alte Angaben, nach MÜLLER (1993) selten und nur im NW der Stadt beobachtet. Jetzt mitten im Stadtzentrum.

4537/22 Stadtgottesacker, über Humus auf einer Grabeinfassung.

Nachdem einige der folgenden *Orthotrichum*-Arten von SPRENGEL (1832) und GARCKE (1856) als häufig oder verbreitet angegeben wurden, wies schon BERNAU (1916) auf deren Rückgang und Verschwinden hin. Einige Arten galten in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts als verschollen und begannen sich nach Verbesserung der Luft seit etwa 25 Jahren wieder auszubreiten.

Orthotrichum affine (RL 3): Im 19. Jahrhundert gemein, nach MÜLLER (1993) verschollen. Von RICHTER et al. (2009) in zwei Drittel der untersuchten Rasterfelder nachgewiesen, auch auf GertraudenFH und SüdFH. Jetzt häufig und auf fast allen Friedhöfen, auch viele epipetrische Vorkommen.

Orthotrichum alpestre: Diese nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) nur an wenigen Stellen in den Alpen und im Bayerischen Wald gefundene Art wurde völlig überraschend erstmals in Halle beobachtet.

4537/22 Ev. FH Laurentius, im NO-Teil an Esche c. sp., t. J. Eckstein, A. Schäfer-Verwimp.

Orthotrichum anomalum: Im 19. Jahrhundert verbreitet, von MÜLLER (1993) nur sehr selten beobachtet, ebenso noch bei MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) selten. RICHTER et al. (2009) erwähnen noch keine epiphytischen Vorkommen. Jetzt auf fast allen Friedhöfen, auch oft als größere Populationen auf Kunststein, mehrere Male epiphytisch, immer c. sp.

Orthotrichum cupulatum* var. *cupulatum (RL 3): Von SPRENGEL (1832) erwähnt, nach GARCKE (1856) häufig, im vorigen Jahrhundert in Halle verschollen (MÜLLER (1993)).

4437/43 FH Kröllwitz im alten Teil, an einer Kunststein-Grabeinfassung c. sp.; 4537/22 NordFH im S-Teil, an einer Kunststein-Wegeinfassung c. sp. (Abb. 12).



Abb. 12: *Orthotrichum cupulatum* var. *cupulatum* auf dem Friedhof Kröllwitz, 23.03.2016.

Orthotrichum lyellii (RL 3): In der älteren Literatur sowie bei MÜLLER (1993) und RICHTER et al. (2009) noch nicht erwähnt. Demnach zuerst 2004 auf der Rabeninsel (4537/23) auf einem liegenden Stamm einer Silber-Weide nachgewiesen. Von MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) wird ein weiterer Fund in der nördlichen Saaleaue angegeben.

4537/12 FH Neustadt, auf Essigbaum (?) im W-Teil; 4537/22 Stadtgottesacker, an einer Kunststein-Grabeinfassung im S-Teil.

Orthotrichum speciosum (RL 3): Nach GARCKE (1856) hin und wieder, in der Dölauer Heide. Bei MÜLLER (1993) als verschollen angegeben und von MARSTALLER (2007) im NSG Bischofswiese wieder gefunden. RICHTER et al. (2009) beobachteten die Art in drei Rasterfeldern am N- und NW- Rand der Stadt.

4537/22 Stadtgottesacker, an einer Grabeinfassung im S-Teil c. sp.; NordFH, an einer Linde c. sp.; 4537/24 SüdFH mehrfach, im NO-Teil an Berg-Ahorn und an einer Grabeinfassung sowie im NW-Teil an Buchen c. sp.; 4537/42 FH Ammendorf, spärlich am Stamm eines Berg-Ahornes nahe dem Eingang c. sp.

Orthotrichum stramineum (RL 3): Erstmals in Halle von RICHTER et al. (2009) auf dem GertraudenFH nachgewiesen.

4537/24 SüdFH im NW-Teil, sehr spärlich an Buche c. sp., det. J. Eckstein.

Platyhypnidium riparioides (RL 3): Alte Vorkommen in Halle nach MÜLLER (1993) erloschen, nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) mehrere aktuelle Vorkommen.

4537/24 SüdFH im W-Teil, in einem Kunststein-Brunnen.

Schistidium apocarpum: Alte Angaben (SPRENGEL 1832, GARCKE 1856, BERNAU 1916, MÜLLER 1993) beziehen sich vermutlich größtenteils auf die häufige, erst 1996 von BLOM beschriebene Art *Sch. crassipilum*. *Schistidium apocarpum* s. str. wurde auf mehreren Friedhöfen an eher feuchtschattigen Standorten beobachtet.

Thuidium abietinum (RL 3): Von SPRENGEL (1832) erwähnt, nach GARCKE (1856) häufig, nach BERNAU (1916) verbreitet. MÜLLER (1993) sah die Art in Halle selten, nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) in der halleischen Gegend vielfach beobachtet.

4537/12 FH Neustadt, in einem lückigen Rasen im N-Teil.



Abb. 13: *Tortula crinita* zusammen mit *T. ruralis* an einer Mauer auf dem Friedhof Neustadt, 22.03.2016.

Thuidium philibertii: Erstmalig von MÜLLER (1993) für das Gebiet von zwei Fundorten in 4437/31 erwähnt.

4437/34 FH Lettin im SW-Teil; 4437/44 GertraudenFH in der Umgebung des Wasserbeckens O der Trauerhalle. In Rasenflächen.

Thuidium tamariscinum: Zuerst von BERNAU (1916) aus der Dölauer Heide und dem Wörm-litzer Hölzchen erwähnt. In der Dölauer Heide auch SCHABERG (1980). Bei MÜLLER (1993) keine weiteren Beobachtungen.

4537/42 FH Ammendorf, im Rasen an der Friedhofsmauer im SO-Teil.

Tortula calcicolens: Diese erst 1980 beschriebene Art wird von MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) in 4437/4 erstmals für das Gebiet angegeben.

4437/44 GertraudenFH, Rasen N des Wasserbeckens O der Trauerhalle; 4537/42 FH Radewell, auf der Kunststeinpflasterung im NW-Teil.

Tortula crinita (RL 3): War MÜLLER (1993) und MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) aus der halleischen Gegend nicht bekannt.

4537/12 FH Neustadt, an einer Waschbetonmauer im O-Teil (Abb. 13).

Tortula latifolia (RL 3): Nur an Pappeln der Leipziger Chaussee, nicht häufig, von GARCKE (1856) und in der Aue bei Ammendorf sehr spärlich von BERNAU (1916) beobachtet. Nach MÜLLER (1993) verschollen. Schon seit der Jahrtausendwende im Saaletal nicht mehr selten (4437/43 Peißnitzinsel, Talstraße, Riveufer. 4537/21 Sandanger, Ziegelwiese; 4537/22 Saline-Halbinsel). RICHTER et al. (2009) geben die Art in drei Rasterfeldern in Saale- und Elsteraue an. Weitere Angaben an der Saale bei MARSTALLER (2010). Jetzt auch in größerer Entfernung außerhalb der Auen beobachtet. 4437/34 FH Lettin, an einem Linden-Stammfuß am Eingang an der Nordstraße; 4437/44 GertraudenFH mehrfach, auf Kunststein-Gehwegplatten, auf Asphalt, an Linden-Stammfüßen, einmal spärlich an Elsbeere; 4537/24 SüdFH, an einer Kunststein-Grabeinfassung.

Tortula papillosa (RL 0): Bisher nicht aus dem weiteren Gebiet angegeben, galt in ganz Sachsen-Anhalt als verschollen (MEINUNGER & SCHÜTZE 2004).

4537/42 FH Ammendorf, spärlich an einem Berg-Ahorn nahe dem Eingang.

Tortula virescens (RL 3): Erwähnt erst MÜLLER (1993) aus 4437/3/4 von einem Porphyrfels O Lettin und aus 4537/4 von Totholz am Elsterufer S Ammendorf. Nur in der Elsteraue auch von RICHTER et al. (2009) gefunden. Jetzt auch in 4437/43 am Riveufer an einer Baumweide beobachtet. 4537/24 SüdFH, an Eschen-Stammfüßen auf der Bombenopferfläche W des Einganges an der Huttenstraße sowie auf einer Kunststeinsäule im W-Teil.

Ulota bruchii (RL 3): Wahrscheinlich von SPRENGEL (1832) bei der folgenden Art eingeschlossen. Erst von MARSTALLER (2007) aus dem NSG Bischofswiese erwähnt. Bei RICHTER et al. (2009) mehrere Beobachtungen, auch auf dem GertraudenFH nachgewiesen.

4437/44 GertraudenFH, an Esche NO des jüdischen FH c. sp.; 4537/24 SüdFH, an Buche W der Bombenopferfläche W des Einganges Huttenstraße c. sp.

Ulota crispa (RL R): Wird von SPRENGEL (1832) für das weitere Gebiet erwähnt, aber mit “capsula clavata” könnte eher die vorige Art gemeint sein. Erst RICHTER et al. (2009) wiesen die Art in der Elsteraue sicher nach.

4437/44 GertraudenFH im W-Teil, am Stammfuß einer alten Buche c. sp.; 4537/12 FH Neustadt, auf Essigbaum (?) im W-Teil c. sp.

Weissia longifolia (RL 3): Von SPRENGEL (1832) erwähnt, nach GARCKE (1856) nicht selten. Bei MÜLLER (1993) in zehn Rasterfeldern und bereits auf dem GertraudenFH nachgewiesen. Auch mehrere Angaben bei MARSTALLER (2010) von den Porphyrkuppen im NW der Stadt. 4437/44 GertraudenFH, östliche Böschung des Wasserbeckens O Trauerhalle c. sp.

Ergebnisse der Kartierung

Im Rahmen dieser Kartierung wurden 8 Lebermoosarten und 93 Laubmoosarten sowie drei infraspezifische Taxa erfasst. Entsprechend der Flächengröße ist der Gertraudenfriedhof mit 72 verschiedenen Moosen der artenreichste. Es folgen der Südfriedhof mit 62 Taxa sowie der Nordfriedhof mit 44 Taxa und der Friedhof Kröllwitz mit 42 Taxa. Die Sippenzahlen der übrigen Friedhöfe liegen zwischen 19 (Ev. Friedhof Böllberg) und 34 (Friedhof Neustadt).

24 Arten besitzen nach MEINUNGER & SCHÜTZE (2004) in Sachsen-Anhalt einen Rote-Liste-Status. *Entosthodon fascicularis* und *Tortula papillosa* galten als verschollen (s. Tab. 2, Spalte 2). In der Literatur noch nicht für Halle erwähnt wurden folgende 9 Laubmoostaxa:

<i>Barbula convoluta</i> var. <i>commutata</i>	<i>Hypnum lindbergii</i>
<i>Dicranella howei</i>	<i>Orthotrichum alpestre</i>
<i>Dicranella schreberiana</i>	<i>Tortula crinita</i>
<i>Didymodon luridus</i>	<i>Tortula papillosa</i>
<i>Didymodon vinealis</i> var. <i>vinealis</i>	

Das Artenspektrum ist durch eine große Zahl (43 %) sehr seltener Arten charakterisiert, wobei terrestrische Arten den Hauptanteil ausmachen. Die Verteilung auf die Substrate ist in Abb. 14 dargestellt.

Als häufigste Arten, die auf mindestens 20 der halleischen Friedhöfe gefunden wurden, sind folgende zu nennen:

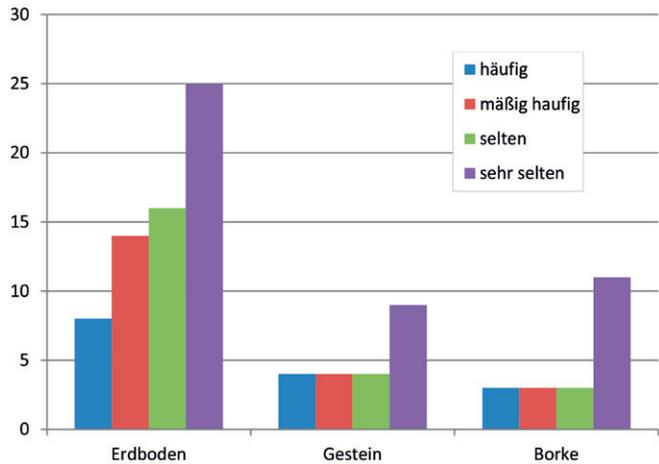
<i>Amblystegium serpens</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Orthotrichum affine</i>
<i>Calliergonella cuspidata</i>	<i>Orthotrichum anomalum</i>
<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i>
<i>Eurhynchium hians</i>	<i>Schistidium crassipilum</i>
<i>Grimmia pulvinata</i>	<i>Tortula muralis</i>

Sehr seltene, nur auf einem der halleischen Friedhöfe beobachtete Arten sind folgende:

<i>Pellia epiphylla</i>	<i>Entosthodon fascicularis</i>
<i>Porella platyphylla</i>	<i>Orthotrichum alpestre</i>
<i>Riccia sorocarpa</i>	<i>Orthotrichum stramineum</i>
<i>Bryum algovicum</i>	<i>Platyhypnidium riparioides</i>
<i>Bryum subelegans</i>	<i>Pohlia wahlenbergii</i>
<i>Bryum violaceum</i>	<i>Thuidium abietinum</i>
<i>Campylium calcareum</i>	<i>Thuidium tamariscinum</i>
<i>Cratoneuron filicinum</i>	<i>Tortula crinita</i>
<i>Dicranella heteromalla</i>	<i>Tortula papillosa</i>
<i>Dicranella howei</i>	<i>Tortula virescens</i>
<i>Dicranella schreberiana</i>	<i>Weissia longifolia</i>

Das Arealtypenspektrum zeigt ein für das mitteldeutsche Trockengebiet typisches Bild mit einem hohen Anteil von Arten mit temperater Verbreitung (57 %), zu denen die meisten häufigen und verbreiteten Arten gehören. Hingegen wurden subozeanische Arten erwartungsgemäß nur

Abb. 14: Häufigkeit der auf Friedhöfen in Halle beobachteten Taxa auf ihren bevorzugten Substraten. häufig = auf 16 bis 21 Friedhöfen beobachtet, mäßig häufig = auf 8 bis 15 Friedhöfen beobachtet, selten = auf 3 bis 7 Friedhöfen beobachtet, sehr selten = auf 1 bis 2 Friedhöfen beobachtet.



auf wenigen Friedhöfen gefunden, z. B. *Entosthodon fascicularis*, *Eurhynchium striatum* und *Hypnum jutlandicum*. Das submediterrane Element macht nur 12 % aus und ist z. B. durch *Didymodon vinealis* var. *vinealis*, *D. v. var. flaccidus*, *D. luridus*, *Rhynchostegium confertum* und *Tortula crinita* vertreten. Unter den nordischen Arten sind *Hypnum lindbergii* (boreal-montan) und *Orthotrichum alpestre* (subarktisch-subalpin) als Besonderheiten zu nennen. Die einzige subkontinentale Art ist *Orthotrichum speciosum* (Abb. 15).

Veränderungen der Moosflora seit 1990

Eine gute Grundlage für vergleichende Betrachtungen ist mit den Studien zur Moos- und Flechtenflora der Stadt Halle/S. (MÜLLER 1993) gegeben, so dass heute Aussagen zu Veränderungen der Stadtfloren in den letzten zwei Jahrzehnten möglich sind.

Als wichtigste Ursachen sind im Hinblick auf den Florenwandel im innerstädtischen Raum die Verbesserung der Luftsituation, die Veränderung des Klimas und der anhaltende Nährstoffeintrag zu sehen.

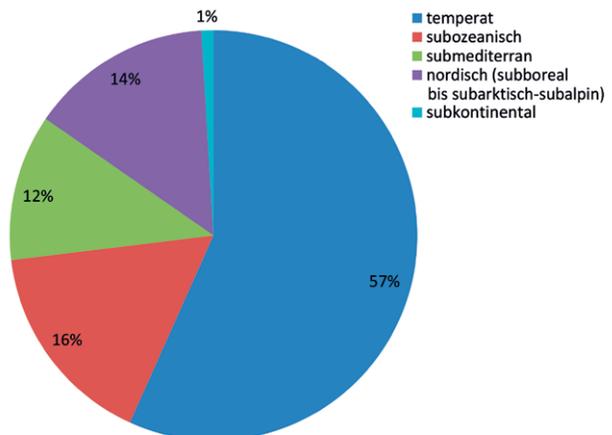


Abb. 15: Arealtypen der auf Friedhöfen in Halle nachgewiesenen Moostaxa nach DÜLL & MEINUNGER (1989) und DÜLL (1994a, 1994b).



Abb. 16: Asphaltierter Fahrweg mit *Tortula latifolia* auf dem Gertraudenfriedhof, 04.05.2016.

Mit dem Beginn der Kohle-Heizung in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und der damit verbundenen SO_2 -Belastung der Luft setzte der Rückgang empfindlicher epiphytischer Moose mit Verbreitungsschwerpunkt auf schwach sauren bis schwach basischen Borken ein. So schreibt BERNAU (1915) „*Orthotrichum anomalum* Hedw., *diaphanum* Schrad., *pumilum* Sw., *affine* Schrad., *speciosum* Nees v. Esenb., *cupulatum* Hoffm. waren nach Angabe von Gck. [GARCKE 1856] und zum Teil auch von Nm. [cand. med. NIEMEYER 1888 Msk.] im ganzen Gebiet verbreitet, sind aber jetzt verschwunden, nur im Auegebiet der Elster sind mitunter ganz kümmerliche, kaum bestimmbare Spuren von *Orthotrichum*-Arten zu finden.“ Während der Inventarisierung der Stadtflora durch MÜLLER (1993) hatte die Belastung der Luft mit Schadstoffen gerade ihren Höhepunkt erreicht. So nennt MÜLLER (1993) drei aktuelle Vorkommen von *Orthotrichum anomalum* und wenige Funde von *O. diaphanum*. *Orthotrichum affine* und *O. cupulatum* galten im Stadtgebiet als verschollen. Dass die Arten sich in den letzten zwei Jahrzehnten wieder ausbreiten konnten, ist dem Einbau von Filtern in Industrieschornsteine zu Beginn der 1990er Jahre und der damit verbundenen Senkung der SO_2 -Werte zu verdanken. Ebenso wie Vertreter der Familie Orthotrichaceae waren auch die Lebermoose *Frullania dilatata* und *Radula complanata* betroffen.

Bereits in den Jahren 2005/06 konnten RICHTER et al. (2009) mit gezielten Untersuchungen der Epiphytenvegetation entsprechende Veränderungen gegenüber den Beobachtungen von MÜLLER (1993) belegen und eine Datengrundlage für zukünftige Beobachtungen schaffen. So ließen sich jetzt bei der Inventarisierung der Friedhofsflora sowohl weitere, bisher nicht beobachtete epiphytische Moosarten als auch die fortschreitende Zunahme von Arten im innerstädtischen Bereich beobachten. Als Besonderheiten sind die Neuansiedlungen von *Orthotrichum alpinum*, *O. lyellii*, *Tortula papillosa* und *Porella platyphylla* zu erwähnen.

Unter dem Einfluss des Klimawandels zeigen einige Vertreter des submediterranen und des subozeanischen Florenelements (*Dicranoweisia cirrata* [subozeanisch], *Didymodon vinealis* var. *vinealis* [submediterran], *D. v. var. flaccidus* [subozeanisch-submediterran], *D. luridus* [submediterran] und *Rhynchostegium confertum* [submediterran-ozeanisch]) eine deutliche Zunahme. Ebenfalls in Ausbreitung befinden sich die Eutrophierungszeiger *Eurhynchium praelongum*, *Plagiomnium undulatum* und *Rhytidiadelphus squarrosus*, die gegenwärtig deutlich verbreiteter sind als bei MÜLLER (1993) dargestellt.



Abb. 17: Aufgegebenes, für Moose wertloses Grabfeld auf dem Gertraudenfriedhof, 22.03.2016.

Neben den erwähnten quantitativen Verschiebungen muss im Zusammenhang mit Veränderungen der Moosvegetation auch der nicht mehr zu übersehende Substratwechsel mehrerer Arten erwähnt werden, dessen Ursache in der Oberflächeneutrophierung der Substrate zu suchen ist. Über dieses Phänomen berichten FRAHM & SOLGA (1999) im Hinblick auf den Einfluss von Stickstoffemissionen. Sie beschreiben den Wechsel epipetrischer Moose wie *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis* auf Borke, was auch RICHTER et al. (2009) bestätigen. Jetzt wurden auf den halleischen Friedhöfen als weitere Arten mehrfach *Orthotrichum anomalum* und selten *Schistidium crassipilum* (z. B. auf dem Gertraudenfriedhof) epiphytisch gefunden.

Auf Granitfindlingen, wo vor wenigen Jahrzehnten acidophile Arten siedelten, kommen zunehmend *Grimmia pulvinata* und *Orthotrichum affine* vor, wie es besonders auf dem Südfriedhof im Westteil der Fall ist.

Weiterhin wird von FRAHM & SOLGA (1999) über die Besiedlung von Asphalt berichtet. Auf dem Gertraudenfriedhof dominiert auf längerer Strecke an den Rändern eines asphaltierten Weges *Tortula latifolia*. Als Begleiter treten *Bryum capillare* und *Schistidium apocarpum* auf (Abb. 16).

Vergleichende Betrachtungen

Vergleichbare Beobachtungen liegen aus Berlin (West) von GRAF (1986 nach KLAWITTER 1984 und SCHAEPE 1986), aus Assen von RUITER et al. (1992), aus Bielefeld von HÄRTEL (1994) und aus Bremen von KOPERSKI (1996) vor.

Tab. 3: Anzahl beobachteter Taxa auf Friedhöfen verschiedener Städte (Zahl der untersuchten Friedhöfe in Klammern).

	in der jeweiligen Stadt beobachtete Taxa	davon auch in Halle beobachtet	nur in der jeweiligen Stadt beobachtet
Berlin (?)	106	68	16
Assen (2)	110	63	21
Bielefeld (1)	98	55	18
Bremen (33)	85	64	2
Halle (21)	104	-	19



Abb. 18: Alte Sandsteinplatte mit reichem Moosbewuchs auf dem Nordfriedhof, 19.03.1016.

42 Taxa kommen auf Friedhöfen in allen 5 Städten vor. Nur auf halleschen Friedhöfen wurden 19 Taxa gefunden, wobei hier die Ausbreitung der Epiphyten gegenüber den Beobachtungen vor der Jahrtausendwende in den anderen Städten gewichtig ist.

Ausblick

Mit 104 Taxa ist mehr als die Hälfte der in Halle beobachteten Moose auf den Friedhöfen zu finden. Diese Tatsache unterstreicht deren große Bedeutung für den Artenschutz. Als Habitate spielen Erdblößen auf Wegen, Grabstellen und in lockeren Rasenflächen, Kunst- und Sandstein als Grab- und Wegefassungen sowie schwach saure bis schwach basische Borken (Ahorn, Esche, Buche) die wesentliche Rolle.

Bei Veränderung der Bestattungskultur vollziehen sich auch Veränderungen der Friedhöfe. In Folge von weniger Erdbestattungen werden Grabfelder aufgegeben und Friedhofsteile sich selbst überlassen. Von Efeu überwachsene und mit Jungwuchs von Bäumen bestockte Grabfelder ohne Wege erweisen sich für Moose als wertlos, da keine Nischen für deren Ansiedlung vorhanden sind (Abb. 17).

Weiterhin werden Rasenflächen (anonyme und halbanonyme Rasenbestattungen) gegenüber herkömmlichen Grabanlagen künftig zunehmen.

Basenhaltiges, künstliches und raues, natürliches Gestein wird gegenwärtig nur noch begrenzt verwendet, während polierte Natursteine als Grabsteine und Einfassungen schon lange bevorzugt werden. Letztere sind für die Besiedlung ungeeignet, da sich an den glatten Oberflächen Vermehrungseinheiten nicht anheften können und die Wasserversorgung schlecht ist. Früher übliche Grabplatten aus Kunst- oder Sandstein sind heute unerwünscht, bieten aber gerade Moosen geeigneten Lebensraum (Abb. 18).

Nicht selten wurde in der jüngeren Vergangenheit der Naturschutz auf Friedhöfen im städtischen Bereich thematisiert. In diesem Zusammenhang rücken auch Moose mehr in den Vordergrund, doch bei Friedhofsbesuchern ist deren Akzeptanz meist noch sehr gering. Sie werden als störend empfunden und fallen vor allem auf Steinen und Wegen einem übertriebenen Ordnungssinn zum Opfer.

Abschließend sollen hier einige den Artenreichtum fördernde Empfehlungen gegeben werden:

- Werbung bei Friedhofsbesuchern und Gärtnern um mehr Beachtung und Schonung des Moosbewuchses, der u. a. Kleinstlebewesen als Lebensraum dient
- Verzicht auf intensive Wegereinigung
- Akzeptanz brachliegender Grabstellen
- Erhaltung von Grabplatten und Grabeinfassungen aus Kunst- und Sandstein bzw. deren Lagerung in ungenutzten Friedhofsteilen bei Aufgabe alter Gräber
- Unterlassen des Abkatzens von Steinen, keine Verwendung chemischer Mittel
- Dulden von Moosen in Brunnen
- Erhaltung alter, epiphytenreicher Bäume
- Verbleib von Stubben und liegendem Totholz, besonders in ungenutzten Abteilungen
- Kommunikation zwischen Biologen und Friedhofsverwaltungen.

Dank

Für die Überprüfung kritischer Proben geht mein Dank an Dr. Jan Eckstein (Göttingen) und Alfons Schäfer-Verwimp (Herdwangen-Schönach). Dr. Peter Schütze (Halle/Saale) danke ich für wertvolle Hinweise zum Manuskript. Und ich danke Silvia Michel (Meinerzhagen) für die Übersetzung der Zusammenfassung sowie Carla und Christoph Lemme für ihre Gastfreundschaft während meiner Aufenthalte in Halle.

Literatur

- BERNAU, K. (1916): Die Moosflora der Umgegend von Halle a. S. – Hedwigia (Dresden) **57**: 215–232.
- DÖRING, J. & BORG, H. (2008): Ist das Klima von Halle (Saale) noch „normal“? Betrachtungen anhand der Temperatur und Niederschlagsreihen von 1851 bis heute. – Hercynia N. F. (Halle) **41**: 3–21.
- DÜLL, R. & MEINUNGER, L. (1989): Deutschlands Moose. I. Teil. – IDH-Verlag, Bad Münstereifel-Ohlerath, 368 S.
- DÜLL, R. (1994a): Deutschlands Moose. 2. Teil. – IDH-Verl., Bad Münstereifel-Ohlerath, 211 S.
- DÜLL, R. (1994b): Deutschlands Moose. 3. Teil. – IDH-Verlag, Bad Münstereifel-Ohlerath, 256 S.
- FRAHM, J. P. & SOLGA, A. (1999): Der Einfluß von Stickstoffemissionen auf Moose und Flechten. – Bryol. Rundb. (Bonn) **28** (1): 4–10.
- GARCKE, A. (1856): Flora von Halle. 2. Teil Kryptogamen. – Verl. von Carl Wiegandt, Berlin, 276 S.
- GRAF, A. (1986): Flora und Vegetation der Friedhöfe in Berlin (West). – Verh. Berl. Bot. Ver. (Berlin) **5**: 1–194.
- HÄRTEL, I. (1994): Die Moosvegetation des Sennfriedhofes in Bielefeld. – Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld Umgegend (Bielefeld) **35**: 24–54.
- KOPERSKI, M. (1996) Bryologisch interessante Sekundärstandorte in Bremen. IV. Beitrag: Friedhöfe. – Flor. Rundbr. (Bochum) **30** (2): 163–173.
- KOPERSKI, M.; SAUER, M.; BRAUN, W. & GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationsk. (Bonn-Bad Godesberg) **34**: 1–519.
- MARSTALLER, R. (1984): Bemerkenswerte Moosgesellschaften im unteren Saaletal zwischen Halle und Könnern, Bezirk Halle. – Gleditschia (Berlin) **12** (2): 285–301.
- MARSTALLER, R. (2007): Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Bischofswiese“. – Schlechtendalia (Halle) **16**: 41–59.
- MARSTALLER, R. (2010): Moosgesellschaften in der Porphyrkuppenlandschaft bei Halle/S. – Hercynia N. F. (Halle) **43**: 19–70.
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. Bd. 1, Bd. 2, Bd. 3.–Herausgegeben von O. DÜRHAMMER für die Regensburgische Botanische Gesellschaft von 1790 e. V., Eigenverl. Regensburg. Bot. Ges. von 1790 e. V., Regensburg, 636 S., 699 S., 708 S., mit 164 fotografischen und handgezeichneten Abbildungen und 1159 Karten.
- MEINUNGER, L. & SCHÜTZE, P. (2004): Rote Liste der Moose des Landes Sachsen-Anhalt. – Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle) **39**: 58–67.
- MÜLLER, F. (1993): Studien zur Moos- und Flechtenflora der Stadt Halle/S. – Limprichtia (Duisburg) **1**: 1–167.
- REICHHOFF, L.; KUGLER, H.; REFIO, K. & WARTHEMANN, G. (2001): Die Landschaftsgliederung Sachsen-Anhalts (Stand: 01.01.2001). – Im Auftrag des Ministeriums für Raumordnung, Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 332 S.
- RICHTER, S.; SCHÜTZE, P. & BRUELHEIDE, H. (2009): Untersuchungen zur Flora und Vegetation der epiphytischen Moose in Halle/Saale. – Hercynia N. F. (Halle) **42**: 177–195.

RUITER, W. J. DE; ZANTEN, B. O. VAN & HAASLELY, E. DE (1992): De Mossen van de Noorder- en Zuiderbegraafplaatsen de Hertenkamp te Assen. – KNNV, afd. Assen. Dienst Stadsbeheer, afd. Bossen en Plantsoenen Gemeente Assen, 16 S., 6 Tab.

SCHABERG, F. (1978): Die Moosvegetation der Dölauer Heide bei Halle/Saale. – *Hercynia N. F. (Leipzig)* **15** (2): 142–161.

SCHABERG, F. (1981): Die Moosvegetation der Dölauer Heide bei Halle/Saale. Teil IV und V. – *Hercynia N. F. (Leipzig)* **18** (4): 204–423.

SPRENGEL, C. (1832): *Flora Halensis. Editio Secunda.* – C. A. Kümmel Halle, 763 S.

URL 1 https://de.wikipedia.org/wiki/Halle_%28Saale%29#Stadtgliederung, 30.08.2016

URL 2 <http://www.halle.de/de/Kultur/Tourismus/Sehenswertes/Friedhoefe-entdecken/Friedhoefe-entdecken>, 30.08.2016

URL 3 https://de.wikipedia.org/wiki/Kurt_Sprengel, 30.08.2016

URL 4 https://de.wikipedia.org/wiki/Christian_August_Friedrich_Garcke, 30.08.2016

Anschrift der Autorin

Dr. Monika Koperski

In den Freuen 48

28719 Bremen