

Zur Biodiversität der Moosflora des Naturschutzgebietes „Sandlache“ bei Ingelheim am Rhein (Rheinhausen, Rheinland-Pfalz)

VON Albert OESAU

Inhaltsübersicht

Zusammenfassung

Summary

- 1 Einleitung
- 2 Das Untersuchungsgebiet
- 3 Bodenuntersuchungen
- 4 Methoden
- 5 Ergebnisse
 - 5.1 Ökologische Zeigerwerte
 - 5.1.1 Trockeniszeiger
 - 5.1.2 Frischezeiger
 - 5.1.3 Feuchtezeiger
 - 5.1.4 Weitere ökologische Zeigerwerte
 - 5.2 Arealtypen
 - 5.3 Rote-Liste-Arten
 - 5.4 Lebermoosindex
- 6 Diskussion
- 7 Dank
- 8 Literatur

Zusammenfassung

Untersuchungen im Naturschutzgebiet „Sandlache“ bei Ingelheim im nördlichen Oberhessental in den Jahren 2008 bis 2012 führten zur Feststellung einer mit 116 Taxa artenreichen Moosflora. Der Anteil an Rote-Liste-Arten ist ungewöhnlich hoch, er liegt bei Zugrundelegung der Roten Liste von Rheinland-Pfalz bei 34 (29 %). Bemerkenswerte Arten sind am Altrhein die Feuchtezeiger *Riccia fluitans* und *R. rhenana*, im Auenwald die Frischezeiger *Dialytrichia fragilifolia* und *Orthotrichum patens* und auf dem Rheindamm die Trockeniszeiger *Entodon concinnus* und *Thuidium abietinum*. Bezüglich ihrer Verbreitung dominieren Arten mit zentraleuropäischem Schwerpunkt (56 %), gefolgt

von etwa gleichen Anteilen submediterraner (16 %), subozeanischer (14 %) und boreal/subborealer Taxa (11 %). Der Anteil an Lebermoosen ist mit 9 % für ein Feuchtgebiet trotz seiner Lage in der Rheinaue gering. Als Ursache sieht der Verfasser das regelmäßige und schnelle Trockenfallen der Aue in den Sommermonaten an.

Summary

Biodiversity of the moss flora of the nature reserve “Sandlache” near Ingelheim/Rhein (Rheinhessen, Rheinland-Pfalz)

Investigation of the moss flora of the nature protection area „Sandlache“ near Ingelheim in the northern Upper Rhine valley between 2008 to 2012 revealed 116 species. 34 Red Data Book taxa represented 29 % of the local biodiversity. *Riccia fluitans* and *R. rhenana* are remarkable indicators of the humid habitat along the riverside. *Dialytrichia fragilifolia* and *Orthotrichum patens* represented the riverside woodland habitat, and *Entodon concinnus* and *Thuidium abietinum* were indicators of the dry river dam. With regard to their geographical distribution, species of Central Europe dominated (54 %). Species of mediterranean (16 %), suboceanic (14 %), and boreal/subboreal origin (11 %) gained similar proportions. Despite the wetland habitat, only 9 % of the moss flora belonged to the Hepaticae. The regular and rapid drying-out at low water of the flood plain is possibly a major reason for this phenomenon.

1 Einleitung

Auenwälder längs des Rheins sind infolge von Flussregulierungen, Eindeichungen, Entwässerungsmaßnahmen, Umwandlungen in Wiesen und Äcker sowie Ausdehnung von Siedlungsgebieten weitgehend vernichtet. Im Oberrheingebiet bedeckten sie ehemals eine Fläche von ca. 1.500 km² (DISTER 1988), heute umfassen die unter Schutz gestellten Auenwälder, Röhrichte und Stromtalwiesen in Rheinland-Pfalz nur noch ca. 46 km² (www.naturschutz.rlp.de). Das Naturschutzgebiet „Sandlache“ östlich von Ingelheim beherbergt wohl die umfassendsten naturnahen Lebensgemeinschaften dieses Biotopkomplexes in Rheinhessen, den RIECKEN, RIES & SSYMANK (1994) als stark bedroht einstufen. Zur Flora stehen bereits Untersuchungen über Phanerogamen von SIERING (1993, 1997) zur Verfügung. Auch HAARMANN & PRETSCHER (1985) lieferten einige Daten zur floristischen Ausstattung dieses Gebietes. Sie kennzeichnen das NSG als „einen der letzten noch lebenden Auenwälder zwischen Mainz und Bingen“. Ansatzweise Ergebnisse zur Kryptogamenflora liegen bereits aufgrund einer Erhebung der epiphytischen Moose der im Auengebiet eingestreuten Obstanlagen (OESAU 2001) sowie anhand eines

Monitorings epiphytischer Moose auf Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*) vor (OESAU 2008, 2012). Darüber hinaus war der Auenwald auf der „Sandlache“ das Ziel von Untersuchungen zur Laufkäfer- und Pseudoskorpionfauna (LESSEL & EISENBEIS 2008, MARX, WEIRICH & EISENBEIS 2008). Das LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUFICHT (2010) weist ferner auf die internationale Bedeutung des NSG „Sandlache“ als Brut-, Rast- und Überwinterungsplatz für Wat- und Wasservögel hin, während FOLZ (2008) auf die ornithologische Bedeutung von Hybrid-Pappeln in den Rheinauen aufmerksam macht. Die Moosflora des NSG auf der Gesamtfläche blieb bisher unbearbeitet und wird nunmehr im Folgenden vorgestellt.

2 Das Untersuchungsgebiet

Das ca. 60 ha große und 1979 unter Schutz gestellte Gebiet liegt am Nordende des Oberrheingrabens und befindet sich naturräumlich in der Ingelheim-Mainzer Rheinebene. Es zieht sich von Ingelheim-Nord (Topographische Karte 1:25.000, Nr. 6014 Ingelheim) auf einer Höhe von 81 m als 100 bis 300 m breites Band ca. 4 km bis fast nach Heidesheim-Heidenfahrt (Topographische Karte 1:25.000, Nr. 5914, Eltville).



Abb. 1: Weichholz-Auenwald am Altrhein im Naturschutzgebiet „Sandlache“. Foto: A. OESAU.

Eine exakte Beschreibung der Lage und Umgrenzung lässt sich dem Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz (www.naturschutz.rlp.de) entnehmen.

Das NSG wird von einem Altrheinarm durchzogen, der vor einigen Jahren eine neue Anbindung an den Rhein erhielt, um eine zunehmende Verschlammungs- und Verlandungstendenz zu verzögern (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ 2001). Außerdem wird der angrenzende Polder Ingelheim durch den Altrheinarm bei Hochwasser befüllt (OESAU 2011). In langen Trockenperioden kann der Wasserspiegel des Altrheinarms stark sinken oder letzterer streckenweise gänzlich trockenfallen und dann größere Schlammflächen freigeben. Längs des Altrheins sind Weichholz-Auenwälder mit überwiegend *Salix alba* und *Populus x canadensis* ausgebildet (Abb. 1), während in den sich anschließenden Hartholz-Auenwäldern *Quercus robur* und *Fraxinus excelsior* dominieren. Sogar *Fagus sylvatica* wächst in prächtigen Solitären heran. Unterbrochen sind die Auenwälder von Obstanlagen, die aber seit längerer Zeit brachliegen. Bei Hochwasser überflutet der Rheins das gesamte Gebiet, dies war letztmalig in den Wintern 2011/2012 und 2012/13 der Fall. Die maximale Höhe des Wasserstandes betrug seinerzeit ca. 1,5 m. Obwohl das NSG parallel zum Rhein verläuft, erstreckt es sich nicht bis zum Rheinufer, sondern endet ca. 10 m davor. Es umfasst dagegen die längste Strecke des südlich angrenzenden Rheindammes (BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ 1979).

Der Zweck der Unterschutzstellung ist gemäß der Rechtsverordnung über das NSG „die Erhaltung des Gebietes mit seinen Wasser- und Wechselwasserbereichen, seinen Weich- und Hartholzauenwäldern, seinen feuchten und trockenen Wiesen als Standorte seltener Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften sowie als Lebensraum seltener Tierarten aus wissenschaftlichen Gründen“ (BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ 1979). Die bedeutendsten Standorte für Moose sind neben alten Silberweiden (*Salix alba*) am Altrheinufer, Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*), Eschen (*Fraxinus excelsior* und Feldahorne (*Acer campestre*) in den Auenwäldern. Wichtige Phorophyten sind auch alte Bäume der Streuobstflächen. Der Altrhein beherbergt typische Wassermoose, und in den südexponierten Rasenlücken der Rheindämme siedeln Xerophyten.

Den Klimadaten der nahegelegenen Wetterstation Heidesheim-Heidenfahrt des Agrarmeteorologischen Messnetzes ist zu entnehmen, dass im langjährigen Mittel im Untersuchungsgebiet die höchste Niederschlagsmenge vergleichbarer Messstationen in der rheinhessischen Rheinaue fällt. Sie beträgt für Heidesheim-Heidenfahrt 603 mm, für Oppenheim 574 mm und für Bingen-Gaulsheim 485 mm. Die mittleren Temperaturen differieren dagegen nur geringfügig (Heidesheim-Heidenfahrt 10,8 °C, Oppenheim 10,4 °C, Bingen-Gaulsheim 11,1 °C). Detaillierte Beschreibungen der Flora des Untersuchungsgebietes und seiner Umgebung sind SIERING (1993, 1997) zu entnehmen.

3 Bodenuntersuchungen

Die Böden des Untersuchungsgebietes sind kalk- und nährstoffreich. Bezüglich des Kalkgehaltes macht nur das Ufer des Altrheins eine Ausnahme (Tab. 1, Nr. 3). Dort handelt es sich um ein kalkfreies Substrat aus sedimentierten Pflanzenresten. Aufgrund der hohen Kalkgehalte sind die pH-Werte neutral. Obwohl in keinem der ausgewählten Bereiche eine Düngung erfolgte, sind die pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalte optimal vorhanden. Ein Einfluss der hohen Nährstoffvorräte auf die Moosflora ist nicht zu erkennen.

Tab. 1: Ergebnisse von Bodenuntersuchungen an einigen bedeutenden Moos-Standorten im Untersuchungsgebiet. Entnahme der Bodenproben aus dem Ah-Horizont: Flächen 1 und 2 am 1.10.2012, Flächen Nr. 3, 4 und 5 am 26.10.2012.

Nr.	Herkunft der Bodenproben	CaCO ₃ % (in CAL)	pH (in CaCl ₂)	P ₂ O ₅ mg/100g (in CAL)	K ₂ O mg/100g (in CAL)	Mg mg/100g (in CAL)
1	Ingelheim, Hartholz-Auenwald NW im „Mörs“	11,2	7,1	20	36	14
2	Ingelheim, Stromtalwiese NW der Selzmündung	12,9	7,2	24	9	14
3	Ingelheim, Ufer des Altrheins S der „Sandaue“	0,0	6,9	33	7	13
4	Ingelheim, Rheindamm NE „Biegeneck“	16,9	7,5	8	21	19
5	Ingelheim, kleine Streuobstwiese N „Im Gießen“	12,1	7,3	11	31	14

4 Methoden

Die Fläche des Arbeitsgebietes richtete sich nach der „Rechtsverordnung über das Naturschutzgebiet „Sandlache“ vom 11. Dez. 1979“ (BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ 1979). Dabei blieben dichte Röhrichtbestände und Gebüsche unberücksichtigt. Es liegen bereits Daten von Moosen aus eingestreuten Obstanlagen vor (OESAU 2001, 2002a). Die Bäume ließen sich dank der Benutzung einer Leiter bis in eine Höhe von ca. 4 m absuchen. Seit dem Jahre 2003 läuft außerdem ein Monitoring epiphytischer Moose auf Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*) im Auenwald (OESAU 2008, 2012). Die Erhebungen auf der gesamten Fläche von 2008 bis 2012 fielen überwiegend in die Herbst- und



Abb. 2: Das subozeanisch-submediterrane Moos *Thamnobryum alopecurum* ist in den Auenwäldern Rheinhessens ziemlich häufig anzutreffen. Foto: A. OESAU.

Wintermonate. Der in diesem Zeitraum oft herrschende relativ niedrige Wasserstand des Rheins ermöglichte auch eine Begehung des trockengefallenen Altrheins und seiner Ufer. Die Bestimmung der Moose richtete sich nach FRAHM & FREY (2004), SMITH 2003 und NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001, 2005), die Nomenklatur nach KOPERSKI et al. (2000). Die ökologischen Zeigerwerte entstammen DÜLL (2001), die Arealtypen DÜLL & MEINUNGER (1989) bzw. DÜLL (1994a, 1994b) und die Angaben der Gefährdungsgrade einzelner Arten LUDWIG et al. (1996).

5 Ergebnisse

Die Erhebungen der Bryophyten ergaben als Resultat einen Bestand von 116 Arten. Ihre lokale Zusammensetzung folgte dem Regime des Wassers, das im Untersuchungsgebiet der wichtigste Standortfaktor ist. Die Arten sind deshalb im Folgenden nach ihrem ökologischen Verhalten zur Feuchtigkeit geordnet. Die Spanne der Feuchtezahlen reicht nach DÜLL (2001) von 1 (Starktrockniszeiger) bis 9 (Nässezeiger). In den folgenden Tabellen sind Moose mit den Feuchtezahlen 1–3 in Trockniszeiger, mit den Feuchtezahlen 4–6 in Frischezeiger und mit den Feuchtezahlen 7–9 in Feuchtezeiger eingeteilt. Rote-Liste-Arten nach LUDWIG et al. (2006) sind in den Tab. 2–4 fett hervorgehoben.

5.1 Ökologische Zeigerwerte

5.1.1 Trockenzeiger

Standorte für Trockenzeiger kommen in der „Sandlache“ nur begrenzt vor. Bei einer mittleren Feuchtezahl von 2,4 handelt es sich um Moose, die an Trockenstandorten oder zumindest an ziemlich trockenen Stellen vorkommen. Im Untersuchungsgebiet sind es Steine, Wegränder, Dämme, Sträucher und Bäume, die von insgesamt 29 Arten besiedelt sind. An Besonderheiten aus diesem Lebensbereich sollen die in ihrer Existenz gefährdeten *Entodon concinnus*, *Phascum leptophyllum* und *Thuidium abietinum* herausgestellt werden. Der überwiegende Anteil der Moose dieses Lebensraumes hat den Schwerpunkt seiner Verbreitung in Mitteleuropa (65 %). Von Arten mit Schwerpunkten in anderen Klimazonen finden besonders submediterrane Spezies geeignete Lebensbedingungen an den genannten Trockenstandorten, sie sind mit 25 % weitaus häufiger als boreal/subboreale (7 %) oder subozeanische (3 %). Im Einzelnen handelt es sich um folgende 29 Arten, von denen nach LUDWIG et al. (1996) 13 in ihrem Bestand gefährdet sind (Tab. 2).

Tab. 2: Trockenzeiger (Feuchtezahlen 1–3) im NSG „Sandlache“

<i>Acaulon triquetrum</i> (SPRUCE) MÜLL. HAL.	<i>Orthotrichum tenellum</i> BRUCH ex BRID.
<i>Barbula convoluta</i> HEDW.	<i>Phascum curvicolle</i> HEDW.
<i>Barbula unguiculata</i> HEDW.	<i>Phascum leptophyllum</i> MÜLL. HAL.
<i>Brachythecium populeum</i> (HEDW.) SCHIMP.	<i>Pterygoneurum ovatum</i> (HEDW.) DICKS.
<i>Bryum argenteum</i> HEDW.	<i>Rhynchostegium megalopolitanum</i> (F. WEBER & D. MOHR) SCHIMP.
<i>Ceratodon purpureus</i> (HEDW.) BRID.	<i>Schistidium apocarpum</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.
<i>Didymodon fallax</i> (HEDW.) R. H. ZANDER	<i>Schistidium crassipilum</i> H. H. BLOM
<i>Didymodon luridus</i> HORNSCH. ex SPRENG.	<i>Thuidium abietinum</i> (HEDW.) SCHIMP.
<i>Didymodon vinealis</i> (BRID.) R. H. ZANDER var. <i>vinealis</i>	<i>Tortula laevipila</i> (BRID.) SCHWAEGR.
<i>Entodon concinnus</i> (DE NOT.) PARIS	<i>Tortula muralis</i> L. ex HEDW.
<i>Grimmia pulvinata</i> (HEDW.) SM.	<i>Tortula papillosa</i> WILSON
<i>Homalothecium sericeum</i> (HEDW.) SCHIMP.	<i>Tortula ruralis</i> L. ex HEDW.
<i>Orthotrichum anomalum</i> HEDW.	<i>Tortula virescens</i> (DE NOT.) DE NOT.
<i>Orthotrichum diaphanum</i> SCHRAD. ex BRID.	<i>Weissia brachycarpa</i> (NEES & HORNSCH.) JUR.
<i>Orthotrichum stramineum</i> HORNSCH. ex BRID.	

5.1.2 Frischezeiger

Die überwiegende Anzahl der Moose ist als Frischezeiger anzusprechen. Es handelt sich um 69 Taxa mit einer mittleren Feuchtezahl von 5,0. Frischezeiger bevorzugen luftfeuchte Lagen und wachsen auf mittelfeuchten Böden. Im Untersuchungsgebiet sind dies Lücken in Auenwiesen, höher gelegene Stellen im Auenwald und vor allem Stämme von Bäumen, insbesondere Altholz in Schilfgürteln und in Wassernähe. Von den Frischezeigern gelten nach LUDWIG et al. (1996) 19 als Rote-Liste-Arten (29 %). Bezüglich ihres Verbreitungsschwerpunktes dominieren temperate, also mitteleuropäische Moose, mit 50 %. Auch submediterrane Arten weisen mit 24 % einen hohen Anteil auf. In der Häufigkeit folgen subkontinentale Moose mit 11 %, boreale/subboreale Arten mit 7 % und subozeanische Arten mit 3 %. Die Frischezeiger sind in der Tab. 3 aufgelistet. Abb. 2 zeigt als eines der in rheinhessischen Auenwäldern weit verbreiteten Moose aus dieser Gruppe *Thamnobryum alopecurum*.



Abb. 3: *Riccia fluitans* auf nassem, morschem Holz am Altrhein. Foto: A. OESAU.

Tab. 3: Frischezeiger (Feuchtezahlen 4-6) im NSG „Sandlache“.

<i>Amblystegium humile</i> (P. BEAUV.) CRUNDW.	<i>Anomodon viticulosus</i> (HEDW.) HOOK & TAYLOR
<i>Amblystegium serpens</i> (HEDW.) SCHIMP.	<i>Aulacomnium androgynum</i> (HEDW.) SCHWÄGR.
<i>Amblystegium varium</i> (HEDW.) LINDB.	
<i>Anomodon attenuatus</i> (HEDW.) HUEBENER	

- Brachythecium glareosum* (SPRUCE)
SCHIMP.
- Brachythecium rutabulum* (HEDW.) SCHIMP.
- Brachythecium salebrosum* (F. WEBER &
D. MOHR) SCHIMP.
- Brachythecium velutinum* (HEDW.)
SCHIMP.
- Bryoerythrophyllum recurvirostrum*
(HEDW.) CHEN
- Bryum barnesii* J. B. WOOD
- Bryum bicolor* DICKS.
- Bryum capillare* HEDW.
- Bryum elegans* NEES ex BRID.**
- Bryum rubens* MITT.
- Bryum ruderale* CRUNDW. & NYHOLM**
- Bryum subelegans* KINDB.
- Cirriphyllum piliferum* (HEDW.) GROUT
- Cryphaea heteromalla* (HEDW.) D. MOHR
- Dialytrichia fragilifolia* (BIZOT & J.
ROUX) F. LARA**
- Dialytrichia mucronata* (BRID.) BROTH.**
- Dicranella howei* RENAULT & CARDOT
- Dicranoweisia cirrata* (HEDW.) LINDB. ex
MILDE
- Didymodon sinuosus* (MITT.) DELOGNE
- Didymodon vinealis* var. *flaccidus* (BRUCH
& SCHIMP.) R. H. ZANDER
- Eurhynchium hians* (HEDW.) SANDE LAC.
- Eurhynchium praelongum* (HEDW.) SCHIMP.
- Fissidens taxifolius* HEDW.
- Frullania dilatata* (L.) DUMORT.**
- Homalia trichomanoides* (HEDW.)
SCHIMP.
- Homomallium incurvatum* (BRID.) LOESKE
- Hygrohypnum luridum* (HEDW.) JENN.**
- Hypnum cupressiforme* HEDW.
- Isothecium alopecuroides* (DUBOIS) ISOV.
- Leskea polycarpa* EHRH. ex. HEDW.
- Leucodon sciuroides* (HEDW.) SCHWÄGR.
- Lophocolea bidentata* (L.) DUMORT.
- Lophocolea heterophylla* (SCHRAD.)
DUMORT.
- Metzgeria furcata* (L.) DUMORT.
- Orthotrichum affine* SCHRAD. ex BRID.
- Orthotrichum lyelii* HOOK & TAYLOR**
- Orthotrichum obtusifolium* BRID.**
- Orthotrichum patens* BRUCH ex BRID.**
- Orthotrichum pumilum* Sw.**
- Orthotrichum speciosum* NEES**
- Orthotrichum striatum* HEDW.**
- Plagiomnium affine* (BLANDOW) T. J. KOP.
- Plagiomnium cuspidatum* (HEDW.) T. J. KOP.
- Platygyrium repens* (BRID.) SCHIMP.
- Pohlia bulbifera* (WARNST.) WARNST.**
- Pohlia melanodon* (BRID.) A. J. SHAW
- Polytrichum formosum* HEDW.
- Porella platyphylla* (L.) PFEIFF.
- Pottia davalliana* (SM.) C. E. O. JENSEN**
- Pottia intermedia* (TURNER) FÜRNR.
- Pylaisia polyantha* (HEDW.) SCHIMP.
- Radula complanata* (L.) DUMORT.
- Rhizomnium punctatum* (HEDW.) T. J. KOP.
- Rhynchostegium confertum* (DICKS.)
SCHIMP.
- Rhynchostegium murale* (HEDW.) SCHIMP.
- Thamnobryum alopecurum* (HEDW.)
NIEUWL. & GANGULEE
- Thuidium delicatulum* (HEDW.) SCHIMP.**
- Tortula latifolia* BRUCH ex HARTM.**
- Ulota bruchii* HORNSCH. ex BRID.
- Ulota crispa* (HEDW.) BRID.
- Weissia longifolia* MITT.
- Zygodon rupestris* SCHIMP. ex LORENTZ**
- Zygodon viridissimus* (DICKS.) BRID. var.
*viridissimus***

5.1.3 Feuchtezeiger

Auf gut durchfeuchteten bis vernässten Standorten oder unmittelbar an Gewässern oder auch schwimmend bzw. untergetaucht leben im Untersuchungsgebiet 18 Moose, die DÜLL (2001) zu den Feuchtezeigern stellt. Ihre mittlere Feuchtezahl beträgt 7,6, sie liegt also beträchtlich über der der Frischezeiger (5,0). Auch in dieser Gruppe dominieren Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Mitteleuropa haben (61 %). 22 % der Moose sind einem submediterranen, 11 % einem ozeanisch/subozeanischen und 3 % einem borealen/subborealen Verbreitungsschwerpunkt zuzuordnen. Die Gruppe der Feuchtezeiger enthält mit 15 % nur einen relativ geringen Anteil an gefährdeten Arten. Besonders erwähnenswert sind *Riccia fluitans* und *R. rhenana*. Obwohl es immer wieder Probleme ihrer Differenzierung geben kann (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007), ließen sich die Landformen im Untersuchungsgebiet gut trennen (vgl. Abb. 3 und 4). Insgesamt handelt es sich um folgende Spezies (Tab. 4):

Tab. 4: Feuchtezeiger (Feuchtezahlen 7–9) im NSG „Sandlache“.

<i>Aphanorrhagma patens</i> (HEDW.) LINDB.	<i>Fissidens crassipes</i> WILSON ex BRUCH & SCHIMP.
<i>Brachythecium mildeanum</i> (SCHIMP.) SCHIMP. ex MILDE	<i>Leptodictyum riparium</i> (HEDW.) WARNST.
<i>Brachythecium plumosum</i> (HEDW.) SCHIMP.	<i>Pellia endiviifolia</i> (DICKS.) DUMORT.
<i>Brachythecium rivulare</i> SCHIMP.	<i>Pottia bryoides</i> (DICKS.) MITT.
<i>Bryum klinggraeffii</i> SCHIMP.	<i>Riccia cavernosa</i> HOFFM., emend. RADDI
<i>Calliergonella cuspidata</i> (HEDW.) LOESKE	<i>Riccia fluitans</i> L., emend. LORB.
<i>Cinclidotus riparius</i> (BRID.) ARN.	<i>Riccia glauca</i> L.
<i>Didymodon nicholsonii</i> CULM.	<i>Riccia rhenana</i> LORB. ex MÜLL. FRIB.
<i>Drepanocladus aduncus</i> (HEDW.) WARNST.	<i>Schistidium singarense</i> (SCHIFFN.) LAZ.

5.1.4 Weitere ökologischen Zeigerwerte

Neben den Feuchtezahlen verdeutlichen weitere Zeigerwerte das ökologische Verhalten der Moose. Bezüglich ihres Verhaltens zur Beleuchtungsstärke sind Trocken- und Feuchtezeiger als Lichtpflanzen zu bezeichnen, die überwiegend an sonnigen Stellen vorkommen. Frischezeiger wachsen dagegen überwiegend im Schatten (Tab. 5). Im europäischen Wärmegefälle von der mediterranen zur nordischen Zone sind die Moose des Untersuchungsgebietes als Mäßigwärmezeiger einzuordnen. Im Kontinentalitätsgefälle von der Atlantikküste bis ins Innere Eurasiens verhalten sie sich intermediär, d. h. überwiegend temperat. Im Gefälle der Bodenreaktion und des Kalk-

gehalten stehen sie in schwach sauren bis neutralen Bereichen. Dieses bestätigen auch die Untersuchungen des pH-Wertes und des Kalkgehaltes (Tab. 1).

Tab. 5: Ökologische Zeigerwerte der Moose im Untersuchungsgebiet, aufgeschlüsselt nach ihrem Vorkommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit.

	Zeiger- werte	Licht- zahl (1–9)	Tempera- turzahl (1–9)	Kontinen- talitätszahl (1–9)	Feuchte- zahl (1–9)	Reaktions- zahl (1–9)
Trockniszeiger	2–3	7,9	5,0	4,6	2,4	6,7
Frischezeiger	4–6	6,1	4,2	4,9	5,0	6,1
Feuchtezeiger	7–9	7,8	4,9	5,0	7,6	6,3

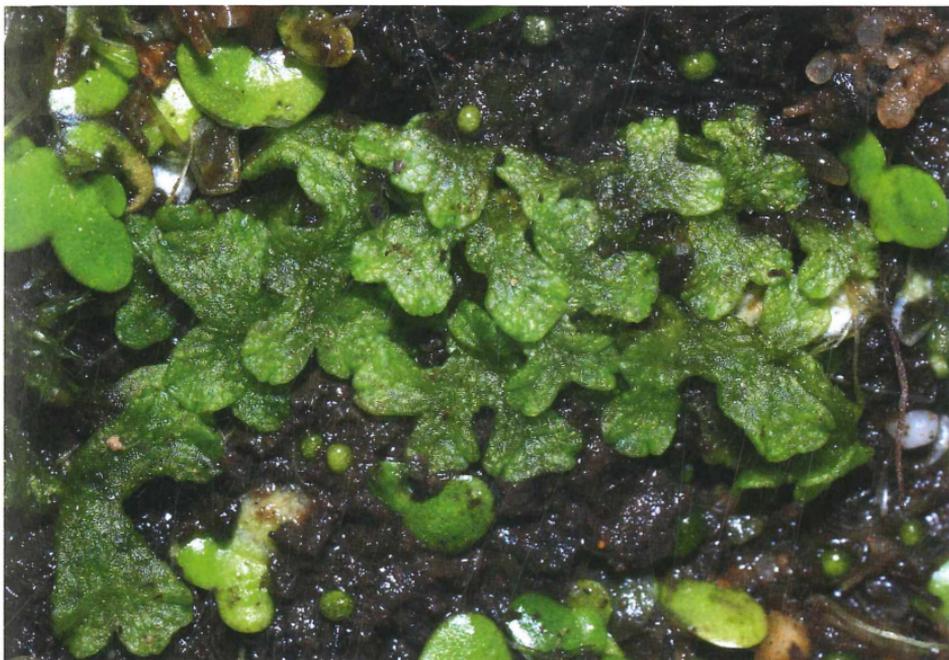


Abb. 4: *Riccia rhenana* am Ufer des Altrheins, vergesellschaftet mit *Lemna*-Arten und *Wolffia arrhiza*. Foto: A. OESAU.

5.2 Arealtypen

Zusammenfassend lässt sich über Arten verschiedener Arealtypen im Untersuchungsgebiet sagen, dass temperate Arten weitaus überwiegen. Sie haben das Schwergewicht ihrer Verbreitung in Mitteleuropa. Daneben haben sich – in etwa gleicher Häufigkeit – Arten aus anderen Klimabezirken eingestellt, allen voran subozeanische, submediterrane und boreale Vertreter (Tab. 6).

Tab. 6: Arealtypen der Moose im NSG „Sandlache“

Arealtyp	Anteil rel.	Arealtyp	Anteil rel.
subkontinental	3	subozean	10
submediterran-subozean	4	submediterran	10
boreal	3	subozean-submediterran	6
subboreal	8	temperat	56

5.3 Rote-Liste-Arten

Unter Zugrundelegung der Roten Liste der Moose von Rheinland-Pfalz (LUDWIG et al. 1996), beherbergt das Untersuchungsgebiet 35 gefährdete Arten. Exemplarisch seien von den Trockenzeigern *Entodon concinnus*, von den Frischezeigern *Pottia davalliana* und von den Feuchtezeigern *Riccia rhenana* erwähnt. Die Namen aller Rote-Liste-Arten sind den Tab. 2-4 zu entnehmen. Im Untersuchungsgebiet scheinen vor allem *Riccia*-Arten gefährdet zu sein, die trockenfallende Schlammböden besiedeln. Ihr Auftreten ist von periodisch überfluteten Böden abhängig. Mit zunehmender Nutzungsaufgabe landwirtschaftlicher Böden und folgendem Brachfallen werden derartige Standorte immer seltener.

5.4 Lebermoosindex

In Relation zu den Laubmoosen (105 Arten) kommen im Untersuchungsgebiet nur elf Lebermoose vor. Der sog. „Lebermoosindex“ liegt somit bei 1:10, womit das Altrheingebiet als lebermoosfeindlich einzustufen ist. Der „Normalwert“ liegt nach DÜLL (1985) bei 1:4. Die geringe Präsenz von Lebermoosen dürfte einerseits durch regelmäßige Überflutungen bedingt sein, die nur wenige Lebermoosarten vertragen, andererseits aber auch durch die in den Sommermonaten schnell austrocknende Aue.

Dieser geringe Anteil an Lebermoosen wiederholt sich auch in dem sich unmittelbar südlich des NSG anschließenden regelmäßig gefluteten Polder bei Ingelheim (OESAU 2011). Dort haben sich im Gegensatz zu 41 Laubmoosen bislang nur zwei Lebermoose eingestellt.

6 Diskussion

FOLZ (2008) berichtete über die Bedeutung von Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*) in den Rheinauenwäldern für geschützte Vogelarten. Die vorliegenden Erhebungen in diesem Gebiet lassen auch die Bedeutung der Hybrid-Pappeln für Bryophyten erkennen, wie es bereits BRUYN & LINDERS (1999) betont haben. In den luftfeuchten rheinhessischen Auenwäldern waren 97 % dieser Baumart mit gefährdeten Arten besetzt, während es im lufttrockenen Rheinhessischen Tafel- und Hügelland nur 12 % waren. Der im NSG „Sandlache“ laufende Teil eines Monitoring-Programms mit Epiphyten an *Populus x canadensis* bestätigt diese Untersuchungen (OESAU 2012).

Das NSG „Sandlache“ ist das einzige Auengebiet im nördlichen Rheinhessen, welches keinen ständigen Anschluss an den Rhein hat. Gemäß der Rechtsverordnung über das NSG endet dieses auf einer Länge von ca. 4 km 10 m vor dem Flussufer. Lediglich der Einlauf zum Altrhein bzw. der Auslauf beginnt bzw. endet bei Hochwasser direkt am Fluss. Dies hat zur Folge, dass etliche der charakteristischen Moose des Rheinuferes, wie *Fontinalis antipyretica* oder *Octodicerias fontanum*, in der Aufstufung der Artentabellen fehlen. Wenn die Artenanzahl trotzdem beträchtlich ist und für ein Auengebiet ungewöhnliche Arten enthält, so liegt dieses u. a. daran, dass der Rheindamm mit zum Schutzgebiet zählt. Dies ist wiederum bei anderen Auen-Schutzgebieten im nördlichen Rheinhessen nicht der Fall. So besiedeln den temporär stark austrocknenden Damm z. B. Xerophyten wie *Entodon concinnus* und *Thuidium abietinum*. Eine weitere bemerkenswerte Art in Lücken des Rasens auf dem Damm ist *Phascum leptophyllum*. Sie ist sonst erst wieder von Wegrändern und Ackerflächen des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes bekannt.

Ein weiteres Kennzeichen des Untersuchungsgebietes sind etliche in die Auenwälder eingelassene und aus der Bewirtschaftung genommene Obstanlagen. Sie werden zwar allmählich vom Auenwald zurückerobert, viele Obstbäume sind jedoch noch lebensfähig und beherbergen eine Vielzahl von Epiphyten. Der hohe Anteil an *Orthotrichum*- und *Zygodon*-Arten des Untersuchungsgebietes stammt zu einem großen Teil von alten Apfel- und Pflaumenbäumen (*Malus domestica*, *Prunus domestica*) dieser Anlagen. Bei der Verwendung der Zeigerwerte von Moosen nach DÜLL (2001) fiel auf, dass *Pottia*

bryoides als Feuchtezeiger mit der Feuchtezahl 7 bedacht ist. Nach den Beobachtungen des Autors tendiert diese Art in Rheinhessen aber mehr zu einem Frischezeiger (Feuchtezahl 5).

7 Dank

Die Genehmigungs- und Strukturbehörde Neustadt/Wstr. gestattete freundlicherweise die Begehung des Naturschutzgebietes. Die Bodenanalysen führte die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt in Speyer durch.

8 Literatur

- BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ (1979): Rechtsverordnung über das Naturschutzgebiet „Sandlache“ Landkreis Mainz-Bingen vom 11. Dezember 1979. – Staatsanzeiger für Rheinland-Pfalz vom 14. 01. 1980, Nr. 1, S. 12. Mainz.
- DISTER, E. (1988): Ökologie der mitteleuropäischen Auenwälder. – Wilhelm-Münker-Stiftung, H. 19: 6-30. Siegen.
- DÜLL, R. (2001): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. – In: ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V. & W. WERNER: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica XVIII. 3. Aufl.: 175–220. Göttingen.
- (1994a): Deutschlands Moose. Teil 2. – 211 S, Bad Münstereifel-Ohlerath.
- (1994b): Deutschlands Moose. Teil 3. – 256 S, Bad Münstereifel-Ohlerath.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose. Teil 1. – 368 S, Bad Münstereifel-Ohlerath.
- FOLZ, H.-G. (2008): Bericht aus dem Vogelschutzgebiet „Rheinauen Bingen-Ingelheim“ – Zur Nutzung alter Hybridpappeln durch geschützte Vogelarten am Beispiel von Schwarzmilan (*Milvus migrans*) und Mittelspecht (*Dendrocopos medius*). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 11 (2): 569-580. Landau.
- FRAHM, J.-P. (2002): Die aktuellen Vorkommen von *Ulota phyllantha* und *Zygodon conoideus* in Deutschland. – Bryologische Rundbriefe Nr. 53: 1-4. Bonn.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (2003): Moosflora. – 4. Aufl., 538 S, Stuttgart.
- HAARMANN, K. & P. PRETSCHER (1985): Naturschutzgebiete im Rheingau und in Rheinhessen. – Rheinische Landschaften 28: 32 S. Köln.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & S. R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, H. 34: 1-519. Bonn.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT (2010): Steckbrief zum FFH-Gebiet „Rheinniederung Mainz-Bingen“. – 5 S. Oppenheim.

- LESSEL, T. & G. EISENBEIS (2008): Die Laufkäferfauna (Coleoptera: Carabidae) eines Auwaldgebietes bei Ingelheim am Rhein. – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **46**: 221–232. Mainz.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**: 189–306. Bonn.
- MARX, M. T., WEIRICH, O. & G. EISENBEIS (2008): Die Pseudoskorpion-Fauna (Arachnida: Pseudoscorpiones) eines Auwaldes bei Ingelheim am Rhein, unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen des trocken-warmen Winters 2006/2007. – Arachnologische Mitteilungen **35**: 21–28. Nürnberg.
- MEINUNGER, L. & W. SCHRÖDER (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – Bd. **1**, 636 S. Herausgegeben von O. DÜRHAMMER für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, Regensburg.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN (Hrsg.) (1999): Planung vernetzter Biotopsysteme. Bereich Landkreis Mainz-Bingen und Kreisfreie Stadt Mainz. – 322 S. u. Karten, Mainz.
- (2001): Rheinauenentwicklung und -gestaltung im Raum Mainz-Ingelheim. – 28 S., Mainz.
- NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND e. V. (o. J., 2011): Naturschutzgebiet Fulder Aue – Ilmen Aue. – Faltblatt. 2 S. Bingen-Gaulsheim.
- OESAU, A. (2001): Der Beitrag des Obstbaus zur Artenvielfalt epiphytischer Moose. – Schriftenreihe für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, H. **11**, 87 S. Mainz.
- (2008): Ein Monitoring epiphytischer Moose auf Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*) in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz, Deutschland). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **46**: 173–186. Mainz.
- (2011): Zur Besiedlung des Polders bei Ingelheim am Rhein mit Moosen und Samenpflanzen (Kryptogamen und Phanerogamen). – Flora und Fauna in Rheinland-Pfalz **12** (1): 35–64. Landau.
- (2012): Ergebnisse eines 10jährigen Monitorings epiphytischer Moose auf Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*) in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **12** (2): 425–437. Landau.
- RIECKEN, U., RIES, U. & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. **41**: 184 S. Bonn.
- SIERING, S. (1993): Die Flora der Feuchtbiotope in der Rheinniederung zwischen Heidenheim-Heidenfahrt und Ingelheim-Nord (Frei-Weinheim). – Diplomarbeit Universität Mainz, 195 S. Mainz.
- (1997): Die Flora der Feuchtbiotope in der Rheinniederung zwischen Heidenfahrt und Ingelheim-Nord (Frei-Weinheim). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **35**: 111–150. Mainz.

SMITH, A. J. E. (2003): The moss flora of Britain and Ireland. 2. ed. – 1012 S., Cambridge.

Manuskript eingereicht am 4. Juni 2013.

Anschrift des Autors:

Albert OESAU, Auf dem Höchsten 19, D-55270 Ober-Olm

E-Mail: Albert.Oesau@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz](#)

Jahr/Year: 2013-2014

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Oesau Albert

Artikel/Article: [Zur Biodiversität der Moosflora des Naturschutzgebietes „Sandlache“ bei Ingelheim am Rhein \(Rhein Hessen, Rheinland-Pfalz\) 845-860](#)