

Moose der Naturschutzgebiete „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ in der Rheinaue bei Oppenheim (Rheinhausen, Rheinland-Pfalz)

von **Albert OESAU**

Inhaltsübersicht

Zusammenfassung

Summary

- 1 Einleitung
- 2 Untersuchungsgebiet
- 3 Methoden
- 4 Ergebnisse
 - 4.1 Ökologische Zeigerwerte
 - 4.1.1 Trockenzeiger
 - 4.1.2 Frischezeiger
 - 4.1.3 Feuchtezeiger
 - 4.1.4 Weitere ökologische Zeigerwerte
 - 4.2 Arealtypen
 - 4.3 Rote-Liste-Arten
 - 4.4 Lebermoosindex
- 5 Dank
- 6 Literatur

Zusammenfassung

Die Naturschutzgebiete „Eiskarb“ (17 ha) und „Oppenheimer Wäldchen“ (26 ha) liegen im nördlichen Oberrheinthal östlich von Oppenheim in einem größeren Auenwaldgebiet. Erhebungen der Moosflora liefen dort mit Unterbrechungen in den Jahren 1998 bis 2013. Insgesamt ergab sich in den beiden NSG ein Besatz von 117 Taxa, wobei 77 auf das NSG „Eiskarb“ und 106 auf das NSG „Oppenheimer Wäldchen“ entfielen. An bemerkenswerten Arten seien *Cinclidotus danubicus*, *Dialytrichia fragilifolia* und *Zygodon conoideus* genannt. Bezüglich ihrer ökologischen Ansprüche dominieren Frischezeiger mit 72 Arten, während Feuchtezeiger und Trockenzeiger wesentlich seltener sind (25 bzw. 20). Etwa die Hälfte der Arten (53 %) hat den Schwerpunkt der Verbreitung in Mitteleuropa, während 16 % aus borealen/subborealen und

12 % aus submediterranen Arealen stammen. Lebermoose sind relativ selten (10 Arten) und führen zu einem Lebermoosindex von 1 : 11, welcher auf ein lebermoosfeindliches Lokalklima hinweist.

Summary

Moss species within the nature protection areas „Eiskarb“ and „Oppenheimer Wäldchen“ in the Rhine valley near Oppenheim (Rhinehesse, Rhineland-Palatinate)

The nature protection areas „Eiskarb“ and „Oppenheimer Wäldchen“ are situated in the northern Upper Rhine valley east of Oppenheim in a larger flood-plain forest. Between 1998 and 2013 investigations of the moss flora revealed a total of 117 taxa. 77 species were registered in the protection area „Eiskarb“ and 106 species were found in the protection area „Oppenheimer Wäldchen“. The incidence of *Cinclidotus danubicus*, *Dialytrichia fragilifolia*, and *Zygodon conoideus* is most remarkable. Regarding the spectrum of ecological biotypes, species of fresh habitats dominate (72 %), while indicators of moist (25 %) and dry habitats (20 %) are comparatively rare. Concerning the geographical distribution temperate species with natural distribution area in Central Europe dominate (53 %). They are followed by boreal/subboreal (16 %), and submediterranean (12 %) species. The incidence of Hepaticae is rather low (ten species), leading to a Hepaticae index of 1 : 11. This indicates a local climate hostile to these mosses.

1 Einleitung

Rheinauen zählen zu den arten- und struktureichsten Lebensräumen der gemäßigten Zone. Dank der Überflutungen und der meist hohen Grundwasserstände besteht ein buntes Mosaik unterschiedlicher Flussauenbiotop mit einem ungewöhnlichen Reichtum an Gewächsen unterschiedlicher Größe und Art (DISTER 1988). Dies gilt insbesondere für die beiden Naturschutzgebiete (NSG), in denen Laubwälder mosaikartig mit verschiedenen Auenwaldbiotopen verzahnt sind (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFSICHT 1999). Zu dem ungewöhnlichen Artenreichtum tragen Moose nicht unwesentlich bei. Im nördlichen Oberrheintal bestätigte sich dies bisher sowohl im unteren Nahetal als auch in den Schutzgebieten zwischen Mainz und Bingen (OESAU 2013a-e). Wie die folgenden Ausführungen zeigen, kann man auch die Naturschutzgebiete „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ mit einschließen. Aus diesen Auenwäldern liegen bisher nur wenige bryologische Erhebungen vor. So verfolgte OESAU (2012) die Entwicklung der epiphytischen Moosflora an ausgewählten Kanadischen Pappeln (*Populus*

x canadensis) über einen Zeitraum von bisher zehn Jahren. Dabei stellte sich heraus, dass im Oppenheimer Wäldchen eine der artenreichsten epiphytischen Moosfloren des rheinhessischen Rheintals besteht. Auf die beiden Schutzgebiete und darüber hinaus auf das gesamte Auenwaldgebiet östlich von Oppenheim erweiterte Untersuchungen bestätigen diesen ersten Befund und werden im Folgenden vorgestellt.

2 Untersuchungsgebiet

„Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ sind zwei NSG, die im Bereich der Topographischen Karte 1 : 25.000 Nr. 6116 in einem ca. 112 ha großen Auenwald zwischen der Stadt Oppenheim und dem Rhein liegen. Die beiden 1989 unter Schutz gestellten Teilbereiche weisen eine Größe von 17 ha („Eiskarb“) bzw. 26 ha („Oppenheimer Wäldchen“) auf. Schutzzweck ist „die Erhaltung der im Überschwemmungsgebiet des Rheins liegenden Auwaldungen mit den darin befindlichen temporären Gewässern und Flachwasserzonen einschließlich der Röhricht- und Schilfbestände als Standorte seltener Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften und der an diese Lebensräume gebundenen seltenen, in ihrem Bestand bedrohten Tierarten aus wissenschaftlichen Gründen“ (BEZIRKSREGIERUNG



Abb. 1: Verlandender Altrheinarm im Naturschutzgebiet „Eiskarb“. Foto: A. OESAU.

RHEINHESSEN-PFALZ 1989a, b). Eine exakte Beschreibung der Lage und Umgrenzung der Schutzgebiete ist dem Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz (www.naturschutz.rlp.de) zu entnehmen. Eine Luftbildaufnahme und Informationen zur Hydrologie sowie zur Flora und Fauna des gesamten Waldgebietes veröffentlichte GRÜNWALD (1981).

Zur Entstehung des Gebietes erläutern GRÜNWALD (1981) und SCHWAHN (1965), „dass sich das um 1700 noch dicht bei Oppenheim liegende Rheinbett aus nicht vollständig geklärter Ursache ostwärts verlagerte und der frei werdende Raum allmählich verlandete. Eine Bepflanzung zum Beginn des 19. Jahrhunderts mit Bäumen legte die Grundlage für den Oppenheimer Wald. Das damit nur etwa 200 Jahre alte Gebiet weist derzeit noch Rinnen auf, die mit der Stromverlagerung in Zusammenhang stehen dürften“.

Das NSG „Eiskarb“ ist mit einem Weichholzauenwald bestockt. Er besteht im typischen Teil aus *Salix alba*, während randlich *Populus x canadensis* forstlich eingebracht ist. In diesem Areal ist der Boden mit viel Totholz bedeckt, das Lebensraum für eine Reihe von Moosarten ist, die eine längere Überflutung vertragen.

Im NSG „Oppenheimer Wäldchen“ wachsen vor allem Arten der Hartholzaue, wie Esche (*Fraxinus excelsior*), Silberpappel (*Populus alba*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*) oder Feld-Ulme (*Ulmus minor*). In der Vertikalebene tritt an vielen Stellen eine Verdichtung durch rankende Arten, wie Waldrebe (*Clematis vitalba*), Efeu (*Hedera helix*) oder

Tab. 2: Ergebnisse von Bodenuntersuchungen an einigen bedeutenden Moos-Standorten im Untersuchungsgebiet. Entnahme der Bodenproben aus dem Ah-Horizont: Flächen Nr. 1 und 2 am 5. September 2013, Flächen Nr. 3 und 4 am 9. September 2013.

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	Auenwald am nördlichen Rand des NSG Eiskarb	11	7,3	11	16	21
2	trockengefallener Altrheinboden im NSG Eiskarb	12	7,5	10	22	12
3	Auenwald im NSG Oppenheimer Wäldchen	9	7,4	3	10	10
4	trockengefallener Altrheinboden im NSG Oppenheimer Wäldchen	11	7,2	6	12	16

Dreilappiger Zaunrebe (*Parthenocissus tricuspidata*), auf. Bryologisch wichtige Phorophyten sind Esche (*Fraxinus excelsior*) und Kanadische Pappel (*Populus x canadensis*), während Erdmoose aufgrund der starken Beschattung und des weit verbreiteten, konkurrenzstarken Efeus (*Hedera helix*) selten sind.

Die Gehalte der Böden im Oppenheimer Wäldchen mit den wichtigsten pflanzenverfügbaren Nährstoffen sind als gering bis niedrig einzustufen. Es liegen bisher noch keine derart geringen Werte aus rheinhessischen Auenwäldern vor (Tab. 2). Die Eiskarb weist etwas höhere Nährstoffgehalte der Böden auf. Es ist anzunehmen, dass die Ursache in der unterschiedlichen Höhenlage und damit in der zeitlich unterschiedlichen Überflutung und Verweildauer des nährstoffreichen Rheinwassers liegt. So befindet sich das Gelände des NSG Eiskarb durchschnittlich 2 m tiefer als das des NSG „Oppenheimer Wäldchen“ (HESSISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT 1996).

3 Methoden

Die Fläche der Untersuchungsgebiete richtete sich nach den in den Rechtsverordnungen über das NSG vom 16. Oktober 1989 angegebenen Grenzen (BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ 1989a, b). Bei den Begehungen blieben dichte Röhrichtbestände und Gebüsche unberücksichtigt. Seit dem Jahre 2003 läuft ein Monitoring epiphytischer Moose auf Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*) im Auenwald (OESAU 2008, 2012), dessen Ergebnisse auch in die vorliegende Zusammenstellung einfließen. Die Erhebungen auf der gesamten Fläche von 2008 bis 2013 fielen überwiegend in die Herbst- und die Wintermonate. Die in diesem Zeitraum oft herrschenden relativ niedrigen Wasserstände des Rheins ermöglichten auch eine Begehung der dann trockenfallenden Altrheinarme. Die Bestimmung der Moose richtete sich nach FRAHM & FREY (2004), SMITH 2004 und NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001, 2005), die Nomenklatur nach KOPERSKI et al. (2000). Die ökologischen Zeigerwerte entstammen DÜLL (2001), wobei im Folgenden Arten mit den Feuchtezahlen 1 - 3 als Trockenzeiger, Arten mit den Feuchtezahlen 4 - 6 als Frischezeiger und Arten mit den Feuchtezahlen 7 - 9 als Feuchtezeiger bezeichnet sind. Die Arealtypen sind nach DÜLL & MEINUNGER (1989) bzw. DÜLL (1994a, 1994b) und die Angaben der Gefährdungsgrade einzelner Arten für Rheinland-Pfalz nach LUDWIG et al. (1996) verwendet. Rote-Liste-Arten sind in den Tabellen fett hervorgehoben.

4 Ergebnisse

Das NSG „Eiskarb“ ist mit einer Artenanzahl von 77 bryologisch weniger vielfältig als das „Oppenheimer Wäldchen“ mit 106. Insgesamt ließen sich bisher 117 Arten feststel-

len. Dieser Wert dürfte auch für das gesamte Auenwaldgebiet gelten; denn Begehungen ergaben dort keine Funde von Arten, die nicht ebenso in den NSG vorhanden sind. Im Folgenden wird das Verhalten der Moose zu wichtigen klimatischen Parametern und Bodenfaktoren bewertet und in Zeigerwerten ausgedrückt. Dabei stehen die Feuchtezahlen im Vordergrund, die das Vorkommen der Moose im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit von trockenen Mauern und Baumstämmen über wechselfeuchte Aueböden bis hin zum fließenden Wasser charakterisieren.

Tab. 2: Trockniszeiger (Feuchtezahlen 1 - 3) in den NSG „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ (+ = vorhanden).

Arten	NSG „Eiskarb“	NSG „Oppenheimer Wäldchen“
<i>Barbula convoluta</i> HEDW.	-	+
<i>Barbula unguiculata</i> HEDW.	+	+
<i>Brachythecium albicans</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Brachythecium populneum</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Bryum argenteum</i> HEDW.	+	+
<i>Ceratodon purpureus</i> (HEDW.) BRID.	+	+
<i>Didymodon luridus</i> HORNSCH. ex SPRENG.	+	+
<i>Grimmia ovalis</i> (HEDW.) LINDB.	-	+
<i>Grimmia pulvinata</i> (HEDW.) SM.	+	+
<i>Homalothecium lutescens</i> (HEDW.) H. ROB.	-	+
<i>Homalothecium sericeum</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Orthotrichum diaphanum</i> SCHRAD. ex BRID.	+	+
<i>Orthotrichum tenellum</i> BRUCH ex BRID.	+	+
<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i> (SCHULTZ) R. H. ZANDER	-	+
<i>Schistidium apocarpum</i> (HEDW.) BRUCH et SCHIMP.	+	
<i>Schistidium crassipilum</i> H. H. BLOM	+	+
<i>Tortula laevipila</i> (BRID.) SCHWÄGR.	+	+
<i>Tortula muralis</i> L. ex HEDW.	+	+
<i>Tortula papillosa</i> WILSON	+	+
<i>Tortula ruralis</i> L. ex HEDW.	+	+
<i>Tortula virescens</i> (DE NOT.) DE NOT.	+	+

4.1 Ökologische Zeigerwerte

4.1.1 Trockenzeiger

Trockniszeiger sind dadurch gekennzeichnet, dass sie Trockenheit in ihrem Lebensraum tolerieren und dort lebensfähig sind. Es handelt sich um Arten, die epiphytisch leben, Steine im Wald besiedeln oder flachgründige Wege säumen. Typische Beispiele sind *Barbula unguiculata*, *Orthotrichum diaphanum*, *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis*. Moose auf den Blockpackungen am Rheinufer sind hier nicht eingeordnet, sie vertragen zwar eine vorübergehende Austrocknung, werden aber regelmäßig über einen längeren Zeitraum überflutet und deshalb zu den Feuchtezeigern gezählt (Tab. 4). Von den in Tab. 2 aufgelisteten Trockenzeigern sei *Grimmia ovalis* hervorgehoben. Diese Spezies ist im Westen Rheinhessens nicht selten in Fels-Trockenrasen zu finden, ein Vorkommen an Kanadischer Pappel (*Populus x canadensis*) im Auenwald ist indessen ungewöhnlich. Tab. 2 zeigt, dass die Artenzusammensetzung in den beiden NSG weitgehend übereinstimmt. So waren im NSG „Eiskarb“ 16, im NSG „Oppenheimer Wäldchen“ 20 Trockenzeiger nachweisbar.



Abb. 2: Silberweiden (*Salix alba*) in der Weichholzaue des Naturschutzgebietes „Eiskarb“. Foto: A. OESAU.

4.1.2 Frischezeiger

Frisehezeiger haben das Schwergewicht ihrer Verbreitung auf mittelfeuchten Böden, sie fehlen auf nassen oder auch auf öfter austrocknenden Standorten. Charakteristische Lebensräume sind das lagernde und erdnahe Totholz der Wälder, die Basis von Baumstämmen oder mittelfeuchte Böden in luftfeuchten Lagen. Da derartige Situationen weit- aus überwiegen, wachsen dort auch die meisten Moosarten. Im NSG „Eiskarb“ sind es 41, im NSG „Oppenheimer Wäldchen“ 67 Taxa.

Aus der Gruppe der Feuchtezeiger ist *Zygodon conoideus* hervorzuheben. Der Autor fand dieses atlantische Moos in den Jahren 2003 – 2010 an der Borke einer Kanadischen Pappel (*Populus x canadensis*). Im Jahre 2011 fiel der Trägerbaum jedoch einem Windbruch zum Opfer. Die anschließende forstliche Nutzung des Holzes vernichtete den Standort vollständig. Die Vorkommen von *Zygodon conoideus* beschränken sich in Deutschland auf Gegenden mit atlantisch getöntem Klima (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007). Der Fundort bei Oppenheim war als ein Vorposten zu betrachten.

Tab. 3: Frisehezeiger (Feuchtezahlen 4 - 6) in den NSG „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ (+ = vorhanden).

	NSG „Eiskarb“	NSG „Oppenheimer Wäldchen“
<i>Amblystegium serpens</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Amblystegium varium</i> (HEDW.) LINDB.	+	+
<i>Anomodon attenuatus</i> (HEDW.) HUEBENER	+	+
<i>Anomodon viticulosus</i> (HEDW.) HOOK. et TAYLOR	+	+
<i>Brachythecium glareosum</i> (SPRUCE) SCHIMP.	-	+
<i>Brachythecium rutabulum</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Brachythecium salebrosum</i> (F. WEBER et D. MOHR) SCHIMP.	+	+
<i>Brachythecium velutinum</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	+
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (HEDW.) P. C. CHEN	+	-
<i>Bryum barnesii</i> J. B. WOOD	-	+
<i>Bryum bicolor</i> DICKS.	+	+
<i>Bryum capillare</i> HEDW.	+	+
<i>Bryum elegans</i> NEES ex BRID.	+	+

<i>Bryum ruderale</i> CRUNDW. et NYHOLM	-	+
<i>Bryum subelegans</i> KINDB.	-	+
<i>Bryum violaceum</i> CRUNDW. et NYHOLM	-	+
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (HEDW.) GROUT	-	+
<i>Cryphaea heteromalla</i> (HEDW.) D. MOHR	+	+
<i>Dialytrichia fragilifolia</i> (BIZOT et CL. ROUX) F. LARA	+	-
<i>Dicranoweisia cirrata</i> (HEDW.) LINDB. ex MILDE	-	+
<i>Dicranum montanum</i> HEDW.	-	+
<i>Dicranum scoparium</i> HEDW.	-	+
<i>Dicranum tauricum</i> SAPIGIN	-	+
<i>Didymodon rigidulus</i> HEDW.	-	+
<i>Didymodon sinuosus</i> (MITT.) DELOGNE	+	+
<i>Didymodon vinealis</i> var. <i>flaccidus</i> (BRUCH et SCHIMP.) R. H. ZANDER	+	+
<i>Eurhynchium crassinervium</i> (WILSON) SCHIMP.	-	+
<i>Eurhynchium hians</i> (HEDW.) SANDE LAC.	+	+
<i>Eurhynchium praelongum</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	+
<i>Eurhynchium striatum</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	+
<i>Fissidens taxifolius</i> HEDW.	+	+
<i>Frullania dilatata</i> (L.) DUMORT.	+	+
<i>Funaria hygrometrica</i> HEDW.	-	+
<i>Homalia trichomanoides</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Homomallium incurvatum</i> (BRID.) LOESKE	-	+
<i>Hygrohypnum luridum</i> (HEDW.) JENN.	-	+
<i>Hypnum cupressiforme</i> HEDW.	+	+
<i>Isothecium alopecuroides</i> (DUBOIS) ISOV.	-	+
<i>Isothecium myosuroides</i> BRID.	-	+
<i>Leskea polycarpa</i> EHRH. ex HEDW.	+	+
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) DUMORT.	-	+
<i>Lophocolea heterophylla</i> (SCHRAD.) DUMORT.	+	+
<i>Lophocolea minor</i> NEES	-	+
<i>Lunaria cruciata</i> (L.) DUMORT. ex LINDB.	+	-
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) DUMORT.	+	+
<i>Orthotrichum affine</i> SCHRAD. ex BRID.	+	+
<i>Orthotrichum lyelii</i> HOOK et TAYLOR	+	+

<i>Orthotrichum obtusifolium</i> BRID.	+	+
<i>Orthotrichum patens</i> BRUCH ex BRID.	+	+
<i>Orthotrichum pumilum</i> SW.	+	+
<i>Orthotrichum speciosum</i> NEES	-	+
<i>Orthotrichum striatum</i> HEDW.	+	-
<i>Phascum cuspidatum</i> SCHREB. ex HEDW.	-	+
<i>Plagiomnium affine</i> (BLANDOW) T. J. KOP.	-	+
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.	+	+
<i>Plagiomnium undulatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.	+	+
<i>Plagiothecium succulentum</i> (WILSON) LINDB.	-	+
<i>Platygyrium repens</i> (BRID.) SCHIMP.	+	+
<i>Pleuridium acuminatum</i> LINDB.	-	+
<i>Pohlia melanodon</i> (BRID.) A. J. SHAW	+	+
<i>Polytrichum formosum</i> HEDW.	-	+
<i>Porella platyphylla</i> (L.) PFEIFF.	+	+
<i>Pylaisia polyantha</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Radula complanata</i> (L.) DUMORT.	+	+
<i>Rhizomnium punctatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.	+	+
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (HEDW.) NIEUWL. ex GANGULEE	+	+
<i>Tortula latifolia</i> BRUCH ex HARTM.	+	+
<i>Ulota bruchii</i> HORNSCH. ex BRID.	+	+
<i>Ulota crispa</i> (HEDW.) BRID.	+	+
<i>Weissia longifolia</i> MITT.	-	+
<i>Zygodon conoideus</i> (DICKS.) HOOK et TAYLOR	-	+
<i>Zygodon viridissimus</i> (DICKS.) BRID. var. <i>viridissimus</i>	+	+

4.1.3 Feuchtezeiger

Die Untersuchungen in den Auenwäldern bei Oppenheim ergaben nur relativ wenige Funde von Feuchtezeigern. Insgesamt handelt es sich um 25 Taxa, die in Tab. 4 aufgelistet sind. Feuchtezeiger sind nach DÜLL (2001) diejenigen Arten, deren Schwergewicht auf andauernd gut durchfeuchteten bis vernässten Standorten liegt oder die emers oder submers leben. Derartige Lebensräume liegen im Untersuchungsgebiet vor allem auf den Blockpackungen in der Spritzwasserzone des Rheinufers (Abb. 3) und in den Altrheinarmen. Am

Rhein handelt es sich häufig um *Cinclidotus*-Arten, in den Altrheinarmen um *Riccia*-Arten und *Ricciocarpus natans* (Abb. 4). Alle diese Moose haben besonders bei mittleren bis niedrigen Wasserständen des Rheins und seiner alten Flutrinnen in den Herbstmonaten den Höhepunkt ihrer Entwicklung. Sie sind an zusagenden Standorten im nördlichen Ober- rheintal weit verbreitet.

Tab. 4: Feuchtezeiger in den NSG „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ (+ = vorhanden).

	NSG „Eiskarb“	NSG „Oppenheimer Wäldchen“
<i>Amblystegium tenax</i> (HEDW.) C. E. O. JENSEN	-	+
<i>Aphanorrhegma patens</i> (HEDW.) LINDB.	+	+
<i>Brachythecium mildeanum</i> (SCHIMP.) SCHIMP. ex MILDE	+	+
<i>Brachythecium rivulare</i> SCHIMP.	+	+
<i>Calliergonella cuspidata</i> (HEDW.) LOESKE	+	+
<i>Cinclidotus danubicus</i> SCHIFFNER et BAUMGARTNER	+	+
<i>Cinclidotus fontinaloides</i> (HEDW.) P. BEAUV.	+	+
<i>Cinclidotus riparius</i> (BRID.) ARN.	+	+
<i>Cratoneuron filicinum</i> (HEDW.) SPRUCE	+	-
<i>Dicranella schreberiana</i> (HEDW.) HILF. ex CRUM et ANDERSON	-	+
<i>Dicranella staphylina</i> H. WHITEHOUSE	+	-
<i>Dicranella varia</i> (HEDW.) SCHIMP.	+	+
<i>Didymodon nicholsonii</i> CULM.	+	+
<i>Drepanocladus aduncus</i> (HEDW.) WARNST.	+	+
<i>Fissidens crassipes</i> WILSON ex BRUCH et SCHIMP.	+	-
<i>Fontinalis antipyretica</i> HEDW.	+	-
<i>Leptodictyum riparium</i> (HEDW.) WARNST.	+	+
<i>Physcomitrium pyriforme</i> (HEDW.) BRID.	+	-
<i>Pottia bryoides</i> (DICKS.) MITT.	-	+
<i>Riccia cavernosa</i> HOFFM. emend. RADDI	+	-
<i>Riccia fluitans</i> L. emend. LORB.	+	+
<i>Riccia rhenana</i> LORB. ex MÜLL. FRIB.	+	+
<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) CORDA	-	+
<i>Sanionia uncinata</i> (HEDW.) LOESKE	-	+



Abb. 3: Die Steine der Blockpackungen am Rheinufer sind bevorzugt von Feuchtezeigern wie *Brachythecium rivulare*, *Cinclidotus riparius* oder *Leptodictyum riparium* besiedelt. Foto: A. OESAU.

4.1.4 Weitere ökologische Zeigerwerte

Die in Tab. 5 dargestellten Werte geben zusammenfassend Auskunft über das Umweltverhalten der Moose in den beiden NSG. So kennzeichnet die Lichtzahl das Auftreten der Moose zur relativen Beleuchtungsstärke. Sie liegt in beiden NSG bei 6,7. Damit lassen sich diese Moose als „Halblichtpflanzen“ bezeichnen, die meistens im vollen, indirekten Licht stehen, aber auch noch im Schatten vorkommen. Die Temperaturzahl besagt, dass es sich um Mäßigwärmezeiger handelt, bei denen der Schwerpunkt der Verbreitung in montan-temperaten Bereichen liegt. Im Kontinentalitätsgefälle von der Atlantikküste bis ins Innere Eurasiens stammt die Mehrzahl der Arten aus intermediären, d. h. aus temperaten bzw. schwach subozeanischen bis schwach subkontinentalen bzw. submediterranen und subborealen Bereichen. Die Dominanz basisch reagierender Böden im Untersuchungsgebiet drückt sich in Reaktionszahlen von 6,0 bis 6,2 aus.

Tab. 5: Ökologische Zeigerwerte der Moose in den Untersuchungsgebieten

	Lichtzahl (1-9)	Temperaturzahl (1-9)	Kontinentalitätszahl (1-9)	Feuchtezahl (1-9)	Reaktionszahl (1-9)
NSG Eiskarb	6,7	4,6	4,9	5,1	6,2
NSG Oppenheimer Wäldchen	6,7	4,0	5,0	5,0	6,0

4.2 Arealtypen

Die Moosflora der beiden NSG ist geprägt durch temperate Arten. Sie haben den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in Mitteleuropa. Bei ihnen handelt es sich oft um ubiquitäre Moose wie *Brachythecium rutabulum*, *Byum capillare* oder *Orthotrichum affine*. Wie aus Tab. 6 hervorgeht, sind die Auenwälder außer von ihnen vor allem von Arten aus feuchtkühlen Klimabezirken besiedelt. So ist der Anteil von Arten mit Schwerpunkt in borealen/subborealen und subozeanischen Gebieten beachtlich. Mediterrane Taxa treten dagegen in den Hintergrund.

Tab. 6: Arealtypen der Moose in den NSG „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ (rel.).

Arealtyp	NSG „Eiskarb“	NSG „Oppenheimer Wäldchen“
temperat	55	52
boreal/subboreal	11	14
subozeanisch/submediterran	10	8
submediterran/subozeanisch	8	6
ozeanisch/subozeanisch	6	9
submediterran	6	7
subkontinental	5	4

4.3. Rote-Liste-Arten

Die beiden Untersuchungsgebiete beherbergen nach der Roten Liste der Moose von Rheinland-Pfalz (LUDWIG et al. 1996) eine vergleichbare Anzahl in ihrer Existenz gefährdeter Arten. Da aber in den beiden NSG eine unterschiedliche Gesamtartenanzahl vorhanden ist, liegt der relative Anteil an Rote-Liste-Arten im „Eiskarb“ wesentlich höher als im „Oppenheimer Wäldchen“. An bemerkenswerten Arten seien hervorgehoben: *Cinclidotus danubicus*, *Dialytrichia fragilifolia*, *Riccia cavernosa*, *Ricciocarpus natans* und *Zygodon conoideus*. Alle sind relativ selten und leben oft nur an wenigen Standorten mit günstigen Feuchtigkeitsverhältnissen. Sämtliche Rote-Liste-Arten lassen sich den Tab. 2, 3 und 4 entnehmen.

4.4 Lebermoosindex

Die NSG „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ sind zwar Feuchtgebiete in der Rheinaue, dennoch ist die Präsenz feuchtigkeitsliebender Lebermoose sehr gering.



Abb. 4: *Riccia fluitans* im Wasser eines Altrheins im Naturschutzgebiet „Openheimer Wäldchen“. Foto: A. OESAU.

Es handelt sich um insgesamt zehn Arten. Im Verhältnis zu den 97 Laubmoosen des Untersuchungsgebietes ergibt sich daraus für beide Gebiete ein Lebermoosindex von 1 : 10. Dieser Wert weicht erheblich von dem von DÜLL (1995) angegebenen „Normalwert“ von 1 : 4 ab. Es ist anzunehmen, dass dies einerseits am Mangel an geeigneten Standorten liegt, andererseits an der schnellen Austrocknung des Gebietes in den Sommermonaten.

5 Dank

Die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt/Wstr., gestattete freundlicherweise die Begehung der Naturschutzgebiete. Die Bodenanalysen führte die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer durch.

6 Literatur

BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ (1989a): Rechtsverordnung über das Naturschutzgebiet „Eiskarb“, Landkreis Mainz-Bingen, vom 21.09.1989. – Staatsanzeiger für Rheinland-Pfalz vom 16.10.1989, Nr. 38, S. 957 f. Mainz.

- BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ (1989b): Rechtsverordnung über das Naturschutzgebiet „Oppenheimer Wäldchen“, Landkreis Mainz-Bingen, vom 21.09.1989. – Staatsanzeiger für Rheinland-Pfalz vom 16.10. 1989, Nr. 38, S. 959 f. Mainz.
- DISTER, E. (1988): Die Auenwälder. – Wilhelm-Münker-Stiftung (Hrsg.). 64 S., Siegen.
- DÜLL, R. (1994a): Deutschlands Moose. Teil 2. – 211 S., Bad Münstereifel-Ohlerath.
- (1994b): Deutschlands Moose. Teil 3. – 256 S., Bad Münstereifel-Ohlerath.
- (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.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose. Teil 1. – 368 S., Bad Münstereifel-Ohlerath.
- FRAHM, J.-P. (2002): Die aktuellen Vorkommen von *Ulota phyllantha* und *Zygodon conoideus* in Deutschland. – Bryologische Rundbriefe **53**: 1-3. Bonn.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (2004): Moosflora. – 4. Aufl., 538 S., Stuttgart.
- GRÜNWALD, A. (1981): Faunistisch-ökologische Untersuchung der Gewässer eines Auenwaldes bei Oppenheim unter besonderer Berücksichtigung der Stechmücken. – Beiträge zur Landespflanze in Rheinland-Pfalz **8**: 182-225. Oppenheim.
- HESSISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT (1996): Topographische Karte 1 : 25.000 Nr. 6116 Oppenheim. – Auflage 1996. Wiesbaden.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & S. R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, H. **34**: 1-519. Bonn.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUFICHT (Hrsg.) (1999): Planung vernetzter Biotopsysteme. – 322 S., Oppenheim.
- 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.
- MEINUNGER, L. & W. SCHRÖDER (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – Hrsg O. DÜRHAMMER für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, Bd **3**. 709 S., Regensburg.
- NEBEL, M. & G. PHILIPPI (Hrsg.) (2000): Die Moose Baden-Württembergs. Bd. **1**. – 512 S., Stuttgart.
- (2001): Die Moose Baden-Württembergs. Bd. **2**. – 529 S., Stuttgart.
- (2005): Die Moose Baden-Württembergs. Bd. **3**. – 487 S., Stuttgart.
- OESAU, A. (2008): Ein Monitoring epiphytischer Moose auf Hybrid-Pappeln (*Populus x canadensis*) in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz, Deutschland). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **46**: 173-186. Mainz.
- (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.

- (2013a): Untersuchungen zur Artenvielfalt und zum ökologischen Verhalten der Moose (Bryophyta et Marchantiophyta) im Naturschutzgebiet „Untere Nahe“ (Rheinland-Pfalz). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **12** (3): 827-843. Landau.
 - (2013b): Moose (Bryophyta et Marchantiophyta) und ihre ökologischen Zeigerwerte im Naturschutzgebiet „Fulder Aue - Ilmen Aue“ bei Bingen am Rhein (Rheinland-Pfalz). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **12** (3): 813-826. Landau.
 - (2013c): Zur Biodiversität der Moosflora des Naturschutzgebietes „Sandlache“ bei Ingelheim am Rhein (Rheinhausen, Rheinland-Pfalz). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **12** (3): 845-860. Landau.
 - (2013d): Zur Moosflora des Naturschutzgebietes „Haderaue-Königsklinger Aue“ bei Budenheim am Rhein (Rheinhausen, Rheinland-Pfalz). – Limprichtia **30** (2): 1-12. Bonn.
 - (2013e): Moose (Bryophyta et Marchantiophyta) im Naturschutzgebiet „Mombacher Rheinufer“, einem Auenwald im Stadtgebiet von Mainz (Rheinland-Pfalz). – Limprichtia **30** (1): 1-12. Bonn.
- SCHWAHN, H. (1965): Topographische Entwicklung der Stadt Oppenheim. – Aus alten Zeiten. Heimatbeilage der Rheinheissischen Landeszeitung N. F. **42**: 2-3. Oppenheim.
- SMITH, A. J. E. (2003): The moss flora of Britain and Ireland. 2. ed. – 1.012 S., Cambridge.

Manuskript eingereicht am 17. April 2014.

Anschrift des Verfassers:

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: [Moose der Naturschutzgebiete „Eiskarb“ und „Oppenheimer Wäldchen“ in der Rheinaue bei Oppenheim \(Rheinhessen, Rheinland-Pfalz\) 1221-1236](#)