

Mainzer naturwiss. Archiv	54	S. 133–154	4 Abb., 13 Tab.	Mainz 2017
---------------------------	----	------------	-----------------	------------

Ökologisches Verhalten der Moose (Bryophyta) in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes (Rheinland-Pfalz)

ALBERT OESAU

Kurzfassung

In den Jahren 1996 bis 2016 erfolgte eine Erfassung des ökologischen Verhaltens der Moose in rheinhessischen Wäldern. Aus den Auwäldern an der Nahe und dem Rhein sowie den Kalkflugsanden liegen bereits Ergebnisse vor. Nunmehr wird auch das entsprechende Verhalten der Moose in den Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes beschrieben. Auf der ausgewählten Fläche von ca. 1800 ha wurden 321 Taxa festgestellt. Werden die Moose mittelfeuchter Standorte zusammengefasst, überwiegen sie mit 273 Arten. Es folgen 78 Trockenheit zeigende Spezies, während nur 48 Moose feuchter Standorte vertreten sind. Dieses Ergebnis weist auf die Lage des Untersuchungsgebietes im xerothermen nördlichen Oberrheintal hin. Auch der geringe Anteil von 13 % Lebermoosen lässt sich mit der geographischen Lage erklären. Das Untersuchungsgebiet ist ferner durch einige sehr seltene Moose gekennzeichnet, die in Rheinland-Pfalz nur dort angetroffen werden: *Hypnum heseleri*, *Scapania gymnostomophila* und *Tortella inflexa*.

Abstract

Ecological adaptation of mosses (Bryophyta) within the forests of the “Rheinhessisches Tafel- und Hügelland” (Rhineland-Palatinate)

Between 1996 and 2016 the author investigated the ecological adaptation of bryophyte species within the forests of “Rheinhessen” (Rhineland-Palatinate). Biodiversity of the moss flora of flood plain forests of the river valleys Nahe and Rhine, as well as the calcareous sand forests have been already investigated. The actual investigation concentrated on the ecological adaptation of mosses in the area of the forests of the “Rheinhessisches Tafel- und Hügelland”. Within an area of about 1800 hectares 321 taxa were registered. The flora was dominated by 273 moss species of humid habitats, followed by 78 mosses of dry localities and 48 taxa of moist areas. This result and the rather low proportion of liverworts (13 %) indicate the xerothermic climate of the investigated area in the northern upper Rhine valley. The forests of the “Rheinhessisches Tafel- und Hügelland” are the only localities within Rhineland-Palatinate where *Hypnum heseleri*, *Scapania gymnostomophila*, and *Tortella inflexa* occur.

Key words

Bryophyte flora, Rheinhessen, Rhineland-Palatinate, forest, ecological adaptation, ecological indicator value, Red Data Book species

Inhalt

1.	Einleitung.....	134
2.	Das Untersuchungsgebiet.....	134
3.	Methoden.....	137
4.	Ergebnisse.....	137
4.1	Ökologisches Verhalten.....	137
4.1.1	Starktrockniszeiger.....	138
4.1.2	Starktrocknis- bis Trockniszeiger.....	139
4.1.3	Trockniszeiger.....	141
4.1.4	Trocknis- bis Frischezeiger.....	146
4.1.5	Frischezeiger.....	147
4.1.6	Frische- bis Feuchtezeiger.....	147
4.1.7	Feuchtezeiger.....	147
4.1.8	Feuchte- bis Nässezeiger.....	149
4.1.9	Nässezeiger.....	149
5.	Diskussion.....	151
6.	Dank.....	153
7.	Literatur.....	153

1. Einleitung

Rhein Hessen zählt zu den Regionen mit den geringsten Waldbeständen in Rheinland-Pfalz, nur etwa 5 % der Fläche ist mit Wald bestockt (DORSCHER et al. 1999). Den größten Flächenanteil besitzen Landwirtschaft, Wein- und Obstbau. Ausgewählte Teile der Wälder wurden bereits bryologisch bearbeitet. So die an Nahe und Rhein angrenzenden Auenwälder und die Bestände auf den Kalkflugsanden im nördlichen Rhein Hessen (OESAU 2015 a, b). Nachdem damit die in den Randzonen Rhein Hessens gelegenen Wälder untersucht wurden, erfuhren nunmehr auch Waldgebiete des Landesinneren eine bryologische Bearbeitung. Diese Region kann vereinfacht mit dem Rhein Hessischen Tafel- und Hügelland gleichgesetzt werden. Aus diesem Gebiet liegen bereits einige Daten vor, so aus dem Ober-Olmer Wald, vom Gau-Algesheimer Kopf, dem Jakobsberg bei Ockenheim, dem Rochusberg bei Bingen und dem Pfauengrund bei Schwabenheim (OESAU 1996, 1998, 1999, 2002, 2003). Hinzu kommen Erhebungen aus Wäldern der Rhein Hessischen Schweiz bei Wendelsheim (OESAU 2007). Weitere Angaben zur Moosflora der Wälder des Rhein Hessischen Tafel- und Hügellandes sind nur spärlich be-

kannt. So etwa von ZIEHEN (1970), KORNECK (1974), CASPARI (2004) und LAUER (2005). Die dort vorhandenen Daten konnten oft nicht einzelnen Wäldern zugeordnet werden und blieben deshalb weitgehend unberücksichtigt. An dieser Stelle werden die bereits veröffentlichten mit neu erhobenen Ergebnissen aus noch nicht bearbeiteten Waldinseln zusammengefasst und nach dem ökologischem Verhalten der Moose ausgewertet.

2. Das Untersuchungsgebiet

Nach der naturräumlichen Gliederung des Regierungsbezirks Rhein Hessen-Pfalz durch STAPF (1987) können die Landschaften Rhein Hessens in die Nahe-Ebene, die Rhein Hessische Rheinebene und das Rhein Hessische Tafel- und Hügelland differenziert werden. Die bryologischen Erhebungen beschränkten sich auf das Rhein Hessische Tafel- und Hügelland, das sich orographisch scharf gegen die Nahe- und Rheinebene absetzt. Während das Rheintal von etwa 80 m bei Bingen bis auf etwa 90 m bei Worms ansteigt, erheben sich die Höhen im Rhein Hessischen Tafel- und Hügelland von 232 m im Ober-Olmer Wald bei Mainz bis auf 358 m im Vorholz bei Alzey.

Tabelle 1: Bryologisch bearbeitete Wälder im Rhein Hessischen Tafel- und Hügelland

Nr.	Name des Waldes	Lage in Quadranten der Topographischen Karte (n) 1 : 25.000	Flächen- umfang ha
1	Rochusberg bei Bingen	6013/1+2	18
2	Pfauengrund bei Schwabenheim	6014/4	15
3	Wälder der Rhein Hessischen Schweiz	6213/1-4 und 6214/3	842
4	Jakobsberg bei Ockenheim	6013/4	15
5	Gau-Algesheimer Kopf	6014/1+3	154
6	Ober-Olmer Wald	6014/2 und 6015/1	360
7	Jugenheimer Wäldchen	6114/1	25
8	Zotzenheimer Horn	6113/2	63
9	Wäldchen westlich Appenheim	6014/3	30
10	Wißberg bei Gau-Bickelheim	6114/1	12
11	Dürkheimer Klauer bei St. Johann	6114/1	14
12	Neuenberg bei Stackeden-Elsheim	6014/4	16
13	Wäldchen „Im Loh“ bei Nieder-Olm	6015/3	19
14	Wäldchen zwischen Bornheim und Lonsheim	6214/1	45
15	Wartberg bei Alzey	6214/4	37
16	Hoheberg bei Lörzweiler	6015/4	18
17	Wäldchen Neuborn bei Wörrstadt	6114/4	16
18	Eicher Wald bei Wendelsheim	6214/1	42
19	Steinbrüche bei Flonheim	6214/1	29
20	Wäldchen an der L 407 bei Wendelsheim	6214/1	18
	Untersuchte Fläche insgesamt (ha)	–	1788

Dieses Gebiet unterscheidet sich nicht nur durch den geologischen Untergrund sondern auch durch klimatische Faktoren, die Verteilung von Wald- und Wasserflächen, sowie die landwirtschaftlich genutzten Gebiete von dem im Westen angrenzenden Nahe- und dem im Norden und Osten angrenzenden Rheintal. Ein Übergangsgebiet zwischen der offenen Landschaft Rhein Hessens und dem sich südwestlich anschließenden Nordpfälzer Bergland stellen die Wälder der „Rhein Hessischen Schweiz“ dar. Wälder des Unteren Nahehügellandes westlich der Nahe wurden nicht in die Erhebungen aufgenommen. Aufgebaut werden die Wälder vor allem durch Eichen-Hainbuchengesellschaften (*Carpinion betuli*), wobei der Waldblaukraut-Eichen-Hainbuchenwald (*Galio sylvatici-Carpinetum betuli*) weiter verbreitet ist als der Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario holostaeae-Carpinetum betuli*). Selten stockt an süd- bis westexponierten Hängen auf sauren Böden

der Hainsimsen-Traubeneichen-Felstrockenwald (*Betulo-Quercetum petraeae*) und auf basenreichen, felsigen oder skelettreichen Böden der Felsenahorn-Traubeneichen-Wald (*Aceri monspessulani-Quercetum petraeae*). OBERDORFER (1992) weist darauf hin, dass diese Wälder durch das Auftreten von *Rosa arvensis*, *Castanea sativa* und *Juglans regia* eine gewisse eigene „submediterranean angehauchte“ Note besitzen.

Alle Moosstandorte sind anthropogen stark überprägt. Naturnahe Gebiete beschränken sich auf wenige Felsen und geröllreiche Abhänge, die forstwirtschaftlich nicht genutzt werden. Sie liegen fast ausschließlich in Wäldern der Rhein Hessischen Schweiz. Die bryologisch bearbeiteten Gebiete sind in der Tab. 1 aufgelistet. Es ist zu erkennen, dass die Größe der untersuchten Flächen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, relativ gering ist. Die grenzüberschreitenden Wälder im Rhein Hessischen Tafel- und Hügelland wurden nur

bis zu den politischen Grenzen der benachbarten (ehemaligen) Regierungsbezirke Koblenz bzw. Rheinhessen-Pfalz in die Erhebungen einbezogen. Nicht aufgenommen wurden Gebüsche und in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten neu aufgeforstete Waldstücke, insbesondere wenn sie mit Nadelhölzern bestanden und von geringer Abmessung waren. Die in der Tab. 1 dargestellten Flächenmaße stammen aus DORSCHER et al. (1999), wobei nicht in allen Fällen geklärt werden konnte, ob die Größenangaben mit denen der untersuchten Flächen vollkommen identisch sind. Sie sind somit als Anhaltswerte zu verstehen. Umgeben im Westen, Norden und Osten von den höheren Gebirgszügen des Hunsrücks, des Taunus und des Odenwaldes ist das Klima des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes durch Wärme und Trockenheit gekennzeichnet. Die Jahresdurchschnittstemperaturen ausgewählter Stationen liegen über 10 °C und der mittlere Jahresniederschlag übersteigt nur selten 600 mm (Tab. 2). Das Klima des Untersuchungsgebietes kann somit zusammenfassend als xerotherm bezeichnet werden. Im Vergleich dazu werden im nordwestlich angrenzenden Höhenzug des Hunsrücks Jahresdurchschnittstemperaturen von

ca. 8-9 °C und mittlere Jahresniederschläge von ca. 800 mm gemessen (AGRARMETEOROLOGIE RHEINLAND-PFALZ, www.am.rlp.de). Das Rheinhessische Tafel- und Hügelland liegt im Mainzer Becken, das ein tertiäres Senkungsfeld am Nordende des Oberrheingrabens ist. Den Sockel bilden Basistone und Mergel. Sie stammen aus dem Zyklus mariner Überflutungen des Mainzer Beckens im Tertiär und sind häufig von Löß überlagert, wenig verfestigt und neigen an Hängen mit mehr als 4-7° Neigung zu Massenbewegungen; wenn im Untergrund viel Wasser verfügbar ist, kann es zu Rutschungen kommen (PREUSS et al. 1997). Derartige Rutschhänge können landwirtschaftlich nicht genutzt werden und blieben deshalb als Waldgebiete erhalten. Dieses gilt auch für flachgründige Böden, steile Hänge und Quellgebiete. Ein typisches Beispiel zeigt die Abb. 1, das Wäldchen „Im Loh“ an der Hangkante des Mühlberges bei Nieder-Olm.



Abb. 1: Das Wäldchen „Im Loh“ an einer Hangkante des Mühlberges bei Nieder-Olm oberhalb landwirtschaftlich intensiv bewirtschafteter Äcker und Obstanlagen (Foto: A. OESAU).

Tabelle 2: Langjährige Jahresmittelwerte von Klimadaten ausgewählter Stationen im Rheinhessischen Tafel- und Hügelland (AGRARMETEOROLOGIE RHEINLAND-PFALZ, www.am.rlp.de).

Nr.	Stationen	Höhe ü. NN	Temperatur °C	Niederschlag mm	Luftfeuchte %	Sonnenstunden h
1	Alzey	215	10,6	528	77	-
2	Appenheim	200	10,3	633	72	1991
3	Rommersheim	245	10,1	535	80	2052
4	Sprendlingen	128	11,0	473	80	2135
5	Zornheim	238	10,3	549	81	2024

3. Methoden

Die Erhebung der Moosflora erfolgte mit Unterbrechungen von 1996 bis 2015. Dabei liefen die möglichst flächendeckenden Begehungen innerhalb der in der Tab. 1 aufgelisteten Wälder überwiegend in den Wintermonaten. Es fanden jeweils 4-6 Begehungen statt, in größeren und artenreichen Gebieten bis zu 15. Privatgelände und befriedete Parzellen blieben unberücksichtigt, ebenso dichte, unzugängliche Gebüsche. Moose an Baumstämmen wurden bis in eine Höhe von 2 m ermittelt. Die Bestimmung richtete sich nach FRAHM & FREY (2004), SMITH (2004) und NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001, 2005), wobei die Moose bis auf Artniveau angesprochen wurden. Die Nomenklatur entspricht KOPERSKI et al. (2000). Die ökologischen Zeigerwerte entstammen DÜLL (2001), die Arealtypen DÜLL & MEINUNGER (1989) bzw. DÜLL (1994a, 1994b), die Rote-Liste-Angaben für Rheinland-Pfalz LUDWIG et al. (1996), bzw. wenn Arten dort nicht genannt werden LAUER (2005), MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) oder eigenem Ermessen. Rote-Liste-Arten sind in den Tabellen 4-12 durch Fettschrift hervorgehoben. Auf eine Wiedergabe der Gefährdungsgrade wurde verzichtet, da der bereits vor 20 Jahren veröffentlichte Gefährdungsstatus vieler Arten nach LUDWIG et al. (1996) einer Aktualisierung bedarf. Als *Ulota crispa* wurden alle sterilen *Ulota*-Proben und solche mit jungen Sporophyten bezeichnet. Von *Ulota bruchii* wurden nur die Funde benannt, an denen die vorhandenen reifen Kapseln eine Zuordnung sicher ermöglichten. Die meisten Moose haben sehr spezifische Standortansprüche, wobei der Kalkgehalt des Substrates und damit der pH-Wert oft

eine besondere Rolle spielen. In der Tab. 3 wurden deshalb Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes in Böden mit Kalk und damit mit pH-Werten in neutralen bis basischen Bereichen und in Böden ohne Kalk mit pH-Werten in sauren Bereichen getrennt. Die Tab. 3 zeigt, dass in kalkfreien Böden ein mittlerer pH von 4,9 und in kalkhaltigen Böden ein entsprechender Wert von 7,2 gemessen wurde. Bezüglich einiger wichtiger Pflanzennährstoffe sind im Mittel keine wesentlichen Differenzen zwischen den Standorten zu erkennen. Die Gehalte an Phosphat sind relativ gering und lassen in vielen Fällen Nährstoffmangel erwarten, während die Gehalte an Kalium und Magnesium in optimalen Bereichen liegen. In einigen Fällen liegen die Werte extrem hoch, wobei Überdüngungsgefahr besteht (Tab. 3).

4. Ergebnisse

4.1 Ökologisches Verhalten

Das ökologische Verhalten der Arten zu den wichtigsten Standortsfaktoren, wie Beleuchtungsstärke, Temperatur, Kontinentalität, Bodenreaktion und Feuchtigkeit kann in Zahlenwerten, den ökologischen Zeigerwerten, ausgedrückt werden. Das durchschnittliche ökologische Verhalten der Moose gegenüber der Bodenfeuchtigkeit bzw. dem Wasser ist am besten gesichert (ELLENBERG 2001). Es wird deshalb zur Einstufung der Taxa herangezogen. Im Folgenden sind die 321 erfassten Moose des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes gemäß ihrem Vorkommen im Gefälle der Bodenfeuchtigkeit vom flach-

Tabelle 3: Ergebnisse von Bodenuntersuchungen in ausgewählten Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes.

Nr.	Herkunft der Bodenproben (Name des Waldes)	Anzahl Analysen	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)
Wälder auf pliozänen Sanden, Taunusquarzit oder Rotliegendem							
1	Gau-Algesheimer Kopf, im Hinterwald	2	0	4,7	7	20	11
2	Zotzenheimer Horn	2	0	5,2	6	16	7
3	Bornheim-Losheimer Wäldchen	2	0	5,7	5	30	25
4	Dürkheimer Klauer bei St. Johann	1	0	4,5	4	20	12
5	Jakobsberg bei Ockenheim	1	0	4,4	1	12	5
6	Rochusberg bei Bingen	2	0	4,2	21	28	34
7	Wälder der Rheinhessischen Schweiz	6	0	5,5	6	35	47
	Summe bzw. Mittelwert	16	0	4,9	7	26	20
Wälder auf tertiären Kalken, Sandsteinen, Mergeloder Lößlehmen							
8	Hoheberg bei Lörzweiler	1	12	7,3	7	26	15
9	Gau-Algesheimer Kopf, im Ochsenborn	2	11	7,5	12	26	21
10	Wißberg bei Gau-Bickelheim	2	12	7,5	9	65	19
11	Neuenberg bei Stackeden	1	10	7,2	4	39	12
12	Lohwäldchen bei Nieder-Olm	1	8	7,2	19	44	21
13	Flonheimer Steinbrüche	1	7	7,1	3	18	8
14	Wäldchen westlich Appenheim	2	2	6,4	4	43	20
15	Jugenheimer Wäldchen	2	12	7,5	5	48	30
	Summe bzw. Mittelwert	12	9	7,2	8	39	18

gründig-trockenen Felshang bis zum Sumpf geordnet. Diese Spannweite wird mit den Feuchtezahlen von 1 (Starktrockniszeiger) bis 9 (Nässezeiger) angezeigt. Aufgrund der Lage der Untersuchungsgebiete im xerothermen nördlichen Oberrheintal überwiegen 273 Arten mittelfeuchter Standorte mit den Werten 4-6 weitaus. Es folgen Trockenheit zeigende Arten der Feuchtezahlen 1-3 mit 78 Spezies, während Moose feuchter Standorte (Feuchtezahlen 7-9) nur mit 48 vertreten sind.

4.1.1 Feuchtezahl 1 (Starktrockniszeiger)

Eingeschlossen in Wälder sind gelegentlich sonnenexponierte, geschotterte Wege, Grusböden, Mauern, Felsabsätze oder Felsblöcke zu finden. Ebenso wie Baumstämme, Äste

und Zweige sind sie Lebensraum von Moosen, die derartige rasch austrocknende Stellen besiedeln können. Dieses gilt besonders für den Sommerzeitraum, in dem nicht nur wenige Niederschläge fallen, sondern die aufgrund der dann jahreszeitlich bedingten hohen Temperaturen auch schnell wieder abtrocknen. Derart extreme Lebensräume vermögen nur wenige Arten zu besiedeln. Wie die folgende Tab. 4 zeigt, zählen zu den 17 Starktrockniszeigern vor allem *Grimmia*- und *Tortula*-Arten. Abgesehen von *Grimmia pulvinata* sind sie im Untersuchungsraum selten und oft nur an einem einzigen Standort zu finden. Wie aus der Tab. 4 hervorgeht, stellen der Rochusberg bei Bingen (Nr. 1) und die Wälder der Rheinhessischen Schweiz (Nr. 3) die Mehrzahl der Vorkommen. Im Ober-Olmer Wald (Nr. 6) liegen besondere Verhältnisse vor. So standen

Tabelle 4: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 1 (Starktrockniszeiger) in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Coscinodon cribrus</i> (HEDW.) SPRUCE	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Didymodon acutus</i> (BRID.) K. SAITO	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Grimmia crinita</i> BRID.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grimmia decipiens</i> (SCHULTZ) LINDB.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Grimmia laevigata</i> (BRID.) BRID.	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grimmia longirostris</i> HOOK.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grimmia orbicularis</i> BRUCH ex WILSON	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grimmia ovalis</i> (HEDW.) LINDB.	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grimmia pulvinata</i> (HEDW.) SM.	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x
<i>Grimmia pulvinata</i> var. <i>africana</i> (HEDW.) HOOK. F. & WILSON	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Racomitrium canescens</i> (HEDW.) BRID.	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Racomitrium heterostichum</i> (HEDW.) BRID.	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistidium pruinosum</i> (SCHIMP.) G. ROTH	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula atrovirens</i> (SM.) LINDB.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula calcicolens</i> KRAMER	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula crinita</i> (DE NOT.) DE NOT.	-	-	-	-	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula ruraliformis</i> (BESCH.) INGHAM	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-

viele der Starktrockniszeiger auf Steindächern von Militärbauten, die aber mittlerweile im Rahmen von Konversionsmaßnahmen beseitigt wurden. Aus der Zahl der Starktrockniszeiger soll *Coscinodon cribrus* hervorgehoben werden. Diese boreal-montane Art kommt in Deutschland zwar in allen Silikatmittelgebirgen vor, ist aber im südlichen Rheinland-Pfalz sehr selten (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007). Die Gruppe der Starktrockniszeiger beinhaltet 9 in ihrer Existenz gefährdete Arten (53 %).

4.1.2 Feuchtezahl 2 (Starktrockniszeiger bis Trockniszeiger)

Sobald sich die Lebensgrundlage durch eine Erd- bzw. Humusaufgabe der Standorte für Moose verbessert, der Boden tiefgründiger wird oder eine optimale Niederschlagsexposition vorliegt, siedeln sich eine Vielzahl von Arten an. Die Tab. 5 weist 35 Arten aus. Häu-

fig sind z. B. *Barbula unguiculata*, *Orthotrichum diaphanum* und *Tortula ruralis*. Sie stellen nur geringe Ansprüche an ihre Umwelt und sind in fast allen Wäldern zugegen. Andere Arten wie *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus* oder *Didymodon vinealis* sind zwar ebenfalls genügend, finden aber nicht in allen Wäldern zusagende Lebensbedingungen. Dieses gilt insbesondere für die seltenen *Mannia fragrans*, *Phascum leptophyllum* und *Tortula brevissima*. Sie ziehen offene Felstrockenrasen oder Lößwände außerhalb der Waldgebiete vor und wachsen nur spärlich in geschlossenen Wäldern oder sind dort als Reste ehemaliger Offenlandschaften zu werten. 26 % der Arten sind in ihrer Existenz gefährdet.

Tabelle 5: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 2 in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Barbula unguiculata</i> HEDW.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x
<i>Brachythecium albicans</i> (HEDW.) SCHIMP.	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum radiculosum</i> BRID.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campyllum chrysophyllum</i> (BRID.) LANGE	x	-	-	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campylopus introflexus</i> (HEDW.) BRID.	-	-	x	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-
<i>Cephaloziella divaricata</i> (SM.) SCHIFFN.	x	-	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Ceratodon purpureus</i> (HEDW.) BRID.	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Didymodon fallax</i> (HEDW.) R. H. ZANDER	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-
<i>Didymodon luridus</i> HORNSCH. ex SPRENG.	x	-	x	-	x	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-
<i>Didymodon vinealis</i> (BRID.) R. H. ZANDER	x	-	x	x	x	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Didymodon vinealis</i> (BRID.) R. H. ZANDER var. <i>flaccidus</i> (BRUCH & SCHIMP.) R. H. ZANDER	-	x	x	-	-	-	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	-	-	-
<i>Hedwigia ciliata</i> (HEDW.) P. BEAUV. var. <i>ciliata</i>	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hedwigia ciliata</i> (HEDW.) P. BEAUV. var. <i>leucophaea</i> BRUCH & SCHIMP.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hedwigia stellata</i> HEDENÄS	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Homalothecium lutescens</i> (HEDW.) ROB.	x	-	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	-	x	-	x	-	x	x	x
<i>Homalothecium sericeum</i> (HEDW.) SCHIMP.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	x	x	-
<i>Hypnum cupressiforme</i> HEDW. var. <i>lacunosum</i> BRID.	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	x	x	-
<i>Hypnum jutlandicum</i> HOLMEN & E. WARNCKE	x	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-
<i>Mannia fragrans</i> (BALB.) FRYE & CLARK	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichum anomalum</i> HEDW.	x	-	x	x	x	x	-	-	x	x	-	x	x	-	-	-	x	-	x	-
<i>Orthotrichum diaphanum</i> BRID.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x
<i>Phascum leptophyllum</i> MÜLL. HAL.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurochaete squarrosa</i> (BRID.) LINDB.	x	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polytrichum piliferum</i> SCHREB. ex HEDW.	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i> (SCHULTZ) R. H. ZANDER	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	-	-	x	-	x	-
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i> (WEB. & MOHR) B.S.G.	-	-	x	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistidium flaccidum</i> (DE NOT.) OCHYRA	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistidium singarense</i> (SCHIFFN.) LAZ.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thuidium abietinum</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	-	x	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Tortella bambergeri</i> (SCHIMP.) BROTH.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortella inclinata</i> (R. HEDW.) LIMPR.	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula brevissima</i> SCHIFFN.	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula inermis</i> (BRID.) MONT.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula muralis</i> L. ex HEDW.	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x
<i>Tortula ruralis</i> (HEDW.) P. GAERTN., E. MEY. & SCHERB.	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	x

Tabelle 6: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 3 in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Barbula convoluta</i> HEDW.	-	-	x	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachythecium populeum</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	x	x
<i>Cephaloziella hampeana</i> (NEES) SCHIFFN.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Entodon concinnus</i> (DE NOT.) PAR.	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium flotowianum</i> (SENDTN.) KAR.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grimmia trichophylla</i> GREV.	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophozia bicrenata</i> (HOFFM.) DUMORT.	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichum pulchellum</i> BRUNT.	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichum tenellum</i> BRUCH ex BRID.	x	x	x	-	-	-	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phascum curvicolle</i> HEDW.	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Pseudocrossidium revolutum</i> (BRID.) ZANDER	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterygoneurum ovatum</i> (HEDW.) DIXON	x	-	x	x	-	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchostegiella tenella</i> (DICKS.) LIMPR.	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Schistidium apocarpum</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistidium crassipilum</i> H. H. BLOM	x	x	x	-	-	-	x	x	-	x	x	-	x	-	-	-	x	x	-	x
<i>Tortella inflexa</i> (BRUCH) BROTH.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula laevipila</i> (BRID.) SCHWAEGR.	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-
<i>Tortula papillosa</i> WILSON	x	-	x	x	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula virescens</i> (DE NOT.) DE NOT.	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	-	x	x	-	-	x
<i>Weissia brachycarpa</i> (NEES & HORNSCH.) JUR.	x	-	x	-	x	x	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-

4.1.3 Feuchtezahl 3 (Trockniszeiger)

In diese Kategorie fallen 20 Moose. Sie werden als Trockniszeiger eingestuft. Viele kommen zerstreut bis verbreitet vor und haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf trockenen Böden oder zumindest an ziemlich trockenen Stellen. So weisen z. B. *Brachythecium populeum*, *Schistidium crassipilum* oder *Tortula virescens* ein breites Spektrum ihrer Standorte auf, bevorzugen jedoch trockene Lebensbedingungen und sind dort am konkurrenzstärksten. Keines der Moose besiedelt sämtliche untersuchten Wälder, was darauf schließen lässt, dass auch für diese Gruppe in vielen Fällen keine ausreichenden Existenzvoraussetzungen vorhanden sind. Wenige oder keine Arten

wurden in kleineren Waldstücken (Wartberg bei Alzey, Hoheberg bei Lörzweiler, Eicher Wald bei Wendelsheim) mit einer geringen Breite ökologischer Lebensräume gefunden. Sehr seltene Arten sind *Orthotrichum pulchellum* und *Tortella inflexa*. Erstere hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im ozeanischen, letztere im subozeanisch-submediterranen Klimabereich. Dieses weist auf einen höheren Anspruch an Feuchtigkeit hin, die diese epiphytischen bzw. epilithischen Pflanzen im Zentrum des Jugendheimer Wäldchens auch erhalten (vgl. OESAU 2016). Bemerkenswert ist der mit 13 Arten (65 %) hohe Anteil an Rote-Liste-Arten.

Tabelle 7: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 4 in Wäldern des Rhein Hessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Aloina aloides</i> (SCHULTZ) KINDB.	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amblystegium confervoides</i> (BRID.) SCHIMP.	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amblystegium serpens</i> (HEDW.) SCHIMP.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Anomodon viticulosus</i> (HEDW.) HOOK. & TAYL.	-	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Antitrichia curtipendula</i> (HEDW.) BRID.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Barbilophozia barbata</i> (SCHREB.) LOESKE	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-
<i>Brachythecium rutabulum</i> (HEDW.) SCHIMP.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X
<i>Brachythecium salebrosum</i> (WEB. & MOHR) B.S.G.	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	-
<i>Brachythecium velutinum</i> (HEDW.) SCHIMP.	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X
<i>Campylium calcareum</i> CRUNDW. & NYHOLM	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	X
<i>Cryphaea heteromalla</i> (HEDW.) D. MOHR	-	X	X	-	-	X	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>Ctenidium molluscum</i> (HEDW.) MITT.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X	-	-	X	X
<i>Dicranella heteromalla</i> (HEDW.) SCHIMP.	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-	X
<i>Dicranum fulvum</i> HOOK.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranum scoparium</i> HEDW.	X	-	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	X	X
<i>Dicranum tauricum</i> SAPIGIN	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Didymodon rigidulus</i> HEDW.	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) DUMORT.	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Encalypta vulgaris</i> HEDW.	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium angustirete</i> (BROTH.) T. J. KOP.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium pulchellum</i> (HEDW.) JENN.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium schleicheri</i> (HEDW.) JUR.	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium striatulum</i> (SPRUCE) SCHIMP.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissidens dubius</i> P. BEAUV.	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-
<i>Frullania dilatata</i> (L.) DUMORT.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Frullania tamarisci</i> (L.) DUMORT.	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Homomallium incurvatum</i> (BRID.) LOESKE	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	X	X	-
<i>Hylocomium splendens</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X
<i>Hypnum cupressiforme</i> HEDW.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leskea polycarpa</i> HEDW.	-	-	X	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-
<i>Leucodon sciurioides</i> (HEDW.) SCHWAEGR.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophocolea heterophylla</i> (SCHRAD.) DUMORT.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) DUMORT.	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X	-	X	X	-	X	X
<i>Neckera complanata</i> (HEDW.) HUEBENER	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Neckera crispa</i> HEDW.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichum affine</i> SCHRAD. ex BRID.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X
<i>Orthotrichum lyellii</i> HOOK & TAYLOR	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-

<i>Orthotrichum obtusifolium</i> BRID.	-	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-
<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw.	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Paraleucobryum longifolium</i> (HEDW.) LOESKE	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phascum cuspidatum</i> SCHREB. ex HEDW. var. <i>cuspidatum</i>	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	-
<i>Phascum cuspidatum</i> SCHREB. ex HEDW. var. <i>piliferum</i> (HEDW.) HOOK. & TAYLOR	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiothecium curvifolium</i> SCHLIEPH. ex LIMPR.	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (HEDW.) SCHIMP.	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X
<i>Plagiothecium laetum</i> SCHIMP.	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platygyrium repens</i> (BRID.) SCHIMP.	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	X	X
<i>Pleurozium schreberi</i> (BRID.) MITT.	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-
<i>Pohlia nutans</i> (HEDW.) LINDB.	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X
<i>Polytrichum juniperinum</i> HEDW.	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Porella arboris-vitae</i> (WITH.) GROLLE	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Porella platyphylla</i> (L.) PFEIFF.	-	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) HAMPE	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (HEDW.) WARNST.	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X
<i>Rhytidium rugosum</i> (HEDW.) KINDB.	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X
<i>Scleropodium purum</i> (HEDW.) LIMPR.	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
<i>Thuidium delicatulum</i> (HEDW.) MITT.	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Weissia controversa</i> HEDW.	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X

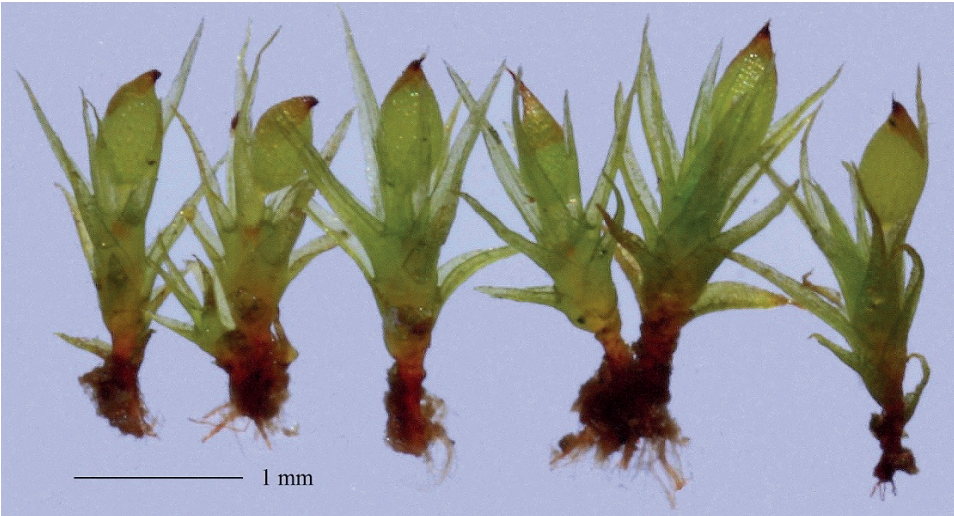


Abb. 2: *Pseudephemerum nitidum* ist in den rheinhessischen Wäldern ein sehr seltenes subatlantisches Florenelement (Foto: A. OESAU).

Tabelle 8: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 5 in Wäldern des Rhein Hessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Acaulon triquetrum</i> (SPRUCE) MÜLL. HAL.	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aloina rigida</i> (HEDW.) LIMPR.	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amblystegium varium</i> (HEDW.) LINDB.	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anastrophyllum minutum</i> (SCHREB.) R. M. SCHUST.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomodon attenuatus</i> (HEDW.) HUEBENER	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Anomodon longifolius</i> (BRID.) HARTM.	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacomnium androgynum</i> (HEDW.) SCHWAEGR.	X	X	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bartramia pomiformis</i> HEDW.	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachythecium glareosum</i> (SPRUCE) SCHIMP.	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (HEDW.) P. C. CHEN	X	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-
<i>Bryum caespitium</i> HEDW.	X	-	X	-	X	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
<i>Bryum caespitium</i> HEDW. var. <i>imbricatum</i> BRUCH & SCHIMP.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum capillare</i> HEDW.	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X
<i>Bryum elegans</i> NEES ex BRID.	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
<i>Bryum rubens</i> MITT.	X	-	X	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	-
<i>Bryum subelegans</i> KINDB.	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Calypogeia fissa</i> (L.) RADDI	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calypogeia muelleriana</i> (SCHIFFN.) MÜLL.	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campylopus pyriformis</i> (SCHULTZ) BRID.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) DUMORT.	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (HEDW.) GROUT	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Dicranella howei</i> RENAULT & CARDOT	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-
<i>Dicranoweisia cirrata</i> (HEDW.) LINDB. ex MILDE	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Dicranum flagellare</i> HEDW.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranum montanum</i> HEDW.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Dicranum viride</i> (SULL. & LESQ.) LINDB.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Didymodon ferrugineus</i> (BESCH.) M. O. HILL	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Didymodon sinuosus</i> (MITT.) DELOGNE	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	X	-
<i>Distichium capillaceum</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ditrichum flexicaule</i> (SCHWAEGR.) HAM.	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Encalypta streptocarpa</i> HEDW.	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	X
<i>Ephemerum recurvifolium</i> (DICKS.) BOULEY	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Eurhynchium crassinervium</i> (WILSON) SCHIMP.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium hians</i> (HEDW.) SANDE LAC.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eurhynchium striatum</i> (HEDW.) SCHIMP.	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X

<i>Fissidens bryoides</i> HEDW.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X
<i>Herzogiella seligeri</i> (BRID.) Z. IWATS.	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Hylocomium brevirostre</i> (BRID.) SCHIMP.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnum heseleri</i> ANDO & HIGUCHI	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnum resupinatum</i> TAYLOR	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Isoetecium alopecuroides</i> (DUBOIS) ISOV.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-	X	-	-	X	X
<i>Lepidozia reptans</i> (L.) DUMORT.	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophocolea minor</i> NEES	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
<i>Lophozia excisa</i> (DICKS.) DUMORT.	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mnium marginatum</i> (DICKS.) P. BEAUV.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthodontium lineare</i> SCHWÄGR.	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichum speciosum</i> NEES	-	-	X	-	-	-	X	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotrichum striatum</i> HEDW.	-	-	X	-	X	-	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>Phascum cuspidatum</i> SCHREB. ex HEDW. var. <i>mitraeforme</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiochila porelloides</i> (NEES) LINDENB.	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
<i>Plagiomnium affine</i> (BLANDOW) T. J. KOP.	-	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.	-	-	X	-	X	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Plagiothecium cavifolium</i> (BRID.) Z. IWATS.	X	-	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleuridium acuminatum</i> LINDB.	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>Pohlia melanodon</i> (BRID.) A. J. SHAW	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Polytrichum formosum</i> HEDW.	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> (BRID.) Z. IWATS.	X	X	X	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterigynandrum filiforme</i> HEDW.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterygoneurum papillosum</i> OESAU	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (G. WEB.) VAINIO	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pylaisia polyantha</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-
<i>Radula complanata</i> (L.) DUMORT.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rhodobryum ontariense</i> (KINDB.) KINDB.	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchostegium confertum</i> (DICKS.) SCHIMP.	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	--	X	X	-	-	X
<i>Rhynchostegium murale</i> (HEDW.) SCHIMP.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rhynchostegium rotundifolium</i> (DICKS.) BOULAY	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Seligeria donniana</i> (SM.) MÜLL. HAL.	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Seligeria pusilla</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortella tortuosa</i> (HEDW.) LIMPR.	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula latifolia</i> (BRUCH ex HARTM.) HARTM.	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortula subulata</i> HEDW.	X	-	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X
<i>Ulota bruchii</i> (HEDW.) BRID.	-	X	X	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	-
<i>Weissia longifolia</i> MITT.	-	-	X	-	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygodon rupestris</i> SCHIMP. ex LORENTZ	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygodon viridissimus</i> (DICKS.) BRID. var. <i>viridissimus</i>	X	X	X	-	X	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-

4.1.4 Feuchtezahl 4 (Trockniszeiger bis Frischezeiger)

Die 59 Moose dieser Feuchtezahl bevorzugen mäßig frische bis länger trockenfallende Plätze mit häufiger Tau- und Nebelfeuchte. Derartige Voraussetzungen bieten z. B. periodisch durchfeuchtete Hänge, kleine offene Waldlücken, beschattete Felsblöcke oder der Witterung ausgesetzte Stämme älterer Bäume. Auch die Nähe eines Baches oder Teiches fördert die Besiedlung. Diese Mikrohabitate sind vor allem in der Rheinhessischen Schweiz zu finden, weshalb dieses Gebiet auch die meisten Arten stellt. Aber auch der Rochusberg bei Bingen und der Jakobsberg bei Ockenheim werden von Moosen mit der Feuchtezahl 4 bevorzugt. Häufige Arten sind die nahezu ubiquitären *Amblystegium serpens*, *Frullania dilatata* oder *Hypnum cupressiforme*. Besondere Kostbarkeiten haben sich in Wäldern der Rheinhessischen Schweiz mit *Antitrichia curtipendula*, *Dicranum polysetum* oder

Porella arboris-vitae eingestellt. Außerhalb dieses Lebensraumes wurden sie noch aus keinem anderen Wald des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes bekannt. Bemerkenswert ist auch das verstärkte Auftreten von Lebermoosen (Marchantiophyta), die höhere Ansprüche an Feuchtigkeit stellen als Laubmoose. Während in den Klassen mit den Feuchtezahlen 1-3 keine oder nur bis zu 2 Lebermoosarten auftraten (10 %), sind es in dieser Klasse mit einer höheren Luft- und Bodenfeuchte 8 (14%). Etwa ein Drittel der Moose werden zu den Rote-Liste-Arten gezählt.



Abb. 3: *Fissidens gracilifolius* ist eine seltene submediterrane Art feuchter Schluchtwälder Rheinhessens und hat die Feuchtezahl 6 (Foto: A. OESAU).

4.1.5 Feuchtezahl 5 (Frischezeiger)

Die in der Tab. 8 aufgeführten 75 Arten haben ihr Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden frühjahrsfeuchter Standorte in luftfeuchten Lagen. Sie fehlen dagegen in nassen und öfter austrocknenden Lebensstätten. Charakteristische Frischezeiger sind z. B. folgende in Rheinhessen weit verbreitete Arten: *Bryum subelegans*, *Eurhynchium bians*, *Radula complanata* und *Rhynchostegium murale*. Ihre Verbreitung ist nicht auf Wälder beschränkt, sie sind auch häufig in waldähnlichen Strukturen wie Feldgehölzen, Hecken oder Gebüsch zu finden. Einige Arten besiedeln auch Sonderstandorte und sind deshalb selten. Zu ihnen zählen z. B. *Acaulon triquetrum* auf offenen Lössböden, *Anastrophyllum minutum* auf beschatteten nordexponierten Felsen, *Dicranum viride* auf beschatteten Felsblöcken oder *Rhodobryum ontariense* auf beschatteten Grusböden. Sie sind in Rheinland-Pfalz derart selten, dass sie gleichzeitig zu den in ihrem Bestand gefährdeten Arten gerechnet werden. Zu dieser Kategorie zählen 25 Moose (33 %). Insgesamt sind von den 75 Spezies 9 Lebermoose (12 %), die damit ebenfalls als Zeiger für lokales Auftreten erhöhter Boden- und Luftfeuchtigkeit dieser Gebiete zu werten sind.

4.1.6 Feuchtezahl 6 (Frischezeiger bis Feuchtezeiger)

Die folgenden, in der Tab. 9 aufgeführten 61 Arten, stehen an mäßig dauerfeuchten Stellen. In Wäldern handelt es sich dabei häufig um Wege mit verdichteten und beschatteten Böden. Auch in tiefe Fahrspuren schwerer Fahrzeuge, die zum Transport von Baumstämmen in Rückegassen eingesetzt werden, zählen *Ephemerum*- und *Fissidens*-Arten zu den ersten Besiedlern. Unter ihnen wurden einige seltene Vertreter, wie *Ephemerum sessile* und *Fissidens exiguus*, festgestellt. An dieser Stelle sollen auch Schluchtwälder erwähnt werden, die in der Regel durch Erosion entstanden sind, wie z. B. der Pfauengrund bei Schwabenheim. Auf den offenen Böden seiner Flanken ist häufig ein Anflug von Moosen zu sehen. Als einige charakteristische Arten seien *Fissidens taxifolius*,

Eurhynchium praelongum und *Thamnobryum alopecurum* genannt. Besonders reich an Moosen dauerfeuchter Lebensstätten sind die Wälder der Rheinhessischen Schweiz (Waldgebiet Nr. 3). Dieses Areal weist einige tief eingeschnittene Bachtäler auf, die nicht nur feuchte Böden sondern auch eine hohe Luftfeuchtigkeit bieten. Hervorzuheben aus diesem Bereich sind *Dicranodontium denudatum*, *Seligeria recurvata* und *Zygodon viridissimus* var. *stirtonii*. Durch periodisch erhöhte Luftfeuchtigkeit werden auch Lebermoose gefördert, deren Anteil am Gesamtartenbestand der Frische- bis Feuchtezeiger bei 15 % liegt. Fast ein Drittel der Moose (30 %) zählt zu den gefährdeten Arten.

4.1.7 Feuchtezeiger (Feuchtezahl 7)

Moose mit Schwergewicht auf gut durchfeuchteten bis vernässten Standorten hat DÜLL (2001) mit der Feuchtezahl 7 bedacht. Es handelt sich häufig um flache Ufer von Bächen und Teichen, periodisch austrocknende Tümpel in kleinen Senken, sickerfeuchte Stellen in Abgrabungen und Steinbrüchen oder Wildäckern auf Grenzertragsböden. Die dort bevorzugt siedelnden Moose sind in der Tab. 10 zusammengestellt. Von den 36 Arten sind *Calliergonella cuspidata*, *Cratoneuron filicinum* und *Thuidium tamariscinum* die häufigsten. Die Mehrzahl der Moose gilt als selten bis sehr selten oder verschollen. So z. B. *Anthoceros agrestis*, der einmal im Jahre 1999 bei Wendelsheim in Winterroggen gefunden wurde und in den folgenden Jahren aufgrund einer Extensivierung der Fläche nicht mehr auftrat. Ebenfalls sehr selten in den rheinhessischen Wäldern sind z. B. *Ephemerum cohaerens*, *Euccladium verticillatum* und die Lebermoose *Fossombronina pusilla* und *F. wondraczekii*. CASPARI (2004) gelang der Fund von *Scapania gymnostomophila*, der im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen bestätigt werden konnte. Es handelt sich bei dieser Art um den einzigen Fundort in Rheinland-Pfalz, auch im übrigen Bundesgebiet ist das arktisch-subalpine Lebermoos sehr selten. Der Anteil der Lebermoose insgesamt liegt bei 29 %. Moose feuchter Standorte sind zu 31 % und damit zu einem sehr hohen Anteil in ihrer Existenz gefährdet.

Tabelle 9: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 6 in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Atrichum undulatum</i> (HEDW.) P. BEAUV.	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	x	x	x
<i>Bryum barnesii</i> J. B. WOOD	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-
<i>Bryum bicolor</i> DICKS.	-	x	x	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	-	x	-
<i>Bryum subapiculatum</i> HAMPE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Bryum ruderales</i> CRUNDW. & NYHOLM	-	-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Bryum violaceum</i> CRUNDW. & NYHOLM	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campylopus flexuosus</i> (HEDW.) BRID.	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Dicranodontium denudatum</i> (BRID.) E. BRITTON ex WILLIAMS	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ditrichum cylindricum</i> (HEDW.) GROUT	-	-	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ditrichum heteromallum</i> (HEDW.) E. BRITTON	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ephemerum minutissimum</i> LINDB.	-	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ephemerum serratum</i> (HEDW.) HAMPE	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ephemerum sessile</i> (BRUCH) MÜLL. HAL.	-	-	x	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurhynchium praelongum</i> (HEDW.) SCHIMP.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x
<i>Fissidens bambergensis</i> SCHIMP.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissidens exiguus</i> SULL.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissidens exilis</i> HEDW.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissidens gracilifolius</i> BRUGGEM.-NANN. & NYHOLM	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Fissidens incurvus</i> STARKE ex RÖHL.	x	x	-	-	-	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissidens taxifolius</i> HEDW.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x
<i>Fissidens viridulus</i> (SW.) WAHLENB.	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Funaria hygrometrica</i> HEDW.	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x
<i>Homalia trichomanoides</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-	x	x	x	x
<i>Hygrohypnum luridum</i> (HEDW.) JENN.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnum andoi</i> A. J. E. SM.	x	-	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x
<i>Isoetecium myosuroides</i> (DUBOIS) ISOV.	-	-	x	-	x	x	-	x	-	-	x	x	-	x	-	-	-	x	-	-
<i>Lejeunea cavifolia</i> (EHRH.) LINDB.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptobryum pyriforme</i> (HEDW.) WILSON	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) DUMORT.	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	-	-	x	-	x	-	x	-	-
<i>Lophozia ventricosa</i> (DICKS.) DUMORT.	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lunularia cruciata</i> (L.) DUMORT. ex LIND.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mnium hornum</i> HEDW.	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	x	x	x
<i>Nowellia curvifolia</i> (DICKS.) MITT.	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phascum floerkeanum</i> WEBER & MOHR	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiochila asplenoides</i> (L.) DUMORT.	x	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiomnium rostratum</i> (SCHRAD.) T. J. KOP.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiothecium nemorale</i> (MITT.) A. JAEGER	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiothecium succulentum</i> (WILSON) LINDB.	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	x	-	-	-	x	x	x

<i>Plagiomnium undulatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	-	x	x	-	-
<i>Pogonatum aloides</i> (HEDW.) P. BEAUV.	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pottia davalliana</i> (SM.) C. E. O. JENSEN	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pottia intermedia</i> (TURNER) FÜRN.	x	-	x	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pottia lanceolata</i> (HEDW.) MÜLL. HAL.	x	-	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizomnium punctatum</i> (HEDW.) T. J. KOP.	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x
<i>Rhodobryum roseum</i> (HEDW.) LIMPR.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Rhynchostegiella curviseta</i> (BRID.) LIMPR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x
<i>Rhytidiadelphus loreus</i> (HEDW.) WARNST.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (HEDW.) WARNST.	x	-	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Riccia sorocarpa</i> BISCH.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Seligeria recurvata</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i> (GAROV.) WIJK & MARGAD.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Tetraphis pellucida</i> HEDW.	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (HEDW.) NIEUWL. ex GANGULEE	-	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	x	x	x	x	-	-	-	x	-
<i>Thuidium philibertii</i> LIMPR.	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Thuidium recognitum</i> (HEDW.) LINDB.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulota crispa</i> (HEDW.) BRID.	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	-	x	-	-	-
<i>Weissia condensa</i> (VOIT) LINDB.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Weissia rutilans</i> (HEDW.) LINDB.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygodon dentatus</i> (LIMPR.) KARTT.	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zygodon viridissimus</i> (DICKS.) BRID. var. <i>stirtonii</i> (SCHIMP.) I. HAGEN	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.1.8 Feuchte- bis Nässezeiger (Feuchtezahl 8)

Feuchte bis nasse Plätze sind in den Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes unter dem Einfluss des xerothermen Klimas sehr selten. Insofern erklärt sich auch die geringe Anzahl von 10 in dieser Kategorie einzustufenden Moose. Die Hälfte dieser Arten steht auf der Roten Liste. Die häufigste Spezies ist *Drepanocladus aduncus*. Sie wächst gerne in der Uferzone austrocknender Tümpel, hin und wieder begleitet von *Palustriella commutata*. Nur jeweils einmal traten *Riccardia chamaedryfolia* und *Riccardia multifida* auf, die quellfeuchte Kalkmergel in Fahrspuren selten benutzter Waldwege besiedeln.

4.1.9 Nässezeiger (Feuchtezahl 9)

Es bleibt schließlich noch die kleine, aus zwei Arten bestehende Gruppe der Nässezeiger anzusprechen, deren Arten in dauernd nassen Bereichen von Gewässern wachsen und dort auch periodisch überflutet werden. Ihr Lebensraum ist der Wiesbach in der Rheinhessischen Schweiz, in dem sie flutend oder auch untergetaucht leben.

Tabelle 10: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 7 in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Acaulon muticum</i> (HEDW.) MÜLL. HAL.	-	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Amblystegium riparium</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anthoceros agrestis</i> PATON	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Archidium alternifolium</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachythecium mildeanum</i> (SCHIMP.) SCHIMP. ex MILDE	-	-	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
<i>Brachythecium plumosum</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachythecium rivulare</i> SCHIMP.	-	-	x	x	x	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-
<i>Bryum gemmiferum</i> R. WILCZEK & DEMARET	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryum klinggraeffii</i> SCHIMP.	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x	x	-	-	x	-	-	-
<i>Calliergonella cuspidata</i> (HEDW.) LOESKE	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Campylium stellatum</i> (HEDW.) C. JENS.	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) DUMORT.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cratoneuron filicinum</i> (HEDW.) SPRUCE	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	-	-	-	x	x	-	-
<i>Dicranella schreberiana</i> (HEDW.) HILF, ex H. A. CRUM. & L. E. ANDERSON	-	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-
<i>Dicranella staphylina</i> H. WHITEHOUSE	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicranella varia</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Didymodon tophaceus</i> (BRID.) LISA.	-	x	x	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ephemerum cohaerens</i> (HEDW.) HAMPE	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eucladium verticillatum</i> (BRID.) BRUCH & SCHIMP.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Eurhynchium speciosum</i> (BRID.) JUR.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Fossombronia pusilla</i> (L.) NEES	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fossombronia wondraczekii</i> (CORDA) DUM.	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnum lindbergii</i> MITT.	-	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leptodictyum riparium</i> (HEDW.) WARNST.	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leucobryum glaucum</i> (HEDW.) ANGSTR.	-	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Metzgeria conjugata</i> LINDB.	-	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Philonotis fontana</i> (HEDW.) BRID.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Physcomitrium pyriforme</i> (HEDW.) BRID.	-	-	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleuridium subulatum</i> (HEDW.) RABENH.	-	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pottia bryoides</i> (DICKS.) MITT.	x	-	x	x	-	x	-	-	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Pottia truncata</i> (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.	-	-	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Pseudephemerum nitidum</i> (HEDW.) REIMERS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Riccia glauca</i> L.	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scapania gymnostomophila</i> KAAL.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scapania irrigua</i> (NEES) NEES	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thuidium tamariscinum</i> (HEDW.) B. S. G.	-	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	x	x	x

5. Diskussion

Mit der vorliegenden Ausarbeitung kommen letzte Ergebnisse zur Erfassung der Moosflora in rheinhessischen Wäldern zum Abschluss. Vorangegangen sind Erhebungen in den Wäldern der Nahe- und Rheinauen sowie der Kalkflugsande (OESAU 2015 a, b). Die Ergebnisse sind in Tab. 13 zusammengestellt. Daraus ergibt sich folgendes Bild: Die Wälder des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes besitzen im Vergleich zu den Wäldern der Nahe- und Rheinauen sowie der Kalkflugsande die größte Artenvielfalt. Dort ist die überwiegende Mehrzahl der Lebermoose zu

finden und es fällt die herausragende Artenanzahl gefährdeter Moose auf. Hierzu tragen vor allem die flächenmäßig umfangreichsten Teilgebiete, nämlich die Wälder der Rheinhessischen Schweiz und der Ober-Olmer Wald bei. Die Ursache wird nicht nur in der Flächengröße gesehen, die ein von der landwirtschaftlich genutzten Umwelt weitgehend unabhängiges Regionalklima schafft, es trägt sicher auch die Vielfalt unterschiedlicher Biotope dazu bei. So fehlen den Nahe- und Rheinauen sowie den Kalkflugsanden z. B. Felsen, Felsblöcke oder Schluchtwälder und damit die von ihnen abhängigen Moose. Die Wälder des Rheinhessischen Tafel- und Hü-

**Abb. 4:** Der Lebensraum des Feuchtezeigers *Eucladium verticillatum* sind sickerfeuchte Felsspalten in den Steinbrüchen bei Flonheim (Foto: A. OESAU).

Tabelle 11: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 8 in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Amblystegium tenax</i> (HEDW.) JENSEN	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aneura pinguis</i> (L.) DUMORT.	x	-	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-
<i>Drepanocladus aduncus</i> (HEDW.) WARNST.	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Palustriella commutata</i> (HEDW.) OCHYRA	-	-	-	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pellia endiviifolia</i> (DICKS.) DUMORT.	-	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) CORDA	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platyhypnidium riparioides</i> (HEDW.) DIX.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Rhynchostegiella jaquinii</i> (GAROV.) LIMPR.	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riccardia chamaedryfolia</i> (WITTL.) GRO.	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riccardia multifida</i> (L.) S. F. GRAY	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 12: Verbreitung von Moosen mit der Feuchtezahl 9 in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes. Erklärung der Nr. des Waldgebietes vgl. Tab. 1.

Arten	Nr. des Waldgebietes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Amblystegium fluviatile</i> (HEDW.) SCHIMP.	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chiloscyphus polyanthus</i> (L.) CORDA	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 13: Moose in Wäldern verschiedener Lebensräume in Rheinhessen (östlich der Nahe).

	Nahe- und Rheinauen	Kalkflugsande	Rheinhessisches Tafel- und Hügelland
Bearbeiteter Flächenumfang ha	1423	2500	1788
Anzahl Moose insgesamt	202	223	315
Anzahl Laubmoose (Bryophytina)	183	209	272
Anzahl Lebermoose (Marchantiophytina)	18	14	42
Anzahl Hornmoose (Anthocerotophyta)	1	0	1
Rote-Liste-Arten	68	55	113

gellandes heben sich auch durch einige seltene Moose hervor, die nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) in Rheinland-Pfalz nur dort angetroffen werden: *Hypnum beseleri*, *Scapania gymnostomophila* und *Tortella inflexa*. Zur Gruppierung der Moose nach ökologischen Zeigerwerten wurde die Feuchtezahl ausgewählt, da sie nach ELLENBERG (2001) am besten gesichert ist und einen der wichtigsten Standortfaktoren beschreibt. Bei der Zuordnung wurde DÜLL (2001) gefolgt. Dabei zeigten sich gelegentlich Widersprüche. So sollten im Untersuchungsgebiet *Acaulon muticum*, *Leucobryum glaucum* und *Pottia bryoides* nicht in die Kategorie 7 („gut durchfeuchtete bis vernässte Standorte“) eingeordnet werden, sondern den Vorkommen entsprechend besser in die Kategorie 6 oder auch 5. DÜLL (2001) weist allerdings darauf hin, dass sich das ökologische Verhalten eines Taxons im Bereich seines Areals durchaus ändern kann. Während sich das ökologische Verhalten von Moosen im Bereich ihrer Arealgrenzen durch eindeutige Zeigerwerte auszeichnet, tolerieren sie im Zentrum ihrer Hauptverbreitung eine weitere Amplitude. Dieses kann zu unterschiedlicher Zuordnung von Zeigerwerten führen.

6. Dank

Mein Dank gilt Dr. Ludwig MEINUNGER und Wiebke SCHRÖDER für die Bestimmung kritischer Taxa. Die Struktur- und Genehmigungsdirektion Neustadt/W. gestattete freundlicherweise die Begehung der Naturschutzgebiete. Die Bodenanalysen führte die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt in Speyer durch.

7. Literatur

CASPARI, S. (2004): Moosflora und Moosvegetation auf Gestein im Saar-Nahe-Bergland. – Dissertation Universität Saarbrücken, 414 S. u. Anhang. Saarbrücken.

DORSCHER, S., GUSE, G.-W., HANKE, L., HOLZHÄUSER, R., JÄGER, R., KASSEL, R., KOCH, J., LICHT, W. & MEYER, K. (1999): Wälder in Rheinhessen – eine ökologische Betrachtung der Waldstrukturen. – 56 S., Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Landesverband Rheinland-Pfalz (Hrsg.). Obermoschel.

DÜLL, R. (1994a): Deutschlands Moose. Teil 2. – 211 S., Bad Münstereifel-Ohlerath.

DÜLL, R. (1994b): Deutschlands Moose. Teil 3. – 256 S., Bad Münstereifel-Ohlerath.

DÜLL, R. (2001): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. In: ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W., Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18. 3. Aufl.:175-220. Göttingen.

DÜLL, R. & MEINUNGER, L. (1989): Deutschlands Moose. Teil 1. – 368 S. Bad Münstertaifeld.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18, 3. Aufl., 262 S. Göttingen.

KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 34: 1-519. Bonn.

KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 7: 196 S. + 158 Tab. Bonn-Bad Godesberg.

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2003): Moosflora. – 4. Aufl., 538 S. Ulmer. Stuttgart.

LAUER, H. (2005): Die Moose der Pfalz. – Pollichia-Buch 46: 1219 S. Bad Dürkheim.

LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerotophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 189-306. Bonn.

MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – Bd. 1, 636 S. Herausgegeben von O. DÜRHAMMER für die Regensburgische Botanische Gesellschaft Regensburg.

NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2000): Die Moose Baden-Württembergs. Band 1. – 512 S., Ulmer. Stuttgart.

NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2001): Die Moose Baden-Württembergs. Band 2. – 529 S., Ulmer. Stuttgart.

NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2005): Die Moose Baden-Württembergs. Band 3. – 487 S., Ulmer. Stuttgart.

OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV. Wälder und Gebüsche. A. Textband. – 2. Aufl., 282 S. Gustav Fischer. Jena.

- OESAU, A. (1996): Zur Moosflora des Ober-Olmer Waldes in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz). – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **34**: 93-118. Mainz.
- OESAU, A. (1998): Zur Moosflora des Gau-Algesheimer Kopfes in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz) und seiner Umgebung. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **36**: 77-105. Mainz.
- OESAU, A. (1999): Zur Moosflora des Jakobsberges bei Ockenheim in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz) und seiner Umgebung. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **37**: 135-154. Mainz.
- OESAU, A. (2002): Die Moosflora der Stadt Bingen am Rhein. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **40**: 153-173. Mainz.
- OESAU, A. (2003): Moose des Mainzer Berges in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz) und seiner Umgebung. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **41**: 111-131. Mainz.
- OESAU, A. (2007): Moose im Naturschutzgebiet „Arenberg-Dreigemeindewald“ bei Wendelsheim (Rheinhessen, Rheinland-Pfalz). – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **45**: 177-199. Mainz.
- OESAU, A. (2015a): Ökologisches Verhalten der Moose (Bryophyta, Marchantiophyta) in den Rhein- und Naheauen Rheinhessens (Rheinland-Pfalz). – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **52**: 119-135. Mainz.
- OESAU, A. (2015b): Moose (Bryophyta, Marchantiophyta) der Kalkflugsande Rheinhessens (Rheinland-Pfalz) und ihre pflanzengeographischen Beziehungen. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **52**: 137-154. Mainz.
- OESAU, A. (2016): Moose (Bryophyta et Marchantiophyta) im Jungenheimer Wäldchen in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz), einem Schwerpunkt subborealer und subatlantischer Arten. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **53**: 91-102 [2017]. Mainz.
- PREUSS, J., IHLE, C. & HENS, T. (1997): Rutschungen am Jakobsberg bei Ockenheim. – Der Landkreis Mainz-Bingen. PZ-Information **1/97**: 30-39. Bad Kreuznach.
- SMITH, A. J. E. (2003): The moss flora of Britain and Ireland. 2nd ed., 1012 S. Cambridge.
- STAPF, K. R. G. (1987): Die naturräumliche Gliederung von Rheinhessen-Pfalz aus geologischer Sicht. – Mitteilungen der Pollichia **74**: 5-16. Bad Dürkheim.
- ZIEHEN, W. (1970): Wald und Steppe in Rheinhessen. – Forschungen zur deutschen Landeskunde **196**: 138 S. + Anhang. Bonn-Bad Godesberg.

Anschrift des Verfassers

Albert Oesau
 Auf dem Höchsten 19
 D-55270 Ober-Olm
 E-Mail: Albert.Oesau@t-online.de

Manuskript eingegangen: 29.11.2016

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mainzer naturwissenschaftliches Archiv](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [54](#)

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

Artikel/Article: [Ökologisches Verhalten der Moose \(Bryophyta\) in Wäldern des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes \(Rheinland-Pfalz\) 133-154](#)