

Moose im Naturschutzgebiet „Haarberg-Höllberg“ bei Wöllstein in der Rhein Hessischen Schweiz (Rheinland-Pfalz)

Albert Oesau

Zusammenfassung

Das Naturschutzgebiet Haarberg-Höllberg ist mit einer Fläche von 38 ha eines der größten Schutzgebiete der Rhein Hessischen Schweiz. Untersuchungen in den Jahren 2008 bis 2011 ergaben auf den saueren und nährstoffarmen Böden einen Besatz mit 133 Moosen, von denen 29 (22%) als Rote-Liste-Arten eingestuft sind. Taxa von besonderer Bedeutung sind *Grimmia montana*, *Phascum curvicolle*, *Phascum cuspidatum* var. *papillosum*, *Rhynchostegium megapolitanum* und *Tortula crinita*. Aus einem Arealtypenspektrum ist zu ersehen, dass neben überwiegend temperaten Arten boreal/subboreale, subozeanische und submediterrane Arten zu etwa gleichen Anteilen vorkommen. Dieses wird durch die Vielfalt der Landschaftsstrukturen erklärt. Mit 8 Arten sind Lebermoose selten, sie finden in den xerothermen Biotopen kaum Lebensmöglichkeiten. Der stärkste Bedrohungsfaktor ist die Sukzession von Sträuchern und Bäumen, besonders die Schlehe (*Prunus spinosa*) hat bereits größere Flächen der Felstrockenrasen erobert.

Abstract

The nature preserve Haarberg-Höllberg is locally (Rhein Hessische Schweiz) one of the largest conservation areas (38 ha). Investigating the area between 2008 and 2011 the author registered 133 moss species on the acid and nutrient-poor soils. 29 (22%) of the taxa are Red Data Book species. Of special importance are *Grimmia montana*, *Phascum curvicolle*, *Phascum cuspidatum* var. *papillosum*, *Rhynchostegium megapolitanum*, and *Tortula crinita*. Species with a natural distribution in temperate areas of Europe dominate biodiversity. Beside them boreal/subboreal, suboceanic and submediterranean species exist in about the same proportion. Variety of biotope structures is a possible explanation of biodiversity of moss species. The predominant xerothermous habitat is unfavourable for Hepaticae, therefore only 8 species have been detected. Spreading of shrubs, especially of blackthorn (*Prunus spinosa*), is endangering the moss flora of rocky dry grassland.

1. Einleitung

Kein anderes Landschaftselement in der Rhein Hessischen Schweiz hat einen derart montanen Charakter wie das Naturschutzgebiet (NSG) Haarberg-Höllberg. Es umschließt die Höhenzüge des Haarbergs bei Neu-Bamberg und des Höllbergs bei Wöllstein und wird geprägt durch hoch aufragende Felsen, umfangreiche Blockschutthalden und vielgestaltige Felstrockenrasen. Da es sich jedoch noch vollständig in die kolline Stufe des Nördlichen Oberrheintals einfügt, sind montane Arten nur von untergeordneter Bedeutung. Eine phanerogame alpine Reliktart aus der Späteiszeit ist die Polygonaceae *Rumex scutatus* auf offenen Steinschutthalden (KORNECK 1957). Aus der Gruppe der Moose mit Hauptverbreitung im Bergland sei *Grimmia montana* erwähnt, die vorwiegend in der submontanen und montanen Stufe der Silikatmittelgebirge vorkommt (MEINUNGER & SCHRÖDER 2007). Aus dem Untersuchungsgebiet liegen bereits Fundmeldungen

von KORNECK (1961) und CASPARI (2004) vor. So nennt KORNECK (1961) vom Haarberg das Lebermoos *Riccia ciliifera*, CASPARI (2004) gibt *Bartramia pomiformis*, *Cynodontium bruntonii* und *Grimmia trichophylla* an. Diese Arten werden im Folgenden durch eigene Funde aus einer vierjährigen Untersuchungsperiode ergänzt.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das NSG Haarberg-Höllberg befindet sich in der Rheinhessischen Schweiz auf der Topographischen Karte 1 : 25.000 Nr. 6113 (Bad Kreuznach) zwischen den Orten Wöllstein im Nordosten und Neu-Bamberg im Südwesten (Abb. 1). Die 38 ha große Fläche wurde mit Rechtsverordnung vom 21. Juli 1988 unter Schutz gestellt. Nach dieser Verordnung besteht der Schutzzweck in der „Erhaltung des Gebietes, insbesondere seiner artenreichen Steppenrasen und Heideflächen, der mit Nieder- und Mittelwald bestockten Bereiche, der Felspartien und Geröllhaldenflächen, der Gebüsch- und Saumzonen sowie des Talbereiches mit seinem Gewässer als Lebens- und Teillebensraum seltener, teils gefährdeter Tier- und Pflanzenarten und ihrer Lebensgemeinschaften sowie aus wissenschaftlichen Gründen“ (BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ 1988). Nach dem NSG Arenberg-Dreigemeindewald, das ebenfalls im Wiesbachtal liegt, ist das NSG Haarberg-Höllberg das zweitgrößte Schutzgebiet in der Rheinhessischen Schweiz.

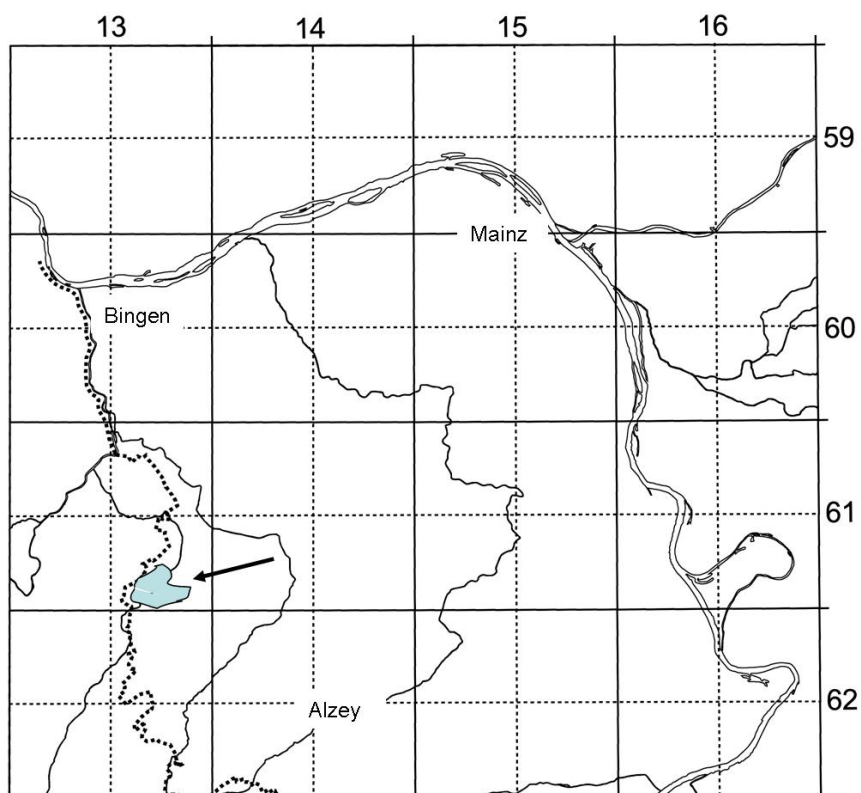


Abb. 1: Die Lage des Naturschutzgebietes Haarberg-Höllberg in der Rheinhesischen Schweiz. Die Größe des Gebietes ist aus Darstellungsgründen nicht maßstabsgerecht eingetragen.

Die beiden selbständigen Höhenzüge Haarberg und Höllberg werden vom Appelbach getrennt, einem 40 km langen Bach, der eine Fläche von 175 km² entwässert und gegenüber von Bretzenheim in die Nahe mündet (wikipedia.org/wiki/Appelbach). Der Appelbach verlässt das NSG an der tiefsten Stelle in etwa 150 m Höhe ü.NN, von dort aus erstrecken sich die Hänge bis auf etwa 220 m ü.NN. Das Gestein ist Rhyolith, es ist kalkfrei. Die Böden der Felstrockenrasen sind extrem sauer und gering bis mäßig mit Nährstoffen versorgt. Aus der Analyse des Bodens eines ehemaligen Weinbergs lässt sich eine hohe Düngung mit Kalk und wichtigen Pflanzennährstoffen ablesen. Der pH-Wert des Auenwaldes am Appelbach befindet sich ebenfalls im neutralen Bereich und ist vor allem reich an Kalium (Tab. 1).

Tab. 1: Ergebnisse von Bodenuntersuchungen aus dem Untersuchungsgebiet. Entnahme der Bodenproben aus dem Ah-Horizont am 24. 11. 2010.

	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)
Felstrockenrasen am Höllberg	0	4,4	7	20	15
Felstrockenrasen am Haarberg	0	4,0	13	14	8
ehem. Weinberg am Haarberg	6,7	6,5	21	40	15
Auenwald am Appelbach	0	6,4	6	42	18



Abb. 2: Blick auf den Höllberg im NSG Haarberg-Höllberg mit Trockenwäldern, Felstrockenrasen und Felsen.

Wenngleich der Landkreis Alzey-Worms einer der waldärmsten in Rheinland-Pfalz ist, fällt das NSG noch in den Bereich der Nordpfälzer Berglandausläufer und weist mit etwa einem Dreiviertel des Untersuchungsgebietes eine relativ hohe Bedeckung mit vielschichtig aufgebauten Gehölzgesellschaften auf. In der Appelbachaue stockt ein schmaler Streifen eines Silberweidenwaldes (*Salicetum albae*). Die Baumschicht wird aufgebaut von *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Fraxinus excelsior* und *Populus x canadensis*. An der Strauchschicht beteiligen sich vor allem *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea* und *Lonicera xylosteum*. Moose sind in diesem feuchtesten Teil des Untersuchungsgebietes fast ausschließlich als Epiphyten vorhanden. Auf dem Aushub eines kleinen Grabens standen dort vorübergehend auch ephemere Arten.

An den Hängen des Appelbachtals verzahnen sich feuchtere Waldbiotope mit trockenen Gesteinswäldern. So geht das Luzulo-Quercetum der unteren Talhänge nach oben in lichte Buschwaldgesellschaften mit krüppelwüchsigen Bäumen ehemaliger Niederwälder über. Dort ergeben sich bryologisch reichhaltigere Bestände in beschatteten Übergangsbereichen und vereinzelt auf sonnenexponierten Felsen.

3. Methoden

Begehungen des NSG fanden in den Jahren 2008 bis 2011 zu allen Jahreszeiten statt. Ausgespart blieben dichte Strauchbestände und nicht zugängliche Felsen. Die Bestimmung der Moose erfolgte nach FRAHM & FREY (2004) sowie NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001). Die Nomenklatur richtet sich nach KOPERSKI, SAUER, BRAUN & GRADSTEIN (2000). Die Gefährdungsgrade von Rote-Liste-Arten folgen LUDWIG et al. (1996). Die Arealtypen entstammen DÜLL & MEINUNGER (1989) bzw. DÜLL (1994a, b), die Zeigerwerte DÜLL (2001).

4. Ergebnisse

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 133 Moose gefunden. Dieses ist die höchste Artenanzahl in einem Schutzgebiet der Rhein Hessischen Schweiz und des unteren Nahetals nach dem NSG Arenberg-Dreigemeindewald bei Wendelsheim. Bei einer derartigen Bewertung muss allerdings auch die Größe des Gebietes berücksichtigt werden, die mit 38 ha das zweitgrößte Schutzgebiet in der erwähnten Region ist.

Aus den geographischen Verbreitungsgrenzen und Verbreitungsschwerpunkten lässt sich bekanntlich bei vielen Arten der Typ eines Areals erkennen. Die Mehrzahl der Moose zählt im mitteleuropäischen Raum zum temperaten Arealtyp. Im Untersuchungsgebiet sind es die Hälfte der Arten (50,3%). Aussagen über die klimatische Tönung des Gebietes lassen besonders die Aufstellungen mit submediterranen, boreal/subborealen und subozeanischen Typen zu. Da sie etwa zu gleichen Anteilen vorhanden sind, signalisieren sie markante Unterschiede auf kleinem Raum. Boreale und subboreale Elemente siedeln vor allem an sonnenabgewendeten Felshängen in lichten Wäldern. Subozeanische Arten haben ähnliche Vorkommen, bevorzugen aber den regenträchtigen Westwinden ausgesetzte offene bis halbschattige Lücken der Wälder und Gebüsche. Submediterrane Arten haben auf sonnenexponierten Felsen und in Felstrockenrasen Fuß gefasst. Subkontinentale Arten sind - wie überall in den bislang untersuchten Gebieten der Rhein Hessischen Schweiz - ausgesprochen selten. Es wurde nur ein Vertreter gefunden (*Orthotrichum obtusifolium*). Im Folgenden sind die Moose nach Arealtypen getrennt aufgelistet. Gefährdete Arten nach LUDWIG et al. (1996) sind fett hervorgehoben.

4.1. Arealtypen

4.1.1 Temperate Moose

- Acaulon muticum* (HEDW.) MÜLL.HAL.
Aloina rigida (HEDW.) LIMPR.
Amblystegium serpens (HEDW.) SCHIMP.
Aphanorrhagma patens (HEDW.) LINDB.
Atrichum undulatum (HEDW.) P. BEAUV.
Aulacomnium androgynum (HEDW.) SCHWÄGR.
Barbula convoluta HEDW.
Barbula unguiculata HEDW.
Brachythecium populeum (HEDW.) SCHIMP.
Brachythecium rutabulum (HEDW.) SCHIMP.
Brachythecium velutinum (HEDW.) SCHIMP.
Bryoerythrophyllum recurvirostrum (HEDW.) P.C. CHEN
Bryum caespiticium HEDW.
Bryum capillare HEDW.
Bryum imbricatum (SCHWÄGR.) BRUCH & SCHIM.
Bryum subelegans KINDB.
Calliergonella cuspidata (HEDW.) LOESKE
Campylium calcareum CRUNDW. & NYHOLM
Cephaloziella divaricata (SM.) SCHIFFN.
Ceratodon purpureus (HEDW.) BRID.
Cratoneuron filicinum (HEDW.) SPRUCE
Dicranella heteromalla (HEDW.) SCHIMP.
Drepanocladus aduncus (HEDW.) WARNST.
Eurhynchium hians (HEDW.) SANDE LAC.
Eurhynchium praelongum (HEDW.) SCHIMP.
Fissidens taxifolius HEDW.
Frullania dilatata (L.) DUMORT.
Grimmia pulvinata (HEDW.) SM.
Grimmia trichophylla GREVE
Homalia trichomanoides (HEDW.) SCHIMP.
Homalothecium lutescens (HEDW.) H. ROB.
Homalothecium sericeum (HEDW.) SCHIMP.
Hypnum cupressiforme HEDW. var. *cupressiforme*
Hypnum cupressiforme var. *lacunosum* BRID.
- Leskea polycarpa* EHRH. ex HEDW.
Metzgeria furcata (L.) DUMORT.
Orthotrichum affine SCHRAD. ex BRID.
Lophocolea bidentata (L.) DUMORT.
Lophocolea heterophylla (SCHRAD.) DUMORT.
Orthotrichum anomalum HEDW.
Orthotrichum diaphanum SCHRAD. ex BRID.
***Orthotrichum pumilum* Sw.**
Phascum cuspidatum SCHREB. ex HEDW. var. *cuspidatum*
Phascum cuspidatum var. *mitraeforme* LIMPR.
Physcomitrium pyriforme (HEDW.) BRID.
Plagiomnium affine (BLANDOW) T.J. KOP.
Plagiomnium undulatum (HEDW.) T.J. KOP.
Plagiothecium succulentum (WILS.) LINDB.
Platyhypnidium riparioides (HEDW.) DIXON
Pogonatum aloides (HEDW.) P. BEAUV.
Polytrichum formosum HEDW.
Polytrichum juniperinum HEDW.
Polytrichum piliferum SCHREB. ex HEDW.
Pottia intermedia (TURNER) FÜRNR.
***Pterygoneurum ovatum* (HEDW.) DICKS.**
Rhynchostegium murale (HEDW.) SCHIMP.
Riccia sorocarpa BISCH.
Schistidium apocarpum (HEDW.) BRUCH & SCHIMP.
Schistidium crassipilum H.H. BLOM
Scleropodium purum (HEDW.) LIMPR.
Tortula muralis L. ex HEDW.
***Tortula papillosa* WILSON**
Tortula ruralis (HEDW.) P. GAERTN., E. MEY & SCHERB.
***Tortula virescens* (DE NOT.) DE NOT.**
Ulota crispa (HEDW.) BRID.
***Weissia brachycarpa* (NEES & HORNSCH.) JUR.**
Weissia longifolia MITT.

4.1.2 Boreale und subboreale Moose

- Bartramia pomiformis* HEDW.
Brachythecium albicans (HEDW.) SCHIMP.
Brachythecium rivulare SCHIMP.
***Bryum elegans* NEES ex BRID.**
Cirriphyllum piliferum (HEDW.) GROUT
Dicranum polysetum Sw.
Dicranum scoparium HEDW.
Grimmia ovalis (HEDW.) LINDB.
Hedwigia ciliata var. *ciliata* (HEDW.) EHRH. ex P. BEAUV.
Herzogiella seligeri (BRID.) IWATS.
Hylocomium splendens (HEDW.) SCHIMP.
***Orthotrichum pallens* BRUCH ex BRID.**
- Plagiothecium cavifolium* (BRID.) Z. IWATS.
Plagiothecium denticulatum (HEDW.) SCHIMP.
Plagiothecium laetum SCHIMP.
Pleurozium schreberi (BRID.) MITT.
Pohlia nutans (HEDW.) LINDB.
***Pylaisia polyantha* (HEDW.) SCHIMP.**
Racomitrium canescens (HEDW.) BRID.
Racomitrium elongatum FRISV.
Radula complanata (L.) DUMORT.
Rhodobryum roseum (HEDW.) LIMPR.
Rhytidium rugosum (HEDW.) KINDB.
Tortula subulata HEDW.

4.1.3 Subozeanische Moose

Bryum violaceum CRUNDW. & NYHOLM
Campylopus flexuosus (HEDW.) BRID.
Campylopus introflexus (HEDW.) BRID.
Campylopus pyriformis (K.-F. SCHULTZ) BRID.
Cephaloziella rubella (NEES) WARNST.
Cynodontium bruntonii (SM.) BRUCH & SCHIMP.
Dicranoweisia cirrata (HEDW.) LINDB. ex MILDE
Eurhynchium striatum (HEDW.) SCHIMP.
Grimmia decipiens (SCHULTZ) LINDB.

Grimmia montana BRUCH & SCHIMP.
Hypnum jutlandicum HOLMEN & E. WARNCKE
Isothecium myosuroides BRID.
***Lophozia bicrenata* (HOFFM.) DUMORT.**
Mnium hornum HEDW.
***Pleuridium acuminatum* LINDB.**
Thuidium tamariscinum (HEDW.) SCHIMP.
Ulota bruchii HORNSCH. ex BRID.



Abb. 3: Die submediterran-subozeanische *Grimmia laevigata* im Felstrockenrasen des Haarbergs.

4.1.4 Submediterrane Moose

***Acaulon triquetrum* (SPRUCE) MÜLL.HAL.**
Bryum barnesii J.B. WOOD
Bryum bicolor DICKS.
Bryum caespiticium var. *imbricatum* BRUCH & SCHIMP.
***Didymodon acutus* (BRID.) K. SAITO**
Didymodon vinealis (BRID.) R.H. ZANDER var. *vinealis*
***Encalypta vulgaris* HEDW.**
***Fissidens viridulus* (SW.) WAHLENB.**
Grimmia orbicularis BRUCH ex WILSON

Phascum curvicolle HEDW.
Phascum cuspidatum var. *papillosum* (LINDB.) C. HARTM.
***Pleurochaete squarrosa* (BRID.) LINDB.**
***Pottia bryoides* (DICKS.) MITT.**
***Rhynchostegium megapolitanum* (F. WEBER & D. MOHR) SCHIMP.**
Schistidium pruinatum (SCHIMP.) G. ROTH
Tortula calcicolens W.A.KRAMER
Tortula crinita (DE NOT.) DE NOT.

4.1.5 Submediterran-subozeanische Moose: *Grimmia laevigata* (BRID.) BRID., *Pseudocrossidium hornschuchianum* (SCHULTZ) R.H. ZANDER, *Rhynchostegium confertum* (DICKS.) SCHIMP., *Riccia ciliifera* Link ex Lindenberg (nach KORNECK 1961).

4.1.6 Subozeanisch-submediterrane Moose: *Orthotrichum lyellii* HOOK & TAYLOR, *Tortula ruraliformis* (BESCH.) INGHAM.



Abb. 4: An einer Felswand am Höllberg ist die subozeanisch-montane *Grimmia montana* mit der Nabelflechte *Umbilicaria grisea* vergesellschaftet, die ähnliche ökologische Ansprüche stellt.

4.2 Zeigerwerte

Die Anpassung der Moose an Umweltfaktoren kann bekanntlich in Zahlenwerten ausgedrückt werden (DÜLL 1991). Sie wurden berechnet und in der Tab. 2 aufgeschlüsselt nach Arealtypen aufgeführt. Im Einzelnen lässt sich Folgendes erkennen:

Die Berechnung der Lichtzahl ergab, dass die Moose im Untersuchungsgebiet zusammenfassend als Halblichtpflanzen bezeichnet werden können. Sie stehen meist in vollem, indirektem Licht, kommen aber auch im Schatten vor. Aufgeschlüsselt nach Arealtypen ist zu erkennen, dass submediterrane Moose mit einem Zeigerwert von 8,5 besonders hohe Lichtansprüche haben. Die Temperaturzahlen, die das Vorkommen im Wärmegefälle von der arktischen zur mediterranen Zone charakterisieren, streuen innerhalb der Arealtypen stark. Boreale/subboreale Arten sind Kältezeiger, während sich submediterrane Arten als Wärmezeiger hervorheben. Im Kontinentalitätsgefälle von der Atlantikküste bis ins Innere Eurasiens nehmen die Moose eine intermediäre Stellung ein. Sie stellen bereits die Hälfte der temperaten, mitteleuropäischen Arten.

Was die Feuchtezahlen betrifft, so sind innerhalb der Arealtypen zwei deutlich getrennte Gruppen zu erkennen. Submediterrane Moose sind Trockenzeiger, temperat bis subozeanische Arten dagegen Frischezeiger. Die Reaktionszahlen spiegeln die Standortverhältnisse wider. Es ist zu erkennen, dass subozeanische Arten auf sauren, nährstoffarmen Substraten stehen, während submediterrane Arten diese Standorte meiden.

Tab. 2: Ökologische Zeigerwerte der Moose im Untersuchungsgebiet aufgeschlüsselt nach Arealtypen

Arealtypen	Licht (1-9)	Temperatur (1-9)	Kontinentalität (1-9)	Feuchte (1-9)	Reaktion (1-9)	Artenanzahl (abs.)
temperat	6,7	3,6	5,0	4,3	5,7	68
bor/subbor	6,3	3,0	5,6	4,0	5,0	24
subozean	6,6	4,3	3,8	4,3	3,4	17
submediterrän	8,5	6,0	5,2	3,3	7,1	17
suboz/submed	7,3	4,3	4,0	3,3	6,3	3
submed/suboz	7,3	5,3	4,0	2,7	6,0	3
subkontinental	7	2	6	4	8	1
Mittelwerte	7,1	4,4	4,6	3,7	5,6	Summe 133

4.3 Lebermoosindex

Der Lebermoosindex zeigt die Lebensbedingungen für Lebermoose an und ist ein Maßstab für das Verhältnis von Leber- zu Laubmoosen. Dieser Wert liegt in der Regel bei 1:4 (DÜLL 1995). Dieses bedeutet, dass im statistischen Mittel beim Auftreten von vier Laubmoosen normalerweise mit einem Lebermoos gerechnet werden kann. Im Untersuchungsgebiet ist diese Relation jedoch erheblich zuungunsten der Lebermoose verschoben, so errechnete sich der Lebermoosindex bei 8 Lebermoosen und 125 Laubmoosen mit 1:17. Dieses bedeutet, dass für Lebermoose extrem ungünstige Lebensbedingungen bestehen, die sich aus der relativen Trockenheit des Gebietes ergibt. Derart lebermoosfeindliche Umweltbedingungen sind aus vielen Schutzgebieten der Rhein Hessischen Schweiz bekannt, sie werden erst mit Übergang in das Nordpfälzer Bergland bzw. den Hunsrück gemildert.

4.4 Rote-Liste-Arten

Von den 133 Arten des NSG Haarberg-Höllberg sind nach der Roten Liste von Rheinland-Pfalz (LUDWIG et al. 1996) 29 Arten (22%) in ihrer Existenz gefährdet. Den größten Anteil gefährdeter Spezies enthält mit 67% die Gruppe der submediterranen Moose, während andere Arealtypen auffallend weniger Rote-Liste-Arten enthalten. Submediterrane Arten, die überwiegend Felsen und Felstrockenrasen besiedeln, sind somit in Rheinland-Pfalz besonders stark gefährdet sind. Dieses trifft auch für das Untersuchungsgebiet zu. Bemerkenswerte Arten sind *Grimmia montana*, *Phascum curvicolle*, *Phascum cuspidatum* var. *papillosum*, *Rhynchostegium megalopolitanum* und *Tortula crinita*. KORNECK (1961) erwähnt außerdem *Riccia ciliifera*. Dieses Lebermoos konnte aber weder von CASPARI (2004) noch vom Autor wiedergefunden werden.

5. Aspekte zum Artenschutz

Im Naturschutzgebiet dominieren Felsen und Felstrockenrasen. Diese Lebensräume enthalten besonders viele seltene und damit schützenswerte Arten. Sie sind aber auch wie in keinem anderen

Biotop im Untersuchungsraum gefährdet. Der stärkste Bedrohungsfaktor ist die Sukzession von Sträuchern und Bäumen. Besonders angesprochen werden soll die Schlehe (*Prunus spinosa*), die bereits größere Flächen der Felstrockenrasen erobert hat (Abb. 5). Nicht unterschätzt werden darf die Gefahr durch die sich ausbreitenden Bestände der Douglasanne (*Pseudotsuga menziesii*). Sie besiedeln bereits, ausgehend von einem kleinen angepflanzten Bestand, die angrenzenden Trockenrasen. Obwohl das Gebiet von einem stark frequentierten Wanderweg durchkreuzt wird, bleiben die wertvollsten Teile aufgrund ihrer schweren Zugänglichkeit vor dem Betreten weitgehend geschützt.



Abb. 5: *Prunus spinosa* dringt in Trockenrasen des NSG ein und verdrängt durch Lichtenzug und Laubwurf vor allem submediterrane Moose.

6. Danksagung

Herrn Dr. L. MEINUNGER, Ludwigsstadt-Ebersdorf, danke ich für die Bestimmung einiger Moose, sowie Herrn Dr. V. JOHN, Bad Dürkheim, für die Ansprache einer Flechte. Mein Dank gilt ferner der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt/Weinstraße, für die Genehmigung zur Begehung des Naturschutzgebietes. Die Bodenuntersuchungen wurden durchgeführt vom Labor für Bodenuntersuchungen in Bad Sobernheim.

7. Literatur

- BEZIRKSREGIERUNG RHEINHESSEN-PFALZ (1988): Rechtsverordnung über das Naturschutzgebiet „Haarberg-Höllberg“, Landkreis Alzey-Worms, vom 21. Juli 1988. – Staatsanzeiger für Rheinland-Pfalz vom 8. August 1988, Nr. 29, S. 823 f. Neustadt/W.
- DÜLL, R. (1994a): Deutschlands Moose. 2. Teil. – 211 S. Bad Münstereifel-Ohlerath.
- DÜLL, R. (1994b): Deutschlands Moose. 3. Teil. – 256 S. Bad Münstereifel-Ohlerath.
- DÜLL, R. (1995): Moosflora der nördlichen Eifel. – 236 S. Bad Münstereifel.
- DÜLL, R. (2001): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. – In: ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULISSEN, D.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18: 175-214. Göttingen.
- DÜLL, R. & MEINUNGER, L. (1989): Deutschlands Moose, 1. Teil. – 368 S. Bad Münstereifel-Ohlerath.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (2004): Moosflora. – 538 S. Stuttgart.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & S.R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 34: 519 S. Bonn.
- KORNECK, D. (1961): Über Lebermoose unserer Steppenheiden. – Hessische Floristische Briefe 10: 30-31. Darmstadt.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schriftenreihe für Vegetationskunde Heft 7, 196 S. + Tabellenanhang. Bonn-Bad Godesberg.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde Heft 28: 189-306. Bonn-Bad Godesberg.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G.: (Hrsg.) (2000): Die Moose Baden-Württembergs. Band 1 – 512 S. Stuttgart.
- NEBEL, M. & PHILIPPI, G.: (Hrsg.) (2001): Die Moose Baden Württembergs. Band 2 – 529 S. Stuttgart.
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – Herausgegeben von O. DÜRHAMMER für die Regensburgische Botanische Gesellschaft. Bd. 2, 699 S. Regensburg.

Anschrift des Verfassers:

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

Ins Internet gestellt am 10.12.2011