

Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Mühlberg“ bei Niedersachswerfen (Landkreis Nordhausen)

103. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens

Rolf MARSTALLER

1 Abbildung und 13 Tabellen

ABSTRACT

MARSTALLER, R.: The bryophyte communities of the nature reserve „Mühlberg“ near Niedersachswerfen (district Nordhausen). 103th contribution of the bryophyte vegetation of Thuringia. – *Hercynia N.F.* 38 (2005): 89 – 111.

In the nature reserve “Mühlberg”, situated in the gypsum karst area of the southern Harz mountains near Niedersachswerfen (district Nordhausen, Thuringia, Germany), the flora and vegetation of bryophytes have been recorded. Significant there are communities of the basiphytic alliances *Grimmion tergestinae*, *Grimaldion fragrantis*, *Ctenidion mollusci*, *Neckerion complanatae* and of the neutrophytic or acidophytic alliances *Pleurozium schreberi*, *Dicranellion heteromallae*, *Dicrano-Hypnion*, *Tetraphidion pellucidae* and *Bryo-Brachythecion*. All bryophyte communities are represented by numerous records in 13 tables. In total, 34 communities and 189 bryophyte species (30 liverworts, 159 mosses) have been found.

Key words: Bryophytes, phytosociology, flora, nature reserve, Thuringia

1 EINLEITUNG

Die Gipskarstlandschaften des Südlichen und Südwestlichen Harzvorlandes gehören bryologisch zu den bedeutendsten Gebieten in Mitteleuropa. Bryofloristisch liegen bereits umfangreiche Erhebungen vor, die REIMERS (1940) für dieses Gebiet zusammenfasst und die in weiteren Beiträgen (REIMERS 1942, 1955, 1956) ergänzt wurden. Trotzdem gibt es über den Mühlberg im Vergleich zu anderen Reservaten im Südhartzvorland relativ wenige Angaben, die hauptsächlich auf MEUSEL (1939) zurückzuführen sind. Die eingehendere, insbesondere bryosoziologische Erforschung des Mühlberges begann erst in den beiden letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts mit der Publikation einiger Vegetationsaufnahmen, die das *Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae sphenolobetosum minuti* (MARSTALLER 1987, S. 95), das *Solorino-Distichietum capillacei gymnostometosum recurvirostri* (MARSTALLER 1995) und die *Hymenostylium recurvirostrum*-Ausbildung des *Ctenidietum mollusci* (MARSTALLER 2002) betreffen. Deshalb soll hier ein umfassender Überblick über die Moosvegetation des bryologisch sehr bedeutenden Naturschutzgebietes (NSG) Mühlberg vorgelegt werden.

2 NATURRÄUMLICHE VERHÄLTNISSE

Nach JANDT (1999) gliedert sich das NSG Mühlberg in den Südhärzer Zechsteingürtel bzw. das Südliche Harzvorland ein, das sich in west-östlicher Richtung von Bad Sachsa bis Sangerhausen erstreckt. Das 61,00 ha große NSG befindet sich innerhalb dieser Landschaft im westlich gelegenen Walkenrieder Zechsteinhügelland, das durch die Flüsse Thyra und Zorge bzw. Bere begrenzt ist. Es reicht von der Bereaue in einer Höhenlage von 210 m NN bis zum Gipfel des 315,5 m hohen Mühlberges, der nach

Süden allmählich abfällt, sich aber durch sehr steile west- und nordexponierte Felshänge auszeichnet. Am Fuß des Nordhanges reiht sich ein Erdfallgebiet mit sumpfigen Bereichen und der Tanzteich in das NSG ein (Abb. 1).

Geologisch bestimmt der Zechstein das gesamte NSG, der nur auf dem Plateau und am sanften Südhang des Mühlberges stellenweise von pleistozänem Lößlehm bedeckt ist. Da die Schichten des Zechsteins nach Süden stark einfallen, steht der Ältere Gips (Werra-Anhydrit) nur am Nordhang und zum Teil am Westhang an. Bedingt durch starke Verkarstung und Auslaugungserscheinungen ereignen sich hier wiederholt Felsstürze, die weite Teile des Nordhanges prägen. Darüber lagert der witterungsbeständige Hauptdolomit, der die Oberhänge, die Hochfläche und den gesamten Südhang bestimmt. Die meist basischen Böden auf Gips und Hauptdolomit gehören zur Rendzina-Reihe und reichen vom Syrosem im Bereich der Felsstürze und der flachgründigen, skelettreichen Mullrendzina an Steilhängen bis zur lehmi-



Abb. 1 Lage des Naturschutzgebietes „Mühlberg“ bei Niedersachswerfen (Landkreis Nordhausen, Thüringen) (1 = Tanzteich)

gen Braunerde-Rendzina mit relativ hoher Wasserkapazität auf der Dolomit-Hochfläche. Lokaler tritt auf Gipsmehl am Nordhang auch die relativ sauer reagierende Moderrendzina in Erscheinung.

Die großklimatische Situation zeichnet sich im Südlichen Harzvorland durch ein markantes Niederschlagsgefälle aus. Während der westliche Abschnitt durch hohe Niederschläge stark subatlantisch geprägt ist, nimmt in östlicher Richtung die Kontinentalität allmählich zu. Das Gebiet des NSG weist bereits einen schwachen subkontinentalen Einfluß auf, da die mittleren jährlichen Niederschläge zwischen 600 und 700 mm liegen (Woffleben, 2,5 km westlich vom NSG, 697 mm; Nordhausen, 7 km südlich vom NSG, 584 mm, nach JANDT 1999). Die Temperaturverhältnisse können mangels einer geeigneten, in der Nähe befindlichen Klimastation nur geschätzt werden und dürften im Jahresmittel um 8,0° C (Januarmittel –0,5°, Julimittel +17,1°) liegen. Von sehr großer bryologischer Bedeutung sind infolge der starken Reliefenergie im NSG geländeklimatische Effekte. Besonders der steile Nordhang, der nur im Hochsommer der Sonneneinstrahlung unterliegt, zeichnet sich durch sein kühles Geländeklima aus. Dagegen kann sich der weitgehend kahle Südhang im Sommer sehr stark erwärmen.

3 METHODIK

Die bryosoziologischen Geländeerhebungen, die auf der Methode von BRAUN-BLANQUET basieren, geschahen in den Jahren 2003 und 2004. Bezüglich der Nomenklatur der Kryptogamen wird KOPERSKI et al. (2000) und SCHOLZ (2000), der Gefäßpflanzen JÄGER et WERNER (2000), der Syntaxa MARSTALLER (1993) unter Berücksichtigung der danach vorgenommenen Veränderungen im ICPN (WEBER et al. 2001) gefolgt. Die Größe der Aufnahmeflächen richtet sich nach deren Homogenität und beträgt bei den meisten Gesellschaften 1–2 dm² (Tab. 2, 5, 7, 9–12), 3–4 dm² (Tab. 1, 3, 6, Nr. 1–8, 8, 13) bzw. 1 dm² und weniger (Tab. 4, 6, Nr. 9–11). Arten, die mit deutlich herabgesetzter Vitalität vorkommen, sind durch ° (z. B. +°) gekennzeichnet.

3 ERGEBNISSE

3.1 Die Moosschicht der Gefäßpflanzengesellschaften

Auf der Basis sehr unterschiedlicher Standorte konnten sich im NSG zahlreiche Pflanzengesellschaften, die von den natürlichen Laubwäldern über Sekundärwälder und Gebüsche bis zu den Magerrasengesellschaften reichen, mit einer recht verschieden gestalteten Moosschicht entwickeln. Unter den Laubwäldern herrschen die Buchenwälder vor. Das an steilen Hängen über Dolomit kleinflächig vorhandene **Carici-Fagetum** Moor 1952 und das vorwiegend die wellige Hochfläche auszeichnende **Hordelymo-Fagetum** Kuhn 1937 weist infolge der mächtigen Streuschicht kaum Moose auf. Sehr vereinzelt sind auf verharteten Böden *Brachythecium velutinum*, *B. rutabulum*, *Hypnum cupressiforme* und *Fissidens taxifolius* vorhanden. Erst auf saurem Lößlehm stellen sich im **Luzulo-Fagetum** Meusel 1937 verstärkt azidophytische Moose ein, unter denen *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Polytrichum formosum* und *Mnium hornum* auffallen, doch auch *Pleuroidium subulatum*, *Pseudotaxiphyllum elegans* und *Cephalozia bicuspidata* zu beobachten sind. In dem durch Niederwaldbetrieb entstandenen **Luzulo-Quercetum** Hilitzer 1932 am Oberhang im Westabschnitt des NSG herrschen diese azidophytischen Moose ebenfalls vor, zu denen sich außerdem *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium* und *Plagiothecium laetum* var. *curvifolium* gesellen. Das geophytenreiche **Galio-Carpinetum** Oberd. 1957 westlich vom Tanzteich weist sehr vereinzelt *Eurhynchium hians* und *Fissidens taxifolius* auf.

Lichte **Sekundärwälder aus *Fraxinus excelsior*** und Xerothermgebüsche des **Pruno-Ligustretum** Tx. 1952 am Südhang auf Dolomit zeichnen sich weitgehend durch photophytische Moose der Magerrasen aus. Ein kleinflächig vorhandener **Waldkiefernforst** mit *Pinus sylvestris* und unterschiedlich hohen Anteilen von *Betula pendula* ist relativ moosreich. Neben basiphytischen Arten wie *Ctenidium molluscum* und indifferenten Vertretern wie *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum* und *Scleropodium purum*

erscheinen verbreitet die Azidophyten *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*, lokaler *Pleurozium schreberi* und selten sogar *Dicranum polysetum*.

Die Gipsböden am Nordhang weisen großflächig das zum Teil durch *Parnassia palustris* ausgezeichnete **Polygalo-Seslerietum** (Tx. 1937) Tx. ex Winterhoff 1965 auf, das sich auch in einem aufgelassenen Gipssteinbruch am Rande der Hochfläche ausgebreitet hat, hier allerdings an vielen Stellen mit aufwachsenden Pioniergehölzen durchsetzt ist. Auf den feuchten, in niederschlagsarmen Perioden nur langsam austrocknenden Böden wachsen verbreitet *Ctenidium molluscum*, *Campylium chrysophyllum*, *C. stellatum* var. *protensum*, *Fissidens dubius*, *Ditrichum flexicaule*, *Scapania aspera*, bei feuchteren Verhältnissen *Preissia quadrata* und *Leiocolea alpestris*. Im Schutz von Gehölzen fallen Bestände mit *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Scleropodium purum* auf, nur an besonders trockenen Stellen gedeiht *Tortella inclinata*.

Die Halbtrockenrasen auf Dolomitböden, die vorwiegend in Südexposition vorkommen und zum Teil dem **Gentiano-Koelerietum pyramidatae** Knapp et Bornkamm 1960 nahestehen oder auch von *Brachypodium pinnatum* dominiert werden, weisen ebenfalls häufig *Ctenidium molluscum* auf, zu dem sich *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, *Homalothecium lutescens* und *Campylium chrysophyllum* gesellen können. Sehr moosarm ist eine große **Wirtschaftswiese** der teilweise mit Löß bedeckten Hochfläche, auf der nur *Brachythecium albicans*, *B. rutabulum* und *Eurhynchium hians* eine größere Rolle spielen.

3.2 Moosgesellschaften

Im NSG konnte die beträchtliche Zahl von 34 Moosgesellschaften nachgewiesen werden. Die epilithischen Gesellschaften bevorzugen den Hauptdolomit. Gipsstein wird nur bei genügend Feuchte und stärkerer Beschattung besiedelt, doch besitzen Makrospalten und flachgründige, feuchte Gipsböden im Bereich der nordexponierten Steilhänge große Bedeutung für hygrophytische, terricole Moosvereine. Vereinzelt sind epixyle Gesellschaften auf der Borke lebender Gehölze und auf morschem Holz vorhanden.

3.2.1 Xerophytische Gesellschaften basen- und lichtreicher Standorte

Innerhalb der xerophytischen Epilithengesellschaften gedeiht im NSG das **Orthotricho-Grimmietum pulvinatae** (Tab. 1, Nr. 1–17) sehr verbreitet auf mehr oder weniger besonnten Dolomitblöcken und -felsbänken, die im Bereich ehemaliger Ackergrenzen an Gebüschrändern in den Halbtrockenrasen des Südhangs, am oberen Südosthang und im Dolomitsteinbruch am Südhang vorkommen. Es weist in der Typischen Subass. in wechselnden Mengeverhältnissen die Polstermoose *Orthotrichum anomalum*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium crassipilum*, *Tortula muralis* und *Didymodon rigidulus* auf. Zu den Seltenheiten gehört *Pseudocrossidium obtusulum* (vgl. SCHLÜSSLMAYR 2002, S. 244). Die an schattige Verhältnisse gebundene, zum Homomallietum incurvati vermittelnde *Homomallium incurvatum*-Subass. kommt sehr lokal am Südrand des Buchenwaldes auf der Hochfläche vor. In Nordexposition fehlt auf einer Dolomit-Steinhalde *Orthotrichum anomalum*. Hier gedeiht, wie an zahlreichen ähnlichen Standorten auf Muschelkalk in Thüringen, die an kühle Verhältnisse gebundene **Schistidium robustum-Gesellschaft** (Tab. 1, Nr. 18–22).

Zu den terricolen Gesellschaften leitet das **Abietinellum abietinae** über, das sich auf einem mit wenig Mull bedecktem Dolomitblock am Nordosthang eingestellt hat.

Aufnahme: SW 15°, Deckung Kryptogamen 98 %, Beschattung 25 %, 3 dm².

Kennart der Assoziation: *Thuidium abietinum* 3.

Abietinellion abietinae: *Homalothecium lutescens* 3.

Begleiter: *Ctenidium molluscum* 1, *Leptogium lichenoides* +.

Xerophytische, terricole Gesellschaften spielen im NSG eine geringe Rolle, da trockene Gipsböden in Südexposition völlig fehlen und die Dolomitböden im Bereich der Halbtrockenrasen nur wenige

Besiedlungsmöglichkeiten bieten. Am Nordhang konnte auf Gips einzig sehr lokal das **Tortelletum inclinatae** nachgewiesen werden.

Aufnahme: Gipsblöße N 5°, Deckung Kryptogamen 70 %, Beschattung 10 %, 4 dm².

Kennart der Assoziation: *Tortella inclinata* 4.

Trennart der Assoziation: *Ditrichum flexicaule* 1.

Barbuletalia unguiculatae: *Didymodon fallax* +.

Begleiter: *Campyllum chrysophyllum* +, *Fulgensia bracteata* +.

Auf Dolomitböden findet man vereinzelt auf Blößen an der Oberkante des am Südhang befindlichen Steinbruches und an Wegrändern das weit verbreitete **Barbuletum convolutae** (Tab. 2, Nr. 1–3) mit den für den Grimaldion-Verband typischen Moosen *Aloina rigida*, *A. ambigua*, *Pseudocrossidium hornschuchianum*, *Phascum curvicolle*, *Encalypta vulgaris* und *Pottia lanceolata*. Zu den Seltenheiten gehört das **Astometum crispi** (Tab. 2, Nr. 4), das auf einem älteren Ameisenhaufen im Bereich des Gentiano-Koelerietum beobachtet wurde.

3.2.2 Meso- bis hygrophytische Gesellschaften basenreicher Standorte

Die mesophytischen Gesellschaften des Phascion cuspidati kommen nur auf den Lößblößen der in Halbtrockenrasen befindlichen Ameisenhaufen zur Entwicklung. Hier stellt sich die **Pottia intermedia-Gesellschaft** (Tab. 2, Nr. 5–8) ein, die mit *Weissia longifolia* noch Beziehungen zum *Astometum crispi* zeigt. Zu den in Deutschland sehr seltenen Gesellschaften gehört das im Südhaz-Vorland weiter verbreitete **Riccio sorocarpae-Funarietum fascicularis**, das bisher nur aus der Normandie (LECOINTE 1978) und von Sizilien (PRIVITERA et PUGLISI 1996) bekannt wurde.

Aufnahme: älterer Ameisenhaufen S 5°, Deckung Kryptogamen 85 %, Beschattung 0 %, 1,5 dm².

Kennart der Assoziation: *Entosthodon fascicularis* 2.

Phascion cuspidati: *Pottia intermedia* 3, *P. starckeana* 3, *Phascum cuspidatum* 2, *Bryum ruderales* +, *B. klinggraeffii* +.

Barbuletalia unguiculatae: *Weissia longifolia* +, *Barbula unguiculata* +.

Am luftfeuchten Nordhang spielen die hygrophytischen, mehr oder weniger lichtreiche Standorte bevorzugenden Ctenidion-Gesellschaften die größte Rolle. Recht häufig trifft man auf flachgründigen Gips-, mitunter auch Dolomitböden bzw. direkt am Gestein das **Ctenidietum mollusci** (Tab. 3) an. In Abhängigkeit vom Substrat und der Bodenfeuchte können einige Ausbildungen unterschieden werden. Auf Dolomit gedeiht die Typische Subass., die hygrophytischere *Preissia quadrata*-Subass. kommt über Gips und Dolomit vor. Charakteristisch sind in Nordexposition photophytische *Scapania*-Arten. Auf Gips differenzieren *Scapania calcicola* und *S. aequiloba* die *Scapania calcicola*-Subass., dagegen bevorzugt die *Scapania aspera*-Subass. Dolomit. Freilich kommt dieser substratspezifischen Differenzierung lokale Bedeutung zu, da in anderen Teilen Thüringens die *Scapania calcicola*-Subass. auch Dolomit, selten Muschelkalk, die *Scapania aspera*-Subass. bevorzugt Muschelkalk besiedelt (MARSTALLER 2002). Betont feuchte, zeitweilig sogar nasse Standorte auf Gips werden von der *Hymenostylium recurvirostrum*-Ausbildung besiedelt.

Vorwiegend am halbschattigen, luftfeuchten Unterhang trifft man in den Fugen des Gipsgesteins das **Solorino-Distichietum capillacei** (Tab. 4, Nr. 1–6) an. Diese neutro- bis schwach basiphytische Gesellschaft zeichnet sich nicht nur durch *Distichium capillaceum* und die Flechte *Solorina saccata* aus, sondern weist am Mühlberg noch die im Südlichen Harzvorland nur noch dem Sachsenstein bei Bad Sachsa (MARSTALLER 2004a) eigene subarktisch-subalpine *Myurella julacea* auf. Neben der Typischen Ausbildung vermittelt die seltene *Leiocolea heterocolpos*-Ausbildung mit *Blepharostoma trichophyllum* und *Mnium hornum* zu den azidophytischen Moosgesellschaften. In feuchten Felspalten des Dolomits

Tab. 1: Orthotricho-Grimmiatum pulvinatae Stod. 1937 (Nr. 1–17)
Schistidium robustum-Gesellschaft (Nr. 18–22)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Exposition	W	S	S	W	N	NE	.	S	SE	SE	SE	E	S	S	S	S	N	N	N	N	N	.
Neigung in Grad	70	15	10	20	40	20	0	20	15	15	30	30	45	10	30	10	5	35	10	20	25	0
Deckung Kryptogamen %	50	70	60	50	40	50	40	40	60	50	40	35	60	70	50	70	60	25	20	20	25	50
Beschattung %	40	10	0	25	0	10	30	35	40	40	25	25	25	15	35	15	90	30	40	35	60	60

Kennart Orthotricho-Grimmiatum:

<i>Orthotrichum anomalum</i>	+	+	1	+	1	2	+	+	3	3	+	+	2	1	3	+	1	.	.	.	.	.
Grimmiem tergestinae:	3	3	3	2	3	3	2	3	2	1	3	2	2	3	1	1	2	+	.	.	.	.
<i>Schistidium crassipilum</i>	1	+	.	1	.	1	.	+	+	1	1	+	+	+	.	.	.	2	2	1	.	+	
<i>Didymodon rigidulus</i>	1	+	.	+	.	+	2	+	+	+	+	.	.	.	1	3	.	1	.	.	1	+	
<i>Tortula muralis</i>	1	3	1	.	.	.	2	+	1	2	2	2	2	2	1	3	.	.	.	.	.	.
<i>Grimmia pulvinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	3	1
<i>Schistidium robustum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudocrossidium obtusulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennart der Subass.:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula calcicolens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> s. st.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Collema fuscovirens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i> s. st.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–16: typicum, Nr. 17: homomallietosum incurvati.
 Zusätzliche Arten: Nr. 6: *Bryum elegans* +, *Leptogium lichenoides* 1, Nr. 10: *Bryum subelegans* +, Nr. 13: *Tortella inclinata* +, Nr. 16: *Ceratodon purpureus* +, Nr. 18: *Tortella tortuosa* +, Nr. 20: *Rhynchostegium murale* +.

Tab. 2: *Barbuletum convolutae* Had. et Šm. 1944 (Nr. 1–3)
Astometum crispum Waldh. 1947 (Nr. 4)
Pottia intermedia-Gesellschaft (Nr. 5–8)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Exposition	SW	S	S	S	.	.	.	S
Neigung in Grad	30	15	15	10	0	0	0	5
Deckung Kryptogamen %	90	80	75	70	60	60	35	80
Beschattung %	20	0	0	0	0	0	0	0
Kennarten der Assoziationen:								
<i>Barbula convoluta</i>	2	4	4	.	+	.	.	.
<i>Weissia longifolia</i>	.	+	.	3	.	1	1	2
Grimaldion fragrans:								
<i>Encalypta vulgaris</i>	.	2	2	.	.	.	.	.
<i>Phascum curvicolle</i>	2	.	.	1	.	.	.	.
<i>Aloina rigida</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aloina ambigua</i>	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pottia lanceolata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Tortella inclinata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
Phascion cuspidati:								
<i>Pottia intermedia</i>	.	.	.	.	2	2	2	4
<i>Bryum rubens</i>	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Phascum cuspidatum</i>	.	.	.	.	3	1	2	.
<i>Pottia starckeana</i>	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Bryum bicolor</i> s. str.	.	.	.	.	+	.	.	+
Barbuletalia unguiculatae:								
<i>Barbula unguiculata</i>	+	.	.	.	2	2	2	+
<i>Didymodon fallax</i>	+	.	.	2	.	.	.	.
Begleiter, Moose:								
<i>Bryum caespitium</i>	3	+	1	1	.	.	.	+
Begleiter, Flechten:								
<i>Collema tenax</i>	+	.	+	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten: Nr. 2: *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* +, Nr. 4: *Bryum argenteum* +, Nr. 5: *Acaulon muticum* +, Nr. 6: *Bryum ruderales* +.

wächst lokal das **Gymnostometum rupestris** (Tab. 4, Nr. 7–8). Relativ basische Fugen im Gipsstein besiedelt das **Encalypto-Fissidentetum cristati** (Tab. 4, 9–15). Es gliedert sich in Abhängigkeit von der Feuchte der Spalten in die mäßig hygrophytische *Preissia quadrata*-Var. der Typischen Subass. und die betont hygrophytische *Hymenostylium recurvirostrum*-Subass. mit den Trennarten *Hymenostylium recurvirostrum*, *Campyllum stellatum* var. *protensum* und *Aneura pinguis*, die den im Frühjahr nassen Fugen eigen ist. Sehr versteckt gedeiht am Hangfuß unter großen Gipsblöcken und Felsüberhängen die sciophytische, an sehr kühle Standorte gebundene **Platydictya jungermannioides-Gesellschaft** (Tab. 4, Nr. 16–19). Sie überzieht meist das mit einer sehr dünnen Humusschicht bedeckte Gipsstein bzw. den Gipsboden und gehört zu den charakteristischen Gesellschaften des Gipshügellandes der niederschlagsreicheren Abschnitte des Südlichen Harzvorlandes.

Nahezu ausschließlich auf Dolomitgestein entwickeln sich einige epilithische, sciophytische Gesellschaften der Ordnung Neckeretalia complanatae. Unter ihnen tritt nur das an trockenes Gestein angewiesene, im NSG als Dauergesellschaft zu wertende **Homomallietum incurvati** (Tab. 5) häufiger auf und besiedelt kleine Dolomitsteine, die am Waldboden liegen. Die artenarme, meist von *Homomallium incurvatum* dominierte Gesellschaft trockener Buchenwälder gliedert sich in die Typische Subass. und die frischere Standorte bevorzugende *Brachythecium populeum*-Subass. An luftfeuchte Standorte ist das **Isothecietum**

Tab. 3: Ctenidietum mollusci Stod. 1937

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
Aufnahme Nr.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
Exposition	45	15	30	30	45	25	30	30	80	30	30	30	15	10	60	25	80	10	45	45	60	75	15	70	45	45			
Neigung in Grad	60	80	95	95	90	80	85	60	70	80	90	90	98	70	70	80	75	95	85	95	90	95	95	90	95	80			
Deckung Kryptogamen %	50	25	75	0	30	20	20	0	60	50	0	20	85	10	75	60	70	60	40	75	65	50	40	50	10	10			
Beschattung %	D	D	D	D	G	G	G	G	G	G	G	G	D	D	D	G	D	D	D	G	G	G	G	G	G	G			
Substrat	D	D	D	D	G	G	G	G	G	G	G	G	D	D	D	G	D	D	D	G	G	G	G	G	G	G			
Kennart der Assoziation:	3	5	4	3	4	4	3	3	1	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	3	2	2	2	3	3		
<i>Ctenidium molluscum</i>																													
Ctenidion mollusci:	2	+	1	2	.	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	2	.	.	
<i>Campyllum chrysophyllum</i>	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	1	+	+	1	
<i>Trentopohlia aurea</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solorina saccata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ctenidietalia mollusci:	3	1	3	1	.	1	+	.	+	3	1	.	.	+	1	1	.	1	.	.	.	2	2	.	+	.			
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	1	2	.	.	+	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	+	1	+	1	
<i>Letocolea alpestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	+	1	.	+	.	.	.	+	.	1	2	2	+	2	.	.	
<i>Fissidens dubius</i>	.	.	1	.	.	.	1	2	2	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	1	2	2	+	2	.	.			
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	1	.	.	.	1	2	2	.	.	.	1	1	.	.	.	+	1	.	1	2	.	.	.	.
Trennarten der Ausbildungsgruppen:																													
<i>Preissia quadrata</i> V	.	.	1	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	1	+
<i>Scapania calcicola</i> V	+	+	4	1	+	1	+	
<i>Scapania aequaloba</i> V	2	2	1	+	
<i>Scapania aspera</i> V	1	+
<i>Hymenostylium recurvirostrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	3	+	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																													
<i>Campyllum stellatum</i> var. <i>protensum</i>	.	.	.	1	2	.	.	2	.	2	1	.	.	.	.	1	.	.	2	3	1	.	.	1	+	1	2
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	.	.	.	.	.	+	2	.	1	+	.	.	1	.	3	.	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Aneura pinguis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schistidium crassifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum elegans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium latescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon fallax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon rigidulus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–2: typicum, Nr. 3–5: preissietosum quadratae, Nr. 6–11: scapanietosum calcicola, Nr. 12–19: scapanietosum asperae, Nr. 20–26: *Hymenostylium recurvirostrum*-Ausbildung, D: Trennart. Zusätzliche Arten: Nr. 9: *Homalothecium sericeum* 1, *Brachythecium rutabulum* +, *Barbula unguiculata* r. Nr. 10: *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* 1, *Racomitrium canescens* s. str. 1, *Ceratodon purpureus* 1. Nr. 13: *Plagiochila porelloides* 2, *Brachythecium glareosum* 2. Nr. 20: *Calliergonella cuspidata* +, Nr. 24: *Myurella jutacea* 1. Substrat: D = Dolomit, G = Gips und Gipsboden.

Tab. 4: Solorino-Distichietum capillacei Reimers 1940 (Nr. 1–6) Gymnostometum rupestris Phil. 1965 (Nr. 7–8) Encalypto-Fissidentetum cristati Neum. 1971 (Nr. 9–15) *Platydictya jungermannioides*-Gesellschaft (Nr. 16–19)

Aufnahme Nr.	1	2	4	5	3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Neigung in Grad	90	90	85	85	25	45	90	60	75	80	90	75	75	85	80	10	85	15	40
Deckung Kryptogamen %	50	95	80	95	80	95	85	95	90	90	95	80	95	90	80	95	98	99	90
Beschattung %	70	60	50	75	5	85	50	95	60	60	40	70	90	70	40	85	90	90	90
Substrat	G	G	G	G	G	G	D	D	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Kennzeichnende Arten:																			
<i>Distichium capillaceum</i>	2	2	3	4	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solorina saccata</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Myurella julacea</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnostomum rupestre</i>	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Platydictya jungermannioides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	4
Ctenidion mollusci:																			
<i>Campyllum chrysophyllum</i>	.	.	1	.	.	.	1	.	2	1	.	+	1	1	+	.	.	.	.
<i>Scapania calcicola</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	2	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ctenidiotalia mollusci:																			
<i>Fissidens dubius</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	4	3	3	4	1	3	1	.	1	1	+
<i>Leiocolea alpestris</i>	.	+	1	2	+	.	2	.	.	.	+	2	2	1	.	1	1	.	.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	1	+	+	.	2	.	4	.	.	.	.	1	1	.	3	.	.	.	.
<i>Trentepohlia aurea</i> D	.	.	1	.	.	.	1	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	1	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.:																			
<i>Hymenostylium recurvirostrum</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2	.	.	+
<i>Campyllum stellatum</i> var. <i>protensum</i>	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
<i>Aneura pinguis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Trennart der Var.:																			
<i>Preissia quadrata</i> V	2	3	2	1	+	+	1	+	+	2	3	+	2	1	1	2	.	.	2
Trennarten der Ausbildung:																			
<i>Leiocolea heterocolpos</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																			
<i>Bryum capillare</i>	+	2	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bryum pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Pohlia cruda</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Bryoerthrophyllum recurvirostrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																			
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	+	+

Nr. 1–4: typicum, Nr. 5: gymnostometosum recurvirostri, Nr. 6: *Leiocolea heterocolpos*-Ausbildung. Nr. 9–12: typicum, *Preissia quadrata*-Var., Nr. 13–15: hymenostylietosum recurvirostri. V: zugleich Kennart Ctenidion mollusci, D: Trennart. Zusätzliche Arten: Nr. 2: *Dicranum scoparium* +. Nr. 4: *Eurhynchium hians* 1. Nr. 6: *Cladonia pyxidata* s. str. +. Nr. 7: *Trichostomum crispulum* +. Nr. 17: *Mnium stellare* +. Substrat: D = Dolomit, G = Gips.

Tab. 5: Homomallietum incurvati Phil. 1965

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Exposition	N	S	N	NW	NW	N	SE	E	N	NE	W	S	N
Neigung in Grad	40	15	25	15	25	15	20	15	15	10	10	5	10
Deckung Kryptogamen %	60	75	90	80	98	85	70	90	90	90	85	90	90
Beschattung %	90	90	85	90	90	90	90	90	90	90	85	90	90
Kennart der Assoziation:													
<i>Homomallium incurvatum</i>	2 4 4 4 4 5 2 4 3 3 3 2 4												
Neckeretalia complanatae:													
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	.	.	1	2	+	+	.	.	+	.	.	+
<i>Homalothecium sericeum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Porella platyphylla</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennart der Subass.:													
<i>Brachythecium populeum</i> V	.	.	.	.	.	.	.	2 4 + 2 2 2					
Begleiter, Moose:													
<i>Schistidium crassipilum</i>	2	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	.	.	2	1	.	3	.	.	.	+	+	+
<i>Bryum subelegans</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	+
<i>Tortula muralis</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–7: typicum, Nr. 8–13: brachythecietosum populei. V: zugleich Kennart Neckerion complanatae. D: Trennart. Zusätzliche Arten: Nr. 2: *Brachythecium rutabulum* +°. Nr. 10: *Amblystegium serpens* +. Nr. 11: *Orthotrichum anomalum* +. Substrat: Dolomitgestein.

myuri (Tab. 6, Nr. 1–6) gebunden. Es bevorzugt Dolomit, doch konnte auch ein Bestand auf Gips beobachtet werden. Im NSG kommt die Typische Subass. und die hygrophytische *Homalia trichomanoides*-Subass. vor. Zu den Seltenheiten gehört das warme Standorte bevorzugende **Anomodontetum attenuati** (Tab. 6, Nr. 7). Außerdem konnte an einer Subvertikalfäche das **Anomodonto-Leucodontetum sciuroidis** (Tab. 6, Nr. 8) mit dominierend *Neckera complanata* nachgewiesen werden. Innerhalb der hygrophytischen Kleinmoosgesellschaften des Fissidention gracilifolii tritt infolge des Fehlens geeigneter Standorte nur vereinzelt die relativ anspruchslose **Amblystegium confervoides-Gesellschaft** (Tab. 6, Nr. 9–11) auf.

3.2.3 Neutrophytische bis azidophytische Gesellschaften auf Mineralböden und Gestein

Die neutro- bis azidophytischen Bryophytengesellschaften besiedeln entkalkte Dolomitböden, sauren Lösslehm, das meist stark sauer reagierende Gipsmehl und mit Moder bedecktes Gipsgestein. Sie treten im NSG nur lokal in Erscheinung. An wenigen Wegrändern mit entkalktem Lehm über Dolomit trifft man artenarme Bestände des **Eurhynchietum swartzii** (Tab. 7) an. Große Gesteinsblöcke am nordexponierten Hangfuß, die sich nach Felsstürzen dort abgelagert haben und bereits mit einer Moderschicht bedeckt sind, weisen das **Pleurozietum schreberi** (Tab. 8) mit einem durch neutrophytische Moose ausgezeichneten Artenbestand auf. Charakteristisch sind *Hylocomium splendens* und *Brachythecium rutabulum*, über Gips außerdem *Sanionia uncinata*. Auf einem Dolomitblock kommt die anspruchsvollere *Rhytidadelphus triquetrus*-Var. vor. Das azidophytische *Pleurozium schreberi* fehlt in dieser Gesellschaft im NSG völlig, ist aber in anderen Teilen des Südharz-Vorlandes auf Gips dieser Assoziation eigen.

Schwach versauerte, natürliche Abbrüche an Hängen mit Gipsmehlböden besiedelt im Westabschnitt des NSG das **Plagiothecietum cavifolii** (Tab. 9, Nr. 1–6). Das an stärker saure Gipsböden angewiesene **Calypogeietum integristipulae** (Tab. 9, Nr. 7) sowie die auf Lößblößen im Buchenwald auf der Hochfläche vorkommenden, anspruchsvolleren Dicranellion-Gesellschaften **Fissidentetum bryoides** (Tab. 9, Nr. 8) in der *Fissidens taxifolius*-Subass. und **Eurhynchietum praelongi** (Tab. 9, Nr. 9) gehören zu den Seltenheiten im NSG.

Tab. 6: Isothecietum myuri Hil. 1925 (Nr. 1–6)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	N	N	E	NW	N	N	N	NE	S	N	NW
Neigung in Grad	15	10	60	30	20	25	20	85	45	30	45
Deckung Kryptogamen %	85	95	90	95	95	95	90	90	85	30	45
Beschattung %	85	90	60	90	90	95	85	75	95	90	95
Substrat	D	G	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Kennarten der Assoziationen:											
<i>Isothecium alopecuroides</i>	4	4	3	4	3	.	.	.	.	.	.
<i>Anomodon attenuatus</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Neckera complanata</i>	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.
Neckerion complanatae:											
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium populeum</i>	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Didymodon sinuosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Brachythecium glareosum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Fissidention gracilifolii:											
<i>Amblystegium confervoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	4
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1
Neckeretalia complanatae:											
<i>Homalothecium sericeum</i>	+	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Porella platyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Trennart der Subass.:											
<i>Homalia trichomanoides</i> V	.	.	.	2	1	4	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:											
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	1	3	+	1	.	1	1	.	.	+
<i>Schistidium crassipilum</i>	.	.	+	+	.	.	1	+	.	1	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	2	.	.	2	+	.	2	.	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	r	+	.	.	+	.	.	.	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	+	.	.	.	1	.	.	+	.	.
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	+	.	.	3	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–3: typicum, Nr. 4–6: homalietosum trichomanoidis. V: zugleich Kennart Neckerion complanatae.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Bryum subelegans* +, Nr. 2: *Brachythecium velutinum* 2, *Plagiothecium succulentum* 1. Nr.

5: *Thuidium tamariscinum* 2. Nr. 7: *Homomallium incurvatum* +.

Substrat: D = Dolomit, G = Gips.

Das **Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae** (Tab. 10, Nr. 1–8), das in der Regel stark morsches Holz auszeichnet, wächst im NSG auf versauertem Gipsmehl, das meist mit einer schwachen Moderschicht bedeckt ist. Von den Beständen auf morschem Holz differenzieren besonders *Anastrophyllum minutum* und *Campylopus fragilis* diese im Südlichen Harzvorland gipsspezifische Ausbildung, die bereits als Leucobryo-Tetraphidetum sphenolobetosum minuti von PHILIPPI (1965) auf Gips bei Walkenried beschrieben wurde. Mit zunehmender Trockenheit der humosen Gipsmehlböden wird diese Assoziation durch die **Campylopus fragilis-Gesellschaft** (Tab. 10, Nr. 9–11) ersetzt.

Tab. 7 Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944

Aufnahme Nr.	1	2	3
Exposition	.	NE	N
Neigung in Grad	0	10	15
Deckung Kryptogamen %	90	70	75
Beschattung %	85	90	90
Kennarten der Assoziation:			
<i>Fissidens taxifolius</i>	3	4	2
<i>Eurhynchium hians</i>	2	1	4
Begleiter, Moose:			
<i>Brachythecium rutabulum</i>	2	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	.	.
<i>Mnium marginatum</i>	.	+	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	+	.
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	+
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	.	.	+

Tab. 8 Pleurozietum schreberi Wiśn. 1930

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
Exposition	NE	N	NW	N	.	N
Neigung in Grad	15	20	25	30	0	10
Deckung Kryptogamen %	95	95	99	90	95	90
Beschattung %	80	75	70	75	75	20
Substrat	G	G	G	G	G	D
Pleurozium schreberi:						
<i>Hylocomium splendens</i>	3	3	2	2	3	2
<i>Scleropodium purum</i>	1	.	.	.	.	.
Trennarten der Var.:						
<i>Sanionia uncinata</i>	2	4	3	3	1	.
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> V	.	.	.	.	.	1
Begleiter, Moose:						
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	2	3	2	3	2
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	1	.	3	2	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	1	+	1	1
<i>Ctenidium molluscum</i>	+	.	.	.	1	+
<i>Thuidium philibertii</i>	.	.	1	.	.	4
<i>Campylium chrysophyllum</i>	.	+	.	.	+	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	1	.	.

Nr. 1–5: *Sanionia uncinata*-Var., Nr. 6: *Rhytidiadelphus triquetrus*-Var. V: zugleich Kennart Pleurozium schreberi.
Substrat: G = Gips, D = Dolomit.

3.2.4 Epiphytische Gesellschaften

Die basiphytischen Orthotrichetalia-Gesellschaften kommen nur auf wenigen Laubgehölzen zur Entwicklung. Sehr nährstoffreiche Borke von *Sambucus nigra* und *Fraxinus excelsior* besiedelt das nitrophytische **Orthotrichetum fallacis** (Tab. 11, Nr. 1–3). Lokal konnte das **Pylaisietum polyanthae** (Tab. 11, Nr. 4), das bereits zum *Ulotetum crispae* vermittelt, nachgewiesen werden. Dünne Stämme und Äste an luftfeuchten Standorten sind für das trophisch weniger anspruchsvolle **Ulotetum crispae** (Tab. 11, Nr. 5–6) typisch.

Tab. 9 Plagiothecietum cavifolii Marst. 1984 (Nr. 1–6)
 Calypogeietaum intergristipulae Marst. 1984 (Nr. 7)
 Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983 (Nr. 8)
 Eurhynchietum praelongi Nörr 1969 (Nr. 9)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	E	E
Neigung in Grad	75	70	60	50	70	75	85	45	15
Deckung Kryptogamen %	90	80	95	90	80	95	85	80	98
Beschattung %	85	85	85	85	90	85	70	85	90
Substrat	G	G	G	G	G	G	G	L	L
Kennarten der Assoziationen:									
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	4	4	5	5	4	4	.	.	.
<i>Calypogeia integristipula</i>	.	.	.	.	.	.	4	.	.
<i>Fissidens bryoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Eurhynchium praelongum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Dicranellion heteromallae:									
<i>Dicranella heteromalla</i>	+	1	1	+	+	3	+	2	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	3
Cladonio-Lepidozietea:									
<i>Anastrophyllum minutum</i>	2	1	.	.	2	+	.	.	.
<i>Bartramia pomiformis</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Trennart der Subass.:									
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Begleiter, Moose:									
<i>Dicranum scoparium</i>	+	.	+	1	r	.	+	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1

Nr. 8: fissidentetosum taxifolii.

Zusätzliche Arten: Nr. 4: *Aulacomnium androgynum* r. Nr. 5: *Brachythecium velutinum* +. Nr. 7: *Tetraphis pellucida* 1, *Plagiothecium laetum* +, *Bryum capillare* +. Nr. 9: *Hypnum cupressiforme* +.

Substrat: G = Gipsboden, L = Lösslehm.

Tab. 10 Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae Barkm. 1958 (Nr. 1–8)
Campylopus fragilis-Gesellschaft (Nr. 9–11)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	N	N	NE	NW	N	N	N	N	N	NE	N
Neigung in Grad	30	70	80	30	80	45	75	90	75	40	40
Deckung Kryptogamen %	80	80	95	90	90	95	95	90	90	95	90
Beschattung %	75	75	85	70	75	90	90	85	60	85	85
Kennart Leucobryo-Tetraphidetum:											
<i>Tetraphis pellucida</i>	1	2	2	1	1	3	1	3	.	.	.
Tetraphidion pellucidae:											
<i>Campylopus fragilis</i> D	4	4	.	3	+	.	.	.	4	4	3
<i>Aulacomnium androgynum</i>	.	.	+	.	+	1	+	.	+	1	+
Cladonio-Lepidozietalia:											
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	+
<i>Plagiothecium laetum</i> var. <i>curvifolium</i>	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.

Fortsetzung von Tab. 10

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	N	N	NE	NW	N	N	N	N	N	NE	N
Neigung in Grad	30	70	80	30	80	45	75	90	75	40	40
Deckung Kryptogamen %	80	80	95	90	90	95	95	90	90	95	90
Beschattung %	75	75	85	70	75	90	90	85	60	85	85
Cladonio-Lepidozietaea:											
<i>Anastrophyllum minutum</i> D	.	.	3	2	4	2	4	3	.	.	1
<i>Tritomaria exsectiformis</i>	+	+	.	.	.	1	.	.	1	1	3
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	.	+	+	1	.	2	.	.	.	.
<i>Lophozia ventricosa</i> var. <i>silvicola</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+
<i>Plagiothecium laetum</i> s. str.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+
<i>Calypogeia integristipula</i>	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Pohlia cruda</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Bartramia pomiformis</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lophozia incisa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:											
<i>Dicranum scoparium</i>	1	+	+	2	2	+	1	+	1	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	+	.	+	.	.	.	.	+	1	1
<i>Pohlia nutans</i>	1	.	.	+	.	2	1	+	.	.	.
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	.	1	.	.	+	.	1	.	.	+
<i>Bryum capillare</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.
<i>Plagiochila porelloides</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Flechten:											
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lepraria</i> spec.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Polytrichum formosum* +. Nr. 7: *Brachythecium salebrosum* 1, *B. velutinum* +, *Plagiothecium denticulatum* +. Nr. 11: *Hylocomium splendens* +°. D: Trennart.

Tab. 11 *Orthotrichetum fallacis* v. Krus. 1945 (Nr. 1–3)Pylaisietum *polyantha* Felf. 1941 (Nr. 4)Ulotetum *crispae* Ochs. 1928 (Nr. 5–6)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
Exposition	E	S	S	SE	.	N
Neigung in Grad	30	10	20	35	0	30
Deckung Kryptogamen %	50	50	70	40	20	15
Beschattung %	80	80	85	80	90	90
Substrat	Fx	Sn	Sn	Fx	Ap	As
Kennarten der Assoziationen:						
<i>Orthotrichum pumilum</i>	1	1	1	.	.	.
<i>Physcia adscendens</i> D	1	+	1	.	.	.
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> D	+	+	1	+	.	.
<i>Pylaisia polyantha</i>	.	.	.	2	.	.
<i>Ulota bruchii</i>	.	.	.	r	+	1
<i>Ulota crispa</i>	.	+	.	r	+	+
Syntrichion <i>laevipilae</i> :						
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	2	2	1	1	.	1

Fortsetzung von Tab 11

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
Exposition	E	S	S	SE	.	N
Neigung in Grad	30	10	20	35	0	30
Deckung Kryptogamen %	50	50	70	40	20	15
Beschattung %	80	80	85	80	90	90
Substrat	Fx	Sn	Sn	Fx	Ap	As
Orthotrichetalia:						
<i>Orthotrichum affine</i>	2	2	2	2	1	2
<i>Orthotrichum striatum</i>	r	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:						
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	2	3	1	.	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	.	1	2	2	1
<i>Amblystegium serpens</i>	1	.	1	+	+	1
Begleiter, Flechten:						
<i>Parmelia sulcata</i>	.	.	.	+	.	+

Zusätzliche Arten: Nr. 2: *Brachythecium salebrosum* 2. Nr. 4: *Physcia tenella* +. Nr. 5: *Brachythecium velutinum* 1, *Ceratodon purpureus* +. D: Trennart.

Substrat: Ap = *Acer platanoides*, As = *Acer pseudoplatanus*, Fx = *Fraxinus excelsior*, Sn = *Sambucus nigra*.

Etwas weiter verbreitet sind die azidophytischen Dicranetalia-Gesellschaften, die im NSG den luftfeuchten, unteren Nordhang bevorzugen. Hier sind sie ausschließlich auf der mineralarmen Borke im unteren und mittleren Stammabschnitt von *Betula pendula* zu finden. Die meisten Bestände betreffen das hygrophytische **Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis** (Tab. 12, Nr. 1-10). Zu *Dicranum montanum* gesellen sich regelmäßig *Hypnum cupressiforme*, *Dicranum scoparium* und *Aulacomnium androgynum*, an wenigen Stellen auch *Ptilidium pulcherrimum* und *Dicranoweisia cirrata*. Im NSG herrscht die Typische Subass. vor, die betont hygrophytische *Tetraphis pellucida*-Subass. erscheint sehr lokal. Das für lufttrockenere Standorte bezeichnende **Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis** (Tab. 12, Nr. 11) gehört im NSG freilich zu den Seltenheiten. Auch das lichtreichere Standorte bevorzugende **Platygyrietum repentis** (Tab. 12, Nr. 12) konnte nur in der zum Orthodicrano-Hypnetum filiformis vermittelnden *Dicranum montanum*-Subass. nachgewiesen werden.

Tab. 12 Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis Wiśn. 1930 (Nr. 1–10)

Dicrano-Hypnetum filiformis Barkm. 1958 (Nr. 11)

Platygyrietum repentis LeBlanc ex Marst. 1986 (Nr. 12)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Exposition	E	N	.	S	N	S	NE	NE	W	N	N	NE
Neigung in Grad	80	45	0	30	40	20	20	35	70	45	40	80
Deckung Kryptogamen %	98	95	70	60	90	75	90	95	50	90	90	80
Beschattung %	80	75	80	85	90	70	80	90	90	75	75	70
Substrat	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Kennarten der Assoziationen:												
<i>Dicranum montanum</i>	2	2	4	3	4	4	4	4	1	2	.	4
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Dicrano-Hypnion:												
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
Cladonio-Lepidozietea:												
<i>Aulacomnium androgynum</i>	+	1	+	1	+	.	1	+	+	1	1	1
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	+	1	.	+	1	.	+	2	1	.	1

Fortsetzung von Tab. 12

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Exposition	E	N	.	S	N	S	NE	NE	W	N	N	NE
Neigung in Grad	80	45	0	30	40	20	20	35	70	45	40	80
Deckung Kryptogamen %	98	95	70	60	90	75	90	95	50	90	90	80
Beschattung %	80	75	80	85	90	70	80	90	90	75	75	70
Substrat	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
<i>Lophocolea heterophylla</i>	+	2	.	.	.	.	+	.	3	2	.	.
<i>Plagiothecium laetum</i> s. str.	.	3	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>P. laetum</i> var. <i>curvifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Anastrophyllum minutum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium hornum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum tauricum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Trennart der Subass.:												
<i>Tetraphis pellucida</i> K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Begleiter, Moose:												
<i>Hypnum cupressiforme</i>	4	2	2	1	2	.	2	3	1	.	5	2
<i>Dicranum scoparium</i>	.	1	+	+	1	1	3	1	+	3	1	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+

Nr. 1–9: typicum, Nr. 10: tetraphidetosum pellucidiae. Nr. 12: dicranetosum montani. K: zugleich Kennart Cladonio-Lepidozietea.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Sanionia uncinata* +. Nr. 4: *Ceratodon purpureus* +, *Brachythecium rutabulum* +. Nr. 6: *Lepidozia reptans* +. Nr. 10: *Plagiothecium succulentum* +. Nr. 12: *Herzogiella seligeri* 1.

Substrat: B = *Betula pendula*.

3.2.5 Gesellschaften auf morschem Holz

Infolge der relativ niederschlagsarmen Situation im NSG kommen nur die im trockeneren Hügelland verbreiteten Gesellschaften des Bryo-Brachythecion zur Entwicklung, die vorwiegend durch *Brachythecium rutabulum* und *Hypnum cupressiforme* gekennzeichnet sind. Ausschließlich auf den Schnittflächen der gering zersetzten Stümpfe von *Fagus sylvatica* gedeiht das **Hypno-Xylarietum hypoxyli** (Tab. 13, Nr. 1–7) mit dem Keulenpilz *Xylaria hypoxylon*. Das für stärker zersetztes Holz von *Fagus sylvatica*, *Quercus*-Arten und *Carpinus betulus* bezeichnende **Brachythecio-Hypnetum cupressiformis** (Tab. 13, Nr. 8–10) tritt häufig in einartigen Beständen mit *Brachythecium rutabulum* auf, artenreiche Vorkommen sind selten.

3.2.6 Synsystematischer Konspekt

In der folgenden Übersicht sind alle im NSG nachgewiesenen Gesellschaften in ihrer synsystematischen Stellung aufgeführt.

Grimmietae anodontis Had. et Vondr. in Jež. et Vondr. 1962

Grimmietalia anodontis Šm. et Van. ex Kl. 1948

Grimmion tergestinae Šm. ex Kl. 1948

Orthotricho anomali-Grimmietetum pulvinatae Stod. 1937

– typicum

– homomallietosum incurvati Marst. 1986

Schistidium robustum-Gesellschaft

Tab. 13 Hypno-Xylarietum hypoxyli Phil. 1965 (Nr. 1–7)
 Brachythecio-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969 (Nr. 8–10)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Exposition	.	.	.	.	.	.	.	.	N	N
Neigung in Grad	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	
Deckung Kryptogamen %	80	85	80	75	90	90	80	85	90	90	
Beschattung %	85	90	80	80	90	85	90	80	95	95	
Substrat	F	F	F	F	F	F	F	F	C	C	
Kennart Hypno-Xylarietum:											
<i>Xylaria hypoxylon</i>	+							2	.	.	.
Bryo-Brachythecion:											
<i>Brachythecium rutabulum</i> D	5	5	5	4	5	1	4	4	4	3	
<i>Brachythecium velutinum</i> D	.	+	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Bryum subelegans</i> D	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Amblystegium serpens</i> D	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Cladonio-Lepidozietea:											
<i>Aulacomnium androgynum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Moose:											
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	+	+	+	+	4	1	1	3	2	
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2

Zusätzliche Arten: Nr. 7: *Brachythecium populeum* l. Nr. 8: *Orthotrichum affine* +, *Ceratodon purpureus* +, *Dicranoweisia cirrata* +. D: Trennart.

Substrat: C = *Carpinus betulus*, F = *Fagus sylvatica*.

Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae Marst. 2002

Pleurochaeto squarrosae-Abietinelletea abietinae Marst. 2002

Abietinellion abietinae Giacom. 1951

Abietinelletea abietinae Stod. 1937

Psoretea decipientis Matt. ex Follm. 1974

Barbuletalia unguiculatae v. Hübschm. 1960

Grimaldion fragrantis Šm. et Had. 1944

Tortelletum inclinatae Stod. 1937

Barbuletum convolutae Had. et Šm. 1944

Astometum crispum Waldh. 1947

Phascion cuspidatum Waldh. ex v. Krus. 1945

Pottia intermedia-Gesellschaft

Riccio sorocarpae-Funarietum fascicularis Lec. 1978

Ctenidietaea mollusci v. Hübschm. ex Grgić 1980

Ctenidietaea mollusci Had. et Šm. ex Kl. 1948

Ctenidion mollusci Štef. ex Kl. 1948

Ctenidietum mollusci Stod. 1937

– typicum

– preissietosum quadratae Marst. 1985

– scapanietosum calcicolae Marst. 1987

– scapanietosum asperae Strasser 1972

Solorino saccatae-Distichietum capillacei Reimers 1940

– typicum

– gymnostometosum recurvirostri Marst. 1995

- Gymnostometum rupestris Phil. 1965
 Encalypto streptocarpae-Fissidentetum cristati Neum. 1971
 – typicum
 – hymenostylietosum recurvirostri Marst. 2004
Platydictya jungermannioides-Gesellschaft
- Neckeretea complanatae Marst. 1986
 Neckeretalia complanatae Jež. et Vondr. 1962
 Neckerion complanatae Šm. et Had. in Kl. 1948
 Homomallietum incurvati Phil. 1965
 – typicum
 – brachytheticetosum populei Marst. 1991
 Isotheticium myuri Hil. 1925
 – typicum
 – homalietosum trichomanoidis Phil. 1965
 Anomodontetum attenuati Pec. 1965
 Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis Wiśn. 1930
 Fissidention gracilifolii Neum. 1971 corr. Marst. 2001
Amblystegium confervoides-Gesellschaft
- Hylocomietea splendentis Marst. 1993
 Hylocomietalia splendentis Gillet ex Vadam 1990
 Eurhynchion striati Waldh. 1944
 Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944
 Pleurozion schreberi v. Krus. 1945
 Pleurozietum schreberi Wiśn. 1930
- Cladonio-Lepidozietaea reptantis Jež. et Vondr. 1962
 Diplophyllitalia albicans Phil. 1963
 Dicranellion heteromallae Phil. 1963
 Plagiotheticium cavifolii Marst. 1984
 Calypogeietum intergristipulae Marst. 1984
 Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983
 – fissidentetosum taxifolii Marst. 1984
 Eurhynchietum praelongi Nörr 1969
- Cladonio-Lepidozietaea reptantis Jež. et Vondr. 1962
 Tetracidium pellucidum v. Krus. 1945
 Leucobryo-Tetracidium pellucidum Barkm. 1958
 – sphenolobetosum minuti Phil. 1965
Campylopus fragilis-Gesellschaft
- Dicranetalia scoparii Barkm. 1958
 Dicrano scoparii-Hypnion filiformis Barkm. 1958
 Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis Wiśn. 1930
 – typicum
 – tetracidetosum pellucidum Marst. 1990
 Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis Barkm. 1958
 Platygyrietum repentis LeBlanc ex Marst. 1986
 – dicranetosum montani Marst. 1986
- Brachytheticetalia rutabulo-salebrosi Marst. 1987
 Bryo capillaris-Brachytheticion rutabuli Lec. 1987
 Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli Phil. 1965
 Brachytheticion-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969
- Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978
 Orthotrichetalia Had. in Kl. et Had. 1944

Syntrichion laevipilae Ochn. 1928
 Orthotrichetum fallacis v. Krus. 1945
 Ulotion crispae Barkm. 1958
 Pylaisietum polyanthae Felf. 1941
 Ulotetum crispae Ochn. 1928

4 MOOSFLORA

Im Vergleich zu anderen bemerkenswerten Standorten auf Zechstein im Südlichen Harzvorland, zu denen der Sachsenstein, Höllstein und das Himmelreich bei Walkenried, der weitgehend durch Gipsabbau vernichtete Kohnstein bei Niedersachswerfen, der Kalkberg bei Krimderode und der Alte Stolberg zwischen Steigerthal und Stempeda gehören, wurde die Moosflora des heutigen NSG Mühlberg weniger intensiv untersucht. Für das NSG und überhaupt für Mitteleuropa bedeutende und seltene Bryophyten sind die Lebermoose *Anastrophyllum minutum*, *Leiocolea heterocolpos*, *Lophozia incisa*, *Scapania aequiloba*, *S. calcicola*, weiterhin die Laubmoose *Acaulon muticum*, *Aloina ambigua*, *Campylopus fragilis*, *Entosthodon fascicularis*, *Hymenostylium recurvirostrum*, *Myurella julacea*, *Platydictya jungermannioides*, *Pottia mutica*, *P. starckeana*, *Pseudocrossidium obtusulum* und *Schistidium robustum*.

Die in der folgenden Artenliste in Ziffern ausgewiesenen Literaturzitate beziehen sich auf 1: MEUSEL (1939), 2: REIMERS (1942), 3: MARSTALLER (1987), 4: MARSTALLER (1995), 5: BECKER (1996), 6: JANDT (1999) und 7: MARSTALLER (2002a). Der von MARSTALLER (1987) angeführte *Campylopus subulatus*. beruht auf Verwechslung mit *C. fragilis* und ist für den Mühlberg zu streichen. Fraglich ist das bei MEUSEL (1939) auf Gips angegebene *Amblystegium confervoides*, wahrscheinlich lag hier *Platydictya jungermannioides* vor. Außerdem bedeuten in der Artenliste die Signaturen !: im NSG sehr selten, an ein bis zwei Stellen lokal vorkommend, +: ausschließlich an Sekundärstandorten (Ränder und Böschungen von Wegen, Steinbrüche) beobachtet. Die mit Stern (*) markierten Arten besiedeln nur Dolomitgestein.

Hepaticophytina: 1. *Anastrophyllum minutum* (Schreb.) R. M. Schust. (1, 2, 3) – 2. *Aneura pinguis* (L.) Dumort. (7) – 3. ! *Barbilophozia barbata* (Schreb.) Loeske – 4. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort. (3) – 5. *Calypogeia integristipula* Steph. (3) – 6. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort. – 7. *Cephalozia divaricata* (Sm.) Schiffn. – + 8. *Fossombronina wondraczekii* (Corda) Dumort. ex Lindb. – 9. *Leiocolea alpestris* (F. Weber) Isov. (1, 4, 7) – 10. *L. badensis* (Gottsche) Jörg. – 11. ! *L. heterocolpos* (Hartm.) H. Buch – 12. *Lepidozia reptans* (L.) Dumort. – 13. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. (6) – 14. *L. heterophylla* (Schrad.) Dumort. – 15. *L. minor* Nees (6) – 16. ! *Lophozia incisa* (Schrad.) Dumort. – 17. *L. ventricosa* (Dicks.) Dumort. var. *silvicola* (H. Buch) E. W. Jones ex R. M. Schust. – 18. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. (2) – 19. *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. – 20. *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort. – 21. *P. porelloides* (Nees) Lindenb. (4, 7) – 22. *Porella platyphylla** (L.) Pfeiff. – 23. *Preissia quadrata* (Scop.) Nees (1, 4, 5, 6, 7) – 24. *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. – 25. ! *Radula complanata* (L.) Dumort. – 26. *Scapania aequiloba* (Schwägr.) Dumort. (7) – 27. *S. aspera* M. Bennett et Bernet (2) – 28. *S. calcicola* (Arnell et J. Perss.) Ingham (4, 7) – 29. ! + *S. curta* (Mart.) Dumort. – 30. *Tritomaria exsectiformis* (Breidl.) Loeske.

Bryophytina: 31. ! *Acaulon muticum* (Hedw.) Müll. Hal. – 32. ! + *Aloina ambigua* (Bruch et Schimp.) Limpr. – 33. ! + *A. rigida* (Hedw.) Limpr. – 34. *Amblystegium confervoides** (Brid.) Schimp. (!?) – 35. *A. serpens* (Hedw.) Schimp. – 36. ! *A. varium* (Hedw.) Lindb. – 37. *Anomodon attenuatus** (Hedw.) Huebener – 38. ! *A. viticulosus** (Hedw.) Hook. et Taylor – 39. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. – 40. *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr. – 41. *Barbula convoluta* Hedw. – 42. *B. unguiculata* Hedw. – 43. *Bartramia ithyphylla* Brid. (2, gegenwärtig nicht nachgewiesen) – 44. *B. pomiformis* Hedw. – 45. *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp. – 46. *B. glareosum* (Spruce) Schimp. – 47. *B. populeum* (Hedw.) Schimp. – 48. *B. rivulare* Schimp. – 49. *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp. (6) – 50. *B. salebrosum* (F. Weber et D. Mohr) Schimp. – 51. *B. velutinum* (Hedw.) Schimp. – 52. *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P. C. Chen – 53. *Bryum argenteum* Hedw. (6) – 54. *B. bicolor* Dicks. – 55. *B.*

caespiticium Hedw. – 56. *B. capillare* Hedw. (7) – 57. *B. elegans* Nees ex Brid. – 58. ! + *B. gemmiferum* R. Wilczek et Demare – 59. ! *B. intermedium* (Brid.) Blandow (7) – 60. *B. klinggraeffii* Schimp. – 61. ! *B. pallens* Sw. (1) – 62. *B. pallescens* Schleich. ex Schwägr. – 63. *B. pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn., E. Mey. et Scherb. – 64. *B. rubens* Mitt. – 65. *B. subelegans* Kindb. – 66. *B. ruderale* Crundw. et Nyholm – 67. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske (6) – 68. *Campylium calcareum* Crundw. et Nyholm (6) – 69. *C. chrysophyllum* (Brid.) Lange (1, 6, 7) – 70. *C. stellatum* (Hedw.) C. E. O. Jensen var. *protensum* (Brid.) Bryhn (2, 7) – 71. *Campylopus fragilis* (Brid.) Bruch et Schimp. (2) – 72. *C. pyriformis* (Schultz) Brid. (1, gegenwärtig nicht nachgewiesen) – 73. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. (1, 6) – 74. *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout – 75. ! + *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce – 76. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (1, 4, 5, 6, 7) – 77. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. – 78. *D. varia* (Hedw.) Schimp. – 79. *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. ex Milde – 80. *Dicranum montanum* Hedw. – 81. ! *D. polysetum* Sw. (6) – 82. *D. scoparium* Hedw. (1, 3, 5) – 83. *D. tauricum* Sapjegin – 84. *Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito – 85. *D. fallax* (Hedw.) R. H. Zander (7) – 86. *D. rigidulus** Hedw. – 87. ! *D. sinuosus** (Mitt.) Delogne – 88. *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch et Schimp. (1, 4, 6) – 89. ! *Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout – 90. *D. flexicaule* (Schwägr.) Hampe (1, 2, 6, 7) – 91. *Encalypta streptocarpa* Hedw. (1, 4, 5, 6, 7) – 92. *E. vulgaris* Hedw. (6) – 93. *Entodon concinnus* (De Not.) Paris (7) – 94. ! *Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll. Hal. – 95. ! *Ephemerum minutissimum* Lindb. – 96. *Eurhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac. (5, 6) – 97. ! *E. praelongum* (Hedw.) Schimp. – 98. *E. striatum* (Hedw.) Schimp. – 99. ! *Fissidens bryoides* Hedw. – 100. *F. dubius* P. Beauv. (1, 4, 5, 6, 7) – 101. *F. gracilifolius** Brugg-Nann. et Nyholm – 102. *F. taxifolius* Hedw. – 103. *Funaria hygrometrica* Hedw. – 104. *Grimmia pulvinata** (Hedw.) Sm. – 105. ! *Gymnostomum aeruginosum** Sm. – 106. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats. – 107. ! *Homalia trichomanoides** (Hedw.) Schimp. – 108. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) H. Rob. (6) – 109. *H. sericeum* (Hedw.) Schimp. – 110. *Homomallium incurvatum** (Brid.) Loeske – 111. ! *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. – 112. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. (1, 5, 6) – 113. *Hymenostylium recurvirostrum* (Hedw.) Dixon (4, 7) – 114. *Hypnum cupressiforme* Hedw. (1) – 114a. *H. cupressiforme* var. *lacunosum* Brid. (5, 6) – 115. ! *H. jutlandicum* Holmen et E. Warncke – 116. *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov. – 117. ! *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson – 118. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. – 119. *Mnium hornum* Hedw. – 120. *M. marginatum* (Dicks.) P. Beauv. – 121. *M. stellare* Hedw. – 122. ! *Myurella julacea* (Schwägr.) Schimp. (4, 7) – 123. *Neckera complanata** (Hedw.) Huebener – 124. ! *N. crispa** Hedw. (2) – 125. ! *Orthodontium lineare* Schwägr. – 126. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid. – 127. *O. anomalum** Hedw. – 128. *O. diaphanum* Schrad. ex Brid. – 129. *O. pumilum* Sw. – 130. ! *O. striatum* Hedw. – 131. *Phascum curvicolle* Hedw. – 132. *P. cuspidatum* Schreb. ex Hedw. – 132a. *P. cuspidatum* var. *piliferum* (Hedw.) Hook. et Tayl. – 133. *Plagiomnium affine* (Blandow) T. J. Kop. (6) – 134. *P. cuspidatum* (Hedw.) T. J. Kop. – 135. ! *P. elatum* (Bruch et Schimp.) T. J. Kop. – 136. *P. rostratum* (anon.) T. J. Kop. – 137. *P. undulatum* (Hedw.) T. J. Kop. – 138. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Schimp. – 139. *P. denticulatum* (Hedw.) Schimp. – 140. *P. laetum* Schimp. – 140a. *P. laetum* var. *curvifolium* (Limpr.) Mastracci et Sauer – 141. ! *P. succulentum* (Wilson) Lindb. (3) – 142. *Platydictya jungermannioides* (Brid.) H. A. Crum. – 143. ! *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. – 144. ! *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon – 145. *Pleuroidium subulatum* (Hedw.) Rabenh. – 146. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. (1, 6) – 147. *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb. – 148. *P. melanodon* (Brid.) A. J. Shaw – 149. *P. nutans* (Hedw.) Lindb. (1, 3) – 150. + *P. wahlenbergii* (F. Weber et D. Mohr) A. L. Andrews – 151. *Polytrichum formosum* Hedw. – 152. *P. juniperinum* Hedw. (1, gegenwärtig nicht nachgewiesen) – 153. ! *Pottia bryoides* (Dicks.) Mitt. – 154. *P. intermedia* (Turner) Füllr. – 155. *P. lanceolata* (Hedw.) Müll. Hal. – 156. ! *P. mutica* Venturi – 157. *P. starckeana* (Hedw.) Müll. Hal. – 158. ! *P. truncata* (Hedw.) Bruch et Schimp. – 159. *Pseudocrossidium hornschurchianum* (Schultz) R. H. Zander – 160. *P. obtusulum** (Lindb.) Crum. et Anderson – 161. *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z. Iwats. – 162. ! *Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dixon – 163. ! *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. – 164. ! *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. s. str. – 165. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop. – 166. *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. – 167. *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. – 168. *R. triquetrus* (Hedw.) Warnst. (1, 5, 6) – 169. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske – 170. *Schistidium crassipilum** H. H. Blom – 171. *S. robustum** (Nees et Hornsch.) H. H. Blom – 172. *Scleropodium purum*

(Hedw.) Limpr. (6) – 173. *Tetraphis pellucida* Hedw. (1, 3) – 174. ! *Thamnobryum alopecurum** (Hedw.) Nieuwl. ex Gangulee – 175. *Thuidium abietinum* (Hedw.) Schimp. – 176. *T. philibertii* Limpr. – 177. *T. tamariscinum* (Hedw.) Schimp. – 178. *Tortella inclinata* (R. Hedw.) Limpr. (5, 6) – 179. *T. tortuosa* (Hedw.) Limpr. (1, 6, 7) – 180. *Tortula calcicolens* W. A. Kramer – 181. *T. muralis* L. ex Hedw. – 181a. *T. muralis* var. *aestiva** Brid. ex Hedw. – 182. *T. ruralis* (Hedw.) G. Gartn., E. Mey. et Scherb. – 183. *T. subulata* Hedw. – 184. *Trichostomum crispulum* Bruch – 185. *Ulotia bruchii* Hornsch. ex Brid. – 186. *U. crispa* (Hedw.) Brid. – 187. *Weissia brachycarpa* (Nees et Hornsch.) Jur. – 188. *W. controversa* Hedw. (6) – 189. *W. longifolia* Mitt.

5 DISKUSSION

Bryogeographisch gehören die Gipskarstlandschaften des Südlichen Harzvorlandes sowie des Kyffhäusers zu den interessantesten im Umland des Harzes und überhaupt in Mitteldeutschland. Hinsichtlich der höheren Pflanzen, doch auch einiger Moose, macht bereits MEUSEL (1939) auf die großklimatisch bedingte Verbreitung charakteristischer Florenelemente aufmerksam und weist nach, daß das Südwestliche Harzvorland und der Westabschnitt des Südlichen Harzvorlandes stark ozeanisch geprägt sind, doch mit der Abnahme der Niederschläge in östlicher Richtung im Südlichen Harzvorland in der Umgebung von Nordhausen, insbesondere aber im Kyffhäuser, kontinentale und teilweise mediterrane Arten die Xerothermvegetation bestimmen. Diesem Florengefälle schließen sich auch zahlreiche Bryophyten an (MARSTALLER 2004a).

Die auf Hauptdolomit im Südwestlichen Harzvorland noch vorhandenen ozeanischen Laubmoose *Cirriphyllum tommasinii* und *Eurhynchium striatulum* fehlen dem Südlichen Harzvorland und auch die den Westabschnitt des Südlichen Harzvorlandes noch eigenen Arten *Tritomaria quinquedentata*, *Tortella fragilis*, *Plagiobryum zierii*, *Plagiopus oederianus*, *Racomitrium lanuginosum*, *Hypnum andoi*, *Hylocomium brevirostre*, *Plagiothecium undulatum*, auf Hauptdolomit *Seligeria campylopoda* und *Schistidium trichodon* erreichen nicht mehr das NSG. Nur *Thamnobryum alopecurum*, *Lophozia incisa*, *Leiocolea heterocolpos*, *Scapania aequiloba*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Myurella julacea* und *Platydictya jungermannioides* sind noch im NSG vorhanden, fehlen aber bereits dem Gipskarstgebiet um Rüdersdorf nördlich von Nordhausen und dem Kyffhäuser, wenn man von wenigen zweifelhaften Angaben in der Literatur absieht (MARSTALLER 2004a). *Scapania aspera* und *S. calcicola* konnten 2004 auch in den „Kammern“ 2,5 km NE von Rottleben im Kyffhäuser nachgewiesen werden. Relativ schwach sind allerdings die thermophilen, meist meridional verbreiteten Moose mit Schwerpunkt im Kyffhäuser vertreten, was auf das völlige Fehlen südexponierter Gipsstandorte zurückzuführen ist. Auf Hauptdolomit, seinen Böden und auf Löß kommen nur die atlantisch-mediterranen Laubmoose *Pottia mutica*, *P. bryoides*, *P. starckeana*, *Phascum curvicolle*, *Encalypta vulgaris*, *Didymodon acutus*, *Aloina ambigua* und die montane *Tortula calcicolens* vor.

Von besonderer Bedeutung sind im NSG montane bis subarktisch-subalpine Moose, die ihren Schwerpunkt im Bereich der nordexponierten Blaugrassen des Polygalo-Seslerietum haben. Zu diesen Moosen gehören die subarktisch-subalpine *Myurella julacea*, die im Südharz nur noch am Sachsenstein bei Bad Sachsa nachgewiesen wurde, und das ähnlich verbreitete Lebermoos *Leiocolea heterocolpos* mit weiteren Vorkommen am Himmelsberg bei Woffleben sowie am Höllstein bei Walkenried. Unter den montanen Arten erscheinen im NSG die borealen Lebermoose *Leiocolea alpestris*, *Preissia quadrata*, *Scapania calcicola* und *S. aequiloba* sowie die Laubmoose *Distichium capillaceum*, *Hymenostylium recurvirostrum*, *Bryum elegans*, auf Dolomit *Schistidium robustum* und *Gymnostomum aeruginosum*. Außerdem haben die ozeanisch-montanen Bryophyten *Scapania aspera* und *Platydictya jungermannioides* hier ihre Standorte.

Insgesamt erreichen montane Moose 18,8 % des gesamten Artenbestandes, die im Westabschnitt des Südlichen Harzvorland um Walkenried noch mit über 24 % viel größere Bedeutung haben. Der relativ

hohe Anteil temperater Vertreter (49,2 %) weist bereits die für das Hügelland typischen Werte auf (um Walkenried nur 42,8 %). Obwohl die borealen Moose im NSG immer noch mit 16,0 % vertreten sind, treten sie im Vergleich zur Gegend um Walkenried bereits deutlich zurück (MARSTALLER 2004a). Freilich bleibt die Bedeutung des mediterranen Bryoelementes recht gering, was mit dem Fehlen südexponierter Gipsstandorte erklärbar ist. Immerhin reichen die südlichen, gipsspezifischen Arten *Tortula revolvens* und *Acaulon casasianum* (ECKSTEIN 2004, MARSTALLER 2004b) noch etwas weiter nach Westen bis in die niederschlagsreichere Umgebung von Woffleben.

Auf der Basis der Arealangaben in DÜLL (1983, 1984/85) und BLOM (1996) ergibt sich für das NSG folgendes **Arealtypenspektrum**: subarktisch-subalpin 1,1 %, boreal 16,0 % (davon 9,2 % montan), subboreal 15,0 % (davon 3,2 % montan), temperat 49,2 % (davon 3,2 % montan, 3,2 % westlich, 1,6 % östlich), ozeanisch bis subatlantisch 12,8 % (davon 1,6 % montan), atlantisch-mediterran 2,7 %, mediterran 3,2 % (davon 0,5 % montan).

Innerhalb der Moosgesellschaften besitzt der überwiegende Teil ein temperates Areal. Zu den boreal-montanen Gesellschaften gehören das Solorino-Distichietum capillacei, Gymnostometum rupestris und die *Schistidium robustum*-Gesellschaft, zu den borealen das Plagiothecietum cavifolii und Abietinellum abietinae. Subboreal verbreitet sind das Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis, Pleurozietum schreberi und Pylaisietum polyanthae, subboreal-montan das Homomallietum incurvati und Calypogeietum integristipulae. Ein ozeanisches Areal besitzt nur die *Campylopus fragilis*-Gesellschaft, ein subozeanisch-dealpines die *Platydictya jungermannioides*-Gesellschaft. Typisch mediterrane Moosvereine fehlen völlig, einzig das seltene atlantisch-mediterrane Riccio sorocarpae-Funarietum fascicularis konnte im NSG nachgewiesen werden.

Nachtrag

Während der Drucklegung konnte von Herrn J. Eckstein (Jena) am Tanzteich noch *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. nachgewiesen werden.

6 ZUSAMMENFASSUNG

MARSTALLER, R.: Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Mühlberg“ bei Niedersachswerfen (Landkreis Nordhausen). 103. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Hercynia N.F.* **38** (2005): 89–111.

In dem im Gipskarstgebiet des südlichen Harzvorlandes befindlichen Naturschutzgebiet „Mühlberg“ bei Niedersachswerfen (Landkreis Nordhausen, Thüringen) wurden die Moosgesellschaften und die Moosflora erfaßt. Von besonderer Bedeutung sind basiphytische Gesellschaften der Verbände Grimmonia tergestinae, Grimaldion fragrantis, Ctenidion mollusci und Neckerion complanatae sowie neutro- bis azidophytische Gesellschaften der Verbände Pleurozium schreberi, Dicranellion heteromallae, Tetrarhizium pellucidum, Dicranum-Hypnum und Bryo-Brachythecium. Insgesamt konnten 33 Moosgesellschaften mit zahlreichen Vegetationsaufnahmen, dargestellt in 13 Tabellen, nachgewiesen werden. Der Moosbestand umfaßt 189 Arten (30 Lebermoose, 159 Laubmoose).

7 LITERATUR

- BLOM, H. H. (1996): A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. - Bryophytorum Bibliotheca Bd. 49, Berlin, Stuttgart.
- DÜLL, R. (1983): Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina). - Bryol. Beitr. **2**: 1–115.
- DÜLL, R. (1984/85): Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). - Bryol. Beitr. **4**: 1–113, **5**: 110–232.

- ECKSTEIN, J. (2004): *Acaulon casasianum* (Musci, Pottiaceae) – neu für die Flora von Mitteleuropa. – *Hausknechtia* **10**: 103–112.
- JÄGER, E. J.; WERNER, K. (Ed., 2000): ROTHMALER, W.: Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4, Gefäßpflanzen: Kritischer Band. - Heidelberg, Berlin.
- JANDT, U. (1999): Kalkmagerrasen am Südharrand und im Kyffhäuser. - *Dissertationes Botanicae*, Bd. 322, Berlin, Stuttgart.
- KOPERSKI, M.; SAUER, M.; BRAUN, W.; GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **34**: 1–519.
- LECOINTE, A. (1978): Les associations bryologiques des éteules en Normandie (France). - *Doc. phytosoc. N. S.* **2**: 283–300.
- MARSTALLER, R. (1987): Die Moosgesellschaften auf morschem Holz und Rohhumus. 25. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. - *Gleditschia* **15** (1): 73–138.
- MARSTALLER, R. (1993): Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. - *Herzogia* **9**: 513–541.
- MARSTALLER, R. (1995): Zur Kenntnis des Solorino-Distichietum capillacei Reimers 1940. 65. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. - *Tuexenia* **15**: 513–522.
- MARSTALLER, R. (2002): Zur Kenntnis des Ctenidietum mollusci Stod. 1937. 82. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. - *Herzogia* **15**: 247–275.
- MARSTALLER, R. (2004a): Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Priorteich und Sachsenstein“ bei Walkenried (Landkreis Osterode, Niedersachsen). - *Braunschweiger Naturhistorische Schriften* **7** (1): 1–47.
- MARSTALLER, R. (2004b): Das *Acauletum casiani* ass. nov., eine gipsspezifische Moosgesellschaft in Mitteldeutschland. – *Hausknechtia* **10**: 113–122.
- MEUSEL, H. (1939): Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland; ein Beitrag zur Steppenheidefrage. – *Hercynia* **4**: 1–372.
- PHILIPPI, G. (1965): Moosgesellschaften des morschen Holzes und des Rohhumus im Schwarzwald, in der Rhön, im Weserbergland und im Harz. - *Nova Hedwigia* **9**: 185–232.
- PRIVITERA, M.; PUGLISI, M. (1996): La vegetazione briofitica dell'Etna (Sicilia, Italia). - *Braun-Blanquetia* **19**: 1–59.
- REIMERS, H. (1940): Geographische Verbreitung der Moose im südlichen Harzvorland (Nordthüringen) mit einem Anhang über die Verbreitung einiger bemerkenswerter Flechten. - *Hedwigia* **79**: 175–373.
- REIMERS, H. (1942): Nachtrag zur Moosflora des südlichen Harzvorlandes. - *Feddes Repert., Beih.* **81**: 155–179.
- REIMERS, H. (1955): Zweiter Nachtrag zur Moosflora des südlichen Harzvorlandes - I. - *Feddes Repert.* **58**: 145–156.
- REIMERS, H. (1956): Zweiter Nachtrag zur Moosflora des südlichen Harzvorlandes – II. - *Feddes Repert.* **59**: 117–140.
- SCHLÜSSLMAYR, G. (2002): Die xerotherme Moosvegetation der Hainburger Berge (Niederösterreich). – *Herzogia* **15**: 215–246.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. - *Schrift. R. Vegetationskunde* **31**: 1–298.
- WEBER, H. E.; MORAVEC, J.; THEURILLAT, J. P. (2001): Internationaler Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (ICPN), 3. Aufl. - *Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Sonderheft 1*, Göttingen.

Manuskript angenommen: 15. Februar 2005

Anschrift des Autors:

Dr. Rolf Marstaller

Distelweg 9

D-07745 Jena.

Fortsetzung von S. 88

Die genetische Variabilität und geographische Struktur von 37 ausgewählten Populationen wurde mittels Allozymloci untersucht. Es wurde geschlussfolgert, dass die Art im Atlantikum mit Fortschreiten der Wiederbewaldung stark fragmentiert wurde. *Astragalus exscapus* zeigt eine moderate genetische Variabilität. Die Parameter für genetische Variabilität sind hochsignifikant mit der Populationsgröße korreliert. Entsprechendes gilt für die Korrelation Samenansatz/Populationsgröße. Es wird daher der Populationsgröße eine Schlüsselrolle für genetische Variabilität und reproduktive Fitness der Populationen zugemessen.

Von Interesse sind auch die Ergebnisse der im letzten Kapitel dargestellten Untersuchungen aus 24 Populationen von 4 europäischen Teilarealen der Art. Die einzelnen Teilareale erwiesen sich dabei in ihrer allelischen Ausstattung als eigene evolutive Einheiten, wobei die allelische Diversität von NW nach SO zunimmt. Die relativ hohen Werte genetischer Variabilität von *Astragalus exscapus* im mitteleuropäischen Teilareal widersprechen der allgemeinen Annahme von einer genetischen Verarmung der zum Arealrand hin vorkommenden Populationen. Der Forderung des Autors aus naturschutzfachlicher Sicht, bei Wiederansiedlungen der Art keine Neubegründungen von Populationen mit Saatgut aus weiter entfernten Reliktzentren vorzunehmen, ist voll zuzustimmen.

Die vorgelegte Arbeit bringt auf Grund ihres breitgefächerten Untersuchungsansatzes zahlreiche neue Erkenntnisse zur Biologie und Ökologie von *Astragalus exscapus* und den Ursachen ihres reliktschen Verbreitungsbildes innerhalb der aktuellen Xerothermrasenvegetation. Neue Ergebnisse enthalten vor allem die Untersuchungen zur Blütenbiologie und den Grundlagen der genetischen Diversität.

Die Arbeit hätte in einigen Punkten ohne Verlust gekürzt werden können, wenn die jedem Kapitel vorgegeschickten einleitenden Abschnitte stärker komprimiert worden wären. Bei der breiten Darstellung der Bestäubungs- und Fruchtbiologie hätte man sich ergänzende Untersuchungen zur Fertilität der Diasporen gewünscht. So bleibt unklar, inwieweit die Ursachen für fehlende Neubegründungen von Populationen – besonders an neuen Standorten – in einer geringen Keimfähigkeit bzw. spezifischen Etablierungschancen zu suchen sein könnten.

Insgesamt ist die Arbeit sowohl aus Sicht der im Titel angesprochenen Fragestellung wie aus der im einzelnen behandelten Komplexen als sehr gelungen anzusprechen. Auch für aus den Ergebnissen abzuleitende Vorhaben von naturschutzrelevanter Bedeutung wünscht man der Arbeit ebenfalls entsprechende Beachtung.

Ernst-Gerhard MAHN, Halle (Saale)