

Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Mertelstal und Heldrastein“ bei Schnellmannshausen (Wartburgkreis)

97. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens

Rolf MARSTALLER

Zusammenfassung: MARSTALLER, R. 2003. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Mertelstal und Heldrastein“ bei Schnellmannshausen (Wartburgkreis). 97. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Herzogia 17: 207–244.

Aus dem im westlichen Thüringen bei Treffurt (Wartburgkreis) gelegenen Naturschutzgebiet (NSG) „Mertelstal und Heldrastein“ wird die Moosvegetation mit 46 Gesellschaften beschrieben. Von besonderer Bedeutung sind auf Kalkstein und Kalkboden basiphytische Assoziationen der Ordnungen Grimmietales anodontis, Ctenidietales mollusci, Neckeretales complanatae und Barbuletales unguiculatae, auf mineralarmen Böden und morschem Holz azidophytische Assoziationen der Ordnungen Diplophylletales albicantis, Cladonio-Lepidozietales reptantis und Brachythecietales rutabulo-salebrosi sowie an der Borke lebender Bäume Gesellschaften der Ordnungen Orthotrichetales und Dicranetales scoparii. Die Moosflora umfasst 202 Arten (33 Lebermoose, 169 Laubmoose).

Abstract: MARSTALLER, R. 2003. The bryophyte communities of the nature reserve „Mertelstal und Heldrastein“ near Schnellmannshausen (Wartburgkreis). 97th contribution to the moss vegetation of Thuringia. – Herzogia 17: 207–244.

In the nature reserve (NSG) „Mertelstal und Heldrastein“, situated in the western part of Thuringia near the town Eisenach the vegetation of bryophytes has been recorded. Significant are on limestone rocks and soil basiphytic associations of the orders Grimmietales anodontis, Ctenidietales mollusci, Neckeretales complanatae and Barbuletales unguiculatae, on trophic poor soils and rotten wood acidophytic associations of the orders Diplophylletales albicantis, Cladonio-Lepidozietales reptantis and Brachythecietales rutabulo-salebrosi, on living bark associations of the orders Orthotrichetales and Dicranetales scoparii. In the nature reserve 46 bryophyte communities and 202 bryophyte species (33 hepatics, 169 mosses) have been found.

Key words: Bryophyte vegetation, flora, phytosociology, Thuringia, Germany.

Einleitung

Großklimatische Unterschiede gliedern in Thüringen das nördlich des Thüringer Waldes gelegene Triashügelland in einen niederschlagsreichen und kühlen, subatlantischen Westabschnitt und einen wärmeren und trockeneren, subkontinental geprägten Ostteil. Diese Unterschiede führen nicht nur zu einer auffallenden Differenzierung zahlreicher Gefäßpflanzengesellschaften, auch bezüglich der Moosvegetation tritt sie deutlich in Erscheinung. Hinsichtlich der xerothermen, fotophytischen Moosgesellschaften konnte bereits in MARSTALLER (2000c) auf zahlreiche Beispiele hingewiesen werden. Doch schließt sich gleichfalls die mesofote bis sciophytische Moosvegetation diesem Klimagefälle an und zahlreiche hygrophytische Gesellschaften finden in den subatlantisch getönten Nordwestlichen Randplatten des Thüringer Beckens mit den Teilräumen Obereichsfeld und Ringgau ihre optimale Ausprägung. Aus dieser Sicht kommt dem Naturschutzgebiet (NSG) Mertelstal und Heldrastein eine überregionale Bedeutung zu, da hier zahlreiche Bryophyten-gesellschaften optimale Standortverhältnisse finden.

Naturräumliche Situation

Das etwa 2 km westlich der Gemeinde Schnellmannshausen gelegene NSG gliedert sich in das Gebiet der Nordwestlichen Randplatten des Thüringer Beckens und speziell in das zu Hessen und Thüringen gehörende Teilgebiet Ringgau ein (KLINK 1969, LIEDTKE 1994). Es weist Höhen von 269,5 m über NN an der Straße nach Großburschla bis zu 503,8 m am Heldrastein auf. Da die unmittelbar nördlich des NSG gelegene Werraau in nur 173 m liegt und sich damit auf kleinstem Raum eine Höhendifferenz von über 300 m ergibt, wird offenkundig, dass die stark gegliederte, bergige Landschaft bereits zu den Mittelgebirgen vermittelt.

Zum 252,5 ha großen NSG gehören der Heldrastein mit der sich östlich anschließenden Hüneburg (prähistorische Wallanlage) und dem westlich, an der thüringisch-hessischen Grenze befindlichen Dreiherrnstein, die Nordhänge bis zur Straße Schnellmannshausen-Großburschla und das südlich vom Heldrastein gelegene Mertelstal (Märtal) mit den Mertelsköpfen (Abb. 1). Es ist 1997 aus der Erweiterung des bereits seit 1961 bestehenden NSG Mertelstal (GÖRNER et al. 1984) hervorgegangen und umfasst einen repräsentativen Abschnitt der natürlichen Vegetation des nördlichen Ringgaus (HAUPT & HIEKEL 1991).

Innerhalb der für das thüringische Werratal zwischen Creuzburg und Treffurt charakteristischen Schichtstufenlandschaft der Trias ist für das NSG der Untere Muschelkalk von größter Bedeutung. Kleinflächig trifft man den Mittleren Buntsandstein im tiefer gelegenen Teil des Nordhanges an. Der Obere Buntsandstein (Röt), der die weniger steilen Mittelhänge bildet, tritt nur lokal an die Oberfläche, da er fast überall von periglazialen oder rezenten Muschelkalkdecken überlagert ist. An der Basis des Röts stehen die Unteren fossilfreien Gipse an, die an der Straße nach Großburschla aufgeschlossen sind.

Über dem Röt bildet der Untere Muschelkalk eine markante Steilstufe, an der im Gebiet der Hüneburg sowie den Nordhängen des Heldrasteins und Dreiherrnsteins zahlreiche Abrisswände und Abrissklüfte, Bergstürze und Bergrutsche während niederschlagsreicher Perioden im Pleistozän und im Holozän entstanden. Jüngere, bryologisch bedeutsame Bergrutsche fallen gegenwärtig an den Nordhängen der Hüneburg und des Dreiherrnsteins durch gehölzarme Blaugrasrasen auf, und auch gegenwärtig bilden sich unter den senkrechten Felswänden durch Ausbrechen von Platten und Blöcken ausgedehnte, in Bewegung befindliche Schuttfächer, die besonders eindrucksvoll unter der fast 60 m hohen Felswand des Heldrasteins zu beobachten sind. Die allmählich nach Süden einfallende, zum Mittleren Muschelkalk vermittelnde Hochfläche und die Talrunden weisen vereinzelt mit Kalksteinbraunlehm vermengte, sauer reagierende Lössdecken auf.

Im Bereich des Muschelkalkes herrschen basenreiche Mullböden vor, die alle Übergänge vom Kalksyrosem bis zur Braunen Rendzina aufweisen. Aus dem nicht mit Kalk bedeckten Röt entwickelte sich der oberflächig entkalkte Durchschlammte Pelosol, auf der Hochfläche entstanden in Abhängigkeit von der Dicke der Deckschichten aus Kalksteinbraunlehm bzw. Löss mäßig saure Lehm Böden, die zur Parabraunerde oder Fahlerde vermitteln. Die Sandböden des Mittleren Buntsandsteins gliedern sich in die Oligotrophe Braunerde ein.

Das Klima im Ringgau ist im Vergleich zum Thüringer Becken und weiten Teilen Ostthüringens deutlich subatlantisch geprägt, und die im unmittelbar angrenzenden Werratal nachweisbare klimatische Begünstigung (mittlerer Jahresniederschlag in Treffurt 609 mm, nach Klimatologische Normalwerte 1955, 1961) trifft nicht mehr für den Ringgau und damit für das NSG zu. Hier ist mit höheren mittleren Jahresniederschlägen bis zu 700 mm zu rechnen. Die mittlere Jahrestemperatur für die Hochfläche kann mangels einer in der Nähe befindlichen Klimastation

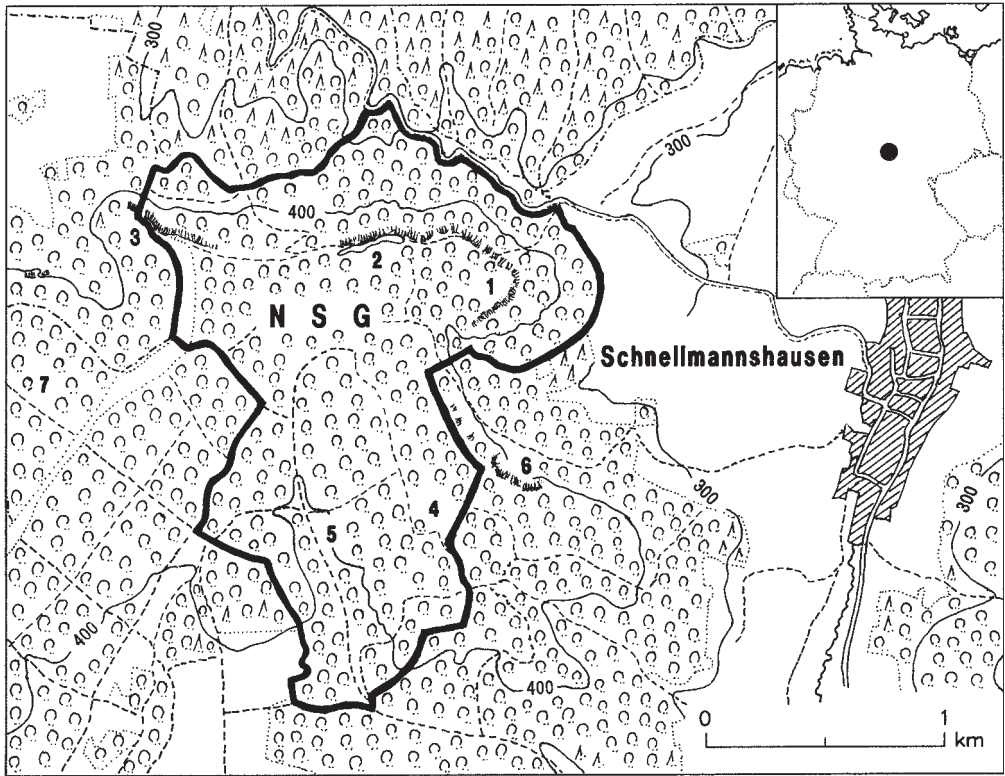


Abb. 1: Lage des Naturschutzgebietes Mertelstal und Heldrastein bei Schnellmannshausen (Thüringen). 1: Hüneburg, 2: Heldrastein, 3: Dreiherrenstein, 4: Mertelsköpfe, 5: Mertelstal (Märtal), 6: Mertelsklippen, 7: Eschenberg.

mit etwa $6,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Januarmittel $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, Julimittel $+15,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) nur geschätzt werden. Bedingt durch das reich gegliederte Relief kommt freilich die expositions- und standortbedingte Differenzierung des Geländeclimas besonders auffällig bezüglich der Moosvegetation zur Wirkung.

Gefäßpflanzengesellschaften und ihre Mooschicht

Nahezu das gesamte NSG wird von Laubwäldern bestockt, unter denen die Buchenwälder bedingt durch das subatlantische Klima absolut vorherrschen (SCHMIDT & HEINKEN 2002). Auf der Hochfläche und den weniger steilen, meist nordexponierten Hängen gedeiht auf oberflächlich entkalkten Mullböden (Braune Rendzina) das Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937, dessen Mooschicht meist sehr spärlich entwickelt ist und lokal durch die neutrophytischen Vertreter *Fissidens taxifolius*, *Brachythecium rutabulum*, *B. velutinum*, doch auch azidophytische Arten wie *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium* charakterisiert ist. Ähnliche Verhältnisse liegen in den an der Nordhangkante des NSG befindlichen, durch Niederwaldbetrieb aus Buchenwäldern hervorgegangenen Beständen des Galio-Carpinetum Oberd. 1957 vor.

Die steilen, mehr oder weniger südexponierten Hänge, insbesondere der Hüneburg und der Mertelsköpfe, zeichnen sich durch oft sehr unterwuchsarme, einformige Wälder des wärme-

liebenden Carici-Fagetum Moor 1952 aus, die nur bei Verhagerung auf einer Mullrendzina die Kalkzeiger *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *Fissidens dubius* und *Encalypta streptocarpa* aufweisen. Bei oberflächiger Entkalkung stellen sich *Tortula subulata* und verstärkt *Hypnum cupressiforme* ein, an anderen Stellen zeigen *Dicranum scoparium* und *Polytrichum formosum* bereits saure Bodenverhältnisse (Moderrendzina) an. Ein schmaler Streifen Quercetum pubescenti-petraeae Imchenetzky 1926 oberhalb der südexponierten Abrisswand der Hüneburg ist weitgehend moosfrei.

Kleinflächig gibt es auf dem Plateau auf Löss sowie am Nordhang überall da, wo der Röt nicht von Muschelkalk bedeckt ist, das Luzulo-Fagetum Meusel 1937, das allerdings nur lokal durch die azidophytischen Laubmoose *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Plagiothecium denticulatum*, *Mnium hornum* und *Polytrichum formosum* auffällt. Ärmere Ausbildungen des Luzulo-Fagetum herrschen auf Mittlerem Buntsandstein vor, die neben den bereits genannten Azidophyten weiterhin lokal *Leucobryum glaucum* und *Pleurozium schreberi* aufweisen.

Auf den ungefestigten Geröll- und Steinböden unter den nordexponierten Abrisswänden hat sich das durch einige lichtliebende Gefäßpflanzen ausgezeichnete Aceri-Tilietum Faber 1936 etabliert. Üppige Moosdecken zeichnen den steinige Waldboden aus, der vorwiegend durch *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *Hypnum cupressiforme*, *Homalothecium lutescens*, *Brachythecium glareosum*, *B. rutabulum*, mitunter auch *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Scleropodium purum* charakterisiert wird. Bei sehr luftfeuchten Verhältnissen und ruhendem Gesteinsschutt geht das lichte Aceri-Tilietum in sehr schattige Bestände des Fraxino-Aceretum W. Koch et Tx. 1937 über. Ausschließlich hier gedeihen neben *Ctenidium molluscum* mitunter in Massenbeständen *Eurhynchium angustirete* und *E. striatum*, denen *Plagiochila porelloides*, *P. asplenioides*, *Thuidium tamariscinum*, *T. delicatulum*, *T. recognitum*, lokal sogar *Hylocomium brevirostre* beigesellt sind.

Sehr kleinflächig wächst auf Felsbändern der bis zu 60 m hohen Abrisswände, weiterhin auf der unter dem Heldrastein befindlichen Steinhalde und älteren, nordexponierten Bergrutschen unter dem Dreiherrenstein und der Hüneburg das für das subatlantische, westliche Thüringen bezeichnende Polygalo-Seslerietum (Tx. 1957) Tx. ex Winterhoff 1965 (vgl. SCHMIDT 1994, SCHMIDT & HEINKEN 2002). Der Reichtum an meso- bis hygrophytischen Moosen, zu denen *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, *Fissidens dubius*, *Campylium chrysophyllum*, *C. stellatum* var. *protensum*, *Scapania aspera* (unter dem Dreiherrenstein), *Calliargonella cuspidata*, vereinzelter *Hylocomium splendens* und *Rhytidiadelphus triquetrus* gehören, ist beträchtlich. Lokal vermittelt dieser Halbtrockenrasen zum Laserpitio-Calamagrostietum variaie (Moor 1955) Th. Müller 1961, an der Oberhangkante auch zu fragmentarischen Trockensäumen mit den Moosen *Scleropodium purum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *R. triquetrus* und *Ctenidium molluscum*, die freilich erst am hessischen Eichenberg bei Rambach mit *Coronilla coronata*, *Inula salicina* und *Carex humilis* deutlich zum Geranio-Peucedanetum cervariae (Kuhn 1937) Th. Müller 1961 weisen. Kleinflächig entwickelte *Sesleria*-Rasen am Südhang der Hüneburg sind nahezu moosfrei.

Nur unter dem Dreiherrenstein hat sich durch Aufforstung von *Pinus sylvestris*, *P. nigra* und *Picea abies* auf einer kleinen Teilfläche des Polygalo-Seslerietum ein moosreicher Nadelholzforst entwickelt, dem die pleurokarpen Laubmoose *Pleurozium schreberi*, *Scleropodium purum*, *Hylocomium splendens* und *Rhytidiadelphus triquetrus* eigen sind. Auch die ehemals am Südhang der Hüneburg verbreiteten Halbtrockenrasen des Gentiano-Koelerietum

pyramidatae Knapp ex Bornkamm 1960 sind durch Aufforstung mit *Pinus sylvestris* und spontanem Eindringen von *Fagus sylvatica* bis auf einen schmalen Streifen an der NSG-Grenze verschwunden. Hier gedeihen *Hypnum lacunosum*, vereinzelter *Ctenidium molluscum*, *Homalothecium lutescens*, *Thuidium philibertii*, *Scleropodium purum*, *Abietinella abietina*, *Weissia longifolia* und *W. controversa*.

Ergebnisse

Das NSG besitzt zahlreiche Klein- und Sonderstandorte, die für Moosgesellschaften ideale Wuchsorte bilden. Optimale Verhältnisse finden die kalkliebenden Epilithengesellschaften an den Felsen der Abrisswände und der Klüfte sowie den zahlreichen Blöcken und Steinen im Hangschutt unterhalb der Abrisswände. Terricole Moosvereine bleiben dagegen auf Felsspalten, mit Mineralboden bedeckte Felsabsätze sowie auf die Ränder und Böschungen der Waldwege beschränkt und treten meist viel lokaler in Erscheinung. Überwiegend in Nordexposition sind die Gesellschaften des morschen Holzes entwickelt, während die Epiphytenvegetation auf wenige Vereine beschränkt bleibt.

Die auf der Methode von BRAUN-BLANQUET unter Berücksichtigung möglichst kleiner, homogener Flächen beruhenden Vegetationsaufnahmen (Epilithengesellschaften 4–6 dm², terricole, epixyle und epiphytische Gesellschaften 2–4 dm², Gesellschaften der Felsspalten und Felsabsätze maximal 1 dm², falls nichts anderes in den Tabellen und Aufnahmen angegeben ist) wurden in den Jahren 2001 bis 2002 durchgeführt. Einige Ergänzungen stammen von den knapp außerhalb des NSG liegenden Mertelsklippen und Schutzgebieten im angrenzenden Hessen (Eichenberg und Eschenberg E Rambach, Manrod W Rambach, Rabenkuppe SW Weißenborn), die in den Tabellen besonders ausgewiesen sind. In der Nomenklatur der Kryptogamen wird, abgesehen von Ausnahmen, FREY et al. (1995), BLOM (1996) und WIRTH (1995), der Syntaxa MARSTALLER (1993) unter Berücksichtigung von WEBER et al. (2001) gefolgt. In den Tabellen vermittelt die Spalte „Deckung Gehölze %“ eine Vorstellung vom Beschattungsgrad der Aufnahmeflächen. Herabgesetzte Vitalität ist durch die Signatur ° (z. B. +°) gekennzeichnet, falls nichts anderes vermerkt wurde.

Gesellschaften trockener, lichtreicher Standorte

Da es im NSG nur verhältnismäßig wenige offene bis mäßig beschattete, also relativ lichtreiche Standorte gibt, die freilich noch vor 70 bis 100 Jahren besonders unter der Felswand des Heldrasteins viel ausgedehnter waren (SCHMIDT & HEINKEN 2002, S. 64), kommen die basiphytischen saxicolen und terricolen, an lichtreichere Verhältnisse gebundenen, mehr oder weniger fotophytischen Moosgesellschaften gegenwärtig nur lokal vor. Als typische Pioniergesellschaft und Erstbesiedler unter den Moosgesellschaften erscheint auf festen und auch in Bewegung befindlichen Steinen und Blöcken der nordexponierten Schuttfächer unter dem Heldrastein sowie den jüngeren Bergrutschen im Bereich des Polygalo-Seslerietum die an luftfeuchte Standorte angewiesene, sehr artenarme ***Schistidium robustum*-Gesellschaft** (Tab. 1). Sie weist außer dem optimal entwickelten, sehr auffälligen *Schistidium robustum* an weiteren Polstermoosen noch *Schistidium crassipilum* und *Tortula muralis*, mitunter *Didymodon rigidulus*, spärlich *Grimmia pulvinata* und unter dem Heldrastein auch *Schistidium trichodon* auf. Die seltene Ausbildung mit *Campylium halleri* am Heldrastein vermittelt bereits zum *Ctenidium mollusci*.

Tab. 1: *Schistidium robustum*-Gesellschaft

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NW	NW	N	N	N	NE	N	NW	N	NW	W	N	W	W	SE
Neigung in Grad	25	10	10	10	10	15	25	30	15	25	45	20	25	10	10	30	30	10	30	20	15	25	40	40
Deckung Kryptogamen %	30	40	40	40	50	60	40	60	40	50	50	30	25	25	35	40	40	40	75	35	25	20	85	85
Deckung Gehölze %	50	50	50	40	50	75	75	75	75	75	60	40	20	10	10	30	.	25	30	25	20	25	70	70
Kennzeichnende Art:																								
<i>Schistidium robustum</i>	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	4	3	2	2	5	1
Grimmion tergestinae:																								
<i>Schistidium crassipilum</i>	1	2	.	1	1	1	2	2	+	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	+	+	.	+	1
<i>Tortula muralis</i>	+	.	.	1	.	+	1	.	.	+	1	2	1	.	2	+	+	+	1	+	2	+	.	.
<i>Didymodon rigidulus</i>	+	.	.	.	+	+	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	1
<i>Grimmia pulvinata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	+	1	r	.	.	.
<i>Schistidium trichodon</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Trennart der Ausbildung:																								
<i>Campylium halleri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Begleiter, Moose:																								
<i>Tortella tortuosa</i>	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Bryum elegans</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Ditrichum flexicaule</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum capillare</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																								
<i>Leptogium lichenoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Collema fuscovirens</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Nr. 1–23: Typische Ausbildung, Nr. 24: *Campylium halleri*-Ausbildung.

Zusätzliche Arten: Nr. 5: *Ceratodon purpureus* +. Nr. 8: *Brachythecium glareosum* 2. Nr. 9: *Campylium chrysophyllum* +. Nr. 15: *Encalypta streptocarpa* +.

Fundorte: Nr. 1–11, 24: NSG Mertelstal und Heldrastein, Nr. 12–22: Manrod bei Rambach, Nr. 23: Rabenkuppe bei Weißenborn.

Das in der Regel viel trockenere und wärmere Standorte besiedelnde **Orthotricho-Grimmietum pulvinatae** (Tab. 2) bleibt in der Typischen Var. der Typischen Subass. gänzlich an Sekundärstandorte (Mauern aus Kalkstein, Beton, Betonplatten des Kolonnenweges am ehemaligen Grenzstreifen zu Hessen) beschränkt. Die hygrophytische *Schistidium robustum*-Var. konnte einzig auf Kalkblöcken unter dem Dreiherrenstein nachgewiesen werden und kommt weiterhin im nördlichen Ringgau auf dem Felsrutsch des Manrod bei Rambach und dem Schuttfächer unter dem Rabenstein bei Weißenborn vor. Das oligofote Orthotricho-Grimmietum homomallietosum incurvati konnte in einer trockenen Felskluft an der Südseite der Hüneburg festgestellt werden und vermittelt bereits zum Homomallietum incurvati.

An den südexponierten Felsen kommen nur sehr selten einzelne Polster von *Schistidium singarense* und *Tortula calcicolens* zur Entwicklung, da sich an dem immer wieder abbröckelnden Kalkgestein die meisten Moose nicht dauerhaft ansiedeln können. Erst außerhalb des NSG am nahen Eschenberg bei Rambach sind gut ausgebildete Vorkommen des xerophytischen, an stark besonnte Kalkfelsen angepassten **Grimmietum orbicularis** (Tab. 3) an einer weitgehend stabilen Felswand vorhanden.

Die an warme und trockene Standorte gebundenen terricolen Gesellschaften des Grimaldion fragrantis sind einzig im Bereich der südexponierten Abrisswände der Hüneburg zu finden und besiedeln sehr lokal meist schwer zugängliche Felsabsätze und Makrospalten. Sie gehören sämtlich zu den Seltenheiten im NSG. Mäßig beschattete, mit Kalkmergel angefüllte Makrospalten sind für das im geschützten Werratal häufigere **Weissietum crispatae** bezeichnend.

Tab. 2: Orthotricho-Grimmietetum pulvinatae Stod. 1937

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Exposition	S	SW	SW	W	S	.	N	NE	SW	N	N	N	W	W	W	W	NW	N	
Neigung in Grad	15	45	20	30	3	.	30	25	30	30	15	10	20	20	20	5	45	80	
Deckung Kryptogamen %	70	75	50	45	75	60	15	30	30	35	30	50	60	50	50	50	60	50	
Deckung Gehölze %	60	60	60	35	20	10	25	50	10	25	35	40	80	80	60	75	80	85	
Kennart der Assoziation:																			
<i>Orthotrichum anomalum</i>	1	1	+	2	4	1	2	1	1	2	+	+	+	1	1	2	1	1	
Grimmion tergestinae:																			
<i>Schistidium crassipilum</i>	3	3	2	2	1	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	2	
<i>Tortula muralis</i>	+	+	+	.	1	.	.	1	+	.	+	1	.	+	.	.	+	.	
<i>Grimmia pulvinata</i>	+	+	1	.	1	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon rigidulus</i>	.	2	2	2	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Schistidium elegantulum</i>	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schistidium trichodon</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennart der Subass.:																			
<i>Homomallium incurvatum</i>	2
Trennart der Var.:																			
<i>Schistidium robustum</i> V	.	.	.	.	.	.	2	2	2	1	3	3	3	2	3	3	3	.
Begleiter, Moose:																			
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	1	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum laevifilum</i>	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																			
<i>Collema fuscovirens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	1	+	.	.
<i>Leptogium lichenoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.

Nr. 1–17: typicum, Nr. 1–6: Typische Var., Nr. 7–17: *Schistidium robustum*-Var., Nr. 18: homomalletosum incurvati. V: zugleich Kennart Grimmion tergestinae.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Homalothecium sericeum* +. Nr. 2: *Bryum argenteum* +, *Orthotrichum diaphanum* +. Nr. 3: *Tortula ruralis* +. Nr. 4: *Collema tenax* +. Nr. 5: *Brachythecium rutabulum* +. Nr. 9: *Bryum elegans* +. Nr. 12: *Ditrichum flexicaule* +. Nr. 13: *Campylium calcareum* +. Nr. 18: *Eurhynchium striatulum* +.

Fundorte: Nr. 1–3: Hüneburg (Kalksteinmauer), Nr. 4: Heldrastein, Beton, Nr. 5–6: Kolonnenweg auf dem Dreierherrenstein (Beton), Nr. 7–8: Dreierherrenstein (Bergrutsch), Nr. 9–12: Manrod (Bergrutsch), Nr. 13–17: Rabenstein (Schutfächer), Nr. 18: Hüneburg (Abrisskluft am Südhang).

Aufnahme: SE 10 °, Deckung Kryptogamen 70 %, Gehölze 45 %.

Kennarten der Assoziation: *Weissia crispata* 2, *W. triumphans* 1.

Grimaldion fragrantis: *Encalypta vulgaris* 2, *Weissia longifolia* +.

Barbuletalia unguiculatae: *Didymodon fallax* 3.

Begleiter, Moose: *Didymodon rigidulus* 1, *Bryum argenteum* 1, *B. capillare* 1, *Tortella tortuosa* 1.

Begleiter, Flechten: *Collema tenax* +, *Endocarpon pusillum* +.

Der feinerdereiche Mullboden eines Felsabsatzes zeichnet sich durch das **Astometum crispi** aus, das weiterhin im Werratal vereinzelt erscheint.

Tab. 3: *Grimmietum orbicularis* All. ex Demar. 1944

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Exposition	S	SW	SW	S	S	S	S
Neigung in Grad	70	70	75	80	70	70	65
Deckung Kryptogamen %	20	60	35	50	25	30	60
Deckung Gehölze %	.	.	.	10	20	30	.
Kennart der Assoziation:							
<i>Grimmia orbicularis</i>	2	4	3	2	2	3	4
Grimmion tergestinae:							
<i>Schistidium singarense</i>	1	.	.	3	.	+	.
<i>Schistidium crassipilum</i>	+	.	.	+	.	.	.
<i>Tortula calcicolens</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Tortula muralis</i>	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter, Moose:							
<i>Tortella tortuosa</i>	+	+	.	.	.	+	.
<i>Encalypta vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.
Begleiter, Flechten:							
<i>Collema cristatum</i>	+	+	.	.	+	.	+
<i>Solenopsora candicans</i>	.	.	.	+	+	.	+
<i>Leptogium lichenoides</i>	+	.	.	+	.	.	.
<i>Toninia sedifolia</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Endocarpon pusillum</i>	.	.	.	.	.	+	.

Fundort: Eschenberg SE Rambach.

Aufnahme: S 30 °, 1 dm², Deckung Kryptogamen 70 %, Gehölze 30 %.

Kennart der Assoziation: *Weissia longifolia* 1.

Grimaldion fragrantis: *Encalypta vulgaris* 3, *Aloina rigida* r.

Barbuletalia unguiculatae: *Didymodon fallax* 1.

Begleiter, Moose: *Tortella tortuosa* 1, *Bryum capillare* 1, *B. argenteum* +, *Schistidium crassipilum* r.

Begleiter, Flechten: *Leptogium lichenoides* 2, *Collema tenax* +, *Endocarpon pusillum* +.

Nur recht fragmentarisch ist das für skelettreiche Kalkböden bezeichnende **Tortelletum inclinatae** auf einer Felskanzel entwickelt.

Aufnahme: S 10 °, 2 dm², Deckung Kryptogamen 50 %, Gehölze 50 %.

Kennart der Assoziation: *Tortella inclinata* 3.

Trennart der Assoziation: *Tortella tortuosa* 2.

Barbuletalia unguiculatae: *Didymodon fallax* +.

Begleiter Moose und Flechten: *Tortula muralis* +, *Collema tenax* +.

Auf Felsabsätzen gedeiht mitunter *Encalypta vulgaris* in größeren Beständen. Sie weisen teilweise zum **Pottietum lanceolatae** oder können, wie die *Encylapta vulgaris*-Gesellschaft in einem weiteren Beispiel belegt, innerhalb des Grimaldion fragrantis nicht einer bestimmten Assoziation zugewiesen werden.

Aufnahme: Felsabsatz S 25 °, Deckung Kryptogamen 80 %, Gehölze 10 %.

Kennart der Assoziation: *Pottia lanceolata* 1.

Grimaldion fragrantis: *Encalypta vulgaris* 3, *Pterygoneurum ovatum* 2.

Barbuletalia unguiculatae: *Didymodon fallax* 2, *Barbula unguiculata* +.

Begleiter, Moose: *Bryum argenteum* 2, *B. caespiticium* +, *Tortula ruralis* +.

Begleiter, Flechten: *Collema tenax* +.

Aufnahme: Felsabsatz S 10 °, Deckung Kryptogamen 90 %, Gehölze 25 %.

Grimaldion fragrantis: *Encalypta vulgaris* 4, *Pterygoneurum ovatum* 1.

Barbuletalia unguiculatae: *Didymodon fallax* 2, *Barbula unguiculata* +.

Begleiter, Moose: *Bryum argenteum* 2, *B. capillare* +, *Tortella tortuosa* +, *Tortula calcicolens* +.

Begleiter, Flechten: *Endocarpon pusillum* +.

Meso- bis oligofote Gesellschaften luft- und bodenfeuchter Standorte

Innerhalb der hygrophytischen Ctenidion-Gesellschaften gehört das **Ctenidietum mollusci** (Tab. 4, 5) zu den häufigsten epilithischen Moosvereinen und besiedelt bedingt durch die relativ große Lichtamplitude zahlreiche unterschiedliche Standorte im Bereich der nordexponierten Hänge im NSG. Damit sind die Voraussetzungen für das Gedeihen zahlreicher Ausbildungen gegeben (vgl. MARSTALLER 2002c). Das Ctenidietum mollusci typicum gliedert sich in die oligofote bis sciophytische Typische Var., die meso- bis oligofote, trockenheitstolerantere *Ditrichum flexicaule*-Var., die im NSG auch durch die bemerkenswerte Trennart *Campylium halleri* ausgezeichnet ist und nur im Bereich der großen Schuttfächer unter dem Heldrastein sowie den Bergrutschen unter der Hüneburg und dem Dreiherrenstein erscheint. Die für betont feuchtes Gestein bezeichnende oligofote *Jungermannia atrovirens*-Var., die sciophytische *Pedinophyllum interruptum*-Var. und die für besonders luftfeuchte Felsen und Klüfte typische *Neckera crispa*-Var. sind durch Übergänge miteinander verbunden.

Weiterhin ist für das NSG das an luftfeuchte Standorte angewiesene, meso- bis oligofote Ctenidietum mollusci scapanietosum asperae bezeichnend, dem unter dem Dreiherrenstein und an den Mertelsklippen als seltene Trennart auch *Scapania aequiloba* eigen ist. Die sehr schattigen Felsen im Bereich der luftfeuchten Abrissklüfte werden an Subvertikal- und Vertikalflächen durch das Ctenidietum mollusci thamnobryetosum alopecuri charakterisiert. Zu den Seltenheiten gehört das bisher auf Muschelkalk in Thüringen nur unter dem Heldrastein nachgewiesene Ctenidietum mollusci plagiopodetosum oederi, das in einer breiten Spalte unter einem Kalkblock gedeiht. Das dünne Kalkmergelaufgaben auf dem Gestein oder Felsspalten besiedelnde sciophytische Ctenidietum mollusci orthothecietosum intricati kommt im NSG und im übrigen Ringgau nur in weniger typischen Vorkommen zur Entwicklung.

Zu den Besonderheiten gehört das Ctenidietum mollusci preissietosum quadratae, das auf einen Felsen der Unteren fossilfreien Gipse unter dem Heldrastein beschränkt bleibt.

Aufnahme: N 70 °, 5 dm², Deckung Kryptogamen und Gehölze 90 %.

Kennart der Assoziation: *Ctenidium molluscum* 2.

Ctenidietalia mollusci: *Tortella tortuosa* 2.

Trennart der Subass.: *Preissia quadrata* 4.

Begleiter, Moose: *Hypnum cupressiforme* 2, *Thuidium recognitum* +, *Plagiochila porelloides* +.

Ausschließlich Makrospalten, in denen *Ctenidium molluscum* nicht mehr konkurrenzkräftig ist und meist völlig fehlt, sind die typischen Standorte des **Encalypto-Fissidentetum cristati** (Tab. 6), die im NSG fast überall im Bereich der nordexponierten Abrisswände und auch an großen Gesteinsblöcken vorkommen. Charakteristisch für die mit Kalkmergel angefüllten Spalten ist das meso- bis oligofote Encalypto-Fissidentetum trichostometosum crispuli. Es zeichnen sich die Typische Var., die lichtreiche Standorte besiedelnde *Ditrichum flexicaule*-Var., die oligofote, betont hygrophytische *Jungermannia atrovirens*-Var. und die an den Vertikalflächen großer Blöcke und in sehr luftfeuchten Abrissklüften erscheinende *Orthothecium intricatum*-Var. ab. Das humushaltige Makrospalten bevorzugende Encalypto-Fissidentetum typicum konnte nur in der sciophytischen, hygrophytischen *Pedinophyllum interruptum*-Var. erfasst werden (MARSTALLER 2000b).

Zu den Seltenheiten in betont feuchten, im Frühjahr auch sickernassen Makrospalten gehört das im NSG nur fragmentarisch ausgebildete **Gymnostometum rupestris**, das erst an den Mertelsklippen reichere Bestände bildet und hier in der betont hygrophytischen *Pedinophyllum interruptum*-Subass. erscheint.

Tab. 4: Ctenidietum mollusci Stod. 1937 typicum

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Exposition	N	N	N	N	SW	N	N	N	N	N	SW	N	N
Neigung in Grad	15	10	30	15	30	30	10	15	85	80	85	10	3
Deckung Kryptogamen %	90	85	80	95	90	60	90	95	85	95	80	95	95
Deckung Gehölze %	90	80	70	90	70	70	90	90	90	90	90	85	80
Kennart der Assoziation:													
<i>Ctenidium molluscum</i>	2	4	4	4	1	4	2	3	3	3	2	3	2
Ctenidion mollusci:													
<i>Campylium chrysophyllum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ctenidietalia mollusci:													
<i>Tortella tortuosa</i>	+	2	3	+	1	.	.	+	2	1	2	1	3
<i>Fissidens dubius</i>	.	.	.	2	2	2	3	1	1	+	1	2	2
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trichostomum crispulum</i> D	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Var.:													
<i>Campylium halleri</i> V	2	.	.	3	2	1	1	3	3	1	4	3	2
<i>Ditrichum flexicaule</i> V	+	2	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Schistidium robustum</i>	+	+	2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
<i>Didymodon rigidulus</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jungermannia atrovirens</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leiocolea alpestris</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Neckera crispa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:													
<i>Schistidium crassipilum</i>	+	1	+	+	.	1	r	+	.	.	.	1	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	3	.	.	1	3	.	2	.	+	+	.	1	.
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Bryum laevifilum</i>	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Brachythecium glareosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Bryum capillare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirriphyllum tommasinii</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium marginatum</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–17: *Ditrichum flexicaule*-Var., Nr. 18–25: Typische Var., Nr. 26–35: *Jungermannia atrovirens*-Var., *Pedinophyllum interruptum*-Var. und *Neckera crispa*-Var. mit Übergängen. D: Trennart, V: zugleich Kennart Ctenidion mollusci, O: zugleich Kennart Ctenidietalia mollusci.

Fundorte: Nr. 1–28, 30–33: NSG Mertelstal und Heldrastein, Nr. 29: Mertelsklippen, Nr. 34–35: Eichenberg E Rambach.

Tab. 5: Ctenidietum mollusci Stod. 1937; scapanietosum asperae (Nr. 1–12), thamnobryetosum alopecuri (Nr. 13–22), plagiopodetosum oederi (Nr. 23), orthothecietosum intricati (Nr. 24)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Exposition	N	N	N	N	NE	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NE	N	N	N	N	N	N	NE	N	N	
Neigung in Grad	30	30	25	75	30	25	20	70	70	75	80	80	80	75	88	75	85	80	70	85	80	80	60	45	
Deckung Kryptogamen %	95	98	80	90	90	95	95	85	90	80	80	75	95	90	95	95	98	90	95	90	99	80	95	80	
Deckung Gehölze %	90	75	50	90	75	50	60	60	60	75	75	70	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	95	90	
Kennart der Assoziation:																									
<i>Ctenidium molluscum</i>	3	4	4	2	4	3	2	2	1	4	3	4	4	+	2	3	4	2	3	2	2	2	3	3	
Ctenidion mollusci:																									
<i>Ditrichum flexicaule</i>	.	.	.	.	+	1	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campyllum halleri</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trichostomum brachydontium</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ctenidietalia mollusci :																									
<i>Fissidens dubius</i>	2	1	1	2	.	+	+	+	1	+	+	+	.	.	1	+	1	3	2	+	+	2	+	3	
<i>Tortella tortuosa</i>	2	+	1	+	2	3	2	3	4	.	.	+	.	+	.	+	+	+
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	.	1	+	2	2	.	1	1	.	2
<i>Jungermannia atrovirens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.:																									
<i>Scapania aspera</i> V	3	2	.	4	2	2	4	4	2	3	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scapania aequiloba</i> V	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	1	3	3	3	2	4	5	2	.
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	1	1	.	.	+	.
<i>Plagiopus oederi</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.
<i>Orthothecium intricatum</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Trennart der Var.:																									
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	1	.	5	1	.	2	.	2	+	2	.	2
Begleiter, Moose:																									
<i>Neckera crispa</i>	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	2	.
<i>Schistidium robustum</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	r	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiochila porelloides</i>	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Cirriphyllum tommasinii</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Didymodon fallax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Schistidium crassipilum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Eurhynchium crassinervium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium rostratum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Campyllum stellatum</i>*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium marginatum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Flechten:																									
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.

Nr. 1–9: Typische Var., Nr. 10–12: *Pedinophyllum interruptum*-Var. V; zugleich Kennart Ctenidion mollusci.
 Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Brachythecium glareosum* 2, *Dicranum scoparium* +. Nr. 3: *Didymodon rigidulus* +. Nr. 4: *Rhynchostegium murale* +. Nr. 7: *Hypnum lacunosum* +. Nr. 8: *Trentepohlia aurea* +. Nr. 9: *Cladonia chlorophaea* +, *Leptogium lichenoides* +. Nr. 11: *Trichostomum crispulum* +. Nr. 23: *Bryum capillare* +. Nr. 24: *Bryum laevifilum* +. * = var. *protensum*.

Aufnahme: Abrisswand N 90 °, 1 dm², Deckung Kryptogamen 90 %, Gehölze 80 %.
 Kennart der Assoziation: *Gymnostomum aeruginosum* 4.
 Ctenidion mollusci: *Jungermannia atrovirens* 1, *Ctenidium molluscum* +.
 Trennart der Subass.: *Pedinophyllum interruptum* 2.
 Begleiter, Flechten: *Lepraria spec.* 2.

Tab. 6: Encalypto-Fissidentetum cristati Neum. 1971

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Exposition	NE	N	N	N	N	NW	NE	N	NW	W	N	NW	N	N	N	N	N	NW	
Neigung in Grad	25	20	90	90	45	90	35	20	20	40	45	85	85	90	90	60	90	90	
Deckung Kryptogamen %	80	75	95	85	80	80	80	75	80	90	50	95	90	90	95	75	90	90	
Deckung Gehölze %	30	30	50	30	30	70	40	40	40	40	80	60	90	40	90	80	80	95	
Ctenidion, Ctenidietalia:																			
<i>Fissidens dubius</i>	1	3	3	4	4	2	2	2	.	.	2	1	1	+	1	1	2	3	
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	2	+	.	2	1	+	3	2	1	.	+	2	.	.	+	1	1	
<i>Tortella tortuosa</i>	2	.	3	.	+	3	4	2	2	2	.	.	.	2	+	.	.	.	
<i>Trentepohlia aurea</i> DO	.	.	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Scapania aequiloba</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.
<i>Campylium chrysophyllum</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trichostomum brachydontium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Trennarten der Subass.:																			
<i>Trichostomum crispulum</i> DO	+	2	+	+	+	+	+	+	+	4	2	2	+	3	+	2	.	.	
<i>Didymodon fallax</i>	3	1	.	1	+	.	1	.	2	+	.	+	.	.	.	1	.	.	
Trennarten der Var.:																			
<i>Ditrichum flexicaule</i> V	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jungermannia atrovirens</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	.	.	4	.	.
<i>Leiocolea alpestris</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.
<i>Orthothecium intricatum</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	+	.	1	.
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	2	2	3	3
Begleiter, Moose:																			
<i>Weissia triumphans</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bryum capillare</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																			
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	+	.	.	2	+	.	.	2	1	1

Nr. 1–16: trichostometosum crispuli, Nr. 1–6: Typische Var., Nr. 7–10: *Ditrichum flexicaule*-Var., Nr. 11–12: *Jungermannia atrovirens*-Var., Nr. 13–16: *Orthothecium intricatum*-Var., Nr. 17–18: typicum, *Pedinophyllum interruptum*-Var. V: zugleich Kennart Ctenidion mollusci, O: zugleich Kennart Ctenidietalia mollusci, DO: zugleich Trennart Ctenidietalia mollusci.

Zusätzliche Arten: Nr. 2: *Aneura pinguis* +, Nr. 8: *Tortella inclinata* 1, Nr. 11: *Bryum elegans* 1, Nr. 12: *Pellia endiviifolia* +, Nr. 13: *Plagiochila porelloides* 2, Nr. 17: *Bryoerythrophyllum recurvirostre* +, *Plagiomnium rostratum* +, *Mnium stellare* +, Nr. 18: *Eurhynchium hians* +.

Fundorte: Nr. 1–4, 7, 11–14: NSG Mertelstal und Heldrastein, Nr. 8–10: Dreierherrenstein (Hessen), Nr. 15: Eschenberg E Rambach, Nr. 16–18: Mertelklippen, Nr. 5: Manrod W Rambach, Nr. 6: Rabenkuppe SW Weißenborn.

Lokal gedeiht auf angewittertem Gips das **Solorino-Distichietum capillacei**. Es zeichnet sich durch das boreal-montane Moos *Distichium capillaceum* und die ähnlich verbreitete Flechte *Solorina saccata*, die in unmittelbarer Nähe der Aufnahmefläche vorkommt, aus.

Aufnahme: Vertikalfläche NW 90°, 2 dm², Deckung Kryptogamen 95%, Gehölze 80%.

Kennart der Assoziation: *Distichium capillaceum* 4.

Ctenidietalia mollusci: *Encalypta streptocarpa* 2, *Tortella tortuosa* 1.

Begleiter, Moose: *Leiocolea badensis* 2, *Hypnum cupressiforme* 1, *Bryum pallescens* +.

Begleiter, Flechten: *Cladonia chlorophaea* +.

Sehr vereinzelt werden in luftfeuchter Lage absonnige Kalksteine und Felsen, die allerdings schnell austrocknen können, vom unscheinbaren **Seligerietum calcareae** (Tab. 7) besiedelt.

Tab. 7: Seligerietum calcareae Marst. 1981

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
Exposition	N	W	NW	NW	NE	NE
Neigung in Grad	90	90	90	90	90	90
Deckung Kryptogamen %	50	70	60	50	25	60
Deckung Gehölze %	60	40	50	30	40	40
Kennart der Assoziation:						
<i>Seligeria calcarea</i>	3	3	2	2	1	2
Ctenidietalia mollusci:						
<i>Trentepohlia aurea</i> DO	+	2	3	2	2	+
<i>Trichostomum crispulum</i> DO	.	.	+	+	+	.
<i>Scapania aequiloba</i>*	.	.	.	.	2	.
<i>Fissidens dubius</i>*	.	+	.	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i> *	.	.	+	.	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>*	+	.	.	.	.	.
Trennarten der Var.:						
<i>Jungermannia atrovirens</i> O	.	.	.	.	.	3
<i>Leiocolea alpestris</i> O	.	.	.	.	.	1
Begleiter, Moose:						
<i>Didymodon fallax</i>	.	.	r	.	1	.
<i>Didymodon rigidulus</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	+	.	.	.	.	.

Fundorte: Nr. 1: Manrod W Rambach, Nr. 2–3, 6: Hüneburg, Nr. 4–5: Dreierherrenstein.
O: zugleich Kennart Ctenidietalia mollusci, DO: Trennart Ctenidietalia mollusci. * = mit herabgesetzter Vitalität.

Tab. 8: Dicranelletum rubrae Giacom. 1939

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exposition	N	N	N	N	N	.	NE	N	NW	N
Neigung in Grad	25	45	30	25	30	.	20	15	65	30
Deckung Kryptogamen %	50	60	60	60	70	80	60	90	85	50
Deckung Gehölze %	70	70	70	40	40	75	50	50	30	40
Kennarten der Assoziation:										
<i>Dicranella varia</i>	3	2	2	3	3	2	3	4	2	2
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	.	.	.	+	+	1	+	2	.	+
Phascion cuspidati:										
<i>Bryum rubens</i>	+	1	2	1	+	+	+	.	.	.
<i>Dicranella schreberiana</i>	1	.	1	2	2	1	+	.	.	.
<i>Pohlia melanodon</i>	1	+	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Bryum klinggraeffii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Barbuletalia unguiculatae:										
<i>Barbula unguiculata</i>	1	3	2	+	1	1	2	.	.	.
<i>Didymodon fallax</i>	+	1	1	.	.	2	.	+	3	1
Trennart der Subass.:										
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	.	.	.	.	+	3	1	2	2
Trennarten der Var.:										
<i>Aneura pinguis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Leiocolea alpestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
<i>Riccardia multifida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleiter, Moose:										
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–4: typicum, Nr. 5–10: pelletosum fabbroniana, Nr. 5–7: Typische Var., Nr. 8–10: *Aneura pinguis*-Var.

Zusätzliche Arten: Nr. 3: *Amblystegium serpens* +. Nr. 4: *Cratoneuron filicinum* +. Nr. 6: *Funaria hygrometrica* +, *Marchantia polymorpha* +. Nr. 7: *Brachythecium rutabulum* +. Nr. 9: *Trichostomum crispulum* +, *Calliergonella cuspidata* +°.

Fundort: NSG Mertelstal und Heldrastein.

Böschungen im Bereich von Waldwegen sind die charakteristischen Standorte des meso- bis oligofoten **Dicranelletum rubrae** (Tab. 8). Es bleibt im NSG auf die luftfeuchten Nordhänge beschränkt und gliedert sich in das Dicranelletum rubrae typicum der mäßig feuchten Lehmstandorte und das Dicranelletum rubrae pellietosum fabbroniana der betont feuchten Böden. Diese Subass. gliedert sich in die Typische Var. auf Lehm und die *Aneura pinguis*-Var. auf Kalkmergel bzw. Gipsboden (hier mit *Riccardia multifida*).

Sciophytische Gesellschaften mineralkräftiger Standorte

Zu den für das NSG besonders charakteristischen Gesellschaften zählen zahlreiche Epilithenvereine auf Kalkstein. Das mäßig trockenheits- und wärmeliebende **Homomallietum incurvati** (Tab. 9) bleibt auf das Carici-Fagetum am Südhang der Hüneburg und an den SW-Hängen der Mertelsköpfe sowie das Aceri-Tilietum unter dem Heldrastein beschränkt. Es besiedelt oft kleine, lose am Waldboden befindliche Kalksteine. Neben dem häufigeren Homomallietum incurvati typicum erscheint vereinzelt das zu mesophytischeren Neckerion-Assoziationen vermittelnde Homomallietum incurvati brachythecietosum populei. Beide Ausbildungen gliedern sich in die Typische Var. und die für das Aceri-Tilietum am Nordhang unter dem Heldrastein bezeichnende *Schistidium robustum*-Var., der auch *Campylium halleri* eigen ist. Überall da, wo an Nordhängen des NSG im schattigen und luftfeuchten Hordelymo-Fagetum und Fraxino-Aceretum größere, fest im Boden verankerte Kalksteine und -blöcke

Tab. 9: Homomallietum incurvati Phil. 1965

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Exposition	S	SE	E	E	.	S	S	S	.	E	SE	N	S	N	N	N	NE	S	W	S	E	NE	N	
Neigung in Grad	5	30	15	20	.	10	15	15	.	30	15	45	5	3	10	10	85	20	20	15	10	25	20	
Deckung Kryptogamen %	60	95	70	70	90	80	80	70	60	60	90	85	80	80	70	80	70	95	50	80	90	95	90	
Deckung Gehölze %	90	95	95	95	95	95	95	95	90	90	95	95	85	80	90	90	85	90	90	95	95	95	90	
Kennart der Assoziation:																								
<i>Homomallium incurvatum</i>	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	2	
Neckeretalia complanatae:																								
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	.	.	2	.	.	.	1	+	+	+
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennart der Subass.:																								
<i>Brachythecium populeum</i> V	3	2	1	1
Trennarten der Var.:																								
<i>Schistidium robustum</i>	+	+	1	2	.	.	+	+
<i>Campylium halleri</i>	2	3
Begleiter, Moose:																								
<i>Schistidium crassipilum</i>	1	+	1	1	2	2	2	2	2	+	2	2	.	2	1	+	1	2	+	2	.	.	+	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	3	.	1	+	.	.	.	1	+	.	+	.	1	2	.	+	.	.	+	.	.	.	
<i>Bryum laevifilum</i>	.	.	.	.	1	.	2	.	.	+	.	+	.	.	.	.	2	.	.	+	1	.	2
<i>Tortella tortuosa</i>	+	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Orthotrichum anomalum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r

Nr. 1–19: typicum, Nr. 20–23: brachythecietosum populei, Nr. 1–15, 20–21: Typische Var., Nr. 16–19, 22–23: *Schistidium robustum*-Var. V: zugleich Kennart Neckerion complanatae.

Zusätzliche Arten: Nr. 4: *Neckera complanata* +°. Nr. 6: *Amblystegium serpens* +. Nr. 11: *Porella platyphylla* +. Nr. 13: *Plagiomnium rostratum* +, *Brachythecium glareosum* +. Nr. 20: *Didymodon rigidulus* +. Nr. 21: *Eurhynchium hians* 2. Nr. 22: *Cirriphyllum tommasinii* +.

Fundorte: Nr. 1–12, 16, 20, 22–23: NSG Mertelstal und Heldrastein, Nr. 13, 21: Eichenberg E Rambach, Nr. 14: Mertelsköpfe, Nr. 15, 17: Manrod W Rambach, Nr. 18–19: Rabenkuppe SW Weißenborn.

Tab. 10: *Cirriphyllletum vaucheri* Neum. 1971

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Exposition	N	N	N	N	NENE	N	N	N	N	N	N	N	N	N	.	S	W	N	N	N	N	N	N	N
Neigung in Grad	20	15	15	70	35	60	45	20	20	15	10	15	25	40	.	5	15	15	80	25	25	20	10	
Deckung Kryptogamen %	95	98	95	95	98	95	98	98	98	95	95	90	95	90	95	95	95	98	95	95	98	60	95	
Deckung Gehölze %	95	95	95	90	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	90	95	95	95	95	95	95	90	
Kennart der Assoziation:																								
<i>Cirriphyllum tommasinii</i>	4	2	4	4	4	5	4	2	3	4	4	3	2	4	4	2	5	4	2	3	2	3	4	
Trennart der Assoziation:																								
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	2	1	2	+	1	2	2	2	.	2	2	2	2	2	2	.	2	+	2	2	1	2	
Neckerion complanatae:																								
<i>Brachythecium glareosum</i>	.	1	1	+	.	1	3	1	+	2	1	2	5	.	2	2	.	+	2	1	2	.	.	
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	1	2	2	.	3	+	1	1	1	.	.	.	.	+	+	.	2	3	.	.
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.
<i>Thuidium recognitum</i>	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peltigera praetextata</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium striatulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Thuidium delicatulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium populeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Neckeretalia complanatae:																								
<i>Mnium marginatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	+	+	1	.	.	.	2	.	.	1	1	1	.
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+
<i>Porella platyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3	.	.	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Trennarten der Var.:																								
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	+	.
<i>Campylium halleri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Moose:																								
<i>Plagiochila porelloides</i>	2	1	2	.	1	2	2	.	3	.	.	1	.	+	.	.	.	2	1	2	+	.	.	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	+	.	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	+	+	2	+	.	.	1	.	1	.
<i>Plagiomnium rostratum</i>	+	+	1	2	1	+	1	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	3	3	2	1	2	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Schistidium crassipilum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+
<i>Fissidens dubius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Bryum laevifilum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Nr. 1–17: Typische Var., Nr. 18–21: *Thamnobryum alopecurum*-Var., Nr. 22–23: *Campylium halleri*-Var.

Zusätzliche Arten: Nr. 2: *Mnium stellare* 1, *Hylocomium splendens* +. Nr. 5: *Barbula sinuosa* +, *Taxiphyllum wisgrillii* +. Nr. 8: *Eurhynchium hians* +. Nr. 12: *Hylocomium brevirostre* 2. Nr. 15: *Bryoerythrophyllum recurvirostre* +. Nr. 17: *Tortula ruralis* +. Nr. 19: *Anomodon viticulosus* 2, *Eurhynchium crassinervium* 1.

Fundort: NSG Mertelstal und Helderstein.

umherliegen, entwickelt sich auf Neigungsflächen das **Cirriphyllletum vaucheri** (Tab. 10) in oft ausgedehnten Beständen. Es gliedert sich in die häufige Typische Var., die für sehr luftfeuchte Verhältnisse bezeichnende *Thamnobryum*-Var. und die seltene, zum *Ctenidium molluscum* vermittelnde *Campylium halleri*-Var. Mitunter gelangt auf großen Blöcken unter dem Helderstein auch *Brachythecium glareosum* zur Dominanz. Bedingt durch die verstärkte

Tab. 11: Isothecietum myuri Hil. 1925

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Exposition	NE	N	W	NE	N	NE	N	N	N	N	N	NW	N	N	NE	NE	
Neigung in Grad	45	20	85	80	70	30	25	30	45	50	45	90	45	30	20	25	
Deckung Kryptogamen %	90	90	95	98	90	90	85	85	90	85	95	90	80	95	95	95	
Deckung Gehölze %	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	95	90	90	
Substrat	As	As	Fx	Tp	As	F	F	F	F	F	Tp	As	F	F	F	F	
Kennart der Assoziation:																	
<i>Isothecium alopecuroides</i>	4	4	4	4	3	2	4	2	3	3	4	.	3	3	4	4	
Neckerion complanatae:																	
<i>Brachythecium glareosum</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thuidium recognitum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Neckeretalia complanatae:																	
<i>Metzgeria furcata</i>	3	.	2	1	.	.	+	+	1	1	.	3	2	2	1	1	
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
Trennart der Subass.:																	
<i>Homalia trichomanoides</i> V	4	2	+	2	1
Begleiter, Moose:																	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	1	1	2	3	4	2	4	+	+	.	1	2	3	2	1	
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	2	.	+	1	1	+	1	1	+	.	1	.	.	+	1	
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	2	1	.	.	+	.	2	3	.	1	1	1	.	+	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	.	.	1	.	+	.	.	.	2	2	.	3	.	.	+	
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.
<i>Bryum laevifilum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.

Nr. 1–11: typicum, Nr. 12–16: homalietosum trichomanoidis. V: zugleich Kennart Neckerion complanatae.

Zusätzliche Arten: Nr. 9: *Blepharostoma trichophyllum* +, *Plagiothecium succulentum* +. Nr. 11: *Rhizomnium punctatum* 1, *Plagiomnium affine* +, *Mnium hornum* +. Nr. 12: *Amblystegium serpens* +. Nr. 14: *Lophocolea heterophylla* +.

Substrat: As = *Acer pseudoplatanus*, F = *Fagus sylvatica*, Fx = *Fraxinus excelsior*, Tp = *Tilia platyphyllos*.

Fundort: NSG Mertelstal und Heldrastein.

Ansammlung von Humus ergeben sich in der Struktur der ***Brachythecium glareosum*-Gesellschaft** bereits Beziehungen zum Eurhynchietum striati.

Aufnahme: Kalkblock N 25 °, Deckung Kryptogamen 99 %, Gehölze 95 %.

Neckerion complanatae: *Brachythecium glareosum* 4, *Isothecium alopecuroides* 1.

Übrige Moose: *Plagiomnium undulatum* 2, *Hylocomium brevirostre* 1, *Ctenidium molluscum* +.

Das an nährstoffärmere Verhältnisse gebundene **Isothecietum myuri** (Tab. 11) besiedelt im NSG ausschließlich die Basis der Stämme und am Boden ausstreichende, dicke Wurzeln verschiedener Laubbäume (überwiegend *Fagus sylvatica* und *Acer pseudoplatanus*), die sich fast immer an steilen Nordhängen befinden. Nur in besonders luftfeuchten Gründchen des Märtals und unter dem Heldrastein wird das verbreitete Isothecietum myuri typicum vom betont hygrophytischen Isothecietum myuri homalietosum trichomanoidis abgelöst.

Obwohl *Taxiphyllum wisgrillii* mehrfach im NSG zu beobachten ist, konnte das besonders hygrophytische **Taxiphylo-Rhynchostegietum muralis** nur lokal im Märtal nachgewiesen werden.

Tab. 12: Anomodonto-Leucodontetum sciuroidis Wiśn. 1930 (Nr. 1–16); Homalothecio-Porelletum platyphyllae Størm. ex Neum. 1971 (Nr. 17–19)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Exposition	NE	N	W	NE	N	NE	N	N	N	N	N	NW	N	N	NE	NE	
Neigung in Grad	45	20	85	80	70	30	25	30	45	50	45	90	45	30	20	25	
Deckung Kryptogamen %	90	90	95	98	90	90	85	90	85	90	85	95	90	80	95	95	
Deckung Gehölze %	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	95	90	
Substrat	As	As	Fx	Tp	As	F	F	F	F	F	F	Tp	As	F	F	F	
Kennart der Assoziation:																	
<i>Isothecium alopecuroides</i>	4	4	4	4	3	2	4	2	3	3	4	.	3	3	4	4	
Neckerion complanatae:																	
<i>Brachythecium glareosum</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thuidium recognitum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Neckeretalia complanatae:																	
<i>Metzgeria furcata</i>	3	.	2	1	.	.	+	+	1	1	.	3	2	2	1	1	
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
Trennart der Subass.:																	
<i>Homalia trichomanoides</i> V	4	2	+	2	1
Begleiter, Moose:																	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	1	1	2	3	4	2	4	+	+	.	1	2	3	2	1	
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	2	.	+	1	1	+	1	1	+	.	1	.	.	+	1	
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	2	1	.	.	+	.	2	3	.	1	1	1	.	+	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	.	.	1	.	+	.	.	.	2	2	.	3	.	.	+	
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.
<i>Bryum laevifilum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.

Nr. 1–13: typicum, Nr. 1–9: Typische Var., Nr. 10–13: *Neckera crispa*-Var. Nr. 14–16: thamnobryetosum alopecuri. DA: zugleich Trennart der Assoziation.

Zusätzliche Arten: Nr. 5: *Bryum laevifilum* +, *Brachythecium velutinum* +. Nr. 16: *Fissidens dubius* 1. Nr. 17: *Didymodon fallax* +. Nr. 18: *Campyllum chrysophyllum* 1, *Brachythecium rutabulum* +.

Fundort: Nr. 1–13, 15–19: NSG Mertelstal und Heldrastein. Nr. 14: Mertelsklippen.

Aufnahme: Basis eines Kalkfelsens NE 70 °, 2 dm², Deckung Kryptogamen und Gehölze 95 %.

Kennart der Assoziation: *Taxiphyllum wisgrillii* 2.

Neckerion complanatae: *Homalia trichomanoides* 1.

Neckeretalia complanatae: *Mnium stellare* 3, *Eurhynchium crassinervium* 2, *Rhynchostegium murale* 1, *Metzgeria furcata* +.

Begleiter, Moose: *Plagiochila porelloides* +, *Encalypta streptocarpa* +, *Brachythecium velutinum* +.

Nur im Bereich der fast senkrechten Abrisswände und -klüfte findet das an sehr luftfeuchte Felsen gebundene **Anomodonto-Leucodontetum sciuroidis** (Tab. 12, Nr. 1–16) optimale Standorte. Charakteristische Moose sind neben *Neckera complanata* im NSG besonders *Eurhynchium striatulum*. Das Anomodonto-Leucodontetum typicum kennzeichnet bergfrisches Gestein und gliedert sich in die Typische Var. und die für luftfeuchtere Verhältnisse bezeichnende *Neckera crispa*-Var. Besonders da, wo zeitweilig das Niederschlagswasser abläuft, erscheint das seltenere Anomodonto-Leucodontetum thamnobryetosum. Im Bereich lufttrockener Felsen vermittelt das Anomodonto-Leucodontetum zum **Homalothecio-Porelletum platyphyllae** (Tab. 12, Nr. 17–19).

Tab. 13: *Thamnobryum alopecurum*-Gesellschaft (Nr. 1–7); *Pedinophyllum interruptum*-Gesellschaft (Nr. 8–10)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exposition	N	N	N	NW	N	N	N	N	SW	N
Neigung in Grad	85	80	80	85	10	10	80	50	90	85
Deckung Kryptogamen %	85	95	95	95	99	95	95	95	98	90
Deckung Gehölze %	95	95	95	95	95	95	95	90	95	95
Kennzeichnende Arten:										
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	2	5	5	5	5	5	5	.	+	+
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	.	.	.	1	.	.	.	4	5	5
Neckerion, Neckeretalia:										
<i>Eurhynchium crassinervium</i>	4	2	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium glareosum</i>	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Porella platyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Anomodon viticulosus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium populeum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ctenidion, Ctenidietalia:										
<i>Ctenidium molluscum</i>	1	+	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Fissidens dubius</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	2
<i>Encalypta streptocarpa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cololejeunea calcarea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Moose:										
<i>Plagiochila porelloides</i>	+	.	.	.	.	.	+	3	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:										
<i>Lepraria spec.</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Collema auriforme</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Fundort: NSG Mertelstal und Heldrastein.

Mitunter erlangt in luftfeuchten Abrissklüften *Thamnobryum alopecurum* absolute Dominanz. Diese in ihrer synsystematischen Stellung problematische ***Thamnobryum alopecurum*-Gesellschaft** (Tab. 13, Nr. 1–7) weist noch zahlreiche Neckerion- und Neckeretalia-Moose auf. Selten gibt es in den Klüften auch die durch das Vorherrschen von *Pedinophyllum interruptum* auffallende ***Pedinophyllum interruptum*-Gesellschaft** (Tab. 13, Nr. 8–10), der sich vereinzelt Ctenidietalia-Arten hinzugesellen.

Von größerer Bedeutung sind die unscheinbaren Fissidention-Gesellschaften, die fast immer sehr kleinflächig vorkommen und oft ein verstecktes Dasein führen. Eine sehr charakteristische Pioniergesellschaft, die unter dem Heldrastein, selten auch unter dem Dreiherrenstein lose am Boden liegende, durch hohe Wasserkapazität ausgezeichnete Kalkplatten in den Schuttfächern der Abrisswände besiedelt, ist das mäßig hygrophytische ***Seligerietum campylopodae*** (Tab. 14). Es dürfte das umfangreichste Vorkommen sein, das bisher in Thüringen bekannt wurde.

Tab. 14: Seligerietum campylopodae Marst. 2002

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Exposition	N	N	N	N	N	NW	N	N	N	NW	E	N	SE	N	N	NE	NW	
Neigung in Grad	40	20	30	30	35	10	15	35	15	30	10	5	40	80	25	30	40	
Deckung Kryptogamen %	50	40	50	50	60	60	60	70	80	60	80	80	90	70	60	80	80	
Deckung Gehölze %	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	70	60	80	80	
Kennart der Assoziation:																		
<i>Seligeria campylopoda</i>	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	5	5	3	4	4	
Fissidention gracilifolii:																		
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Platydictya confervoides</i>	.	.	.	.	2	.	.	+	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Seligeria pusilla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Neckeretalia complanatae:																		
<i>Rhynchostegium murale</i>	.	2	1	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	1	
<i>Mnium marginatum</i>*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cirriphyllum tommasinii</i>*	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Taxiphyllum wisgrillii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Brachythecium glareosum</i>*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																		
<i>Didymodon rigidulus</i> *	+	+	1	+	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>*	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	
<i>Fissidens taxifolius</i>*	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schistidium crassipilum</i>*	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>*	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Plagiomnium rostratum</i>*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

Fundort: Schuttfächer unter dem Heldrastein und Dreierherrenstein. *: Arten, die fast ausschließlich mit herabgesetzter Vitalität erscheinen.

Das **Seligerietum donnianae** konnte nur auf einem fest im Boden verankerten Kalkstein unter dem Dreierherrenstein festgestellt werden und gehört im westlichen Thüringen zu den seltenen Gesellschaften.

Aufnahme: Kalkstein N 20 °, 1 dm², Deckung Kryptogamen 60 %, Gehölze 85 %.

Kennart der Assoziation: *Seligeria donniana* 3.

Fissidention gracilifolii: *Platydictya confervoides* 3.

Neckeretalia complanatae: *Taxiphyllum wisgrillii* +.

Begleiter, Moose: *Didymodon rigidulus* +, *Brachythecium rutabulum* +.

Vereinzelt gedeiht an der Basis gesteinsfeuchter Abrisswände, doch auch auf dicht am Boden liegenden Kalksteinen das betont hygrophytische **Seligerietum pusillae** (Tab. 15). Dem NSG sind das Seligerietum pusillae typicum und das für besonders luftfeuchte Verhältnisse bezeichnende Seligerietum pusillae pedinophylletosum interrupti eigen. Zu den Seltenheiten gehört das für trockene Überhangflächen typische **Rhynchostegiellum algerianae**, das im NSG nur fragmentarisch, doch dicht außerhalb des NSG an den Mertelsklippen in besser entwickelten Beständen in einer lebermoosreichen Ausbildung vorkommt.

Aufnahme: Überhangfläche N 90 °, 1 dm², Deckung Kryptogamen 90 %, Gehölze 80 %.

Kennart der Assoziation: *Rhynchostegiella tenella* 4.

Begleiter: *Pedinophyllum interruptum* 2, *Jungermannia atrovirens* 1, *Ctenidium molluscum* +, *Lepraria* spec. 2.

Tab. 15: Seligerietum pusillae Demar. 1944

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	N	N	N	N	N	W	NW	N	N	N	N
Neigung in Grad	40	30	80	70	30	65	85	30	70	90	85
Deckung Kryptogamen %	80	95	80	80	80	95	95	45	70	95	90
Deckung Gehölze %	95	95	95	95	95	95	95	95	90	95	95
Kennart der Assoziation:											
<i>Seligeria pusilla</i>	4	5	3	4	4	5	4	3	3	4	3
Fissidenton gracilifolii:											
<i>Fissidens gracilifolius</i>	.	.	.	2	+	.	.	4	2	2	+
<i>Platydictya confervoides</i>	.	.	.	1	2	+	2	.	.	.	.
Neckeretalia complanatae:											
<i>Rhynchostegium murale</i>	2	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.
<i>Mnium marginatum</i> *	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Trennart der Subass.:											
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Orthothecium intricatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Ctenidion, Ctenidietalia:											
<i>Jungermannia atrovirens</i>	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Fissidens dubius</i> *	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Leiocolea alpestris</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Trichostomum crispulum</i> D	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ctenidium molluscum</i> *	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:											
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	1	.	+	1	.	.	+	+
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Rhizomnium punctatum</i> *	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–9: typicum, Nr. 10–11: pedinophylletosum interrupti. D: Trennart.

Zusätzliche Arten: Nr. 3: *Didymodon fallax* +. Nr. 7: *Didymodon rigidulus* +°, *Tortella tortuosa* +°. Nr. 9: *Brachythecium glareosum* +°. Nr. 10: *Homomallium incurvatum* +. *: Arten, die fast ausschließlich mit herabgesetzter Vitalität erscheinen.

Fundort: Nr. 1–8, 10–11: NSG Mertelstal und Heldrastein, Nr. 9: Eichenberg E Rambach.

Innerhalb der sciophytischen, terricolen Gesellschaften mineralreicher Standorte kommt fast ausnahmslos an Böschungen und wenig betretenen Rändern von Waldwegen das für entkalkte Lehmböden charakteristische, meist kurzlebige **Eurhynchietum swartzii** (Tab. 16) zur Entwicklung. Die Gesellschaft wird binnen weniger Jahre von Gefäßpflanzen verdrängt. Im NSG herrscht die sciophytische Typische Var. vor, die oligofote *Barbula unguiculata*-Var. erscheint nur fragmentarisch und die schwach azidophytische *Eurhynchium schleicheri*-Var. bevorzugt leicht versauerte Böden.

In einem besonders luftfeuchten Bereich der unter dem Heldrastein befindlichen Steinhalde wächst auf größeren Kalksteinen und lokal sogar auf morschem Holz, die beide bereits von einer gut entwickelten, milden MULLSCHICHT bedeckt sind, das neutrophytische, für das Fraxino-Aceretum bezeichnende **Eurhynchietum striati**.

Tab. 16: Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Exposition	N	N	W	W	W	N	N	.	.	.	.	.	N	.	.	.	.	N	N	N
Neigung in Grad	25	25	20	10	20	30	15	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	30	20	20
Deckung Kryptogamen %	50	85	80	90	75	80	90	95	90	95	90	85	80	80	60	50	70	95	95	95
Deckung Gehölze %	90	90	75	85	80	90	70	85	90	85	85	90	90	95	90	90	85	90	85	95

Kennarten der Assoziation:

<i>Fissidens taxifolius</i>	1	5	4	2	4	4	4	2	2	1	3	4	4	2	4	3	3	+	1	2	
<i>Eurhynchium hians</i>	+	1	3	4	.	+	2	4	5	5	4	2	2	4	1	+	2	.	2	.	
<i>Fissidens exilis</i>	+	1	+

Trennarten der Var.:

<i>Barbula unguiculata</i>	+	1		
<i>Eurhynchium schleicheri</i>	5	5	5

Begleiter, Moose:

<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.			
<i>Fissidens exilis</i>	3	.	2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranella schreberiana</i>	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Bryum rubens</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Funaria hygrometrica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Pohlia melanodon</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Dicranella varia</i>	.	+	+	.	.

Nr. 1–15: Typische Var., Nr. 16–17: *Barbula unguiculata*-Var., Nr. 18–20: *Eurhynchium schleicheri*-Var.

Zusätzliche Arten: Nr. 3: *Atrichum undulatum* +, *Weissia controversa* +, *Bryum klinggraeffii* +. Nr. 4: *Brachythecium glareosum* 1. Nr. 5: *Hypnum cupressiforme* +. Nr. 6: *Eurhynchium striatum* +. Nr. 10: *Calliargonella cuspidata* +, *Amblystegium serpens* +. Nr. 11: *Didymodon fallax* +. Nr. 17: *Pohlia wahlenbergii* +. Nr. 20: *Lophocolea hetemophylla* +.

Fundort: Nr. 1–13, 17–20: NSG Mertelstal und Heldrastein, Nr. 14–16: Manrod W Rambach.

Aufnahme: *Tilia platyphyllos*, morscher Stamm, mit Mull bedeckt, 3 dm², N 10 °, Deckung Kryptogamen 90 %, Gehölze 95 %.

Kennarten der Assoziation: *Eurhynchium striatum* 2, *Thuidium tamariscinum* 3.

Hylocomietalia splendidis: *Plagiochila asplenioides* 1.

Begleiter, Moose: *Brachythecium rutabulum* 3, *Rhizomnium punctatum* +, *Hypnum cupressiforme* +.

Gesellschaften des morschen Holzes

Recht verbreitet trifft man in den luftfeuchten Laubwäldern auf Baumstümpfen und umgefallenen Stämmen die für das morsche Holz charakteristischen Gesellschaften an, deren Spektrum für die niederschlagsreichen Gebiete des Hügellandes repräsentativ ist. Nur in sehr luftfeuchten, nordexponierten Lagen unterhalb der Abrisswände sind ausschließlich auf dem Kernholz umgefallener Stämme von *Fagus sylvatica* die Nowellion-Gesellschaften zu finden. Die Besiedlung beginnt mit einem initialen Verein, der *Nowellia curvifolia*-Gesellschaft (Tab. 17, Nr. 1–9), die sehr festes Buchenholz auszeichnet und besonders reich mit Lebermoosen ausgestattet ist. Nur am Eichenberg östlich Rambach konnte eine Ausbildung mit *Calypogeia suecica* und *C. muelleriana* nachgewiesen werden. Mit der fortschreitenden Zersetzung des

Tab. 17: *Nowellia curvifolia*-Gesellschaft (Nr. 1–9); Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri Phil. 1965 (Nr. 10–27)

Aufnahme Nr.	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	27		
Exposition	NW	.	NE	N	N	NW	N	E	NE	SW	S	N	N	N	N	N	N	NE	N	NE	N	.	N	N	.	N			
Neigung in Grad	30	.	10	15	10	5	10	10	20	40	15	10	5	10	10	20	20	10	25	30	20	.	10	20	.	15			
Deckung Kryptogamen %	70	80	70	90	80	90	90	80	95	90	95	90	95	90	95	90	95	95	80	95	80	95	98	95	90	98	60		
Deckung Gehölze %	80	80	90	80	85	85	90	90	90	95	90	95	95	95	90	80	85	90	95	95	95	90	95	95	90	85	95		
Kennart Lophocoleo-Dolichothecetum:																													
<i>Herzogtella seligeri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	2	3	2	2	1	3	3	+	2	2	2	2	3	1	3	3	2
Nowellion curvifoliae:																													
<i>Nowellia curvifolia</i>	2	2	3	3	4	4	5	5	3	+	2	2	.	1	+	2	1	3	2	2	.	4	2	.	.	.	.	2
Cladonio-Leptozetalia:																													
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	.	.	.	.	1	+	.	2	2	.	.	3	3	.	.	.	.	2	3	2	1	.	2	.	.	.	.	+
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	1	2	.	1	.	.	.	.	.
Cladonio-Leptozetea:																													
<i>Lophocolea heterophylla</i>	4	3	1	+	2	2	1	1	.	+	2	1	+	2	3	2	1	+	.	1	.	1	+	.	1	4	2	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	3	3	3	.	+	2	1	2	3	4	3	1	.	.	4	2	3	1	3	2	1	1	.	.	.	1	.	
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Ausbildungen:																													
<i>Calyptogea suecica</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calyptogea muelleriana</i> K	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	+	1
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Brachythecium salebrosum</i> K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																													
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	1	1	3	3	1	3	.	+	2	.	.	.	2	2	2	+	2
<i>Rhizomitrium punctatum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	2	.	.	.	.	+	.	2	+	3	.	1	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–8: Typische Ausbildung, Nr. 9: *Calyptogea suecica*-Ausbildung, Nr. 10–23: Typische Var., Nr. 24–27: *Brachythecium*-Var. V; zugleich Kennart *Nowellion curvifoliae*, K; zugleich Kennart Cladonio-Leptozetea.

Zusätzliche Arten: Nr. 10: *Plagiothecium denticulatum* +, Nr. 14: *Orthodicranum montanum* 2, Nr. 17: *Pohlia nutans* +, Nr. 19: *Mnium hornum* 1, *Scapania nemorea* +, Nr. 21: *Plagiothecium succulentum* +.

Substrat: *Fagus sylvatica*. Fundort: Nr. 1–3, 12–18, 24–26: NSG Mertelstal und Heldrastein, Nr. 4, 10–11, 27: Mertelsklippen, Nr. 5–9, 19–23: Eichenberg E Rambach.

Tab. 18: Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae Barkm. 1958

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Exposition	N	N	N	E	N	NW	N	NW
Neigung in Grad	40	90	80	40	80	90	80	40
Deckung Kryptogamen %	95	90	95	95	95	90	99	90
Deckung Gehölze %	95	95	95	95	95	95	95	90
Substrat	F	F	F	F	F	F	F	Qp
Kennart der Assoziation:								
<i>Tetraphis pellucida</i>	3	5	5	4	3	4	5	4
Trennart Tetraphidion:								
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2
Cladonio-Lepidozietalia:								
<i>Lepidozia reptans</i>	2	2	2	.	.	.	2	.
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	.	.	.	.	1	2	.	.
<i>Cladonia digitata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Herzogiella seligeri</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
Cladonio-Lepidozietea:								
<i>Cladonia coniocraea</i>	2	.	.	.	+	+	+	+
<i>Plagiothecium laetum</i>	.	+	.	.	.	+	.	2
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	2	.	.	+
<i>Orthodicranum montanum</i>	.	+	.	.	.	.	1	.
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Calypogeia muelleriana</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:								
<i>Dicranum scoparium</i>	2	.	.	1	2	+	.	+
<i>Polytrichum formosum</i>	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
Begleiter, Flechten:								
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.

Substrat: F = *Fagus sylvatica*, Qp = *Quercus petraea*, Stammfuß.

Fundort: NSG Mertelstal und Heldrastein.

immer noch recht festen Holzes stellen sich die pleurokarpen Laubmoose *Herzogiella seligeri* und verstärkt *Hypnum cupressiforme* ein, die das **Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri** (Tab. 17, Nr. 10–27) charakterisieren. Es gliedert sich in die Typische Var. und die zu den Bryo-Brachythecion-Assoziationen vermittelnde *Brachythecium*-Var. etwas trockenerer Standorte.

Die stark zersetzten Stümpfe von *Fagus sylvatica* werden nur in luftfeuchter Nordexposition vom betont hygrophytischen **Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae** (Tab. 18) besiedelt, das im NSG sehr vereinzelt auftritt.

Mineralkräftigere Schnittflächen nicht zu alter, fester Buchenstümpfe zeichnen sich durch das im Hügelland sehr verbreitete **Hypno-Xylarietum hypoxyli** (Tab. 19, Nr. 1–10) aus. Es tritt an trockenen Standorten in der *Hypnum cupressiforme*-Subass., an feuchten in der viel häufigeren *Brachythecium*-Subass. auf, die durch *Brachythecium rutabulum* und *B. salebrosum* differenziert ist. Im mäßig luftfeuchten Bereich stellt sich auf Buchenstämmen nicht das stärker azidophytische Lophocoleo-Dolichothecetum, sondern das schwach azidophytische **Brachythecio-Hypnetum cupressiformis** (Tab. 19, Nr. 11–22) ein. Es gehört im NSG zu den

Tab. 19: Hypno-Xylarietum hypoxylis Phil. 1965 (Nr. 1–10); Bryo flaccidi-Aulacomnietum androgyni Barkm. 1958 (Nr. 11–22)

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	N	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N	.	.	NE	.	.	NE	SE	.	.	.
Neigung in Grad	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	5	.	.	3	30	.	.	.
Deckung Kryptogamen %	99	98	70	95	85	95	85	90	95	98	98	90	80	95	90	95	99	98	80	98	95	70
Deckung Gehölze %	95	95	90	95	90	90	90	90	95	95	90	85	95	95	95	90	90	90	90	80	90	85
Kennarten Hypno-Xylarietum:																						
<i>Xylaria hypoxylon</i>	1	+	+	+	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Xylaria polymorpha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryo-Brachythecion:																						
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	1	.	3	4	3	5	4	.	2	4	3	4	4	2	+	+	3	+	+
<i>Brachythecium salebrosus</i>	.	.	.	.	4	.	1	.	.	2	.	2	2	4	1	.	.	3	2	.	2	1
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	2	.	1	2	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Bryum laevifilum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.
Cladonio-Lepidozietea:																						
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Moose:																						
<i>Hypnum cupressiforme</i>	5	5	4	5	2	2	+	4	+	2	3	1	2	2	3	4	3	4	3	5	5	3
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Begleiter, Pilze:																						
<i>Hypoxylon deustum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–3: hypnetosum cupressiformis (typicum), Nr. 4–10: brachythecietosum rutabuli. K: zugleich Kennart Cladonio-Lepidozietea.

Zusätzliche Arten: Nr. 12: *Amblystegium serpens* +. Nr. 15: *Plagiothecium denticulatum* l. Nr. 17: *Mnium hornum* l, *Dicranum scoparium* +, *Eurhynchium striatum* +. Nr. 19: *Plagiomnium rostratum* +. Nr. 20: *Bryum capillare* +.

Substrat: *Fagus sylvatica*. Fundort: NSG Mertelstal und Heldrastein.

sehr häufigen Gesellschaften und fällt oft durch sehr einförmige Bestände von großblättrigen *Brachythecium*-Arten und *Hypnum cupressiforme* auf.

Obligate Epiphytengesellschaften

Innerhalb der meso- bis oligofoten, basiphytischen Orthotrichetalia-Gesellschaften konnte einzig das für die Laubwälder bezeichnende **Ulotetum crispae** (Tab. 20) lokal angetroffen werden, das an Stämmen und auf Ästen gedeiht. Die Typische Var. konzentriert sich auf das Quercetum pubescenti-petraeae am oberen Südhang der Hüneburg, die hygrophytische *Metzgeria furcata*-Var. kommt im luftfeuchten Märtal und auf den Mertelsköpfen vor.

Weiter verbreitet sind die azidophytischen Dicranetalia-Gesellschaften, die meist die Stammfüße von *Fagus sylvatica*, vereinzelt auch von anderen Laubbäumen besiedeln. Am häufigsten erscheint das hygrophytische **Orthodicrano-Hypnetum filiformis** (Tab. 21, Nr. 1–16), während das **Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis** (Tab. 21, Nr. 17–24) an lufttrockenere Wälder angewiesen ist. Beide Assoziationen kommen auf dem Dreiherrenstein in einer *Dicranum tauricum*-Ausbildung vor. Das Dicrano-Hypnetum erscheint auf dem Heldrastein auch in der lichtliebenden *Dicranoweisia cirrata*-Ausbildung. Zu den Seltenheiten gehört das mäßig wärmeliebende **Platygyrium repens**.

Aufnahme: Dreiherrenstein, *Quercus petraea*, mittlerer Stammabschnitt, 2 dm², SW 90 °. Deckung Kryptogamen 90 %, Gehölze 80 %.

Kennart der Assoziation: *Platygyrium repens* 2.

Begleiter, Moose: *Hypnum cupressiforme* 4.

Begleiter, Flechten: *Lepraria spec.* +.

Tab. 20: *Ulotetum crispae* Ochs. 1928

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	.	.	N	N	NW	NE	W	SW	NE
Neigung in Grad	.	.	5	15	80	90	80	85	85
Deckung Kryptogamen %	80	45	40	15	30	40	40	40	85
Deckung Gehölze %	85	80	80	75	80	70	90	90	80
Substrat	Qp	Qr	Qp	Qr	Qr	F	Ap	Fx	Ap
Kennarten der Assoziation:									
<i>Ulotetum bruchii</i>	1	+	+	+	1	+	.	.	2
<i>Ulotetum crispae</i>	.	+	1	.	.	.	2	+	.
Ulotetum crispae:									
<i>Orthotrichum lyellii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Orthotrichetalia:									
<i>Orthotrichum affine</i>	+	1	+	1	2	2	1	2	.
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	.	r	r	.	.	+	.	.	.
<i>Orthotrichum pumilum</i>	r	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Radula complanata</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Trennart der Var.:									
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1 3
Begleiter, Moose:									
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	1	2	1	2	+	2	3	2
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	2	.	.	.	2	1	.	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Bryum laevifilum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Begleiter, Flechten:									
<i>Parmelia glabratula</i>	3	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Nr. 1–7: Typische Var., Nr. 8–9: *Metzgeria furcata*-Var. D: Trennart.

Fundort: Nr. 1–6: Hüneburg, Nr. 7–8: Mertelsköpfe, Nr. 9: Märtal.

Substrat: Ap = *Acer platanoides*, F = *Fagus sylvatica*, Fx = *Fraxinus excelsior*, Qp = *Quercus petraea*, Qr = *Qu. robur*.

Tab. 21: *Orthodicrano-Hypnetum filiformis* Wiśn. 1930 (Nr. 1–16); *Dicrano-Hypnetum filiformis* Barkm. 1958 (Nr. 17–24)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Exposition	SW	W	N	S	N	N	E	S	NW	N	N	N	NW	N	S	W	W	NW	N	N	NW	W	SW	NW	
Neigung in Grad	60	70	45	60	40	65	35	30	30	35	45	70	75	25	35	60	40	30	45	85	10	75	25	80	
Deckung Kryptogamen %	95	90	90	90	80	90	80	80	95	85	95	80	80	90	80	60	95	95	95	90	90	95	98	75	
Deckung Gehölze %	95	95	95	95	85	90	80	90	90	95	95	95	90	90	95	85	90	90	90	95	70	95	95	70	
Substrat	F	F	F	F	F	F	F	B	Fx	F	F	F	F	F	F	F	F	F	Fx	Ap	Sx	F	F	Ap	
Kennart Orthodicrano-Hypnetum:																									
<i>Orthodicranum montanum</i>	3	3	4	4	+	1	4	1	1	1	+	2	4	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonio-Lepidozieta:																									
<i>Plagiothecium laetum</i>	1	+	.	+	.	1	.	.	.	+	+	1	1	+	1	.	.	.	.	+	.	+	2	.	.
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	+	2	.	.	2	+	2	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	+	+	.	2	.	.	1
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	.	+	.	.	2	.	+	1	+	+	.	2	.	1	.	.	.	+	+	1	+	.
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cephalozia hampeana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Ausbildungen:																									
<i>Dicranum tauricum</i> K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 2	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Dicranoweisia cirrata</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleiter, Moose:																									
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	4	1	3	4	2	+	4	4	3	3	4	1	3	2	1	4	5	5	5	3	4	3	3	3
<i>Dicranum scoparium</i>	2	+	+	.	3	4	3	2	2	3	3	1	2	3	.	2	2	2	1	.	2	1	+	.	.
Begleiter, Flechten:																									
<i>Lepraria spec.</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Nr. 1–14, 16–21: Typische Ausbildung, Nr. 15–16, 23: *Dicranum tauricum*-Ausbildung, Nr. 24: *Dicranoweisia cirrata*-Ausbildung, V: zugleich Kennart Dicrano-Hypnion, K: zugleich Kennart Cladonio-Lepidozieta.

Zusätzliche Arten: Nr. 2: *Parmeliopsis ambigua* +, Nr. 5: *Brachythecium rutabulum* +, Nr. 9: *Platygyrium repens* +, Nr. 15: *Atrichum undulatum* r, Nr. 20: *Parmelia glabratula* 2, Nr. 22: *Mnium hornum* 1, Nr. 24: *Bryum laevifilum* +.

Substrat: Ap = *Acer platanoides*, B = *Betula pendula*, F = *Fagus sylvatica*, Fx = *Fraxinus excelsior*, Sx = *Salix caprea*.

Fundort: NSG Mertelstal und Helderstein.

Tab. 22: Gesellschaften des Dicranellion heteromallae

Aufnahme Nr.	1	2	3	3	4	3	3	3	3	5	2	1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
Exposition	N	N	NW	NW	NW	W	E	N	S	NW	N	S	NW	N	N	N	NE	NE	NW	SE	W	N	W	NW	N	N	NW	N	N	W	N							
Neigung in Grad	30	10	25	30	40	25	15	70	40	30	30	40	30	10	25	30	25	35	80	65	20	20	25	30	30	35	29	25	20	5	20							
Deckung Kryptogamen %	85	60	70	60	90	90	90	95	90	60	85	80	85	90	80	90	95	85	70	99	90	95	95	75	50	80	75	95	90	90	95	95						
Deckung Gehölze %	80	90	95	95	95	90	95	80	80	80	90	80	95	95	95	95	95	95	70	85	80	95	90	70	70	70	80	80	75	70	70	70						
Kennarten der Assoziationen:																																						
<i>Fissidens bryoides</i>	4	2	3	3	4	3	3	3	3	5	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calypogeia muelleriana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	3	2	3	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pogonatum aloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diphyscium foliosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium praelongum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dicranellion heteromallae:																																						
<i>Atrichum undulatum</i>	2	2	3	2	2	3	2	2	1	3	4	2	3	4	2	3	1	4	2	.	1	.	2	+	+	3	3	2	2	3	3	.	.	.	.
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	2	.	+	3	1	1	3	2	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonio-Lepidozietea:																																						
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennart der Var.:																																						
<i>Weissia controversa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																																						
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagochila porelloides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fissidens taxifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum rabens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pleuridium acuminatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiozium affine</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pollitia mutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Pohlia melanodon* +, Nr. 5: *Thuidium tamariscinum* +, Nr. 11: *Tortula subulata* 1, *Bryoerythrophyllum recurvirostre* +, Nr. 12: *Fissidens exilis* 3, Nr. 15: *Eurhynchium striatum* +, Nr. 16: *Diplophyllum albicans* +, Nr. 17: *Lophocolea bidentata* +, *Cladonia coniocraea* +, Nr. 18: *Aulacomnium androgynum* 1, *Cladonia chlorophaea* 1, Nr. 19: *Leucobryum glaucum* +, *Plagiothecium curvifolium* +, Nr. 22: *Tetraphis pellucida* +, *Plagiothecium laetum* +, Nr. 26: *Pseudotaxiphyllum elegans* +, Nr. 29: *Ceratodon purpureus* 1, *Ditrichum cylindricum* +.

Azidophytische Gesellschaften auf Mineralböden und Moder

Die meist kurzlebigen Dicranellion-Gesellschaften findet man auf Löss sowie Mittlerem und Oberem Buntsandstein fast immer an den Böschungen und Rändern der Waldwege, selten auf Lössblößen des Waldbodens. Am häufigsten trifft man auf mineralkräftigen Löss- und Lehmböden unter dem Heldrastein und an den Mertelsköpfen das **Fissidentetum bryoidis** (Tab. 22, Nr. 1–12) in der Typischen Var. und in der etwas lichtreichere Standorte bevorzugenden *Weissia controversa*-Var. an. Das sich als Folgegesellschaft dieser Assoziation auf humusbedecktem Lehm einstellende **Plagiothecietum cavifolii** (Tab. 22, Nr. 13–15) bleibt dagegen im NSG selten. Nur auf feuchten Sandböden des Mittleren Buntsandsteins gedeiht das **Calypogeietyum muellerianae** (Tab. 22, Nr. 16–22), auf trockeneren Sandböden das **Pogonitetum aloidis** (Tab. 22, Nr. 23–25). An verhagerte, rasch austrocknende Lössböden ist das nur an den Mertelsköpfen vorkommende **Diphyscietum foliosi** (Tab. 22, Nr. 26–28) gebunden. Sehr selten findet sich an den Rändern sandiger Waldwege das **Eurhynchietum praelongi** (Tab. 22, Nr. 29–31) ein. Außerdem kommen im NSG auf Lehmböden des Röts die **Pseudotaxiphyllum elegans-Gesellschaft** und auf Sandboden des Mittleren Buntsandsteins die **Pohlia lutescens-Gesellschaft** vor, die beide in ihrem syntaxonomischen Status noch unklar sind.

Aufnahme: *Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft, Wegböschung unter der Hüneburg SE 15 °, Deckung Kryptogamen 90 %, Gehölze 95 %.

Dicranellion heteromallae: *Atrichum undulatum* 3, *Dicranella heteromalla* 2.

Diplophyllletalia albicantis: *Pseudotaxiphyllum elegans* 3.

Cladonio-Lepidozieta: *Mnium hornum* +.

Begleiter, Moose: *Plagiothecium succulentum* 1, *Polytrichum formosum* +.

Tab. 23: Pleurozietum schreberi Wiśn. 1930

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	NW	N	N	NW	N	NW	N	N	N	N	N
Neigung in Grad	30	20	10	30	35	20	30	20	35	20	30
Deckung Kryptogamen %	98	95	95	98	95	90	95	95	95	90	98
Deckung Gehölze %	95	80	70	70	80	75	45	40	40	95	80
Kennarten der Assoziation:											
<i>Hylocomium splendens</i>	2	1	4	5	5	5	4	4	4	3	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi:											
<i>Dicranum scoparium</i> D	1	.	.	+	+	.	+	1	.	+	.
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Hylacomietalia splendidis:											
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	4	.	.	2	.	.	.	.	.	+
<i>Plagiochila asplenioides</i>	.	2	.	.	.	1	.	.	.	3	.
<i>Hylocomium brevirostre</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Var.:											
<i>Hypnum lacunosum</i>	.	.	.	.	.	.	3	1	3	.	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Brachythecium glareosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Begleiter, Moose:											
<i>Ctenidium molluscum</i>	+	1	.	.	.	+	.	2	+	1	+
<i>Plagiomnium undulatum</i>	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
<i>Thuidium recognitum</i>	2	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Gefäßpflanzen:											
<i>Sesleria varia</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.

Nr. 1–6: Typische Var., Nr.

7–9: *Hypnum lacunosum*-

Var., Nr. 10: *Eurhynchium*

angustirete Var., Nr. 11:

Brachythecium glareosum-

Ausbildung, D: Trennart.

Zusätzliche Arten: Nr. 1:

Mnium hornum +, Nr. 2:

Mnium stellare +,

Brachythecium rutabulum

+, Nr. 3: *Rhodobryum*

roseum +, Nr. 6:

Plagiochila porelloides +.

Nr. 7: *Hypnum*

cupressiforme +, Nr. 11:

Plagiomnium affine 1.

Fundorte: Nr. 1–6, 10–11:

Schuttfächer unter dem

Heldrastein, Nr. 7–9:

Manrod W Rambach.

Aufnahme: *Pohlia lutescens*-Gesellschaft, Wurzelteller von *Fagus sylvatica* unter dem Heldrastein E 80 °, Deckung Kryptogamen 90 %, Gehölze 75 %.

Dicranellion heteromallae: *Pohlia lutescens* 2, *Atrichum undulatum* 3, *Dicranella heteromalla* 2. Begleiter, Moose: *Pleurozium acuminatum* 2, *Ditrichum cylindricum* 1, *Polytrichum formosum* +, *Bryum rubens* +.

Abschließend ist noch auf das meso- bis oligofote, azidophytische **Pleurozietum schreberi** (Tab. 23) hinzuweisen, das im NSG nur in der *Hylocomium splendens*-Ausbildung vorkommt, die für gering versauerte Moderdecken über Kalkgestein charakteristisch ist. Es zeichnen sich die Typische Var., die nur außerhalb des NSG optimal entwickelte fotophytische *Hypnum lacunosum*-Var., die zum neutrophytischen Eurhynchietum striati vermittelnde *Eurhynchium angustirete*-Var. und die zu den Neckerion-Gesellschaften weisende *Brachythecium glareosum*-Ausbildung ab.

Synsystematische Übersicht

Insgesamt konnten im NSG 46 Moosgesellschaften nachgewiesen werden, die sehr eindrucksvoll die überregionale Bedeutung dieses Gebietes dokumentieren. Ihre synsystematische Stellung ist in der folgenden Übersicht ausgewiesen.

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

Grimmietalia anodontis Šm. et Van. ex Kl. 1948

Grimmion tergestinae Šm. ex Kl. 1948

Schistidium robustum-Gesellschaft

Orthotricho-Grimmietum pulvinatae Stod. 1937

– typicum

– homomallietosum incurvati Marst. 1986

Grimmietum orbicularis All. ex Demar. 1944 (nur außerhalb des NSG)

Psoretea decipientis Matt. ex Follm. 1974

Barbuletalia unguiculatae v. Hübschm. 1960

Grimaldion fragrantis Šm. et Had. 1944

Weissietum crispatae Neum. 1971

Astometum crispum Waldh. 1947

Tortelletum inclinatae Stod. 1937

Pottietum lanceolatae Waldh. 1947

Encalypta vulgaris-Gesellschaft

Phascion cuspidati Waldh. ex v. Krus. 1945

Dicranelletum rubrae Giacom. 1939

– typicum Marst. 1988

– pellietosum fabbroniana Giacom. 1939

Ctenidietea mollusci v. Hübschm. ex Grgić 1980

Ctenidietalia mollusci Had. et Šm. in Kl. 1948

Ctenidion mollusci Štef. ex Kl. 1948

Ctenidietum mollusci Stod. 1937

– typicum

– scapanietosum asperae Strasser 1972

– thamnobryetosum alopecuri Marst. 1985

– plagiopodetosum oederi Phil. 1965

– orthothecietosum intricati Marst. 1985

- preissietosum quadratae Marst. 1985
- Encalypto-Fissidentetum cristati Neum. 1971
- typicum
- trichostometosum crispuli (Marst. 1980) Vadam ex Marst. 1985
- Gymnostometum rupestris Phil. 1965
- pedinophylletosum interrupti Marst. 1985
- Solorino saccatae-Distichietum capillacei Reimers 1940
- Pedinophyllum interruptum*-Gesellschaft

Seligerion calcareae Marst. 1987

Seligerietum calcareae Marst. 1981

Neckeretea complanatae Marst. 1986

Neckeretalia complanatae Jež. et Vondr. 1962

Neckerion complanatae Šm. et Had. in Kl. 1948

Homomallietum incurvati Phil. 1965

– typicum

– brachythecietosum populei Marst. 1991

Homalothecio sericei-Porelletum platyphyllae Størm. ex Neum. 1971

Cirriphyllietum vaucheri Neum. 1971

Isothecietum myuri HIL. 1925

– typicum

– homalietosum trichomanoidis Phil. 1972

Taxiphylo-Rhynchostegietum muralis Breuer 1968

Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis Wiśn. 1930

– typicum

– thamnobryetosum alopecuri Marst. 1985

Thamnobryum alopecurum-Gesellschaft

Fissidention gracilifolii Neum. 1971 corr. Marst. 2001

Seligerietum campylopoda Marst. 2002

Seligerietum donnianae Marst. 1985

Seligerietum pusillae Demar. 1944

– typicum

– pedinophylletosum interrupti Marst. 1985

Rhynchostegiellietum algerianae Giacom. 1951

Hylocomieta splendens Gillet ex Marst. 1993

Hylocomietalia splendens Gillet ex Marst. 1993

Eurhynchion striati Waldh. 1944

Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944

Eurhynchietum striati Wiśn. 1930

Pleurozion schreberi v. Krus. 1945

Pleurozietum schreberi Wiśn. 1930

Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978

Orthotrichetalia Had. in Kl. et Had. 1944

Ulotium crispae Barkm. 1928

Ulotetum crispae Ochn. 1928

Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis Jež. et Vondr. 1962

Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis Jež. et Vondr. 1962

Nowellion curvifoliae Phil. 1965

- Nowellia curvifolia*-Gesellschaft
 Lophocolleo-Dolichothecetum seligeri Phil. 1965
 Tetraphidion pellucidiae v. Krus. 1945
 Leucobryo-Tetraphidetum pellucidiae Barkm. 1958
 Brachythecietalia rutabulo-salebrosi Marst. 1987
 Bryo-Brachythecion Lec. 1975
 Hypno-Xylarietum hypoxyli Phil. 1965
 – hypnetosum cupressiformis (typicum) Marst. 1987
 – brachythecietosum rutabuli Phil. 1965
 Brachythecio-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969
 Dicranetalia scoparii Barkm. 1958
 Dicrano scoparii-Hypnion filiformis Barkm. 1958
 Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis Wiśn. 1930
 Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis Barkm. 1958
 Platygyrietum repentis Le Blanc ex Marst. 1986
 Diplophylletalia albicantis Phil. 1963
 Dicranellion heteromallae (Phil. 1965) Phil. 1963
 Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983
 Plagiothecietum cavifolii Marst. 1984
 Calypogeietum muellerianae Phil. 1963
 Diphyscietum foliosi Phil. 1963
 Pogonatetum aloidis Phil. 1956
 Eurhynchietum praelongi Nörr 1969
Pseudotaxiphyllum elegans-Gesellschaft
Pohlia lutescens-Gesellschaft

Moosflora

Bedingt durch die große Palette recht unterschiedlicher Standorte gehört das NSG hinsichtlich der Moosflora zu den artenreichsten Schutzgebieten der Nordwestlichen Randplatten des Thüringer Beckens. Insgesamt konnten im NSG 202 Arten (33 Lebermoose, 169 Laubmoose) nachgewiesen werden. In Thüringen seltene, für das NSG bedeutsame Moose sind mit boreal-montaner Verbreitung *Preissia quadrata*, *Scapania aequiloba*, *Distichium capillaceum*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Schistidium robustum*, *S. trichodon*, *Seligeria campylopoda*, *S. donniana*, *Plagiopus oederi*, *Campylium halleri* und *Orthothecium intricatum*, mit temperat-westlichem Areal *Riccardia multifida*, mit ozeanisch-montaner Verbreitung *Platydictya jungermannioides*, *Lophozia perssonii* und *Cololejeunea calcarea* (auch am Manrod bei Rambach), mit Schwerpunkt im atlantisch-mediterranen Europa *Pseudocrossidium obtusulum* (SCHLÜSSLMAYR 2002: 244) *Orthotrichum lyellii* und *Rhynchostegiella tenella*, mit atlantisch-mediterran-montanem Areal *Eurhynchium striatulum* sowie *Hylocomium brevirostre* und schließlich mit mediterran-montaner Verbreitung *Trichostomum brachydontium*.

Da der Heldrastein bereits seit dem letzten Drittel des 19. Jahrhunderts von zahlreichen Bryologen aufgesucht wurde, liegen in der Literatur etliche Angaben von bemerkenswerten und seltenen Moosen vor. So wird bereits in den Publikationen von MÖLLER (1873), RÖLL (1915), GRIMME (1936) und KRÜGER (1944) mehrfach der Heldrastein genannt, und es werden die für Thüringen sehr seltenen Moose *Metzgeria pubescens*, *Trichostomum brachydontium*, *Plagiopus oederi*, *Campylium halleri* und *Platydictya jungermannioides* angeführt. Darunter konnte freilich *Metzgeria pubescens* in KRÜGER (1944) nicht wieder bestätigt werden. Auch

der von MÖLLER (1873) und GREBE in GRIMME (1936) für Muschelkalk genannte Fund von *Distichium capillaceum* blieb unauffindbar, dagegen kommt das Moos auf Gips vor. Die Angabe von *Seligeria recurvata* in GRIMME (1936) beruht mit Sicherheit auf der damals in Mitteleuropa noch unbekanntem *S. campylopoda*. Angezweifelt werden müssen *Oreoweisia bruntonii*, *Didymodon acutus*, *Pohlia elongata* und *Plagiothecium undulatum* bei MÖLLER (1873). *Weissia condensa* in KRÜGER (1944) und die bei GRIMME (1936) verzeichnete *Aloina ambigua* bleiben wegen der damals unsicheren Abgrenzung von verwandten Arten problematisch und könnten sich auf die im Werragebiet auf Muschelkalk häufigeren Moose *Weissia crispata* bzw. *Aloina aloides* beziehen. Außerdem führt MÖLLER (1873) weitere, zum Teil zweifelhafte Moose für den außerhalb des NSG liegenden Buntsandstein-Nordhang oberhalb Heldra an, die hier nicht diskutiert werden sollen.

In der folgenden Artenliste sind die Literaturzitate durch Ziffern abgekürzt und bedeuten: (1) = MÖLLER (1873), (2) = RÖLL (1915), (3) = SCHINDLER (1935), (4) = GRIMME (1936), (5) = KRÜGER (1944), (6) = SCHMIDT (1994). Bei den für das NSG selteneren Moosen werden in abgekürzter Form genauere Fundorte angeführt. Es bedeuten Hü = Hüneburg, H = Heldra-stein, Hg = auf Gips unter dem Heldra-stein, Hb = auf Mittlerem Buntsandstein unter dem Heldra-stein, D = Dreierherrenstein, M = Mertelsköpfe, Me = Mertelstal (Märtal), Mk = Mertelsklippen (außerhalb des NSG). Die für das NSG sehr seltenen, an 1 bis 2 Fundorten lokal vorhandenen Moose sind durch ein Ausrufezeichen (!), die nur an Sekundärstandorten wie Wegränder und Wegböschungen sowie Beton vorkommenden Bryophyten durch ein Kreuz (+) markiert.

Hepaticae: 1. ! *Preissia quadrata* (Hg) – 2. ! + *Marchantia polymorpha* (H) – 3. *Metzgeria furcata* – 4. *Aneura pinguis* – 5. ! + *Riccardia multifida* (Hg) – 6. + *Pellia endiviifolia* – 7. *Blepharostoma trichophyllum* (H, D, Mk) – 8. *Lepidozia reptans* (Hü, H, Hb) – 9. *Calypogeia muelleriana* (H, Hb) – 10. *Nowellia curvifolia* (Hü, H, D, Mk) – 11. *Cephalozia bicuspidata* (H, Hb, D), (1) – 12. ! *Cephaloziella divaricata* (Hü), (1) – 13. ! *C. hampeana* (H, Mk) – 14. ! *Barbilophozia barbata* (M) – 15. ! + *Lophozia perssonii* (Hg) – 16. *Leiocolea badensis* (H, Hg) – 17. *L. alpestris* (Hü, H, D, Mk) – 18. *Jungermannia atrovirens* (Hü, H, D, Mk) – 19. ! + *Diplophyllum albicans* (Hb) – 20. ! *Scapania nemorea* (H) – 21. *S. aspera* (H, D, Mk), (3) – 22. ! *S. aequiloba* (D, Mk) – 23. *Lophocolea heterophylla* – 24. *L. minor* – 25. *L. bidentata* – 26. ! *Chiloscyphus pallescens* (Hü, Hb) – 27. *Pedinophyllum interruptum* (Hü, H, D, Mk) – 28. *Plagiochila asplenioides* (Hü, H, D, M, Mk) – 29. *P. porelloides* – 30. *Radula complanata* – 31. ! *Ptilidium pulcherrimum* (Hü) – 32. *Porella platyphylla* (1, 3) – 33. ! *Cololejeunea calcarea* (Hü).

Musci: 34. *Atrichum undulatum* – 35. *Polytrichum formosum* (1, 5 – 36. ! *Pogonatum aloides* (Hb), (1, 5) – 37. ! *Diphyscium foliosum* – 38. *Tetraphis pellucida* (Hü, H, Hb, D, Me), (1, 2) – 39. *Fissidens exilis* (Hb, D, Me) – 40. *F. taxifolius* (5) – 41. *F. dubius* – 42. ! *F. viridulus* (Hü) – 43. *F. gracilifolius* – 44. *F. bryoides* (H, D, Hb, Me) – 45. ! *Distichium capillaceum* (Hg), (1, 2, 4, 5, auf Muschelkalk !) – 46. *Ceratodon purpureus* – 47. + *Ditrichum cylindricum* (H, Hb, D, M) – 48. *D. flexicaule* (Hü, H, D), (6) – 49. ! *Pseudephemerum nitidum* (Hb) – 50. *Pleuridium acuminatum* (Hb, M) – 51. ! *Seligeria donniana* (D) – 52. *S. campylopoda* (H, D) – 53. *S. pusilla* (Hü, H, D, M, Mk), (5) – 54. *S. calcarea* (Hü, H, D) – 55. *Dicranum scoparium* – 56. ! *D. polysetum* (H) – 57. *D. tauricum* (D, M) – 58. *Orthodicranum montanum* – 59. *Dicranoweisia cirrata* (H, M) – 60. + *Dicranella schreberiana* – 61. *D. heteromalla* – 62. + *D. varia* – 63. ! *Campylopus introflexus* (Hü) – 64. ! *Leucobryum glaucum* (Hb) – 65. *Encalypta streptocarpa* (1, 5) – 66. *E. vulgaris* (Hü, Hg) – 67. *Tortella tortuosa* (6) – 68. ! *T. inclinata* (Hü), (5) – 69. *Trichostomum crispulum* (Hü, H, D, Mk), (2, 4, 5) – 70. ! *T. brachydontium* (H,

D), (4, 5) – 71. ! *Weissia longifolia* (Hü, D) – 72. *W. controversa* – 73. *W. crispata* (Hü) – 74. *W. triumphans* var. *pallidisetum* (Hü, H, D), (5) – 75. ! *Aloina rigida* (H) – 76. ! *Pterygoneurum ovatum* (Hü) – 77. + *Phascum cuspidatum* – 78. ! *Pottia lanceolata* (Hü) – 79. *Tortula subulata* Hedw. (1) – 80. ! *T. calcicolens* (Hü) – 81. *T. ruralis* – 82. *T. muralis* – 83. ! *Gymnostomum aeruginosum* (H, Hg, Mk), (4) – 84. *Bryoerythrophyllum recurvirostre* – 85. ! *Pseudocrossidium obtusulum* (Hg) – 86. + *P. hornschuchianum* – 87. *Barbula unguiculata* – 88. + *B. convoluta* – 89. ! *B. sinuosa* (Hü, Hg) – 90. *Didymodon fallax* – 91. ! *D. insulanus* (Hg) – 92. ! *D. luridus* (D) – 93. + *D. ferrugineus* – 94. *D. rigidulus* – 95. *Schistidium crassipilum* – 96. ! *S. singarense* (Hü) – 97. *S. robustum* (Hü, H, D) – 98. *S. elegantulum* (Hü, H, M) – 99. ! *S. trichodon* (H, D) – 100. *Grimmia pulvinata* (Hü, H, D) – 101. + *Funaria hygrometrica* – 102. *Rhodobryum roseum* (Hü, H, D) – 103. + *Pohlia wahlenbergii* – 104. + *P. melanodon* – 105. ! *P. lutescens* (Hb) – 106. *P. nutans* – 107. *Bryum argenteum* – 108. *B. caespiticium* – 109. ! *B. pseudotriquetrum* (Hg) – 110. *B. pallescens* (H, Hg, D) – 111. ! *B. elegans* (D) – 112. *B. laevifilum* – 113. *B. capillare* (1) – 114. *B. rubens* – 115. + *B. klinggraeffii* – 116. ! + *B. violaceum* (H) – 117. + *B. bicolor* – 118. + *B. barnesii* – 119. *Plagiomnium undulatum* – 120. *P. cuspidatum* – 121. *P. affine* – 122. *P. rostratum* – 123. *Mnium stellare* – 124. *M. hornum* – 125. *M. marginatum* – 126. *Rhizomnium punctatum* – 127. ! *Plagiopus oederi* (H), (4) – 128. *Aulacomnium androgynum* (Hb, H, M) – 129. *Ulota bruchii* (Hü, H, D, M) – 130. *U. crispa* (Hü, M) – 131. *Orthotrichum diaphanum* (Hü, M, H) – 132. ! *O. lyellii* (Hü) – 133. *O. affine* (Hü, H, D) – 134. *O. anomalum* (Hü, H, D) – 135. ! *O. pumilum* (Hü) – 136. ! *Leucodon sciuroides* (Hü, an *Sorbus aria*) – 137. *Homalia trichomanoides* (Hü, H, Me) – 138. *Neckera complanata* – 139. *N. crispa* (Hü, H, D, M, Mk) – 140. *Thamnobryum alopecurum* (Hü, H, D, Mk), (1, 5) – 141. ! *Anomodon longifolius* (D) – 142. ! *A. attenuatus* (M, Me) – 143. *A. viticulosus* (Hü, H, D, Mk) – 144. ! *Abietinella abietina* (Hü) – 145. *Thuidium tamariscinum* (Hü, H, D, Me) – 146. *T. recognitum* – 147. *T. delicatulum* (Hü, H) – 148. ! *Cratoneuron commutatum* (Hg) – 149. + *C. filicinum* – 150. *Calliargonella cuspidata* – 151. *Campylium chrysophyllum* (Hü, H, D, Mk) – 152. ! *C. halleri* (H, D), (1, 2, 4, 5) – 153. *C. calcareum* (Hü, H, D, Mk), (4) – 154. *C. stellatum* var. *protensum* (Hü, H, D) – 155. ! *Drepanocladus uncinatus* (H) – 156. *Platydictya confervoides* – 157. ! *P. jungermannioides* (Hg), (4) – 158. *Amblystegium serpens* – 158a. *A. serpens* var. *juratzkanum* – 159. *Homalothecium sericeum* – 160. *H. lutescens* (Hü, H, D) – 160a. ! *H. lutescens* var. *fallax* (Hü) – 161. *Isothecium alopecuroides* – 162. + *Brachythecium albicans* (Hü, H, D) – 163. *B. rutabulum* – 164. ! *B. rivulare* (Hg) – 165. *B. glareosum* – 166. *B. salebrosum* – 167. *B. populeum* – 168. *B. velutinum* – 169. *Eurhynchium striatulum* (Hü, H, D, Mk) – 170. *E. striatum* – 171. *E. angustirete* – 172. ! *E. praelongum* (Hb) – 173. *E. schleicheri* (Hü, auf Röt, Hb, D, auf Röt) – 174. *E. hians* – 175. *E. crassinervium* (Hü, H, D, Mk), (4) – 176. *Scleropodium purum* – 177. *Cirriphyllum piliferum* (Hü, H, Hg, Me) – 178. *C. tommasinii* (Hü, H, D, Me, M, Mk), (4) – 179. *Rhynchostegium murale* (4) – 180. ! *Rhynchostegiella tenella* (H, Mk), (4) – 181. *Pleurozium schreberi* (Hü, Hb, D) – 182. ! *Entodon concinnus* (Südrand des NSG W Steinstöck), (3) – 183. *Taxiphyllum wisgrillii* (Hü, H, D, Me, Mk) – 184. *Pseudotaxiphyllum elegans* (Hü, auf Röt, Hb, Hg, M, auf Löss) – 185. *Herzogiella seligeri* – 186. *P. laetum* – 187. *P. curvifolium* – 188. *P. denticulatum* – 189. *P. succulentum* – 190. *P. cavifolium* (Hü, auf Rot, Hg, Hb, M, auf Löss) – 191. *Ctenidium molluscum* (1, 5, 6) – 192. *Homomallium incurvatum* (Hü, H, D, M), (4) – 193. ! *Platygyrium repens* (D) – 194. *Orthothecium intricatum* (H, D, Mk), (4) – 195. ! + *Hypnum jutlandicum* (Hb) – 196. *H. lacunosum* (Hü, H, D) – 197. *H. cupressiforme* – 198. *Rhytidiadelphus squarrosus* (6) – 199. *R. triquetrus* (Hü, H, D, Hg), (6) – 200. ! *R. loreus* (Hb) – 201. *Hylocomium splendens* (Hü, H, Hg, D) – 202. ! *H. brevirostre* (H).

Diskussion

Thüringen weist bereits in der kollinen Stufe im Bereich der Muschelkalkgebiete eine deutliche klimatische Differenzierung in einen westlich bis nordwestlich gelegenen, relativ niederschlagsreichen, subatlantisch geprägten Abschnitt mit dem Eichsfeld sowie dem Ringgau und in den wesentlich trockeneren, mäßig subkontinental getönten östlichen Teil im Gebiet des mittleren Saaletales auf. Besonders auffallend kommt diese Differenzierung bei den mittleren Jahresniederschlägen zum Ausdruck, die im Bereich des Saaletales zwischen 550 und 600 mm, dagegen in den in vergleichbarer Höhenlage befindlichen Landschaften des nordwestlichen Thüringen zwischen 600 und 700 mm liegen, im Obereichsfeld sogar bis 775 mm ansteigen und hier sicherlich im Vergleich zu Ostthüringen auch niedrigere mittlere Jahrestemperaturen vorhanden sind.

Hinsichtlich der naturnahen Gefäßpflanzenvegetation zeichnet sich das NSG, und das trifft für das gesamte nordwestliche Thüringen zu, durch die absolute Vorherrschaft der Buchenwälder aus, die auf Kalk vom Hordelymo-Fagetum, lokaler vom Carici-Fagetum bestimmt werden, während im östlichen Thüringen diese Waldgesellschaften zugunsten des wärme- und trockenheitsliebenderen Galio-Carpinetum zurückgedrängt werden. Auch bezüglich der natürlichen Rasengesellschaften herrscht in Ostthüringen das wärmeliebende, submediterrane geprägte Teucro-Seslerietum Volk 1937, das im Werratal in artenarmer Ausbildung zu den Seltenheiten gehört und im NSG gänzlich durch das mesophile Polygalo-Seslerietum ersetzt ist.

Diese Differenzierung tritt recht auffällig bei einigen sciophytischen Bryophytengesellschaften der Laubwälder in Erscheinung. So fehlt das im östlichen Thüringen so verbreitete, das Galio-Carpinetum bevorzugende Anomodontetum attenuati Pec. 1965 im NSG gänzlich, tritt nur vereinzelt an warmen Standorten im Werratal auf und gehört im Obereichsfeld ebenfalls zu den Seltenheiten (MARSTALLER 1992b). Auch das im NSG fast völlig auf das Carici-Fagetum beschränkt bleibende Homomallietum incurvati besitzt in Ostthüringen eine wesentlich breitere soziologische Amplitude. Dagegen trifft man unter den hygrophytischen Gesellschaften das reiche Buchenwälder bevorzugende Cirriphylltetum vaucheri, weiterhin das Anomodonto-Leucodontetum, Seligerietum campylopodae und das Gymnostometum rupestris im westlichen Thüringen viel häufiger an. Weitere Unterschiede, die sich auf die im NSG nur schwach entfalteten bzw. gänzlich fehlenden licht- und wärmeliebenden Gesellschaften der Verbände Grimmion tergestinae und Grimaldion fragrantis beziehen, wurden bereits in MARSTALLER (2000d) diskutiert.

Die an hohe Luftfeuchte gebundenen ozeanischen Moosgesellschaften, zu denen insbesondere die hygrophytischen Ausbildungen des Ctenidietum mollusci mit *Pedinophyllum interruptum* und *Thamnobryum alopecurum*, das Gymnostometum rupestris pedinophylletosum interrupti, Ausbildungen des Encalypto-Fissidentetum cristati mit *Pedinophyllum interruptum*, das Anomodonto-Leucodontetum thamnobryetosum alopecuri, das Seligerietum pusillae pedinophylletosum interrupti und das Taxiphyllorhynchostegietum muralis gehören, konzentrieren sich nicht nur an den nordexponierten Abrisswänden, sondern finden darüber hinaus in den geschützten, tiefen Abrissklüften, die durch das von der Umgebung weitgehendst unabhängige, sehr ausgeglichene feuchte Bestandesklima charakterisiert sind, ideale Wuchsbedingungen. Deshalb ist es verständlich, wenn sich an diesen Sonderstandorten bei Bewahrung der natürlichen Vegetationsverhältnisse das Spektrum der Moosgesellschaften und ihre Struktur in den verschiedenen Teilen Thüringens kaum verändert (MARSTALLER 1985, 1994a, b).

Auch bryofloristisch zeichnen sich innerhalb der meso- bis hygrophytischen Moose der Laubwälder zwischen Nordwestthüringen und Ostthüringen bedeutsame Unterschiede ab. Das betrifft insbesondere die ozeanisch-montanen Lebermoose *Pedinophyllum interruptum* (MARSTALLER 1985) und *Cololejeunea calcarea*, das atlantisch-mediterrane Laubmoos *Thamnobryum alopecurum*, den atlantisch-mediterran-montanen Vertreter *Hylocomium brevirostre*, die mediterran-montane Art *Trichostomum brachydontium* (MARSTALLER 1994c) und das in Nordwestthüringen bisher nur vom Heldrastein bekannt gewordene, boreal-montane Laubmoos *Campylium halleri*. Alle diese Moose werden mit zunehmender Kontinentalität auf Muschelkalk in Thüringen seltener, kommen außer *Hylocomium brevirostre* nochmals bereits recht isoliert in dem südlich von Arnstadt befindlichen, bis zu 600 m aufsteigenden Muschelkalkgebiet der Reinsberge sowie deren Umgebung vor und fehlen weiter östlich auf Muschelkalk im mittleren Saaletal nahezu völlig. Damit erweisen sich Ausbildungen mit *Pedinophyllum interruptum*, wie sie im NSG innerhalb des Ctenidietum mollusci, Encalypto-Fissidentetum cristati, Gymnostometum rupestris und Seligerietum pusillae auftreten, für das ozeanische Thüringen als spezifisch.

Von besonderer Bedeutung für das NSG ist das Vorkommen von *Campylium halleri*, das in den Hochgebirgen auf Kalk verbreitet gedeiht und sonst in Thüringen nur noch in den Reinsbergen südlich Arnstadt sowie am Eingefallenen Berg bei Themar natürliche Standorte besitzt. Über dessen Soziologie ist immer noch wenig bekannt, und der soziologische Anschluss an das Ctenidietum mollusci, der bereits bei STRASSER (1972) angedeutet und bei JEZEK & VONDRÁČEK (1962) durch weitere Erhebungen belegt ist, findet mit den Aufnahmen im NSG seine Bestätigung.

Auch das folgende, auf den Angaben in DÜLL (1983, 1984/85) und BLOM (1996) beruhende Arealtypenspektrum des aktuellen Moosbestandes beleuchtet die spezifische bryogeographische Situation des NSG und seine Stellung innerhalb des mitteldeutschen Berg- und Hügellandes recht anschaulich: boreal 14,1 % (davon 9,9 % montan), subboreal 12,6 % (davon 1,5 % montan), temperat 48,2 % (davon 3,9 % montan, 3,0 % westlich, 1,5 % westlich-montan, 2,0 % östlich), ozeanisch 15,8 % (davon 5,4 % montan), atlantisch-mediterran 5,4 % (davon 1,0 % montan), meridional (mediterran) 3,9 % (davon 1,5 % montan).

Vergleichen wir das NSG mit anderen, in ihrer naturräumlichen und bryosoziologischen Ausstattung ähnlichen Schutzgebieten in Ostthüringen (MARSTALLER 1992a, 1994b, 1997, 2000a), dem Arnstädter Muschelkalkgebiet (MARSTALLER 1995, 2000c) und den bereits im westlichen Thüringen gelegenen Hörselbergen bei Eisenach (MARSTALLER 1991), werden die Besonderheiten im NSG Mertelstal und Heldrastein und damit im nordwestlichen Thüringen deutlich. Bedingt durch die zahlreichen Sonderstandorte weist der Heldrastein mit 24,7 % aller Moose eine etwas höhere Zahl montaner Moose auf, was insbesondere auf die sonst in Thüringen auf Muschelkalk fehlenden bzw. sehr seltenen Arten *Plagiopus oederi*, *Campylium halleri* und *Schistidium trichodon* sowie die auf Gips vorkommende *Platydictya jungermannioides* zurückzuführen ist. Die Zugehörigkeit des NSG zur kollinen Stufe wird allerdings in der großen Bedeutung des temperaten Bryoelementes mit Werten um 50 % deutlich. Erst in der montanen Stufe der Mittelgebirge ersetzen boreale, insbesondere aber boreal-montane Moose mit zunehmender Meereshöhe das temperate Bryoelement, so dass hier der Anteil auf 40 bis 30 % absinken kann.

In allen Muschelkalkgebieten Thüringens spielen boreale bis boreal-montane Moose eine verhältnismäßig geringe Rolle, auch hinsichtlich des subborealen Bryoelementes ergeben sich keine gravierenden Unterschiede. Reicher vertreten sind allerdings im Vergleich zum übrigen Thüringen am Heldrastein die ozeanischen Bryophyten und weiterhin gewinnen hier und an

den Hörselbergen bei Eisenach die atlantisch-mediterranen Arten größere Bedeutung. Besonders auffällig zeichnen sich Unterschiede bezüglich der mediterranen Moose ab, die eindeutig in Einklang mit zahlreichen, ähnlich verbreiteten Gefäßpflanzen in Ostthüringen ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzen und im westlichen Thüringen nur noch lokal in besonders günstigen Lagen (Hörselberge, Werratal zwischen Hörschel und Treffurt) in größerer Artenvielfalt gedeihen. In das NSG strahlen als Seltenheiten wenige, im Werratal häufigere mediterrane Moose ein, zu denen *Schistidium singarense*, *Fissidens viridulus*, *Encalypta vulgaris*, *Didymodon luridus*, *Weissia crispata* und *W. triumphans* gehören.

Spezifisch für die Kalksteine und Blöcke unterhalb der Abrisswände, für die Bergrutsche und Felsstürze sind am Heldrastein, doch auch im angrenzenden hessischen Ringgau, im Obereichsfeld und den übrigen Muschelkalkgebieten Thüringens einige Pioniergesellschaften, die als Erstbesiedler von Kalkstein eine führende Rolle spielen. Bezüglich der Besiedlung und den danach erfolgenden Sukzessionsvorgängen liegen aus dem angrenzenden Hessen vom Bergrutsch des Manrod bei Rambach (FREY & HALFMANN 1986) und der Steinalde unter der Rabenkuppe (Graburg) bei Weißenborn (KÜRSCHNER 1986) erste Erhebungen vor, die mit der Situation auf dem Schuttfächer unter dem Heldrastein vergleichbar sind. Bei lichtreichen, doch luftfeuchten Verhältnissen beginnt die Erstbesiedlung mit der *Schistidium robustum*-Gesellschaft, die der *Tortula muralis*-Assoziierung bei FREY & HALFMANN (1986) entspricht bzw. der *Schistidium apocarpum*-Assoziierung in KÜRSCHNER (1986) nahe steht. Alle diese Gesellschaften werden insbesondere von *Schistidium robustum* und weiteren Polstermoosen beherrscht, was die eigenen ergänzenden Erhebungen belegen (Tab. 1, Nr. 12–23). Auch in der montanen Stufe des Thüringer Schiefergebirges charakterisiert auf basischem Gestein der Schieferhalden *Schistidium robustum* eine typische Pioniergesellschaft (MARSTALLER 2002b).

Mit zunehmender Beschattung und der damit verbundenen höheren Luftfeuchte gewinnen im mäßig schattigen Bereich bei oft viel Seitenlicht Ctenidion-Arten an Bedeutung und verdrängen die konkurrenzschwächeren Polstermoose. Nun etabliert sich bei mittleren Lichtverhältnissen zunächst die *Ditrichum flexicaule*-Variante des Ctenidietum mollusci typicum und schließlich unter schattigeren Bedingungen das Ctenidietum mollusci typicum in der Typischen Var. Im weiteren Verlauf werden mit vollständiger Beschattung die Ctenidion-Arten immer stärker durch sciophytische Neckerion- und Neckeretalia-Moose ersetzt, zu denen insbesondere *Brachythecium glareosum*, *Rhynchostegium murale*, *Brachythecium populeum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Mnium marginatum*, *Thuidium recognitum*, *Peltigera praetextata*, *Isothecium alopecuroides* und die bryosoziologisch bedeutsame Art *Cirriphyllum tommasinii* gehören, so dass sich im luftfeuchten, schattigen, meist buchenreichen Laubwald als Dauergesellschaft das Cirriphyllietum vaucheri einstellt. Dieser am Nordhang des Heldrasteins deutlich sichtbare Sukzessionsprozess deutet sich an der etwas trockneren Rabenkuppe an und ist besonders eindrucksvoll am Bergrutsch des Manrod zu beobachten, was allerdings in FREY & HALFMANN (1986) nur unvollständig zum Ausdruck kommt, da das hier häufige *Cirriphyllum tommasinii* überhaupt nicht aufgeführt wird. Über diese Problematik soll freilich im Vergleich zu den Verhältnissen im kontinentaleren östlichen Thüringen in einer speziellen Publikation ausführlich berichtet werden.

Da in den schattigen Wäldern ebenfalls immer wieder Kalksteine und Kalkplatten aus den Felswänden herausbrechen, gibt es im NSG auch hier zahlreiche Möglichkeiten der Neubesiedlung. Am lufttrockenen Südhang der Hüneburg stellt sich als Pioniergesellschaft das Homomallietum incurvati ein, das entweder als Dauergesellschaft bestehen bleibt oder bei

etwas feuchteren Verhältnissen vom Ctenidietum mollusci abgelöst wird. Dagegen werden am kühlen Nordhang des Heldrasteins die Kalkplatten mit hoher Wasserkapazität zuerst vom Seligerietum campylopodae besiedelt (MARSTALLER 2002a), das von Neckerion-Arten, seltener von Ctenidion-Arten abgebaut wird und sich in Abhängigkeit von den spezifischen bestandes- und mikroklimatischen Verhältnissen schließlich das Cirriphyllietum vaucheri bzw. Ctenidietum mollusci einstellt.

Literatur

- BLOM, H. H. 1996. A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. – Bryophytorum Bibliotheca Bd. 49, Berlin, Stuttgart: Cramer.
- 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. 4–5: 1–232.
- FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & LOBIN, W. 1995. Die Moos- und Farnpflanzen Europas. – In: GAMS, H.: Kleine Kryptogamenflora, Bd. 4, 6. Aufl. – Stuttgart, Jena, New York: Fischer.
- FREY, W. & HALFMANN, J. 1986. Analyse der Bryophytenflora und -vegetation der Bergsturzhalde am Manrod (Ringgau, Nordhessen). – Berliner Geogr. Abh. 41: 107–123.
- GÖRNER, M., HAUPT, R., HIEKEL, W., NIEMANN, E. & WESTHUS, W. 1984. Die Naturschutzgebiete der Bezirke Erfurt, Suhl und Gera. Mertelsthal, S. 67–68. In: Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik (ed. WEINITSCHKE, H.), Bd. 4. – Leipzig, Jena, Berlin: Urania.
- GRIMME, A. 1936. Die Torf- und Laubmoose des Hessischen Berglandes. – Feddes Repert., Beih. 92: 1–134.
- HAUPT, R. & HIEKEL, W. (1991). Naturschutzgebiet „Mertelsthal und Heldrastein“. – Naturschutzreport 2/3: 48.
- JEŽEK, V. & VONDRAČEK, M. 1962. Společensva mechorostů doliny Siedmich Prameňov v Belanských Tatrách. – Biol. Práce Slov. Akad. Vied. 8: 1–48.
- Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (1901–1950). – Berlin 1955, 1961: Akademie.
- KLINK, H.-J. 1969. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 112 Kassel. Geographische Landesaufnahme 1: 200000. – Bonn-Bad Godesberg: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde u. Raumordnung.
- KRÜGER, E. 1944. Die Moosflora der Umgebung von Eisenach. – Hercynia 3: 345–413.
- KÜRSCHNER, H. 1986. Raumverteilungsmuster basiphiler Felsmoosgesellschaften am Beispiel der Graburg (Nord-Hessen). – Berliner Geogr. Abh. 41: 125–263.
- LIEDTKE, H. 1994. Namen und Abgrenzung von Landschaften in der Bundesrepublik Deutschland. – Trier: Zentrallausschuß für Deutsche Landeskunde.
- MARSTALLER, R. 1985. Zur Verbreitung und Soziologie von *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal. – Gleditschia 13: 289–309.
- MARSTALLER, R. 1991. Bryosoziologische Untersuchungen in den Naturschutzgebieten „Großer Hörselberg und Huhrodt“ sowie „Kleiner Hörselberg“ bei Eisenach. – Hercynia N. F. 28: 72–102.
- MARSTALLER, R. 1992a. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Hohe Lehde“ bei Dorndorf, Kreis Jena. – Arch. Naturschutz Landschaftsf. 32: 59–79.
- MARSTALLER, R. 1992b. Die Moosgesellschaften des Verbandes Neckerion complanatae Šm. et Had. in Kl. et Had. 1944. – Herzogia 9: 257–318.
- MARSTALLER, R. 1993. Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Herzogia 9: 513–541.
- MARSTALLER, R. 1994a. Die Moosgesellschaften der Kammerlöcher bei Angelroda, Kreis Arnstadt. – Gleditschia 22: 43–53.
- MARSTALLER, R. 1994b. Die Bryophytengesellschaften des Naturschutzgebietes Talgrube und Eichberg bei Heilsberg, Kreis Rudolstadt. – Gleditschia 22: 55–69.
- MARSTALLER, R. 1994c. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Greifenstein“ bei Bad Blankenburg. – Rudolstädter Nat. Hist. Schriften 6: 25–35.
- MARSTALLER, R. 1995. Zur Kenntnis der Moosvegetation des Naturschutzgebietes Veronikaberg bei Martinroda, Ilmkreis (Ilmenau). – Gleditschia 23: 201–220.
- MARSTALLER, R. 1997. Bryosoziologische Studien im Naturschutzgebiet Schönberg bei Reinstädt (Saale-Holzlandkreis). – Gleditschia 25: 93–115.
- MARSTALLER, R. 2000a. Zur Kenntnis der Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Großer Gleisberg“ bei Kunitz, Stadtkreis Jena. – Beitr. Ökol. 4: 71–108.

- MARSTALLER, R. 2000b. Zur Kenntnis des Encalypto-Fissidentetum cristati. – *Herzogia* **14**: 195–208.
- MARSTALLER, R. 2000c. Zur Kenntnis der Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Willinger Berg bei Oberwillingen (Ilmkreis, Arnstadt). – *Gleditschia* **28**: 93–108.
- MARSTALLER, R. 2000d. Xerophile Moosgesellschaften im Werratal zwischen Hörschel und Treffurt. – *Gleditschia* **28**: 109–130.
- MARSTALLER, R. 2002a. Zur Verbreitung und Soziologie der Laubmoose *Seligeria campylopoda* Kindb. und *Seligeria recurvata* (Hedw.) Bruch & Schimp. – *Limprichtia* **20**: 3–11.
- MARSTALLER, R. 2002b. Moosgesellschaften der Schieferhalden im Thüringer Schiefergebirge und im Frankenwald (Deutschland). – *Feddes Repert.* **113**: 439–470.
- MARSTALLER, R. 2002c. Zur Kenntnis des Ctenidietum mollusci Stod. 1937. – *Herzogia* **15**: 247–275.
- MÖLLER, L. 1873. Flora von Nordwest-Thüringen, II. Hauptabteilung, Cryptogamae cellulares. – Mühlhausen: Foerster.
- RÖLL, J. 1915. Die Thüringer Torfmoose und Laubmoose und ihre geographische Verbreitung. – *Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F.* **32**: Allgemeiner Teil S. 1–263, Systematischer Teil S. 1–289.
- SCHINDLER, H. 1935. Herbarstudien zur Thüringer Lebermoosflora. – *Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F.* **42**: 14–25.
- SCHLÜSSLMAYR, G. 2002. Die xerotherme Moosvegetation der Hainburger Berge (Niederösterreich). – *Herzogia* **15**: 215–246.
- SCHMIDT, M. 1994. Kalkmagerrasen- und Felsband-Gesellschaften im mittleren Werratal. – *Tuexenia* **14**: 113–194.
- SCHMIDT, M. & HEINKEN, T. 2002. Vegetationsentwicklung und Naturschutz an Kalk-Felshängen – Darstellung am Beispiel des mittleren Werratales bei Treffurt (Exkursion A). – *Tuexenia* **22**: 43–81.
- STRASSER, W. 1972. Die Vegetation des Seeliswaldes im Reutigenmoos südlich Thun mit besonderer Berücksichtigung der Bryophyten. – Diss. Thun: Ott.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J & THEURILLAT, J. P. 2001. Internationaler Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (ICPN), 3. Aufl. – Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Sonderheft 1. Göttingen: Flor.-soz. Arbeitsgem.
- WIRTH, V. 1995. Flechtenflora, 2. Aufl. – Stuttgart: Ulmer.

Manuskript angenommen: 14. November 2003.

Anschrift des Verfassers

Rolf Marstaller, Distelweg 9, D-07745 Jena, Deutschland.