Bryosoziologische Studien im Naturschutzgebiet „Hölltal“ bei Geiersthal (Landkreis Saalfeld-Rudolstadt/Thüringen) 165. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens

Rolf Marstaller

Zusammenfassung

Aus dem im Thüringischen Schiefergebirge befindlichen Naturschutzgebiet „Hölltal“ bei Geiersthal werden die Moosgesellschaften und die Moosflora beschrieben. Das Naturschutzgebiet zeichnet sich vorwiegend durch Gesellschaften der Ordnungen und Verbände Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis, Dicranetalia scoparii, Ulotion crispae, Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi und Dicranellion heteromallae aus. Insgesamt wurden 21 Moosgesellschaften, dargestellt durch zahlreiche Vegetationsaufnahmen in 11 Tabellen, und 104 Moosarten (24 Lebermoose, 80 Laubmoose) nachgewiesen. Diskutiert werden die bryogeographische Situation des Naturschutzgebietes, die Lebensformen, Lebensstrategien und die Reproduktionsstrategien der Moose und Moosgesellschaften.

Summary

Bryosociological studies in the nature reserve „Hölltal” near Geiersthal (district Saalfeld-Rudolstadt/ Thuringia).
165th contribution to the bryophyte vegetation of Thuringia

In the nature reserve „Hölltal“ near Geiersthal, situated in the montane range of the Thuringian slate mountains (Germany), the vegetation and flora of bryophytes have been recorded. Significant there are communities of the orders and alliances Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis, Dicranetalia scoparii, Ulotion crispae, Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi and Dicranellion heteromallae. All bryophyte communities are represented by numerous relevés in 11 tables. In total, 21 bryophyte communities and 104 bryophyte species (24 liverworts, 80 mosses) have been found. A discussion concerning the bryogeographic situation of the nature reserve, the life forms, life strategies and reproductive strategies of the bryophytes and bryophyte communities are given.

Key words: bryophyte communities, phytosociology, ecology, flora, nature reserve, life strategies, life forms, Thuringia

1. Einführung

Die in Thüringen befindlichen Mittelgebirge zeichnen sich überwiegend durch Silikatgesteine aus, die zu mineralarmen, sauren Böden verwittern. Das trifft insbesondere für große Teile des Hohen Schiefergebirges zu, das entweder als östlicher Abschnitt in den Thüringer Wald oder in das Thüringische Schiefergebirge eingegliedert wird. Über die Moosgesellschaften in dieser ausgeprägt montanen Landschaft wurde bisher wenig bekannt. Einige Erhebungen beziehen sich auf die überwiegend mit montanen Buchenwäldern ausgestatteten Naturschutzgebiete (NSG) Löschleite, Wurzelbergfarmde, beide bei Neuhaus am Rennweg (Marstaller 1988), Leierloch bei Steinach (Marstaller 1997) und eine Schieferhalde auf dem Brand bei Spechtsbrunn (Marstaller 2005). Da aber ausgedehnte Nadelholzbestände, die bisher noch nicht repräsentativ bryosoziologisch erfasst wurden, in diesem Gebiet vorherrschen, bot sich das nadelholzreiche NSG „Hölltal“ für eine eingehendere bryosoziologische und floristische Analyse an.

2. Naturräumliche Situation

Das 19,4 ha umfassende NSG „Hölltal“ befindet sich im Hohen Schiefergebirge am südwestexponierten Hang des Mutzenbergs (769,6 m NN) unmittelbar nördlich Lamprecht, einem Ortsteil von Geiersthal bei Neuhaus am Rennweg, in einer Höhenlage zwischen 535–725 m NN (Abb. 1, 2). Der zum Teil sehr steile Hang ist nahezu ungegliedert. Lediglich eine Runse wird von einem schmalen Bach durchflossen, der bereits am unteren Rand des NSG versickert.

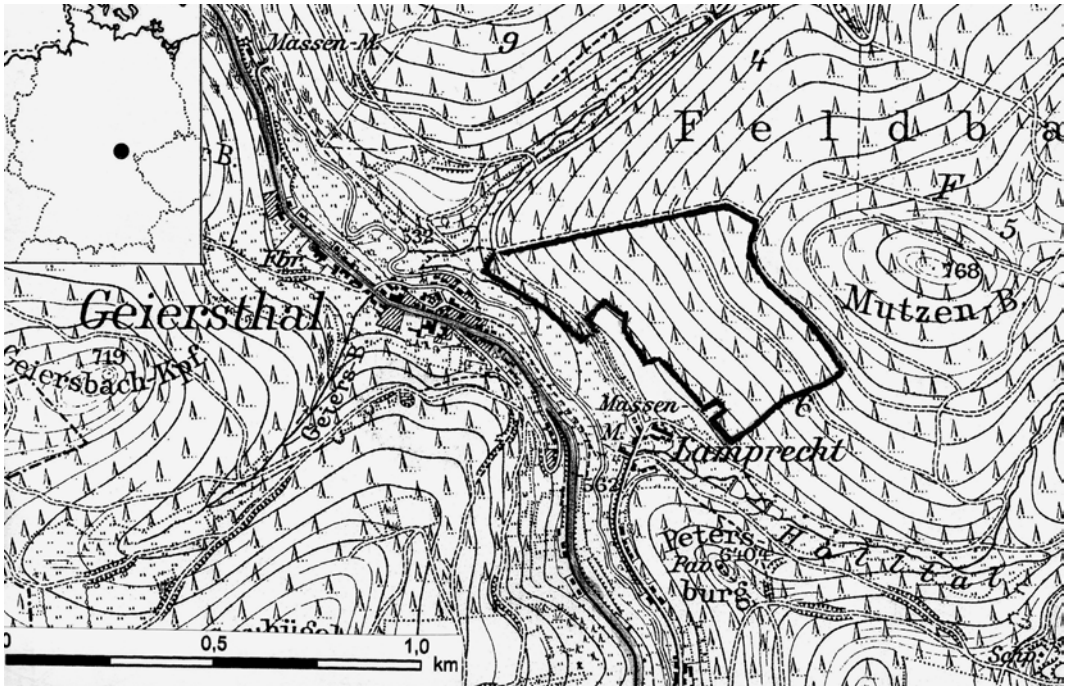

Abb. 1: Lage des NSG Hölltal bei Geiersthal (Thüringen). Das NSG ist schwarz umrandet.

Das ausgeprägt montane Klima zeichnet sich durch hohe Niederschläge, kühle Sommer und relativ kalte Winter aus. Da sich in den näheren Umgebung keine Klimastation befindet, vermitteln die hier angeführten, nach Klimatologische Normalwerte (1955, 1961) geschätzten Werte nur annähernd die klimatischen Verhältnisse: mittlere Jahrestemperatur 6,0 °C (Januarmittel –3,0 °C, Julimittel + 14,5 °C), mittlerer Jahresniederschlag 900 mm. Das NSG befindet sich in geringer Entfernung vom Kamm auf der Leeseite des Gebirges, so dass sich die klimatische Begünstigung, die in weiter entfernten Lagen durch geringe Niederschläge auffällt, im NSG kaum auswirkt.

Mineralarme, sauer verwitternde paläozoische Gesteine des Ordovizium bestimmen die geologische Situation. Vorherrschend sind Tonschiefer und Quarzite der Phycoden-Serie an der Ostflanke des Schwarzburger Sattels. Die sauren Rohhumusböden sind lehmig, sehr skelettreich und trocknen infolge ihres geringen Wasserspeichervermögens rasch aus. Sie reihen sich überwiegend in die oligotrophe Braunerde ein (Wenzel et al. 2012).

3. Methodik

Die in den Jahren 2012–2013 erfolgten bryosoziologischen Erhebungen sowie die Schätzskala der Mengenverhältnisse bezüglich der Vegetationsaufnahmen beruhen auf Braun-Blanquet (1964). Ihre Größe beträgt 3–4 dm² (Tab. 1, 3–4, 6–7) oder 1–2 dm² (Tab. 2, 5, 8–11). Deutlich herabgesetzte Vitalität (Kümmerformen) und juvenile Kryptogamen sind durch ° (z. B. +°, *Polytrichastrum formosum*°) gekennzeichnet. In der Nomenklatur der Kryptogamen wird in der Regel Grolle & Long (2000), Hill et al (2006) und Meinunger (2011), der Gefäßpflanzen Zündorf et al. (2006) sowie der Syntaxa Marstaller (2006) gefolgt. Bryogeographische Angaben basieren auf dem Konzept in Hill & Preston (1998), ergänzt nach Diersen (2001) und weiteren Autoren. Die in den Tabellen 1–11 sowie in den im Text befindlichen Vegetationsaufnahmen enthaltenen abgekürzten Lebensformtypen und Lebensstrategietypen sind in Tab. 12 erklärt. Die Lebensformtypen beruhen auf der Gliederung in Mägdefrau (1982) und dem Verhalten im Untersuchungs-

Abb. 2: Über Geiersthal-Lamprecht befindet sich oberhalb der Bergwiesen am Südwesthang des Mutzenbergs das mit Nadelwald bestandene NSG „Hölltal".

Abb. 3: Die lichtreichen Nadelwälder aus *Pinus sylvestris*, *Picea abies* und stellenweise *Abies alba* zeichnen sich durch eine üppige, azidophytische Moosvegetation aus.

gebiet. Lebensstrategietypen basieren auf KÜRSCHNER & FREY (2012). Die Berechnung der Spektren der Arealtypen, der Lebensformtypen, Lebensstrategietypen und Reproduktionsstrategietypen in Tab. 12 richtet sich in allen Fällen nach der absoluten Frequenz der Moose in den Tabellen 1–11.

4. Ergebnisse

4.1 Die Moosschicht der großflächig verbreiteten Waldgesellschaften

In dem völlig mit Wald bedecken NSG herrschen die Nadelhölzer *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Abies alba* und zum Teil *Larix decidua* vor. Laubgehölze, wie zum Beispiel am Unterhang vereinzelt *Fagus sylvatica* und im übrigen Gebiet *Betula pendula* sowie *Sorbus aucuparia*, spielen eine sehr geringe Rolle. Vorherrschend ist der sogenannte **Beerstrauch-Tannen-Höhenkiefernwald**, der als natürlich angesehen wird, aber vielleicht doch nur ein Ergebnis der bereits im späten Mittelalter vorhandenen intensiven Waldnutzung und der damit verbundenen Begünstigung lichtliebender Gehölze, besonders in Siedlungsnähe, ist. Gegenwärtig sind die Bestände aus *Pinus sylvestris* und *Abies alba* stark forstwirtschaftlich durch *Picea abies* und zum Teil *Larix decidua* überformt und der Jungwuchs der Tanne kann sich infolge starkem Verbiss durch das Wild nicht entwickeln (Abb. 3).

Diese Nadelholzgesellschaft, die in der Krautschicht durch *Vaccinium myrtillus*, vereinzelter *V. vitis-idaea*, weiterhin *Deschamsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Calamagrostis epigeijos* und *Melampyrum pratense* charakterisiert ist, weist eine üppig entwickelte, azidophytische Moosschicht auf, die insbesondere durch die großen Polster von *Leucobryum glaucum* auffällt (Abb. 4). Weitere häufige Moose sind *Pleurozium schreberi*, *Hypnum jutlandicum*, *Polytrichastrum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Campylopus flexuosus* und vorwiegend am unteren Rand auch *Rhytidiadelphus squarrosus*. Selten beobachtet man die Lebermoose *Bazzania trilobata*, *Ptilidium ciliare* und *Lophocolea bidentata*, das Torfmoos *Sphagnum capillifolium* und die Laubmoose *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista-castrensis* und *Rhytidiadelphus triquetrus*. In einer feuchten Runse wachsen die etwas anspruchsvolleren Laubmoose *Mnium hornum* und *Atrichum undulatum*.

Insbesondere im nördlichen Abschnitt des NSG wurden am Oberhang Fichtenforste angelegt. Sie weisen einige der bereits genannten Arten auf und mit *Rhytidiadelphus loreus*, *Plagiothecium undulatum*, *P. curvifolium* und *Sciuro-hypnum starkei* kommt der montane Charakter besonders deutlich zum Ausdruck.

4.2 Moosgesellschaften

Für das NSG sind die auf morschem Holz und Rohhumus wachsenden Moosgesellschaften charakteristisch. Sie weisen ein für die höheren Lagen der Silikat-Mittelgebirge typisches Gesellschaftsspektrum auf. Mit geringerer Vielfalt wachsen auf der Borke der Laubgehölze epiphytische Gemeinschaften, die insbesondere auf mineralarmer Borke durch azidophytische Assoziationen vertreten sind. Vereinzelt gibt es auf Wegböschungen sciophytische und auf Mineralboden am Waldrand photophytische Gesellschaften. Hygro- und hydrophytische Moosgemeinschaften gehören zu den Seltenheiten und beschränken sich auf einen kurzen Bach.

4.2.1 Epiphytische Gesellschaften (Dicranetalia, Orthotrichetalia)

Auf der mineralarmen Borke, insbesondere auf *Betula pendula*, seltener *Sorbus aucuparia* und *Picea abies*, wachsen die azidophytischen Assoziationen des Verbandes Dicrano scoparii-Hypnion filiformis. Bei relativ lufttrockenen Verhältnissen gedeiht am unteren und mittleren Stammabschnitt das mäßig photophytische **Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis** (Tab. 1, Nr. 1–8). Es gliedert sich in die Subassoziation typicum und die subatlantische, an sehr niederschlagsreiche Landschaften gebundene Subassoziation hypnetosum ericetorum. Die langlebige Dauergesellschaft ist vorwiegend durch den Filz *Hypnum cupressiforme* und mit geringeren Deckungswerten den Hochrasen *Dicranum scoparium*, außerdem die Strauchflechte *Cladonia coniocraea* gekennzeichnet. Unter den Lebensstrategien herrschen mit den bereits genannten Moosen Ausdauernde mit generativer Reproduktion vor, zu denen auch *Lophocolea heterophylla*, mit generativer und vegetativer Reproduktion das Polstermoos *Dicranoweisia cirrata* gehören.
Bei höherer Luftfeuchte stellt sich an der Stammbasis das **Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis** (Tab. 1, Nr. 9–16) ein. In dieser ebenfalls langlebigen Gesellschaft dominiert unter den Lebensformen der Kurzrasen *Dicranum montanum*, der meist gesellig mit dem Filz *Hypnum cupressiforme* und dem Hochrasen *Dicranum scoparium* zu finden ist. Alle diese Moose gehören zu den Ausdauernden, darunter *Dicranum montanum* mit vegetativer Reproduktion, die übrigen einschließlich *Lophocolea heterophylla* mit generativer Reproduktion.
Mit einem kleinen epiphytischen Bestand wurde das **Mnio horni-Isothecietum myosuroidis** nachgewiesen.

Aufnahme: *Sorbus aucuparia*, mittlerer Stammabschnitt SW 35°, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 80 %, 3 dm².
Kennart der Assoziation: *Isothecium myosuroides* 4 (w, Am).
Begleiter, Moose: *Brachythecium rutabulum* 2 (w, Ag), *Hypnum cupressiforme* 1 (w, Ag), *Orthotrichum affine* r (cu, Bag).

Die basiphytischen Orthotrichetalia-Gesellschaften und speziell die Ulotion crispae-Assoziationen, die an mäßig mineralkräftige Borke gebunden sind, beschränken sich weitgehendst auf den unteren Rand des NSG und sind in wenigen Fällen optimal entwickelt. An charakteristischen Arten kommen insbesondere *Orthotrichum affine*, *O. lyellii*, seltener *O. stramineum*, *O. diaphanum*, *O. speciosum* und *Radula complanata* vor. Sie wachsen auf *Salix caprea* und *Fraxinus excelsior*. Das für luftfeuchte, oligophote Standorte typische **Ulotetum crispae** (Tab. 2) zeichnet sich durch *Ulota crispa* und *U. bruchii* aus. Ausdauernde Besiedler und zugleich Polster sind *Ulota crispa*, *Orthotrichum affine*, *O. stramineum* und *O. diaphanum*, zu den ausdauernden Pendlern gehören mit generativer Reproduktion die Polstermoose *Ulota bruchii* und *Orthotrichum speciosum*, mit vegetativer Reproduktion *Orthotrichum lyellii* sowie mit generativer und vegetativer Reproduktion die Decke *Radula complanata*. Unter den Filzen wachsen die Ausdauernden mit generativer Reproduktion *Hypnum cupressiforme* und *Sanionia uncinata*, die insbesondere auf wenig geneigten Standorten die Polster allmählich verdrängen.
Auch das in Thüringen mit Verbreitungsschwerpunkt in den Mittelgebirgen erscheinende **Orthotrichetum pallentis** wurde im NSG nachgewiesen.

Aufnahme: *Salix caprea* N 60°, Deckung Kryptogamen 35 %, Beschattung 80 %, 2 dm².
Kennart der Assoziation: *Orthotrichum pallens* 1 (cu, Bag).

Abb. 4: Besonders charakteristisch sind im NSG die auffallend großen Polster von *Leucobryum glaucum*.

Ulotion crispae: *Orthotrichum stramineum* 2 (cu, Bag).
Orthotrichetalia: *Orthotrichum affine* 1 (cu, Bag), *O. speciosum* + (cu, Pag).
Frullanio-Leucodontetea (Trennart): *Radula complanata* 1 (m, Pg,v).
Begleiter, Moose: *Hypnum cupressiforme* 2 (w, Ag), *Lophocolea heterophylla* + (m, Ag).

4.2.2 Gesellschaften auf morschem Holz und Rohhumus (Cladonio-Lepidozietalia, Dicranellion cerviculatae, Pleurozion schreberi)

Zahlreiche Gesellschaften auf morschem Holz und Rohhumus, die im Hügelland, doch zum Teil nur in der montanen Stufe vorkommen, sind im NSG optimal entwickelt. Die an das gering zersetzte Nadelholz gebundenen Nowellion-Gesellschaften beschränken sich auf das vom Hügelland bis in die höhere montane Stufe verbreitete **Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri** (Tab. 3). Es gliedert sich in die Subassoziation typicum und die zu den Gesellschaften des Bryo-Brachythecion vermittelnde Subassoziation brachythecietosum rutabuli mit den Trennarten *Brachythecium rutabulum* und *Sciuro-hypnum starkei*. Charakteristische Moose der Assoziation sind der Filz *Herzogiella seligeri* und die Decke *Lophocolea heterophylla*, die beide zu den Ausdauernden mit generativer Reproduktion gehören. Angeführt werden sollen unter den Lebensformen auch der Filz *Hypnum cupressiforme*, die Decke *Plagiothecium curvifolium*, der Hochrasen *Dicranum scoparium* und mit geringer Frequenz der Kurzrasen *Dicranum montanum*. Unter den Lebensstrategien dominieren weitere Ausdauernde: mit generativer Reproduktion *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium*, mit generativer und vegetativer Reproduktion *Plagiothecium curvifolium* sowie mit vegetativer Reproduktion *Dicranum montanum*.

Innerhalb der an stärker morsches Holz und Rohhumus gebundenen Tetraphidion-Gesellschaften ist das im NSG häufige **Leucobryo glauci-Tetraphidetum pellucidae** (Tab. 4) bis in die höchsten Lagen der Mittelgebirge verbreitet. Es bevorzugt luftfeuchte Standorte mit hoher Wasserkapazität auf Holz und Rohhumus. Charakteristisch ist die zu den Kurzrasen und den Ausdauernden mit generativer und vegetativer Reproduktion gehörende Assoziationskennart *Tetraphis pellucida*, die freilich häufig auf verwandte Gesellschaften übergreift. Meist trifft man die Subassoziation typicum an, auf trockeneres Holz ist die Subassoziation orthodicranetosum montani angewiesen. Weitere Lebensformen sind mit *Lepidozia reptans* und *Hypnum jutlandicum* Filze, mit *Orthodontium lineare* und *Pohlia nutans* Kurzrasen, mit *Campylopus flexuosus* und *Dicranum scoparium* Hochrasen sowie mit *Plagiothecium curvifolium* Decken. Unter den Lebensstrategien dominieren die Ausdauernden, zu denen mit generativer Reproduktion *Orthodontium lineare* und *Dicranum scoparium*, mit generativer und vegetativer Reproduktion *Plagiothecium curvifolium*, mit vegetativer Reproduktion *Lepidozia reptans* und mit moderater Reproduktion *Hypnum jutlandicum* gehören.

Der Neophyt *Orthodontium lineare* hat sich in zahlreichen Tetraphidion-Gesellschaften zum Teil häufig eingestellt. Auf relativ trockenen Standorten, insbesondere am Stammfuß und an den darunter befindlichen Rohhumusdecken, bildet das meist dominierende Moos auffällige Bestände: die ***Orthodontium lineare*-Gesellschaft** (Tab. 5). Unter den Lebensformen dominieren mit *Orthodontium lineare* und *Dicranum montanum* Kurzrasen. Außerdem sind Hochrasen durch *Dicranum scoparium* und *Campylopus flexuosus*, Decken durch *Lophocolea heterophylla* und *Plagiothecium curvifolium* sowie Filze durch *Hypnum jutlandicum* vertreten. Innerhalb der Lebensstrategien herrschen Ausdauernde vor, insbesondere mit generativer Reproduktion *Orthodontium lineare*, *Dicranum scoparium* und *Lophocolea heterophylla*, mit moderater Reproduktion *Hypnum jutlandicum* sowie mit generativer und vegetativer Reproduktion *Campylopus flexuosus* und *Plagiothecium curvifolium***.**

Vorwiegend auf Rohhumus, frei liegenden Wurzeln und mitunter an den Stammfüßen der Nadelbäume gedeiht das mäßig photophytische, an trockenere Standorte gebundene **Dicranello heteromallae-Campylopodetum flexuosi** (Tab. 6). Die Assoziation kennzeichnet insbesondere im Hügelland die Sandsteinlandschaften und wird mit zunehmender Höhenlage in den Mittelgebirgen nur noch vereinzelt angetroffen. Die Assoziation setzt sich aus unterschiedlichen Lebensformen zusammen. Mit höherer Stetigkeit gedeihen die Hochrasen *Campylopus flexuosus* und *Dicranum scoparium*, die Kurzrasen *Orthodontium lineare* und *Pohlia nutans*, das Filzmoos *Hypnum jutlandicum*, die Decke *Plagiothecium curvifolium* und die Polster von *Leucobryum glaucum*. Innerhalb der Lebensstrategien dieser langlebigen Gesellschaft herrschen Ausdauernde vor, zu denen mit generativer Reproduktion *Dicranum scoparium* und *Orthodontium lineare*, mit generativer und vegetativer Reproduktion *Plagiothecium curvifolium*, *Campylopus flexuosus* und *Tetraphis pellucida***,** mit moderater Reproduktion *Hypnum jutlandicum* und *Leucobryum glaucum* gehören.

Das montane, an die höheren, niederschlagsreichen und kühlen Lagen der Mittelgebirge gebundene **Anastrepto orcadensis-Dicranodontietum denudati** (Tab. 7, Abb. 5) besiedelt stark morsches, im Zerfallsstadium befindliches Nadelholz und Rohhumus in luftfeuchten Abschnitten des NSG. Hier kommen verbreitet die Subassoziation typicum und vereinzelt auf lichtreicheren, oft trockeneren Standorten die Subassoziation campylopodetosum flexuosi vor. Unter den Lebensformen sind die Hochrasen *Dicranodontium denudatum*, *Mnium hornum* und *Dicranum scoparium* charakteristische Moose. Außerdem wachsen unter den konkurrenzschwachen Kurzrasen *Tetraphis pellucida*, den Polstern *Leucobryum glaucum*, den Filzen *Lepidozia reptans* und *Hypnum jutlandicum*. Bei den Lebensstrategien herrschen in der langlebigen Dauergesellschaft die Ausdauernden mit vegetativer Reproduktion *Dicranodontium denudatum* und *Lepidozia reptans*, mit generativer Reproduktion *Dicranum scoparium*, mit beiden Reproduktionsstrategien *Tetraphis pellucida* und *Plagiothecium curvifolium* sowie mit moderater Reproduktion *Leucobryum glaucum* und *Hypnum jutlandicum* vor.

Vereinzelt wächst auf morschen Schnittflächen der Stümpfe der Nadelbäume das an lichtreichere Kiefernbestände gebundene **Cladonio coniocraeae-Hypnetum ericetorum.**

Aufnahme: *Picea abies*, morsche Schnittfläche, Dekkung Kryptogamen 98 %, Beschattung 75 %, 4 dm².

Abb. 5: *Dicranodontium denudatum* besiedelt stark morsches Holz und charakterisiert das Anastrepto-Dicranodontietum denudati.

Kennart der Assoziation: *Hypnum jutlandicum* 5 (w, Am).
Cladonio-Lepidozietalia: *Cladonia digitata* +.
Cladonio-Lepidozietea: *Cladonia coniocraea* 2.
Begleiter, Moose: *Dicranum scoparium* + (tT, Ag).

Auch eine Ausbildung mit *Leucobryum glaucum* ist bemerkenswert.

Aufnahme: *Picea abies* (?), stark morsche Horizontalfläche, Deckung Kryptogamen 95 %, Beschattung 70 %, 3 dm².
Kennart der Assoziation: *Hypnum jutlandicum* 4 (w, Am).
Tetraphidion pellucidae (Trennart): *Leucobryum glaucum* 2 (cu, Am).
Begleiter, Moose: *Dicranum scoparium* 1 (tT, Ag).

Zu den sehr seltenen, doch bemerkenswerten Assoziationen gehört das ozeanische **Leucobryo glauci-Cladonietum coniocraeae**, das erst im atlantischen Westeuropa häufiger erscheint.

Aufnahme: *Pinus sylvestris*, morscher Stumpf, Horizontalfläche, Deckung Kryptoganen 99 %, Beschattung
Trennart der Assoziation: *Leucobryum glaucum* 1 (cu, Am).
Cladonio-Lepidozietalia: *Cladonia digitata* 2.
Cladonio-Lepidozietea: *Cladonia coniocraea* +.
Begleiter: *Hypnum cupressiforme* 5 (w, Ag), *Dicranum scoparium* + (tT, Ag), *Cladonia fimbriata* +.

Auf den durch Tritt verdichteten, lehmigen, mit Rohhumus vermischten Böden an einem Wegrand wurde das hygrophytische, auch zeitweilig stärkere Austrocknung ertragende, kurzlebige **Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis** (Tab. 8) beobachtet, das in den Hochlagen der Mittelgebirge bevorzugt Moorböden besiedelt. Bezeichnend sind die Kurzrasen *Campylopus pyriformis* und *Pohlia nutans* sowie die Decke *Cephaloziella rubella*, die freilich alle von den Hochrasen *Campylopus flexuosus*, *C. introflexus*, *Polytrichastrum formosum* und *Dicranum scoparium* sowie vom Filz *Hypnum jutlandicum* oft bereits binnen eines Jahres verdrängt werden. Unter den Lebensstrategien ist der Besiedler mit generativer und vegetativer Reproduktion *Campylopus pyriformis* bezeichnend, darüber hinaus sind etliche, meist juvenile Ausdauernde vertreten.
Vereinzelt bildet das photophytische **Pleurozietum schreberi** auf morschem Holz relativ selbständige Moosbestände aus, die im Artenspektrum zur Moosvegetation des Waldbodens vermitteln.

Aufnahme: *Pinus sylvestris*, Stumpf mit stark morscher Schnittfläche, Deckung Kryptogamen 99 %, Beschattung 65 %, 4 dm².
Kennart der Assoziation: *Pleurozium schreberi* 4 (w, Am).
Pleurozion schreberi (Trennarten): *Hypnum jutlandicum* 2 (w, Am), *Dicranum scoparium* + (tT, Ag).

Abb. 6: Am südexponierten Waldrand wächst auf trockenen, steinigen Blößen das photophytische Racomitrio-Polytrichetum piliferi mit dominierend *Polytrichum piliferum*.

Begleiter: *Leucobryum glaucum* 1 (cu, Am), *Cladonia coniocraea* +.

4.2.3 Photophytische, epigäische Gesellschaften (Ceratodonto-Polytrichion piliferi)

Lichtliebende Erdmoosgesellschaften wachsen nur am unteren Rand des NSG, das hier von extensiv genutzten Grünlandgesellschaften begrenzt ist. Auf trockenen Blößen hat sich an einigen Stellen auf skelettreichem Boden das **Racomitrio-Polytrichetum piliferi** (Tab. 9, Nr. 1–6) eingefunden und kommt in der Subassoziation typicum und der Subassoziation campylopodetosum introflexi vor. Hinsichtlich der Lebensformen dominiert der Hochrasen *Polytrichum piliferum* (Abb. 6) meist gesellig mit der Decke *Cephaloziella divaricata* und dem Kurzrasen *Ceratodon purpureus*. Charakteristisch sind Strauchflechten, im NSG vorwiegend *Cladonia gracilis*, *C. furcata* und *C. chlorophaea*. Unter den Lebensstrategien dominieren insbesondere mit *Polytrichum piliferum* die Ausdauernden mit generativer Reproduktion. Die Besiedler, vertreten durch *Ceratodon purpureus* mit generativer Reproduktion, treten bereits zurück.

Ähnliche, doch meist etwas feuchtere Standorte besiedelt das lokal im gleichen Gebiet vorkommende **Polytrichetum juniperini** (Tab. 9, Nr. 6–7), das auch im Artenspektrum sowie hinsichtlich der Lebensformen und Lebensstrategien mit dem Racomitrio-Polytrichetum piliferi verwandt ist.

4.2.4 Sciophytische, epigäische Gesellschaften (Dicranellion heteromallae)

Die an saure Mineralblößen gebundenen und im NSG an Wegböschungen und auf Blößen entwurzelter Bäume wachsenden Gesellschaften des epigäischen Verbandes Dicranellion heteromallae erscheinen infolge der relativen Trockenheit spärlich und nur mit wenigen Assoziationen. Sie sind unter den Verbandskennarten durch den Kurzrasen *Dicranella heteromalla* und den Hochrasen *Atrichum undulatum*, die beide zu den Ausdauernden mit generativer Reproduktion gehören, ausgezeichnet.

Mäßig trockene bis feuchte Lehmböden bevorzugt das unbeständige, rasch neue Standorte besiedelnde, durch die in die Kurzrasen und die Ausdauernden mit generativer Reproduktion einzugliedernde Kennart *Pogonatum aloides* ausgezeichnete Assoziation **Pogonatetum aloidis** (Tab. 10, Nr. 1–6). Es gedeiht auf Wegböschungen und natürlichen Standorten, die durch entwurzelte Bäume entstanden sind, in der Subassoziation typicum

Abb. 7: Oft trifft man auf Rohhumusböden *Pleurozium schreberi* gesellig mit *Dicranum scoparium* an.

und der betont hygrophytischen Subassoziation diplophylletosum obtusifolii. Viel seltener wächst im NSG das ebenfalls in kurzer Zeit von konkurrenzkräftigen Ausdauernden unter den Moosen, insbesondere *Polytrichastrum formosum* und Gefäßpflanzen verdrängte, unbeständige, hygrophytische **Calypogeietum muellerianae** (Tab. 10, Nr. 7–8). Es fällt durch die konkurrenzschwache Decke *Calypogeia muelleriana* auf, die zu den Ausdauernden mit vegetativer Reproduktion gehört. An mineralkräftigere, lehmige Böden ist das kurzlebige **Fissidentetum bryoidis** gebunden. Im NSG wurde es lokal am lichtreichen NW-Rand an einer Wegböschung in der anspruchsvollen Subassoziation fissidentetosum taxifolii nachgewiesen.

Aufnahme: Böschung N 80°, Deckung Kryptogamen 60 %, Beschattung 25 %, 2 dm².
Kennart der Assoziation: *Fissidens bryoides* 2 (sT, Bg).
Dicranellion heteromallae: *Atrichum undulatum* 1 (tT, Ag), *Jungermannia gracillima* 1 (m, sT, Ag).
Trennarten der Subass.: *Fissidens taxifolius* 2 (sT, Bg), *Bryoerythrophyllum ferruginascens* + (sT, Bv).
Begleiter, Moose: *Polytrichastrum formosum* + (tT, Ag), *Fossombronia wondraczekii* 1 (m, Pan), *Scapania irrigua* + (sT, Am), *Lophocolea bidentata* + (m, Am).

4.2.5 Hygro- und hydrophytische Gesellschaften (Pellion epiphyllae, Racomitrion acicularis)

Die an sehr feuchte bis nasse Standorte angewiesenen Gesellschaften wurden im NSG nur an einem kleinen Bach am unteren Mittelhang angetroffen. An der sehr feuchten Bachböschung wächst das immer seltener werdende, im Hohen Schiefergebirge noch einige weitere Fundorte besitzende, montane **Hookerietum lucentis** (Tab. 11, Nr. 1–2). Neben der Kennart *Hookeria lucens* zeichnet es sich durch das Lebermoos *Riccardia multifida* aus und gehört zu den Moosgesellschaften, die durch Ausdauernde und Pendler ausgezeichnet sind. Im Bereich quellnasser Standorte vermittelt diese Gesellschaft zum hydrophytischen **Scapanietum undulatae** (Tab. 11, Nr. 3–6).
Die an mineralarme Gewässer angewiesene Gesellschaft wird mit der Assoziationskennart *Scapania undulata* und *Riccardia multifida* durch Decken, mit *Mnium hornum* und *Rhizomnium punctatum* durch Hochrasen charakterisiert. Zu den Ausdauernden dieser langlebigen Gesellschaft gehören mit moderater Reproduktion *Scapania undulata*, mit generativer Reproduktion *Riccardia multifida*, zu den ausdauernden Pendlern *Mnium hornum* und *Rhizomnium punctatum* mit generativer Reproduktion.

4.2.6 Synsystematische Übersicht

Im folgenden Verzeichnis sind alle im NSG nachgewiesenen Moosgesellschaften in ihrer synsystematischen Stellung ausgewiesen.

Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis Jež. & Vondr. 1962
- Dicranetalia scoparii Barkm. 1958
  - Dicrano scoparii-Hypnion filiformis Barkm. 1958
    - Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis Barkm. 1958
    - – typicum
    - – hypnetosum ericetorum Lec. 1975
    - Ortodicrano montani-Hypnetum filiformis Wiśn. 1930
  - Isothecion myosuroidis Barkm. 1958
    - Mnio horni-Isothecietum myosuroidis Barkm. 1958
- Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis Jež. & Vondr. 1962
  - Nowellion curvifoliae Phil. 1965
    - Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri Phil. 1965
    - – typicum
    - – brachythecietosum rutabuli Corn. & Kars. ex Marst. 2013
  - Tetraphidion pellucidae v. Krus. 1945
    - Leucobryo glauci-Tetraphidetum pellucidae Barkm. 1958
    - – typicum
    - – orthodicranetosum montani Phil. 1965
    - *Orthodontium lineare*-Gesellschaft
    - Dicranello heteromallae-Campylopodetum flexuosi Marst. 1981
    - Anastrepto orcadensis-Dicranodontietum denudati Ştef. 1941
    - – typicum
    - – campylopodetosum flexuosi Marst. 1987
    - Cladonio coniocraeae-Hypnetum ericetorum Lec. 1975
    - Leucobryo glauci-Cladonietum coniocraeae Lec. 1975
- Dicranelletalia cerviculatae v. Hübschm. 1957
  - Dicranellion cerviculatae v. Hübschm. 1957
    - Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis Marst. 2012
- Diplophylletalia albicantis Phil. 1963
  - Dicranellion heteromallae Phil. 1963
    - Pogonatetum aloidis Phil. 1956
    - – typicum
    - – diplophylletosum obtusifolii Messe & De Sloover 1986
    - Calypogeietum muellerianae Phil. 1963
    - Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983
    - – fissidentetosum taxifolii Marst. 1984
  - Pellion epiphyllae Marst. 1984
    - Hookerietum lucentis Lec. & Prov. 1970

Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978
- Orthotrichetalia Had. in Kl. & Had. 1944
  - Ulotion crispae Ochsn. 1928
    - Ulotetum crispae Ochsn. 1928
    - Orthotrichetum pallentis Ochsn. 1928

Hylocomietea splendentis Marst. 1992
Hylocomietalia splendentis Gillet ex Vadam 1990
Pleurozion schreberi v. Krus. 1945
Pleurozietum schreberi Wiśn. 1930
Ceratodonto purpurei-Polytrichetea piliferi Mohan 1978
Polytrichetalia piliferi v. Hübschm. 1975
Ceratodonto purpurei-Polytrichion piliferi Waldh. ex v. Hübschm. 1967
Racomitrio-Polytrichetum piliferi v. Hübschm. 1967
– typicum
– campylopodetosum introflexi Marst. 1989
Polytrichetum juniperini v. Krus. 1945
Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae Phil. 1956
Hygrohypnetalia Kraj. 1933
Racomitrion acicularis v. Krus. 1945
Scapanietum undulatae Schwick. 1944

Abb. 8: Unter den montan verbreiteten, bodenbesiedelnden Moosen wächst *Rhytidiadelphus loreus* bevorzugt in schattigen Mischbeständen aus *Picea abies* und *Pinus sylvestris*.

4.3 Moosflora

Die Moosflora des NSG blieb bis in die Gegenwart weitgehend unbekannt. Lediglich in Wenzel et al. (2012) gibt es einen Hinweis auf *Leucobryum glaucum*. Von besonderem Interesse für das NSG sind die Vorkommen von *Riccardia multifida*, *Campylopus pyriformis*, *Hookeria lucens*, *Hypnum andoi* und *Ptilium crista-castrensis*. Insgesamt wurden 104 Arten (24 Lebermoose, 80 Laubmoose) nachgewiesen. In der folgenden Artenliste bedeuten das Symbol +: nur Sekundärstandorte (Wege, Wegböschungen) besiedelnd, die abgekürzten Häufigkeitsangeben sh = sehr häufig, in großen Teilen des NSG vorhanden, zum Teil Massenbestände bildend, h = häufig, in erheblichen Teilen des NSG vorhanden, über 20 Einzelvorkommen, v = vereinzelt, 10–20 lokale Vorkommen, s = selten, 3–9 Vorkommen, ss = sehr selten, 1–2 Vorkommen.

Marchantiophyta (Lebermoose): 1. *Barbilophozia barbata* (Schmidel ex Schreb.) Loeske, ss – 2. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort., ss – 3. *Bazzania trilobata* (L.) Gray, s – 4. *Calypogeia azurea* Stotler & Crotz, ss – 5. *C. muelleriana* (Schiffn.) Müll. Frib., v

– 6. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort., v – 7. *C. lunulifolia* (Dumort.) Dumort., s – 8. *Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn., s – 9. *C. rubella* (Nees) Warnst., s – 10. *Diplophyllum obtusifolium* (R. M. Schust.) R. M. Schust., s – 11. + *Fossombronia wondraczekii* (Corda.) Lindb., s – 12. *Frullania dilatata* (L.) Dumort., ss – 13. + *Jungermannia gracillima* Sm., ss – 14. *Lepidozia reptans* (L.) Dumort., h – 15. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort., s – 16. *L. heterophylla* (Schrad.) Dumort., v – 17. *Lophozia excisa* (Dicks.) Dumort., ss – 18. + *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort., ss – 19. *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe, ss – 20. *P. pulcherrimum* (Weber) Vain., ss – 21. *Radula complanata* (L.) Dumort., an *Sorbus aucuparia*, s – 22. *Riccardia multifida* (L.) Gray, s – 23. + *Scapania irrigua* (Nees) Nees, s – 24. *Scapania undulata* (L.) Dumort., s.

Bryophyta (Laubmoose): 25. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., s – 25a. *A. serpens* var. *juratzkanum* (Schimp.) Rau & Herv., s – 26. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv., s – 27. + *Barbula convoluta* Hedw., ss – 28. *B. unguiculata* Hedw., ss – 29. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, s – 30. + *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp., ss – 31. *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp., v – 32. *B. salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp., v – 33. + *Bryoerythrophyllum ferruginascens* (Stirt.) Giacom., ss – 34. + *B. recurvirostrum* (Hedw.) P. C. Chen, ss – 35. *Bryum caespiticium* Hedw., s – 36. *B. moravicum* Podp., ss – 37. + *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, s – 38. + *C. lindbergii* (Mitt.) Hedenäs, s – 39. + *Campylium protensum* (Brid.) Kindb., ss – 40. *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid., h – 41. *C. introflexux* (Hedw.) Brid., s – 42. *C. pyriformis* (Schultz) Brid., ss – 43. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., v – 44. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., v – 45. *Dicranodontium denudatum* (Brid.) E. Britton, v – 46. *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb., s – 47. *Dicranum fuscescens* Sm., s – 48. *D. montanum* Hedw., v – 49. *D. polysetum* Sw., s – 50. *D. scoparium* Hedw., sh – 51. + *Didymodon fallax* (Hedw.) R. H. Zander, s – 52. *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T. J. Kop., ss – 53. + *Fissidens bryoides* Hedw., ss – 54. + *F. taxifolius* Hedw., s – 55. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats., v – 56. *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm., ss – 57. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., v – 58. *Hypnum andoi* A. J. E. Sm., ss – 59. *H. cupressiforme* Hedw., sh – 60. *H. jutlandicum* Holmen & E. Warncke, sh – 61. *Isothecium myosuroides* Brid., ss – 62. *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Ångstr., sh – 63. *Mnium hornum* Hedw., v – 64. *Orthodontium lineare* Schwägr., h – 65. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid., v – 66. *O. lyellii* Hook. & Taylor, ss – 67. *O. pallens* Bruch ex Brid., ss – 68. *O. speciosum* Nees, s – 69. *O. pumilum* Sw., ss – 70. *O. stramineum* Hornsch. ex Brid., s – 71. *Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T. J. Kop., ss – 72. *P. undulatum* (Hedw.) T. J. Kop., ss – 73. *Plagiothecium curvifolium* Schlieph. ex Limpr., sh – 74. *P. laetum* Schimp., s – 75. *P. undulatum* (Hedw.) Schimp., ss – 76. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., sh (Abb. 7) – 77. *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv., s – 78. + *P. urnigerum* (Hedw.) P. Beauv, ss – 79. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb., h – 80. + *P. wahlenbergii* (F. Weber & D. Mohr) A. L. Andrews, s – 81. *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm., sh – 82. *Polytrichum commune* Hedw., s – 83. *P. juniperinum* Hedw., s – 84. *P. piliferum* Hedw., s – 85. *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleisch., ss – 86. *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z. Iwats., ss – 87. *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., ss – 88. *Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid., ss (auf einer Schieferplatte) – 89. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop., s – 90. + *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp., ss (auf Beton) – 91. *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst., v (Abb. 8) – 92. *R. squarrosus* (Hedw.) Warnst., v – 93. *R. triquetrus* (Hedw.) Warnst., ss – 94. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, s – 95. *Sciuro-hypnum plumosum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, ss – 96. *S. reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen, ss – 97. *S. starkei* (Brid.) Ignatov & Huttunen, s – 98. *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw., s – 99. *S. girgensohnii* Russow, ss – 100. *Tetraphis pellucida* Hedw., sh – 101. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp., s – 102. + *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr., ss – 103. *Ulota bruchii* Hornsch. ex Brid., v – 104. *U. crispa* (Hedw.) Brid., s.

5. Diskussion

Das NSG befindet sich in der mittleren montanen Höhenstufe des relativ niederschlagsreichen Hohen Schiefergebirges. Damit zeichnet es sich bryogeographisch gesehen insbesondere durch montane und subozeanische Moose aus, was trotz fast vollständigen Fehlens

von epilithischen Moosen deutlich zum Ausdruck kommt. Unter den montanen Vertretern mit 16,3 % des Gesamtartenspektrums gehören die arktisch-boreal-montanen Moose *Lophozia excisa*, *Ptilidium ciliare*, *Sphagnum girgensohnii*, *Dicranum fuscescens*, *Pogonatum urnigerum* und *Sanionia uncinata* zu den seltenen bis sehr seltenen Arten. Ebenso verbreitete Moosgesellschaften fehlen im NSG. Größere Bedeutung erreichen boreal-montane und boreal-temperat-montane Bryophyten. Häufiger trifft man den boreal-montanen Vertreter *Dicranodontium denudatum* an, der zugleich das ebenso verbreitete Anastrepto orcadensis-Dicranodontietum denudati kennzeichnet. Freilich bleibt die Bedeutung weiterer boreal-montaner Lebermoose, wie *Barbilophozia barbata*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cephalozia lunulifolia* und *Ptilidium pulcherrimum* sowie der Laubmoose *Sciuro-hypnum reflexum*, *S. starkei*, *Bryoerythrophyllum ferruginascens* und *Ptilium crista-castrensis* sehr gering. Im NSG sind auch boreal-temperat-montane Bryophyten relativ selten. Nachgewiesen wurden *Calypogeia azurea*, *C. muelleriana*, *Diplophyllum obtusifolium*, *Scapania undulata*, *Racomitrium heterostichum* sowie der subozeanisch-montane *Rhytidiadelphus loreus*, unter den Moosgesellschaften das Calypogeietum muellerianae und das Scapanietum undulatae.

Das für die niederschlagsreichen Lagen der Mittelgebirge bedeutsame subozeanische Bryoelement mit einem Anteil von 16,3 % weist unter den boreal-temperat-subozeanischen Laubmoosen *Plagiothecium undulatum*, *Pseudotaxiphyllum elegans* und *Ulota bruchii* auf. Artenreicher sind subozeanisch-temperate Vertreter mit dem Lebermoos *Bazzania trilobata* sowie den Laubmoosen *Campylopus flexuosus*, *C. introflexus* (Neophyt), *C. pyriformis*, *Dicranoweisia cirrata*, *Leucobryum glaucum*, *Mnium hornum*, *Orthodontium lineare* (Neophyt), *Isothecium myosuroides*, *Thuidium tamariscinum*, *Hypnum andoi* und mit montanem Areal *Hookeria lucens* vertreten, unter den Gesellschaften wurden das Dicranello heteromallae-Campylopodetum flexuosi, Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis, das Cladonio coniocraeae-Hypnetum ericetorum, Leucobryo glauci-Cladonietum coniocraeae, Mnio horni-Isothecietum myosuroidis, die *Orthodontium lineare*-Gesellschaft und das montane Hookerietum lucentis angetroffen. Freilich spielt bei den Arten und Gesellschaften das temperate und boreal-temperate Bryoelement die größte Rolle. Unter den submediterranen Moosen ist dem NSG einzig der submediterran-subatlantische Epiphyt *Orthotrichum lyellii* eigen.

Auf der Basis aller im NSG vorhandenen Moose wurde folgendes Arealtypenspektrum ermittelt: arktisch-boreal-montan 5,7 %, boreal 14,3 %, (davon 8,6 % montan), boreal-temperat 38,0 % (davon 5,7 % montan, 1,0 % subozeanisch-montan, 2,9 % subozeanisch), temperat 41,0 % (davon 1,0 % subozeanisch-montan, 11,4 % subozeanisch, 1,0 % subkontinental, 1,0 % südlich), submediterran-subatlantisch 1,0 %.

Die Lebensformen (LF, Tab. 12) vermitteln Kenntnisse bezüglich der Konkurrenzkraft, der Lebensdauer und über den Lebenszyklus von Moosen und Moosgesellschaften. Bei den Hochrasen (tT) handelt es sich um konkurrenzkräftige Moose, die im Mittel 2 cm und höher sind. Sie kennzeichnen in der Regel Dauergesellschaften und erscheinen im NSG vorwiegend im Dicranello heteromallae-Campylopodetum flexuosi, Anastrepto orcadensis-Dicranodontietum denudati, Racomitrio-Polytrichetum piliferi, leiten aber weiterhin in Gesellschaften, die vorwiegend durch Decken und Kurzrasen charakterisiert sind, zusammen mit Gefäßpflanzen den Abbau dieser Gesellschaften ein, was z. B. für das Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis zutrifft. Bei den oft nur wenige cm, maximal bis 1,5 cm hohen Kurzrasen (sT) handelt es sich meist um konkurrenzschwache Moose. Sie spielen in wenigen Gesellschaften des NSG eine etwas größere Rolle, was für das kurzlebige Pogonatetum aloidis zutrifft. Auch in der *Orthodontium lineare*-Gesellschaft erscheinen sie mit *Orthodontium lineare* in hohen Deckungswerten. Flach auf dem Substrat liegen die Decken (m) auf, die zum Teil bei dichten Beständen konkurrenzkräftig sind. Durch diese Lebensform wird insbesondere die Wassermoosgesellschaft Scapanietum undulatae charakterisiert. Außerdem erscheinen sie im Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri, Calypogeietum muellerianae und Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae, haben freilich darüber hinaus eine untergeordnete Bedeutung. Die durch stark verzweigte, meist pleurokarpe Moose ausgezeichneten Filze (w) kennzeichnen fast immer langlebige Gesellschaften, sind allerdings im NSG nur im Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis, Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis und Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum von Bedeutung. Die überwiegend an trockene, lichtreiche Standorte ange-

passten Polster (cu) fehlen in vielen sciophytischen, hygrophytischen Gesellschaften völlig oder sind einzig durch *Leucobryum glaucum* vertreten. Nur im epiphytischen Ulotetum crispae repräsentieren sie die dominierende Lebensform.

Die Lebensstrategien (LS, Tab. 12) vermitteln mit den unterschiedlichen Ausbreitungsstrategien durch Sporen (generative Reproduktion), durch Gemmen, Brutkörper, Brutsprosse, Bruchblatter u.a. (vegetative Reproduktion) oder durch seltene Bildung von Diasporen (moderate Reproduktion) Kenntnisse über die Ausbreitung und Konkurrenzkraft von Moosen und Moosgesellschaften. Bei den Gesellschaften, die im NSG häufiger vorkommen, sind insbesondere die Ausdauernden von großer Bedeutung, Besiedler treten meist stark in den Hintergrund und Pendler sind mit sehr wenigen Arten vertreten. Die Ausdauernden (A) zeichnen oft langlebige, konkurrenzkräftige bis konkurrenzschwache Moose und Moosgesellschaften aus, die mit Ausnahme des Ulotetum crispae alle übrigen Gesellschaften charakterisieren. Sie weisen in den meisten Fällen generative Reproduktion (Ag) auf. Nur im Anastrepto orcadensis-Dicranodontietum denudati treten Moose mit vegetativer Reproduktion (Av) in den Vordergrund. Moderate Reproduktion (Am) spielt beim Scapanietum undulatae und Dicranello-Campylopodetum flexuosi eine größere Rolle, generative und zugleich vegetative Reproduktion (Ag,v) beim Dicranello-Campylopodetum flexuosi, Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis, Anastrepto-Dicranodontietum denudati und Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae. Durch kleine unter 25 µm große Sporen, die der Fernverbreitung dienen, fallen die kurzlebigen bis wenige Jahre überdauernden, meist konkurrenzschwachen Besiedler (B) auf. Sie fehlen in etlichen Dauergesellschaften des NSG völlig oder bleiben bedeutungslos. Charakteristisch ist diese Lebensstrategie nur für das Ulotetum crispae, dem ausdauernde, generative Besiedler (Bag), die zugleich zu den Polstern gehören, eigen sind. Diese besondere Lebensstrategie zeichnet sich zwar durch Moose aus, deren Lebensspanne durch Stress am Standort, wie lang anhaltende Dürre und Absterben der Polster oder Ansammlung von Mull unter den Polstern und Ablösung vom Substrat, oft nur wenige Jahre betragen kann, aber bedingt durch die reiche Diasporenproduktion rasch die Neubesiedlung am gleichen Standort ermöglicht wird. Auch im Racomitrio-Polytrichetum piliferi und Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis gewinnen generative Besiedler (Bg) etwas größere Bedeutung. Durch verhältnismäßig große Sporen über 25 µm, die hauptsächlich der Nahverbreitung dienen, zeichnen sich die in einigen Gesellschaften des NSG selten vorkommenden Pendler (P) aus. Die wenigen Arten ordnen sich überwiegend in die ausdauernden Pendler (Pag) mit generativer Reproduktion ein. Nur im Ulotetum crispae spielen sie mit *Ulota bruchii* eine etwas größere Rolle.

Betrachtet man abschließend die Reproduktionsstrategien (Tab. 12), so dominiert in fast allen Gesellschaften die generative Reproduktion. Nur im Anastrepto-Dicranodontietum denudati spielt die vegetative Reproduktion die größere Rolle. Für die Moose des Dicranello-Campylopodetum flexuosi und Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis ist außerdem die generative und vegetative Reproduktion von erheblicher Bedeutung und nach der generativen Reproduktion ist für das Scapanietum undulatae die moderate Reproduktion bezeichnend.

Literatur

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Berlin, Wien, New York, Springer, 3. Aufl., 865 S.

Dierssen, K (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – Bryophytorum Bibliotheca **56**. Berlin, Stuttgart, J. Cramer, 289 S.

Grolle, R. & D. G. Lon (2000): An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia. – Journal of Bryology **22**: 103–140.

Hill, M. O.; N. Bell, A. M. Bruggeman-Nannenga, M. Brugués, M. J. Cano, J. Enroth, K. I. Flatberg, J.-P. Frahm, M. T. Gallego, R. Gariletti, J. Guerra, L. Hedenäs, D. T. Holyoak, J. Hyvönen, M. S. Ignatov, F. Lara, V. Mazimpaka, J. Muñoz & L. Söderström (2006): An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – Journal of Bryology **28**: 198–267.

Hill, M. O. & C. D. Preston (1998): The geographical relationships of British and Irish bryophytes. – Journal of Bryology **20**: 127–226.

Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (1901–1950). – Berlin, Akademie-Verlag, Teil 1, 1955, 31 S., Teil 2, 1961, 74 S.

Kürschner, H. & W. Frey (2012): Life strategies in bryophytes – a prime example for the evolution of functional types. – Nova Hedwigia **96**: 83–116.

Mägdefrau, K. (1982): Life-forms of bryophytes. – In: Smith, A. J. E. (ed.): Bryophyte Ecology, 45–58. – London, New York, Chapman and Hill.

Marstaller, R. (1988): Bryosoziologische Untersuchungen in den Naturschutzgebieten „Löschleite“ und „Wurzelbergfarmde“ (Bez. Suhl, DDR). 22. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung **28**: 43–59.

– (1997): Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Leierloch bei Steinach, Kreis Sonneberg. 73. Beitrag zur Moosvegeta-

tion Thüringens. – Gleditschia **25**: 47–65.
– (2005): Die Moosgesellschaften des Schieferbruchs auf dem Brand bei Spechtsbrunn (Kreis Sonneberg) unter besonderer Berücksichtigung der Soziologie von *Schistidium spinosum* H. H. Blom & Lüth. 102. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Limprichtia **26**: 73–89.
– (2006): Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. – Haussknechtia, Beiheft **13**: 1–192.
Meinunger, L. (2011): Kommentierte Checkliste der Flechten Thüringens. – Haussknechtia, Beiheft **16**: 1–160.
Wenzel, H.; W. Westhus, F. Fritzlar, R. Haupt & W. Hiekel (2012): Die Naturschutzgebiete Thüringens. – Jena, Weissdorn-Verlag, 944 S.
Zündorf, H.-J.; K.-F. Günther, H. Korsch & W. Westhus (2006): Flora von Thüringen. – Jena, Weissdorn-Verlag, 764 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rolf Marstaller
Distelweg 9
D-07745 Jena

Tab. 1: Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis Barkm. 1958 (Nr. 1–8), Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis Wiśn. 1930 (Nr. 9–16)
Nr. 1–5: typicum, Nr. 6–8: hypnetosum ericetorum. K: zugleich Kennart Cladonio-Lepidozietea.
Zusätzliche Arten: Nr. 15: *Parmeliopsis ambigua* 2, *Hypogymnia physodes* +.
Substrat: B = *Betula pendula*, So = *Sorbus aucuparia*, Pc = *Picea abies*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	LF	LS
Exposition	N	NO	NO	NO	NO	S	SW	S	NO	N	NO	NO	S	O	O	NO		
Neigung in Grad	85	20	40	75	80	90	90	85	85	85	90	25	75	70	45	85		
Deckung Kryptogamen %	75	90	60	85	90	90	70	80	85	80	75	95	90	90	95	85		
Beschattung %	70	70	70	60	60	60	60	60	75	70	60	75	70	65	75	70		
Substrat	B	B	B	B	B	B	So	Pc	B	B	So	B	Pc	B	B	B		
Kennart Orthodicrano-Hypnetum:																		
Dicranum montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	3	1	2	4	3	sT	Av
Dicrano-Hypnion filiformis:																		
Dicranoweisia cirrata	.	.	+	+	1	.	3	.	.	.	.	+	+	.	+	.	cu	Ag,v
Ptilidium pulcherrimum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	w	Pam
Hypnum andoi	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Am
Cladonio-Lepidozietea reptantis:																		
Cladonia coniocraea	1	+	+	+	2	+	+	+	2	.	2	1	.	2	1	2		
Lophocolea heterophylla	1	1	+	+	.	.	1	.	.	2	.	+	2	3	.	+	m	Ag
Plagiothecium curvifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	m	Ag,v
Cladonia digitata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.		
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	w	Av
Dicranodontium denudatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	tT	Av
Trennart der Subass.:																		
Hypnum jutlandicum K	.	.	.	.	.	+	2	1	.	.	.	1	.	.	1	.	w	Am
Begleiter, Moose:																		
Hypnum cupressiforme	4	4	4	5	3	4	2	4	4	3	4	4	4	+	3	3	w	Ag
Dicranum scoparium	+	2	+	r	+	2	+	2	+	+	+	+	+	+	1	+	tT	Ag
Ulota bruchii	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	cu	Pag
Begleiter, Flechten:																		
Cladonia chlorophaea	.	.	.	.	2	+	.	.	.	r	+	.	+	2	+	+		
Lepraria spec.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.		

Tab. 2: Ulotetum crispae Ochsn. 1928
Zusätzliche Arten: Nr. 3: *Cladonia chlorophaea* +. Nr. 4: *Physcia adscendens* 2, *P. tenella* 1, *Parmelia sulcata* 1, *Phaeophyscia orbicularis* +, *Melanelia glabratula* +.
Substrat: Sc = *Salix caprea*, Fx = *Fraxinus excelsior*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	LF	LS
Exposition	NO	SW	S	NO		
Neigung in Grad	50	90	40	90		
Deckung Kryptogamen %	30	20	30	75		
Beschattung %	75	80	70	70		
Substrat	Sc	Sc	Sc	Fx		
Kennarten der Assoziation:						
Ulota crispa	+	1	+	+	cu	Bag
Ulota bruchii	1	2	r	1	cu	Pag
Ulotion crispae:						
Orthotrichum lyellii	r	.	.	+	cu	Pav
Orthotrichum stramineum	.	+	.	.	cu	Bag
Orthotrichetalia:						
Orthotrichum diaphanum	.	.	.	+	cu	Bag
Orthotrichum pumilum	.	.	r	.	cu	Bag
Begleiter, Moose:						
Hypnum cupressiforme	2	+	2	2	w	Ag
Dicranoweisia cirrata	.	.	1	.	cu	Ag,v
Sanionia uncinata	.	+	.	.	w	Ag

Tab. 3: Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri Phil. 1965
Nr. 1–5. typicum, Nr. 6–7: brachythecietosum rutabuli.
Zusätzliche Art: Nr. 5: *Cladonia fimbriata* +.
Substrat: Pc = *Picea abies*, Sa = *Sorbus aucuparia*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	LF	LS
Exposition	N	.	SW	SW	.	SW	SW		
Neigung in Grad	20	0	20	10	0	5	10		
Deckung Kryptogamen %	80	95	95	80	85	80	95		
Beschattung %	70	80	75	75	70	60	80		
Substrat	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Sa	Pc		
Kennart der Assoziation:									
Herzogiella seligeri	3	2	5	3	2	2	4	w	Ag
Cladonio-Lepidozietalia reptantis:									
Plagiothecium curvifolium	.	+	.	+	1	+	.	m	Ag,v
Orthodontium lineare	.	.	.	+	.	.	.	sT	Ag
Cladonio-Lepidozietea reptantis:									
Lophocolea heterophylla	+	1	+	+	3	4	+	m	Ag
Dicranum montanum	1	.	.	1	.	.	2	sT	Av
Hypnum jutlandicum	.	1	.	.	.	.	.	w	Am
Plagiothecium laetum	.	.	.	.	.	.	+	m	Ag,v
Trennarten der Subass.:									
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	.	1	w	Ag
Sciuro-hypnum starkei	.	.	.	.	.	1	.	w	Ag
Begleiter, Moose:									
Hypnum cupressiforme	3	4	1	3	1	+	1	w	Ag
Dicranum scoparium	+	+	+	+	2	+	+	tT	Ag
Pohlia nutans	.	.	.	+	.	.	.	sT	Bg
Polytrichastrum formosum	.	.	.	.	+	.	.	tT	Ag

Tab. 4: Leucobryo glauci-Tetraphidetum pellucidae Barkm. 1958
Nr. 1–15: typicum, Nr. 16–18: orthodicranetosum montani. K: zugleich Trennart Cladonio-Lepidozietea. D. Trennart.
Zusätzliche Art: Nr. 13: *Cladonia glauca* +.
Substrat: Pc = *Picea abies*, Pn = *Pinus sylvestris*, RH = Rohhumus.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	LF	LS
Exposition	NO	W	NW	S	W	NW	NW	NW	NW	N	NW	S	SW	SW	NW	N	S	W		
Neigung in Grad	85	30	25	70	80	40	80	10	45	60	70	50	75	70	5	80	30	10		
Deckung Kryptogamen %	90	95	80	95	95	95	90	95	98	98	90	98	90	85	99	95	95	80		
Beschattung %	80	70	75	75	70	75	70	85	80	80	70	75	70	70	70	65	70	70		
Substrat	Pc	RH	Pn	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pn	Pc	Pn	Pc	Pc	RH	Pc		
Kennart der Assoziation:																				
Tetraphis pellucida	3	4	4	4	3	4	5	4	3	3	4	4	2	4	3	3	1	3	sT	Ag,v
Tetraphidion pellucidae:																				
Hypnum jutlandicum D	+	1	2	+	+	+	+	.	.	.	1	.	1	.	.	.	+	2	w	Am
Campylopus flexuosus	.	.	2	2	2	.	.	+	.	.	1	2	1	+	.	.	.	1	tT	Av
Orthodontium lineare	2	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	2	1	+	.	3	.	+	sT	Ag
Leucobryum glaucum D	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	1	.	cu	Am
Bazzania trilobata D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	tT	Av
Cladonio-Lepidozietalia:																				
Lepidozia reptans	.	2	1	+	3	3	2	1	3	2	+	.	+	.	4	2	4	+	w,m	Av
Plagiothecium curvifolium	+	+	+	.	.	.	+	.	+	1	.	+	.	.	+	+	.	.	m	Ag,v
Cladonia digitata	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	1	.		
Cephalozia lunulifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	m	Ag
Blepharostoma trichophyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	w	Ag,v
Plagiothecium undulatum D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Am
Cladonio-Lepidozietea:																				
Cladonia coniocraea	1	+	.	2	2	+	1	.	+	+	1	+	2	2	.	+	2	2		
Cephalozia bicuspidata	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	m	Ag
Lophocolea heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Ag
Trennart der Subass.:																				
Dicranum montanum K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2	sT	Av
Begleiter, Moose:																				
Dicranum scoparium	.	r	.	+	.	.	+	.	+	2	+	+	+	1	+	1	+	.	tT	Ag
Pohlia nutans	.	.	.	2	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	sT	Bg
Polytrichastrum formosum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	tT	Ag
Sciuro-hypnum starkei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Ag
Hypnum cupressiforme	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Ag
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	w	Am
Begleiter, Flechten:																				
Cladonia fimbriata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+		

Tab. 5: *Orthodontium lineare*-**Gesellschaft**
Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Lepraria* spec. 1. Nr. 8: *Cladonia fimbriata* +. D: Trennart.
Substrat: Pc = *Picea abies*, Pn = *Pinus sylvestris*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	LF	LS
Exposition	NW	SW	SW	SW	NW	W	N	SW	SW		
Neigung in Grad	85	45	30	85	65	40	25	30	40		
Deckung Kryptogamen %	85	95	95	80	95	90	85	98	95		
Beschattung %	70	75	75	75	65	75	75	70	70		
Substrat	Pn	Pn	Pn	Pc	Pc	Pn	Pn	Pn	Pn		
Kennzeichnende Art:											
Orthodontium lineare	4	4	4	5	5	5	4	4	4	sT	Ag
Tetraphidion pellucidae:											
Hypnum jutlandicum	1	+	1	+	.	+	.	1	+	w	Am
Campylopus flexuosus	.	+	.	.	.	+	+	.	+	tT	Ag,v
Tetraphis pellucida	.	.	.	+	1	.	.	.	.	sT	Ag,v
Leucobryum glaucum D	r	.	.	.	.	.	.	.	.	cu	Am
Cladonio-Lepidozietalia:											
Cladonia digitata	.	1	2	.	.	.	.	2	2		
Plagiothecium curvifolium	2	.	.	.	.	.	1	.	.	m	Ag,v
Lepidozia reptans	.	.	.	.	1	.	.	.	.	m	Av
Cladonio-Lepidozietea:											
Cladonia coniocraea	.	2	+	+	1	+	.	+	.		
Dicranum montanum	.	+	+	.	+	.	2	.	.	sT	Av
Lophocolea heterophylla	2	.	.	.	.	+	2	.	.	m	Ag
Begleiter, Moose:											
Dicranum scoparium	.	1	+	.	+	+	1	+	.	tT	Ag
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	+	.	+	sT	Bg
Begleiter, Flechten:											
Cladonia chlorophaea	.	.	.	.	.	+	.	+	.		

Tab. 6: Dicranello heteromallae-Campylopodetum flexuosi Marst. 1981
Zusätzliche Art: Nr. 11: *Cladonia chlorophaea* +. D: Trennart.
Substrat: B = *Betula pendula*, Stammfuß, Pc = *Picea abies*, freiliegende Wurzel, Pn = *Pinus sylvestris*, Stammfuß und freiliegende Wurzel, RH = Rohhumus.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	LF	LS
Exposition	NW	W	SW	SW	SW	SW	SW	W	SW	SW	.	.	.	SW	SW		
Neigung in Grad	25	15	15	45	60	35	30	50	25	45	0	0	0	30	20		
Deckung Kryptogamen %	95	90	90	95	90	90	99	95	90	95	95	99	99	90	90		
Beschattung %	70	60	70	70	65	60	60	80	85	70	65	80	65	70	75		
Substrat	Pc	Pn	Pc	Pn	Pc	Pn	RH	B	RH	RH	Pc	Pc	Pn	Pn	Pc		
Kennart der Assoziation:																	
Campylopus flexuosus	4	4	3	4	3	3	4	2	4	4	2	4	3	3	3	tT	Ag,v
Tetraphidion pellucidae:																	
Hypnum jutlandicum D	3	+	+	2	.	+	2	1	2	+	2	.	3	1	.	w	Am
Leucobryum glaucum D	.	.	+	1	3	1	1	.	+	2	.	.	1	3	2	cu	Am
Orthodontium lineare	.	3	+	1	1	4	.	.	.	.	.	+	.	.	.	sT	Ag
Tetraphis pellucida	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	sT	Ag,v
Cladonio-Lepidozietalia:																	
Cladonia digitata	.	.	.	.	.	1	+	+	2	1	.	.	+	1	1		
Plagiothecium curvifolium	.	+	3	.	1	.	.	2	.	.	+	+	.	.	.	m	Ag,v
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	w	Av
Cladonio-Lepidozietea:																	
Cladonia coniocraea	.	+	.	1	1	+	+	1	.	.	+	+	1	.	2		
Dicranum montanum	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	2	.	.	.	1	sT	Av
Lophocolea heterophylla	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	m	Ag
Calypogeia muelleriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	m	Av
Cephaloziella rubella	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	m	Ag
Begleiter, Moose:																	
Dicranum scoparium	r	+	+	+	.	+	2	2	1	2	2	.	.	+	+	tT	Ag
Pohlia nutans	.	.	1	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	sT	Bg
Polytrichastrum formosum	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	tT	Ag
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	w	Ag
Barbilophozia barbata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Am

Tab. 7: Anastrepto orcadensis-Dicranodontietum denudati Ştef. 1941
Nr. 1–13: typicum, Nr. 14–16: campylopodetosum flexuosi. V: zugleich Trennart Tetraphidion pellucidae. D: Trennart.
Zusätzliche Art: Nr. 16: *Cladonia chlorophaea* +.
Substrat: Pc = *Picea abies*, Pn = *Pinus sylvestris*, RH = Rohhumus.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	LF	LS
Exposition	SW	N	N	SO	S	SW	N	SW	N	S	S	S	W	N	N	.		
Neigung in Grad	20	70	80	15	75	70	35	40	45	50	45	75	15	70	15	0		
Deckung Kryptogamen %	90	99	90	90	90	95	98	99	98	99	90	95	90	90	95	90		
Beschattung %	75	75	80	75	75	75	75	75	80	70	70	70	75	70	70	75		
Substrat	RH	Pc	Pn	Pc	Pc	RH	Pc	Pc	Pc	Pc	RH	Pc	Pc	Pc	RH	Pc		
Kennart der Assoziation:																		
Dicranodontium denudatum	3	5	4	5	4	4	5	4	5	5	3	5	3	3	3	3	tT	Av
Tetraphidion pellucidae:																		
Tetraphis pellucida	.	+	+	+	+	1	+	.	1	2	.	2	3	+	.	+	sT	Ag,v
Leucobryum glaucum D	2	.	.	.	+	1	+	2	.	2	2	+	.	.	3	+	cu	Am
Hypnum jutlandicum	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	w	Am
Bazzania trilobata D	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	m	Av
Orthodontium linerae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	sT	Ag
Cladonio-Lepidozietalia:																		
Lepidozia reptans	.	.	.	2	2	2	+	1	1	1	2	.	.	.	1	.	w	Av
Cladonia digitata	.	.	2	.	.	.	+	1	.	.	.	1	.	2	.	1		
Plagiothecium curvifolium	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	m	Ag,v
Cladonio-Lepidozietea:																		
Cladonia coniocraea	.	+	+	+	.	r	2	+	r	.	.	1	+	+	.	3		
Mnium hornum	3	.	.	.	.	+	.	1	.	.	3	.	.	.	2	.	tT	Pag
Calypogeia muelleriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	m	Av
Calypogeia azurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	m	Ag
Trennart der Subass.:																		
Campylopus flexuosus V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	tT	Ag,v
Begleiter, Moose:																		
Dicranum scoparium	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	3	1	1	tT	Ag
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	w	Ag
Polytrichastrum formosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	tT	Ag

Tab. 8: Cephaloziello rubellae-Campylopodetum pyriformis Marst. 2012
Zusätzliche Arten: Nr. 3: *Cladonia subulata* 1, *C. fimbriata* +, *C. pyxidata* +.

Aufnahme Nr.	1	2	3	LF	LS
Exposition	SW	.	W		
Neigung in Grad	10	0	10		
Deckung Kryptogamen %	85	95	90		
Beschattung %	30	30	15		
Kennart der Assoziation:					
Campylopus pyriformis	4	5	4	sT	Bg,v
Trennart der Assoziation:					
Cephaloziella rubella	1	+	1	m	Ag
Cladonio-Lepidozietea:					
Campylopus flexuosus	1	1	.	tT	Ag,v
Hypnum jutlandicum	.	+	.	w	Am
Begleiter, Moose:					
Pohlia nutans	+	+	1	sT	Bg
Polytrichastrum formosum°	+	.	1	tT	Ag
Campylopus introflexus°	.	+	+	tT	Ag,v
Dicranum scoparium	r	.	.	tT	Ag
Begleiter, Flechten:					
Cladonia chlorophaea	+	.	2		

Tab. 9: Racomitrio-Polytrichetum piliferi v. Hübschm. 1967 (Nr. 1–6), Polytrichetum juniperini v. Krus. 1945 (Nr. 7–8)
Nr. 1–5: typicum, Nr. 6: campylopodetosum introflexi. V: zugleich Trennart Ceratodonto-Polytrichion.
Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Cladonia fimbriata* +. Nr. 5: *Cladonia floerkeana* +. Nr. 6: *Vaccinium myrtillus* +. Nr. 7: *Hieracium pilosella* +.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	LF	LS
Exposition	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW		
Neigung in Grad	20	15	15	10	10	10	10	10		
Deckung Kryptogamen %	90	95	98	98	95	95	85	95		
Beschattung %	35	30	30	35	40	30	30	30		
Kennarten der Assoziationen:										
Polytrichum piliferum	2	4	5	5	5	3	.	.	tT	Ag
Polytrichum juniperinum	.	.	.	.	.	.	4	5	tT	Ag
Ceratodonto-Polytrichion:										
Cephaloziella divaricata	2	2	+	+	1	.	1	+	m	Av
Ceratodon purpureus	.	.	+	+	+	2	+	.	sT	Bg
Ceratodonto-Polytrichetea:										
Cladonia gracilis	2	3	2	1	1	2	2	+		
Cladonia furcata	1	.	+	.	1	+	2	2		
Cladonia subulata	+	.	.	.	.	.	.	.		
Trennart der Subass.:										
Campylopus introflexus V	.	.	.	.	.	1	.	.	tT	Ag,v
Begleiter, Moose:										
Pleurozium schreberi	.	r	+	r	.	.	+	.	w	Am
Polytrichastrum formosum	+	.	.	.	.	.	.	.	tT	Ag
Pohlia nutans	.	.	.	+	.	.	.	.	sT	Bg
Begleiter, Flechten:										
Cladonia chlorophaea	.	+	.	+	+	+	+	.		
Trapeliopsis granulosa	.	.	.	.	1	.	.	1		

Tab. 10: Pogonatetum aloidis Phil. 1956 (Nr. 1–6), Calypogeietum muellerianae Phil. 1963 (Nr. 7–8)
Nr. 1–5: typicum, Nr. 6: diplophylletosum obtusifolii. V: zugleich Trennart Dicranellion heteromallae. D. Trennart.
Zusätzliche Art: Nr. 8; *Cladonia* spec. +.
Standort: A = anthopogen an Wegböschungen, N = natürlich auf Blößen entwurzelter Bäume.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	LF	LS
Exposition	W	SO	O	S	O	NW	S	SW		
Neigung in Grad	70	45	35	70	40	30	30	80		
Deckung Kryptogamen %	70	85	90	90	90	80	95	90		
Beschattung %	40	60	50	40	70	60	80	65		
Standort	A	N	N	N	A	A	A	A		
Kennarten der Assoziationen:										
Pogonatum aloides	4	4	3	2	5	4	.	.	sT	Ag
Calypogeia muelleriana	°+	.	.	.	.	+	4	3	m	Av
Dicranellion heteromallae:										
Dicranella heteromalla	2	2	+	3	+	2	2	2	sT	Ag
Atrichum undulatum	.	1	3	2	+	.	.	.	tT	Ag
Diplophylletalia albicantis:										
Pseudotaxiphyllum elegans	.	.	.	.	.	.	.	1	m	Av
Cladonio-Lepidozietea:										
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	+	.	2	w	Av
Cephalozia bicuspidata	+	.	.	.	.	1	.	.	m	Ag
Tetraphis pellucida	.	.	.	.	.	.	1	.	sT	Ag,v
Leucobryum glaucum D	.	.	.	.	.	.	+	.	cu	Am
Hypnum jutlandicum	+	.	.	.	.	.	.	.	w	Am
Trennart der Subass.:										
Diplophyllum obtusifolium V	.	.	.	.	.	1	.	.	m	Ag
Begleiter, Moose:										
Polytrichastrum formosum	.	1	1	1	1	+	.	.	tT	Ag
Ceratodon purpureus	.	.	.	2	.	.	.	.	sT	Bg
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	+	.	tT	Ag
Hypnum cupressiforme	.	.	.	+	.	.	.	.	w	Ag
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	.	+	sT	Bg

Tab. 11: Hookerietum lucentis Lec. & Prov. 1970 (Nr. 1–2), Scapanietum undulatae Schwick. 1944 (Nr. 3–6)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	LF	LS
Exposition	S	W	S	N	SW	SW		
Neigung in Grad	30	10	30	25	15	10		
Deckung Kryptogamen %	90	85	90	90	90	90		
Beschattung %	80	75	75	75	70	75		
Kennarten der Assoziationen:								
Hookeria lucens	1	1	.	.	.	.	m	Am
Scapania undulata	.	.	4	4	4	5	m, sT	Am
Cladonio-Lepidozietea:								
Mnium hornum	5	2	.	+	+	.	tT	Pag
Calypogeia muelleriana	+	.	.	.	.	.	m	Av
Begleiter, Moose:								
Riccardia multifida	2	1	2	2	3	1	m	Ag
Rhizomnium punctatum	+	3	.	2	1	.	tT	Pag

Tab. 12: Lebensformen, Lebensstrategien und Reproduktionsstrategien der wichtigsten Gesellschaften im NSG „Hölltal“. Angaben in % unter Berücksichtigung der absoluten Frequenz der Moosarten

Gesellschaft	Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis	Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis	Ulotetum crispae	Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri	Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae	*Orthodontium lineare*-Gesellschaft	Dicranello-Campylopodetum flexuosi	Anastrepto-Dicranodontietum denudati	Cephaloziello-Campylopodetum pyriformis	Racomitrio-Polytrichetum piliferi	Pogonatetum aloidis	Scapanietum undulatae
Zahl der Aufnahmen	8	8	4	7	18	9	15	16	3	6	6	4
LEBENSFORM LF												
Hochrasen tT	25	23	.	19	23	24	**35**	**40**	**42**	**38**	30	17
Kurzrasen sT	.	21	.	12	**31**	**42**	25	17	34	24	**43**	.
Decke m	16	18	.	29	28	15	12	9	18	24	17	**83**
Filz w	**40**	**30**	22	**40**	13	17	16	21	6	14	10	.
Polster cu	19	8	**78**	.	5	2	12	13	.	.	.	.
LEBENSSTRATEGIE LS												
Besiedler B (Summe)	6	.	**48**	2	4	5	.	.	36	24	.	.
generative Reproduktion Bg	.	.	.	2	4	5	.	.	18	24	.	.
generative, vegetative Reproduktion Bg,v	.	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	.
ausdauernde Besiedler, generativ Ba	6	.	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pendler P (Summe)	3	9	26	.	.	.	7	7	.	.	.	17
vegetative Reproduktion Pv	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ausdauernde Pendler, generative Reproduktion Pag	.	6	17	.	.	.	7	7	.	.	.	17
ausdauernde Pendler, moderate Reproduktion Pam	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ausdauernde A (Summe)	**91**	**91**	26	**98**	**96**	**95**	**93**	**93**	**64**	**76**	**100**	**83**
generative Reproduktion Ag	67	47	22	77	28	43	28	14	18	33	83	33
vegetative Reproduktion Av	.	26	.	7	26	12	7	34	.	24	10	17
generative, vegetative Reproduktion Ag,v	12	13	4	12	25	20	31	25	24	5	.	.
moderate Reproduktion Am	12	5	.	2	17	20	27	20	22	14	7	33
REPRODUKTIONSSTRATEGIE												
generativ	**72**	**53**	**87**	**62**	**40**	**48**	**35**	21	**34**	**57**	**83**	**50**
vegetativ	.	26	9	24	26	12	7	**34**	12	24	10	17
generativ, vegetativ	12	13	4	12	17	20	31	25	30	5	.	.
moderat	16	8	.	2	17	20	27	20	24	14	7	33

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt (in Folge VERNATE)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Marstaller Rolf

Artikel/Article: Bryosoziologische Studien im Naturschutzgebiet „Hölltal“ bei Geiersthal (Landkreis Saalfeld-Rudolstadt/Thüringen) 165. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens 47-69