

**Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes  
„Ilmwand“ bei Leutenberg im Frankenwald  
(Landkreis Saalfeld-Rudolstadt)  
166. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens**

**ROLF MARSTALLER**

**Zusammenfassung:** In der Umgebung von Leutenberg (Thüringen), im nördlichen Frankenwald gelegen, wurden die Moosvegetation und die Moosflora im Naturschutzgebiet „Ilmwand“ erfasst. In den Buchenwäldern und Nadelholzforsten sind auf mineralarmen Schieferböden Gesellschaften der epigäischen Verbände *Dicranellion heteromallae*, *Diplophyllion albicantis* und *Pellion epiphyllae*, auf morschem Holz der Ordnungen *Cladonio-Lepidozietalia*, *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi* und *Hylocomietalia splendentis*, auf der Borke lebender Bäume der Verbände *Dicrano-Hypnion filiformis* und *Ulotion crispae*, am Ilmbach die aquatischen Assoziationen *Oxyrrhynchietum rusciformis* und *Brachythecietum plumosi* besonders charakteristisch.

Insgesamt wurden 32 Moosgesellschaften, dargestellt in 15 Tabellen, und 122 Moosarten (27 Lebermoose, 95 Laubmoose) nachgewiesen. Abschließend erfolgt eine Diskussion bezüglich der bryogeographischen Verhältnisse, der Lebensformen, Lebensstrategien und Reproduktionsstrategien der Moose und Moosgesellschaften.

**Key words:** bryophyte communities, bryozoology moss ecology, Thuringia.

**Summary:** In the nature reserve, situated in the northern part of Frankonian forest (Thuringia, Germany) in the surroundings of the town Leutenberg, the bryophyte communities and bryophyte species are recorded. Significant are on trophic poor slate soil in the beech forest and in the coniferous forest communities of the epigaic alliances *Dicranellion heteromallae*, *Diplophyllion albicantis* and *Pellion epiphyllae*, on decaying wood and raw humus of the orders *Cladonio-Lepidozietalia*, *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi* and *Hylocomietalia splendentis*, on the bark of living trees the alliances *Dicrano-Hypnion filiformis* and *Ulotion crispae*, on the brook Ilm the aquatic associations *Oxyrrhynchietum rusciformis* and *Brachythecietum plumosi*. All bryophyte communities are represented by numerous relevés in 15 vegetation tables.

In total, 32 bryophyte communities and 122 bryophyte species (27 liverworts, 95 mosses) have been found. A discussion concerning the bryogeographic situation, the life forms, life strategies and reproductive strategies of the bryophytes and bryophyte communities is given.

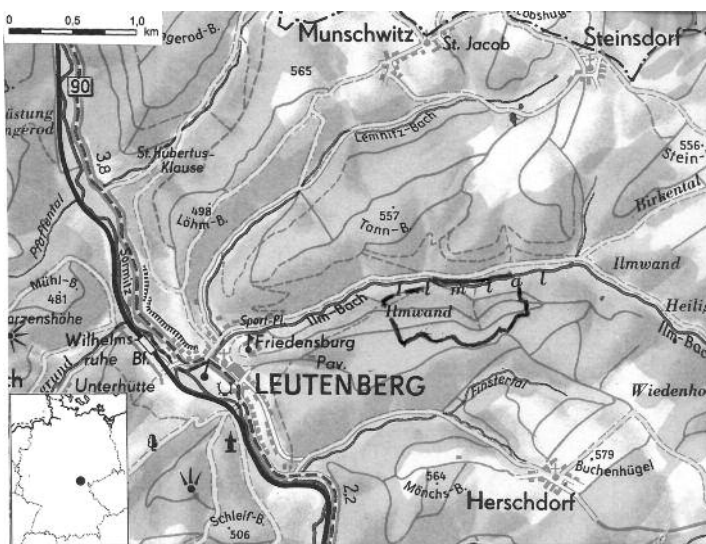
## 1 Einführung

Zahlreiche Abschnitte des Frankenwaldes wurden bisher bryosoziologisch untersucht. Die meisten Erhebungen beziehen sich freilich auf die zahlreichen Schieferbrüche im Nordwestabschnitt (MARSTALLER 2002b, c, 2003a, b, c, 2004a, b, 2005, 2009, 2013). Weitere berücksichtigen die sehr abwechslungsreichen Diabasgebiete (MARSTALLER 2002a, 2007, 2011b, 2013). Auf mineralarmen Schiefergesteinen, insbesondere Kulmschiefer, liegen Untersuchungen im Nordwestabschnitt beiderseits des Gebirgskammes vor (MARSTALLER 2004c, 2010a, b, c, 2011a, 2013). Sie beziehen sich vorwiegend auf die im Frankenwald verbreiteten Koniferenforste. Umfangreichere Gebiete mit natürlichen Laubwäldern wurden bevorzugt auf Diabas erfasst (MARSTALLER 2002a, 2011b), während das Schiefergebiet nur gelegentlich mit einbezogen wurde. Unter diesen Gesichtspunkten dürfte das hauptsächlich von naturnahen Buchenwäldern bestockte Naturschutzgebiet (NSG) Ilmwand bei Leutenberg von besonderem Interesse sein, da erst wenige Vegetationsaufnahmen aus diesem Gebiet publiziert wurden (MARSTALLER 2010a, b) und das NSG die Moosvegetation auf Schiefer repräsentativ vertritt.

## 2 Naturräumliche Verhältnisse

Das verhältnismäßig kleine, 36,3 ha umfassende NSG Ilmwand befindet sich im nordwestlichen Abschnitt des Frankenwaldes etwa 2 km östlich der im Sormitztal gelegenen Kleinstadt Leutenberg. Es umfasst einen nordexponierten, bis über 30° steilen Hang im untersten Abschnitt des tief eingeschnittenen Kerbsohlentals des Ilmbaches in einer Höhenlage zwischen 335–542 m und gehört pflanzengeographisch zur montanen Höhenstufe. Im Norden ist das NSG von der schmalen Bachaue der Ilm begrenzt, die zum Teil zum Schutzgebiet gehört. Im Süden reicht es bis zum sanften Oberhang der Hohen Schleife (Abb. 1, 2). Der ungliederte Hang wird nur von einer sanften, trockenen Delle unterbrochen (WENZEL et al. 2012).

Das quarzitische Schiefergestein im Untergrund, das nur selten mit größeren Steinen und kleinen Felsen am Hangfuß an die Oberfläche tritt, gehört zum Unterkarbon und ist nahezu



**Abb. 1:**  
Lage des NSG Ilmwand (schwarz umrandet) bei Leutenberg (Frankenwald, Thüringen).



**Abb. 2:**  
Blick vom Ilmtal auf den  
Nordhang des NSG.

überall sehr tiefgründig zu lehmigen, sauer reagierenden Skelettböden mit geringem Wasserspeichervermögen verwittert, die in die basenarme Braunerde einzustufen sind. Sie weisen eine Mull- oder Moderauflage auf. In den lokal vorhandenen Fichtenforsten sind dagegen Rohhumusdecken verbreitet. Nur in der Bachaue hat sich ein junger Schwemmboden vom Typ Vega entwickelt.

Klimatisch befindet sich das NSG im Leebereich des nördlichen Frankenwaldes, der sich im Gegensatz zum sehr niederschlagsreichen, meist kühleren Luvabschnitt südlich der Saale-Main-Wasserscheide deutlich durch geringere Niederschläge und höhere Temperaturen auszeichnet. Nach den nicht mehr ganz aktuellen Daten in Klimatologische Normalwerte (1961) weist die Stadt Leutenberg bezüglich der mittleren jährlichen Niederschläge mit nur 646 mm bereits relativ trockene Verhältnisse auf. Eine Station hinsichtlich der mittleren Jahrestemperatur, die mit etwa 7 °C geschätzt wird, befindet sich nicht in der Nähe. Freilich sind am Nordhang im NSG die bestandesklimatischen Verhältnisse, die erheblich vom Großklima abweichen können, von ausschlaggebender Bedeutung. Sie bewirken die relativ feuchte und kühle Situation am Nordhang, der auch im Sommer nur eingeschränkt durch Strahlung wärmebegünstigt ist.

### 3 Methodik

Die von 2011–2013 durchgeführten bryosoziologischen Erhebungen und die Schätzskaala der Mengenverhältnisse beruhen auf der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). In der Nomenklatur der Kryptogamen wird HILL et al. (2006) und MEINUNGER (2011), der Gefäßpflanzen ZÜNDORF et al. (2006), der Syntaxa MARSTALLER (2006) gefolgt. Die Größe der Aufnahmeflächen richtet sich nach deren Homogenität und schwankt zwischen 1–2 dm<sup>2</sup> (Tab. 2–4, 14) und 3–4 dm<sup>2</sup> (Tab. 1, 5–13). Kryptogamen, die mit deutlich herabgesetzter Vitalität, in juvenilen oder in Kümmerformen wachsen, sind durch ° (z. B. +°, *Polytrichastrum formosum*°) gekennzeichnet. Bryogeographische Angaben beziehen sich auf HILL & PRESTON (1998), ergänzt nach DIERSSEN (2001) und weiteren Autoren, Angaben zu den Lebensformen (Kurzrasen,

Hochrasen, Filz, Decke, Polster, Bäumchen) richten sich nach MÄGDEFRAU (1982) und dem Verhalten im Untersuchungsgebiet, zu den Lebensstrategien (Flüchtige, Besiedler, Pendler, Ausdauernde) nach KÜRSCHNER & FREY (2012). Die in den Tabellen 1–14 und den Vegetationsaufnahmen im Text abgekürzten Lebensformen (LF) und Lebensstrategien (LS) sind in Tabelle 15 erklärt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Die Mooschicht der Waldgesellschaften

Der überwiegende Teil des NSG ist mit Buchenwäldern bestockt (Abb. 3). Zu *Fagus sylvatica* gesellen sich stellenweise *Abies alba*, seltener *Acer pseudoplatanus*. Auf mineralkräftigeren Böden gedeiht das **Galio odorati-Fagetum** Sougnez & Till 1959, das sich durch *Dentaria bulbifera*, *Galium odoratum*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Festuca altissima* sowie zahlreiche Farne, auf sehr feuchten Böden durch *Impatiens noli-tangere* auszeichnet. Bedingt durch die zum Teil dichte Krautschicht und eine gut ausgebildete Streuschicht auf dem Waldboden bleiben Moose sehr spärlich. Vereinzelt trifft man *Polytrichastrum formosum* und *Brachythecium rutabulum* an. Durch zahlreiche Übergänge ist diese Waldgesellschaft mit dem im NSG verbreiteten **Luzulo albidae-Fagetum** Meusel 1937 verbunden. Auf den stärker sauer reagierenden Böden dominieren oft Gräser, darunter *Luzula luzuloides*, *Deschampsia flexuosa* und *Festuca altissima*. Auch hier entwickelt sich die Mooschicht oft spärlich, doch trifft man auf verhägerten Flächen neben den bereits genannten Arten außerdem *Mnium hornum*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium* und *Atrichum undulatum* an.

Wesentlich reicher ist die Mooschicht in der Bachaue im montanen **Stellario-Alnetum glutinosae** Lohm. 1956 ausgebildet, das sich durch *Chaerophyllum hirsutum* und *Stellaria nemorum* auszeichnet. Stellenweise wachsen häufig *Mnium hornum*, *Plagiomnium undulatum*, *P. affine*, *Rhizomnium punctatum*, *Kindbergia praelonga*, *Brachythecium rutabulum*, *Rhytidadelphus squarrosus* und *Lophocolea bidentata*, selten *Cirriphyllum piliferum*.



**Abb. 3:**

*Galio odorati*-Fagetum am Nordhang des NSG. Auf morschen Buchenstümpfen wächst verbreitet das *Brachythecio rutabuli*-Hypnetum *cupressiformis*.



In lichten Altholzbeständen und im Bereich von Lichtungen der kleinflächig vorhandenen **Fichtenforste** haben sich auf Rohhumus zahlreiche Moose am Waldboden eingestellt. Oft trifft man *Polytrichastrum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum jutlandicum*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus loreus*, *R. squarrosus*, *Hylocomium splendens* und *Plagiothecium curvifolium*, sehr selten *Plagiothecium undulatum*, *Bazzania trilobata*, *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Campylopus flexuosus* an. Bei mineralkräftigeren Böden fallen *Eurhynchium angustirete*, *Mnium hornum*, vereinzelter *Thuidium tamariscinum*, *Eurhynchium striatum*, *Brachythecium rutabulum* und *Lophocolea bidentata* auf.

## 4.2 Moosgesellschaften

Die Moosgesellschaften konzentrieren sich im NSG auf Mineralböden, insbesondere auf Blößen im Bereich der Waldwege, auf morschem Holz sowie epiphytisch auf der Borke lebender Gehölze. Sie sind für die montane Höhenstufe des Frankenwaldes charakteristisch entwickelt. Epilithische Gesellschaften gibt es nur im Bereich des Ilmbaches, da hier größere Steine sowie kleine Felsen vorkommen. Sie gehören zu den hydrophytischen aquatischen und hygrophytischen Moosgemeinschaften. Sonst spielen epilithische Assoziationen im NSG keine Rolle. Trotzdem ist der Reichtum an Moosgesellschaften beträchtlich. Insgesamt wurden 32 Gesellschaften nachgewiesen.

### 4.2.1 Wassermoosgesellschaften

Einzig im schnell fließenden Ilmbach am Nordrand des NSG gedeihen auf Steinen und anstehendem Schiefergestein aquatische Gesellschaften. Im Bereich der Mittelwasserzone und an bespritztem Gestein trifft man das in Mitteleuropa weit verbreitete und insbesondere in Waldbächen sehr häufige, temperate **Oxyrrhynchietum rusciformis** (Tab. 1, Nr. 1–11) an. Die artenarme, sehr uniforme Gesellschaft fällt durch das dominante *Platyhypnidium riparioides* auf, zu dem sich oft, aber wenig auffällig, *Hygroamblystegium fluviatile* gesellt. Neben der Typischen Variante gedeiht an Spritzflächen die *Thamnobryum alopecurum*-Variante. Unter den Lebensformen dominieren die flach auf dem Gestein liegenden Decken von *Platyhypnidium riparioides* und *Hygroamblystegium fluviatile*. Die Lebensstrategien dieser langlebigen Assoziation bestimmen Ausdauernde mit generativer und vegetativer Reproduktion. Nur in der *Thamnobryum alopecurum*-Variante ist auch die Lebensform Bäumchen vorhanden.

In dem nur bei Hochwasser überflutetem Bereich oberhalb der Mittelwasserzone gedeiht an wenigen Stellen das boreal-temperate **Brachythecietum plumosi** (Tab. 1, Nr. 12–17), das zu den typischen Gesellschaften der Mittelgebirge zählt. Es bildet artenreichere Bestände, in denen neben der Assoziationskennart *Sciuro-hypnum plumosum* weiterhin *Plagiomnium undulatum*, *Thamnobryum alopecurum* (Abb. 4) und *Rhizomnium punctatum* höhere Frequenz erreichen. Die meisten Moosbestände gehören zu der an sehr luftfeuchte Standorte gebundenen Subassoziation *lejeuneetosum cavifoliae* mit den Trennarten *Lejeunea cavifolia* und *Plagiochila porelloides*. Sie gliedert sich in die Typische Variante und die mäßig photophytische *Racomitrium aciculare*-Variante. Die Subassoziation *typicum* wurde nur in der *Thamnobryum alopecurum*-Variante nachgewiesen. Diese langlebige Dauergesellschaft zeichnet sich bezüglich der Lebensformen durch Filze, wie *Sciuro-hypnum plumosum*, Decken, zu denen die Trennarten der Subassoziation *lejeuneetosum cavifoliae* gehören, außerdem durch die Hochrasen *Plagiomnium undulatum* und *Rhizomnium punctatum* aus. Die Lebensstrategien werden

**Tab. 1:** Oxyrrhynchietum rusciformis Gams ex v. Hübschm. 1957 (Nr. 1–11), Brachythecietum plumosi v. Krus. ex Phil. 1956 (Nr. 12–17)  
 Nr. 1–8: Typische Var., Nr. 9–11, 12: *Thamnobryum alopecurum*-Var., Nr. 13–17: *lejeuneetosum cavifoliae*, Nr. 13–16: Typische Var., Nr. 17: *Racomitrium aciculare*-Var. Ra: zugleich Kennart *Racomitrium acicularis*, PF: zugleich Kennart *Platyhypnidio-Fontinalietae*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	LF	LS	
Exposition	N	W	NO	N	W	SO	SW	O	NW	NW	N	NW	NW	N	NO	N	N			
Neigung in Grad	10	40	30	35	5	30	20	45	35	90	30	45	60	70	85	45	15			
Deckung Kryptogamen %	85	95	80	99	80	99	98	95	98	90	90	95	95	95	95	90	85			
Beschattung %	90	90	85	85	85	90	90	85	85	85	85	85	85	85	85	85	75			
<b>Kennarten der Assoziationen:</b>																				
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	.	.	+	.	.	.	m	Pg	
<i>Sciuro-hypnum plumosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	4	+	3	4	w	Pg	
<b>Platyhypnidio-Fontinalietae:</b>																				
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>	+	1	2	1	+	.	+	1	+	1	1	+	.	.	.	.	.	m	Pm	
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	.	.	.	2	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	m	Pg	
<i>Fissidens pusillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	sT	Cg	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	fr	Pm	
<b>Trennarten der Subass.:</b>																				
<i>Lejeunea cavifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	2	2	2	.	m	eSg	
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	3	.	m	Pm	
<b>Trennarten der Var.:</b>																				
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	4	2	.	5	.	1	d	Pm
<i>Racomitrium aciculare</i> Ra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	Tt	Pg
<i>Schistidium rivulare</i> Ra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	cu	Pg
<i>Dichodontium pellucidum</i> PF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	sT	Cg,v
<b>Begleiter, Moose:</b>																				
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	+	tT	eSg	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	tT	eSg	
<i>Pellia epiphylla</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pg	
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	m	Pv	
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	w	Pm	
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	PeSg	
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	w	Pm	
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	w	Pg	
<i>Bryum capillare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	sT	Cg	
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	tT	eSg	



**Abb. 4:** Unmittelbar am Ufer des Ilmbaches wächst auf Schiefer, der vom Wasser bespritzt wird, *Thamnobryum alopecurum*.

unter den Ausdauernden mit generativer Reproduktion durch *Sciuro-hypnum plumosum*, mit moderater Reproduktion durch *Thamnobryum alopecurum* und *Plagiochila porelloides* bestimmt. Auffallend ist der hohe Anteil der langlebigen Pendler *Lejeunea cavifolia*, *Rhizomnium punctatum* und *Plagiomnium undulatum*, die sich durch generative Reproduktion auszeichnen.

#### 4.2.2 Azidophytische Gesellschaften auf Mineralboden und Gestein

Repräsentativ sind im NSG auf Blößen an den Rändern und Böschungen der Waldwege die für die unteren, wärmeren Lagen des Frankenwaldes typischen azidophytischen, meist kurzlebigen und rasch von Gefäßpflanzen verdrängten Dicranellion-Gesellschaften vorhanden. Sie zeichnen sich durch die Verbandskennarten *Dicranella heteromalla* und auf lehmigen, nicht zu mineralarmen Böden auch *Atrichum undulatum* aus, die beide zu den Ausdauernden mit generativer Reproduktion gehören.

Auf feuchten Wegböschungen trifft man relativ häufig das vom Hügelland bis in die Mittelgebirge verbreitete, boreal-temperat-montane **Calypogietum muellerianae** (Tab. 2) an.

**Tab. 2:** Calypogietum muellerianae Phil. 1963

Nr. 1–5: typicum, Nr. 6–19: atrichetosum undulati, Nr. 1–4, 6–17: Typische Var., Nr. 5, 18–19: *Pellia epiphylla*-Var. V: zugleich Kennart Dicranellion heteromallae, O: zugleich Kennart Diplophyllletalia albicantis, D: Trennart. Zusätzliche Art: Nr. 12: *Cladonia chlorophaea* +.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	LF	LS	
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NW	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NW		
Neigung in Grad	45	30	25	30	25	45	40	30	20	30	35	80	35	30	20	45	45	30	40			
Deckung Kryptogamen %	90	95	95	99	95	90	98	75	90	80	95	98	90	90	99	99	98	95	95			
Beschattung %	80	65	80	70	80	80	75	70	75	70	60	60	60	70	70	65	60	75	70			
<b>Kennarten der Assoziation:</b>																						
<i>Calypogeia muelleriana</i>	4	4	3	5	3	2	4	3	3	2	4	3	3	4	4	2	2	3	3	m	Pv	
<b>Dicranellion heteromallae:</b>																						
<i>Dicranella heteromalla</i>	2	1	1	+	2	2	4	3	2	2	1	3	2	1	4	2	4	1		sT	Pg	
<i>Jungermannia gracillima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	m	Pg	
<i>Kindbergia praelonga</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	w	Pm	
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	m	Pg	
<b>Diplophyllletalia albicantis:</b>																						
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	+	.	+	.	1	.	1	+	1	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	+	m	Pv
<i>Scapania nemorea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pg,v
<i>Diplophyllum albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	m	Pg,v
<b>Cladonio-Lepidozietea:</b>																						
<i>Lepidozia reptans</i>	+	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	1	2	.	+	+	w	Pv	
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	1	3	.	1	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	2	4	.	4	m	Pg	
<i>Hypnum jutlandicum</i> °	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	r	+	.	.	+	.	.	.	.	w	Pm	
<i>Scapania mucronata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2	.	.	.	.	.	m	Pv	
<i>Tetraphis pellucida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	sT	Pg,v
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	tT	PsSg	
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Pg,v	
<i>Plagiothecium laetum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	m	Pg,v	
<b>Trennarten der Subass.:</b>																						
<i>Atrichum undulatum</i> V	.	.	.	.	.	.	4	+	2	1	3	+	+	+	+	+	1	1	2	1	tT	Pg
<b>Trennarten der Var.:</b>																						
<i>Pellia epiphylla</i> O	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	m	Pg
<b>Begleiter, Moose:</b>																						
<i>Polytrichastrum formosum</i>	+	+	1	+	+	.	1	+	+	+	+	1	+	+	+	.	.	.	.	+	tT	Pg
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	sT	Cg
<i>Plagiothecium succulentum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pv

Neben den Verbandskennarten gedeihen häufig die Assoziationskennart *Calypogeia muelleriana* und der Begleiter *Polytrichastrum formosum*, in mittlerer Frequenz *Lepidozia reptans*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Cephalozia bicuspidata* und *Scapania mucronata*. Die Assoziation gliedert sich in die Subassoziation typicum mit der Typischen Variante und der betont hygrophytischen *Pellia epiphylla*-Variante sowie in die trophisch etwas anspruchsvollere Subassoziation atrichetosum undulati, die sich ebenso weiter aufgliedert. Unter den Lebensformen dominieren mit *Calypogeia muelleriana*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Cephalozia bicuspidata* und *Scapania mucronata* die Decken. Die Lebensstrategien sind insbesondere durch die Ausdauernden *Calypogeia muelleriana*, *Lepidozia reptans* und *Pseudotaxiphyllum elegans* mit vegetativer Reproduktion, außerdem mit generativer Reproduktion durch *Polytrichastrum formosum* und *Cephalozia bicuspidata* vertreten.

Eine typische Initialgesellschaft ist das insbesondere in den Mittelgebirgen sehr häufige **Pogonatum aloidis** (Tab. 3), das die relativ trockenen bis feuchten Lehmböden an Wegböschungen besiedelt. Zunächst stellen sich großflächig die Protonemata von *Pogonatum aloides* ein, in denen danach auch die zu den Kurzrasen und generativen Ausdauernden ge-

**Tab. 3:** Pogonatum aloidis Phil. 1956

Nr. 1–16: typicum, Nr. 1–10: Typische Var., Nr. 11–15: *Pellia epiphylla*-Var., Nr. 16: *Diplophyllum albicans*-Var., Nr. 17: ditrichetosum heteromalli. V: zugleich Kennart Dicranellion heteromallae, O: zugleich Kennart Diplophyllletalia albicans.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	LF	LS	
Exposition	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NO	N	N			
Neigung in Grad	25	45	50	45	65	35	40	30	50	40	45	40	30	60	40	30	20			
Deckung Kryptogamen %	90	90	95	95	95	99	60	80	90	30	90	95	95	80	90	90	90			
Beschattung %	75	70	70	70	80	60	75	80	75	80	85	85	60	70	60	70	70			
<b>Kennart der Assoziation:</b>																				
<i>Pogonatum aloides</i>	3	5	3	3	3	4	3	3	4	2	2	2	3	3	3	2	2	sT	Ag	
<b>Dicranellion heteromallae:</b>																				
<i>Dicranella heteromalla</i>	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	sT	Ag	
<i>Atrichum undulatum</i>	+	+	2	3	2	+	.	3	+	2	4	3	2	1	2	1	2	tT	Ag	
<i>Pohlia lutescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	sT	Cv	
<i>Jungermannia gracillima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	m	Ag	
<i>Calypogeia muelleriana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	m	Av	
<b>Diplophyllletalia albicans:</b>																				
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	m	Av	
<i>Lepidozia reptans</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Av	
<b>Cladonio-Lepidozietea:</b>																				
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	m	Ag	
<i>Hypnum jutlandicum</i> <sup>o</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	w	Am	
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	tT	PeSg	
<b>Trennart der Subass.:</b>																				
<i>Ditrichum heteromallum</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	sT	Ag
<b>Trennarten der Var.:</b>																				
<i>Pellia epiphylla</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	3	1	.	m	Ag	
<i>Diplophyllum albicans</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	m	Ag,v	
<i>Scapania nemorea</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	m	Ag,v	
<b>Begleiter, Moose:</b>																				
<i>Polytrichastrum formosum</i>	1	+	+	+	.	2	.	+	.	+	.	.	+	+	+	1	+	tT	Ag	
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	sT	Cg	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	w	Ag	
<i>Scapania irrigua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	m	Am	



hörenden Gametophyten zahlreich erscheinen. In der kurzlebigen, artenarmen, boreal-temperaten Gesellschaft, die schnell von Hochrasen unter den Moosen und Gefäßpflanzen verdrängt wird, dominieren neben der Assoziationskennart die generativen Ausdauernden *Dicranella heteromalla* und *Atrichum undulatum*, außerdem noch nicht fertile Hochrasen von *Polytrichastrum formosum*. Am häufigsten wächst auf trockenen Böden die Subassoziation typicum in der Typischen Variante, auf ständig feuchten Böden in der *Pellia epiphylla*-Variante, außerdem in der seltenen, zum Diplophyllietum albicantis vermittelnden *Diplophyllum albicans*-Variante. Die in der höheren montanen Stufe verbreitete, lichtreichere Standorte bevorzugende Subassoziation ditrichetosum heteromalli erscheint lokal. Unter den Lebensformen dominieren die Kurzrasen, doch spielen auch Hochrasen eine wichtige Rolle. Die Decken zeichnen sich durch *Pellia epiphylla* und *Pseudotaxiphyllum elegans* aus. Die Lebensstrategien sind insbesondere durch Ausdauernde vertreten. Sie basieren neben *Pogonatum aloides* und den Verbandskennarten weiterhin auf *Polytrichastrum formosum* und *Pellia epiphylla* mit generativer, außerdem auf *Pseudotaxiphyllum elegans* mit vegetativer Reproduktion.

Nur auf einer lichtreichen Wegböschung wurde das vorwiegend in der höheren montanen Stufe häufige, konkurrenzkräftigere **Pogonato urnigeri-Atrichetum undulati** beobachtet. Die arktisch-boreal-montane Gesellschaft erscheint in der hygrophytischen *Pellia epiphylla*-Variante.

Aufnahme: Böschung N 45°, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 40 %, 3 dm<sup>2</sup>.

Kennart der Assoziation: *Pogonatum urnigerum* 3 (tT, Pg).

Dicranellion heteromallae: *Dicranella heteromalla* + (sT, Pg).

Trennarten der *Pellia epiphylla*-Var.: *Pellia epiphylla* (Ordnung) 3 (m, Pg), *Nardia scalaris* (Verband) + (m, Pm), *Diplophyllum obtusifolium* (Verband) + (m, Pg).

Begleiter, Moose: *Polytrichastrum formosum* + (tT, Pg), *Scapania irrigua* + (m, Pm).

An mineralkräftigere Lehmböden ist das temperate **Fissidentetum bryoidis** (Tab. 4, Nr. 1–2) gebunden, das seinen Verbreitungsschwerpunkt im Hügelland besitzt. Im NSG beschränkt es sich auf Windwurfblößen am Unterhang. Charakteristisch sind für diese kurzlebige, ein großes Ausbreitungspotential besitzende Initialgesellschaft der Besiedler *Fissidens bryoides* sowie die Ausdauernden *Dicranella heteromalla* und *Atrichum undulatum* mit generativer Reproduktion.

Auch das in Mitteldeutschland im Hügelland auf lehmigen, trophisch reicheren Silikatböden häufigere, in den Mittelgebirgen seltene **Plagiothecium cavifolii** wurde im NSG nur am Unterhang nachgewiesen. Die konkurrenzkräftige, boreal-temperate Dauergesellschaft fällt durch die Dominanz von *Plagiothecium cavifolium* auf.

Aufnahme: Böschung N 35°, Deckung Kryptogamen 75 %, Beschattung 80 %, 4 dm<sup>2</sup>.

Kennart der Assoziation: *Plagiothecium cavifolium* 4 (m, Pv).

Dicranellion heteromallae: *Dicranella heteromalla* 2 (sT, Pg).

Begleiter, Moose: *Polytrichastrum formosum* + (tT, Pg), *Dicranum scoparium* + (tT, Pg).

Am Rande eines Waldweges wurde das ebenfalls an mineralkräftige Wuchsorte gebundene, temperate **Eurhynchietum praelongi** gefunden, das sich insbesondere durch Ausdauernde unter den Bryophyten auszeichnet.

Aufnahme: Wegrand NW 3°, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 85 %, 4 dm<sup>2</sup>.

Kennart der Assoziation: *Kindbergia praelonga* 3 (w, Pm).

Dicranellion heteromallae: *Atrichum undulatum* 3 (tT, Pg).

Begleiter, Moose: *Polytrichastrum formosum* + (tT, Pg), *Brachythecium rutabulum* + (w, Pg).

**Tab. 4:** Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983 (Nr. 1–2), Nardietum scalaris Phil. 1956 (Nr. 3–7), *Pohlia lutescens*-Gesellschaft (Nr. 8–11), *Jungermannia gracillima*-Gesellschaft (Nr. 12–15), *Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft (Nr. 16–21)

V: zugleich Kennart Dicranellion heteromallae, O: zugleich Kennart Diplophylletalia albicantis.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	LF	LS	
Exposition	NWNW		N	N	.	N	N	N	N	.	N	.	.	.	N	N	N	N	N	N	N			
Neigung in Grad	30	15	30	25	0	40	35	30	20	0	30	0	0	0	30	15	45	25	35	40	25			
Deckung Kryptogamen %	90	95	35	99	90	85	95	95	90	95	50	90	95	90	95	90	98	90	95	98	99			
Beschattung %	90	90	65	65	60	80	85	60	65	80	90	60	70	70	65	80	80	75	75	70	85			
<b>Kennzeichnende Arten:</b>																								
<i>Fissidens bryoides</i>	5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	sT	Cg	
<i>Nardia scalaris</i>	.	.	2	2	2	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pm	
<i>Pohlia lutescens</i> V	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	sT	Cv	
<i>Jungermannia gracillima</i> V	.	.	3	4	4	.	.	.	.	.	.	4	5	3	4	.	.	.	.	.	.	m	Pg	
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> O	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	4	5	5	4	4	5	m	Pv	
<b>Dicranellion heteromallae:</b>																								
<i>Atrichum undulatum</i>	1	2	1	2	+	1	+	2	+	+	2	+	+	2	2	1	2	1	2	3	2	tT	Pg	
<i>Dicranella heteromalla</i>	+	+	+	+	.	2	1	3	2	3	1	.	.	1	+	2	+	1	1	.	+	sT	Pg	
<i>Ditrichum heteromallum</i>	.	.	.	+	.	3	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	sT	Pg	
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pv	
<i>Calypogeia muelleriana</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pv	
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Pm	
<b>Diplophylletalia albicantis:</b>																								
<i>Pellia epiphylla</i>	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	m	Pg	
<i>Scapania nemorea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pg,v	
<b>Cladonio-Lepidozietea:</b>																								
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pg	
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	tT	PeSg	
<i>Plagiothecium laetum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	m	Pg,v	
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	m	Pg,v	
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	w	Pv	
<b>Begleiter, Moose:</b>																								
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.	.	.	+	.	+	2	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	tT	Pg	
<i>Scapania irrigua</i>	.	.	3	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	m	Pm	
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	sT	Cg
<i>Plagiothecium succulentum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pv	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	w	Pg
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pm	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Pg	
<i>Fossombronia wondraczekii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	PeAn	
<i>Pohlia annotina</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	sT	Cv	
<i>Calliergonella lindbergii</i> <sup>o</sup>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Pm	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	tT	PeSg	

Auf ständig feuchten, sehr sauren Böden wächst das boreal-temperat-montane **Nardietum scalaris** (Tab. 4, Nr. 3–7), das sich im NSG im Bereich weniger Waldwege eingestellt hat. Neben der Assoziationskennart *Nardia scalaris* sind unter den Lebensformen die weiteren Decken *Jungermannia gracillima* und *Scapania irrigua* bezeichnend, die alle zu den Ausdauernden gehören. Weitere Ausdauernde mit generativer Reproduktion sind unter den Lebensstrategien *Pellia epiphylla*, *Polytrichastrum formosum* sowie das für die montane Höhenstufe typische *Ditrichum heteromallum*.

Das kurzlebige, unbeständige, an sehr lehmige, feuchte Böden angewiesene **Dicranellum rufescentis** gehört zu den seltenen boreal-temperaten Gesellschaften im NSG und wächst

in der betont hygrophytischen Subassoziation blasietosum pusillae mit *Blasia pusilla*, einem kurzlebigen Pendler.

Aufnahme: Waldweg, Horizontalfläche, Deckung Kryptogamen 85 %, Beschattung 50 %, 2 dm<sup>2</sup>.

Kennart der Assoziation: *Dicranella rufescens* 4 (sT, Cg).

Dicranellion heteromallae: *Jungermannia gracillima* 2 (m, Pg), *Pohlia lutescens* + (sT, Cv), *Dicranella heteromalla* + (sT, Pg).

Trennart der Subass.: *Blasia pusilla* + (m, PaS).

Cladonio-Lepidozietea: *Scapania mucronata* 2 (m, Pv).

Begleiter, Moose: *Pohlia annotina* + (sT, Cv), *P. wahlenbergii* + (sT, Ci), *Scapania irrigua* + (m, Pm), *Calliergonella lindbergii* +° (w, Pm), *Polytrichastrum formosum* r (fT, Pg).

Ebenfalls sehr feuchte bis zeitweilig nasse, saure Waldwege besiedelt das im NSG seltene **Catharineetum tenellae**, eine kurzlebige, rasch von Gefäßpflanzen wieder verdrängte boreal-temperate Gesellschaft.

Aufnahme: Waldweg, Horizontalfläche, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 60 %, 2 dm<sup>2</sup>.

Kennart der Assoziation: *Atrichum tenellum* 2 (sT, Cg).

Dicranellion heteromallae: *Jungermannia gracillima* 3 (m, Pg), *Pohlia lutescens* + (sT, Cv).

Diplophylletalia albicantis: *Pellia epiphylla* 2 (m, Pg).

Begleiter, Moose: *Scapania irrigua* + (m, Pm), *Fossombronia wondraczekii* + (m, PeAn), *Pohlia annotina* + (sT, Cv), *Calliergonella lindbergii* r (w, Pm).

Zu den charakteristischen Erstbesiedlern frisch aufgeschlossener, saurer, lehmiger Böden gehört insbesondere in den Mittelgebirgen die Wegböschungen besiedelnde ***Pohlia lutescens*-Gesellschaft** (Tab. 4, Nr. 8–11). Typisch sind die Kurzrasen von *Pohlia lutescens*, ein Besiedler mit vegetativer Reproduktion, und *Dicranella heteromalla*, die zu den Ausdauernden mit generativer Reproduktion gehört. Unter den Hochrasen fällt weiterhin innerhalb der Ausdauernden *Atrichum undulatum* in juvenilen Formen auf.

Die kurzlebige ***Jungermannia gracillima*-Gesellschaft** (Tab. 4, Nr. 12–15) wächst nur auf feuchten, nicht zu stark beschatteten Waldwegen. Charakteristische Lebensformen sind die Decken *Jungermannia gracillima*, *Pellia epiphylla*, *Scapania nemorea* und *Cephalozia bicuspidata*, die alle innerhalb der Lebensstrategien zu den Ausdauernden gehören.

Unter den längere Zeit lebenden Gesellschaften gedeiht im NSG öfters die an beschatteten Wegböschungen vorkommende ***Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft** (Tab. 4, Nr. 16–21). Sie fällt durch das dominante Decken bildende und in die Ausdauernden mit vegetativer Reproduktion einzugliedernde *Pseudotaxiphyllum elegans* auf, das nur langsam durch *Polytrichastrum formosum* sowie Gefäßpflanzen verdrängt wird.

Auf Schieferfelsen am Unterhang und Wegböschungen trifft man im NSG vereinzelt das hygrophytische, boreal-temperat-subozeanische **Diplophylletum albicantis** (Tab. 5, Nr. 1–8) an. Es besiedelt als langlebige Dauergesellschaft Gestein, als kurzlebige Gesellschaft Mineralboden auf Wegböschungen. Die Assoziationskennarten *Diplophyllum albicans* und *Scapania nemorea* reihen sich in die Decken ein und gehören zu den Ausdauernden mit generativer und vegetativer Reproduktion. Die Ordnungskennarten *Atrichum undulatum* und *Dicranella heteromalla*, beides Ausdauernde, fehlen meist auf Gestein, sind aber auf Mineralboden oft vorhanden. Weitere häufigere Moose in dieser von Ausdauernden dominierten Gesellschaft sind mit vegetativer Reproduktion *Lepidozia reptans* und *Pseudotaxiphyllum elegans*, mit generativer Reproduktion *Polytrichastrum formosum*, außerdem der ausdauernde Pendler *Mnium hornum*.

**Tab. 5:** *Diplophylltetum albicans* v. Krus. ex Phil. 1956 (Nr. 1–8), *Pellietum epiphyllae* Ricek 1970 (Nr. 9–13)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	LF	LS
Exposition	NO	NO	N	N	N	N	O	N	N	N	N	N	N		
Neigung in Grad	80	90	65	75	45	45	65	35	80	45	70	70	40		
Deckung Kryptogamen %	80	90	80	90	98	95	99	98	99	70	95	99	98		
Beschattung %	85	90	65	70	50	80	80	75	85	90	70	70	85		
Substrat	S	S	S	S	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
<b>Kennarten der Assoziationen:</b>															
<i>Diplophyllum albicans</i>	3	5	4	5	4	.	.	5	.	.	.	.	.	m	Pg,v
<i>Scapania nemorea</i>	.	.	.	.	+	2	3	.	.	.	.	.	.	m	Pg,v
<i>Pellia epiphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	5	5	5	m	Pg
<b>Diplophylltetalia albicans:</b>															
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	.	2	2	2	+	.	+	2	1	2	tT	Pg
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	.	2	.	+	1	.	.	+	2	.	sT	Pg
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	2	+	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	m	Pv
<i>Calypogeia muelleriana</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	m	Pv
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	w	Pm
<i>Pogonatum aloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	sT	Pg
<b>Cladonio-Lepidozietea:</b>															
<i>Lepidozia reptans</i>	.	+	.	+	.	3	1	1	.	.	.	.	.	w	Pv
<i>Mnium hornum</i>	+	.	2	2	.	.	.	.	2	.	.	+	.	tT	PeSg
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	m	Pg
<i>Lophozia ventricosa*</i>	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	sT,m	Pg,v
<i>Hypnum jutlandicum</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	w	Pm
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	m	Pg,v
<b>Begleiter, Moose:</b>															
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.	.	1	+	1	2	2	1	.	.	.	+	+	tT	Pg
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+	1	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	tT	PeSg
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	m	Pv
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	tT	PeSg
<i>Plagiochila porelloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	sT	Pm
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	tT	Pg
<i>Rhytidadelphus loreus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Pm
<b>Begleiter, Flechten:</b>															
<i>Lepraria spec.</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

**Substrat:** S = Schiefer, M = Mineralboden. \*: var. *silvicola*.

Ebenfalls auf Wegböschungen, selten auf der Böschung des Ilmbaches, wächst das betont hygrophytische, boreal-temperate **Pellietum epiphyllae** (Tab. 5, Nr. 9–13), das syntaxonomisch auf Mineralboden mit *Atrichum undulatum* und *Dicranella heteromalla* dem Dicranellion heteromallae-Verband nahe steht. Die umfangreichen, konkurrenzkräftigen Decken der Assoziations- und Verbandskennart *Pellia epiphylla* fallen besonders auf. Innerhalb der Lebensformen herrschen im *Pellietum epiphyllae* Decken, der Lebensstrategien Ausdauernde vor. Im Artenbestand zeigt sich allerdings eine gewisse Uneinheitlichkeit.

#### 4.2.3 Gesellschaften auf morschem Holz und Rohhumus

Zahlreiche, für die unteren montanen Lagen der Mittelgebirge charakteristische Gesellschaften des morschen Holzes zeichnen das NSG aus. Auf gering zersetztem Nadelholz, insbesondere auf horizontalen bis gering geneigten Flächen der Stümpfe und umgefallenen Stämme, trifft man vereinzelt das vom Flachland bis zu den höheren Lagen der Mittelgebirge

verbreitete, boreal-temperate **Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri** (Tab. 6) an. Unter den Lebensformen herrschen mit *Herzogiella seligeri* und *Hypnum cupressiforme*, außerdem in der Subassoziation brachythecietosum rutabuli mit der Typischen Variante und der mäßig lichtliebenden *Aulacomnium androgynum*-Variante, mit *Brachythecium salebrosum* und *B. rutabulum* Filze vor. Außerdem ist die Decke *Lophocolea heterophylla* bedeutsam. Alle diese Moose gehören zu den Ausdauernden mit generativer Reproduktion, die in dieser Assoziation überragende Bedeutung besitzen. Mit zunehmendem Alter und der fortschreitenden Zersetzung des Holzes stellen sich das Brachythecio-Hypnetum cupressiformis oder gefäßpflanzenreiche Gesellschaften ein.

**Tab. 6:** Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri Phil. 1965  
 Nr. 1–5: typicum, Nr. 6–9: brachythecietosum rutabuli, Nr. 6–7: Typische Var., Nr. 8–9. *Aulacomnium androgynum*-Var. O: zugleich Kennart Cladonio-Lepidozietalia, K: zugleich Kennart Cladonio-Lepidozietea.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	LF	LS
Exposition	O	NW	N	NW	NO	N	.	N	NW		
Neigung in Grad	20	15	10	20	10	20	0	15	10		
Deckung Kryptogamen %	98	75	70	95	90	98	60	98	95		
Beschattung %	70	80	80	80	80	80	75	75	70		
Substrat	Ab	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Ab	Ab		
<b>Kennart der Assoziation:</b>											
<i>Herzogiella seligeri</i>	4	4	2	4	5	3	2	3	4	w	Pg
<b>Cladonio-Lepidozietalia:</b>											
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	+	4	+	1	.	.	.	.	m	Pg,v
<i>Lepidozia reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	w	Pv
<i>Tetraphis pellucida</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	sT	Pg,v
<b>Cladonio-Lepidozietea:</b>											
<i>Cladonia coniocraea</i>	.	+	+	.	+	.	.	1	1		
<i>Dicranum montanum</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	sT	Pv
<i>Mnium hornum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	tT	PeSg
<b>Trennarten der Subass.:</b>											
<i>Brachythecium salebrosum</i> K	.	.	.	.	.	1	.	+	2	w	Pg
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	.	w	Pg
<b>Trennart der Var.:</b>											
<i>Aulacomnium androgynum</i> O	.	.	.	.	.	.	.	2	2	sT	Cv
<b>Begleiter, Moose:</b>											
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	+	+	2	+	.	.	1	1	w	Pg
<i>Dicranum scoparium</i>	+	.	+	+	r	r	.	.	+	tT	Pg
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	tT	PeSg
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	tT	Pg
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	w	Pm

**Zusätzliche Arten:** Nr. 5: *Cladonia fimbriata* +, Nr. 8: *Cladonia chlorophaea* +.  
**Substrat:** Ab = *Abies alba*, Pc = *Picea abies*.

Zu den häufigeren Gesellschaften gehört im NSG das an stärker morsches Holz mit hoher Wasserkapazität angewiesene, ebenfalls boreal-temperat verbreitete **Leucobryo glauci-Tetraphidetum pellucidae** (Tab. 7). Die in den niederschlagsreichen Landschaften Mitteldeutschlands verbreitete Gesellschaft besiedelt oft die Flankenflächen der Stümpfe und morsche, auf dem Waldboden liegende Stämme von *Picea abies*, selten von *Fagus sylvatica* und wurde auch auf Rohhumus beobachtet. Die wenig spezifische, oft dominante Assoziati-



**Tab. 7:** Leucobryo glauci-Tetraphidetum pellucidae Barkm. 1958Nr. 1–14: Typische Ausbildung, Nr. 15–17: *Orthodontium lineare*-Ausbildung. D: Trennart.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	LF	LS
Exposition	NW	N	NW	N	NW	N	NO	N	N	NW	N	N	N	N	N	N	N		
Neigung in Grad	90	80	25	65	30	25	70	80	85	80	30	85	40	80	70	80	10		
Deckung Kryptogamen %	90	95	99	95	95	90	95	98	99	95	95	90	95	85	98	85	90		
Beschattung %	75	90	80	80	90	85	80	80	85	80	80	80	85	75	80	80	80		
Substrat	Pc	F	F	Pc	Pc	F	Pc	Pc	RH	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc	Pc		
<b>Kennart der Assoziation:</b>																			
<i>Tetraphis pellucida</i>	5	5	4	4	5	4	5	3	3	4	3	5	5	4	5	3	1	sT	Pg,v
<b>Tetraphidion pellucidae:</b>																			
<i>Orthodontium lineare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	4	sT	Ag
<i>Hypnum jutlandicum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Pm
<i>Aulacomnium androgynum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	sT	Cv
<b>Cladonio-Lepidozietalia:</b>																			
<i>Lepidozia reptans</i>	.	2	3	2	.	.	1	4	2	2	3	1	1	2	2	.	.	w	Pv
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	+	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	+	2	1	m	Pg,v
<i>Cladonia digitata</i>	1	.	.	.	2	.	2	.	2	2	1	2	.	1	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium undulatum</i> <sup>o</sup> D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	m	Pm
<b>Cladonio-Lepidozietea:</b>																			
<i>Cladonia coniocraea</i>	+	.	.	2	.	+	1	+	1	.	2	1	.	1	.	.	.	.	.
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	m	Pg
<i>Plagiothecium laetum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	+	.	.	.	m	Pg,v
<i>Dicranum montanum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	sT	Pv
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	m	Pg
<b>Begleiter, Moose:</b>																			
<i>Polytrichastrum formosum</i>	+	+	+	.	+	1	.	+	1	.	+	.	+	.	+	.	.	tT	Pg
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	1	+	1	+	1	+	.	.	.	sT	Cg
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	1	.	+	.	.	tT	Pg
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	tT	PeSg
<b>Begleiter, Flechten:</b>																			
<i>Cladonia fimbriata</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

**Zusätzliche Arten:** Nr. 11: *Cladonia chlorophaea* +. Nr. 16: *Lepraria* spec. +.**Substrat:** F = *Fagus sylvatica*, Pc = *Picea abies*, RH = Rohhumus.

onskennart *Tetraphis pellucida* reiht sich in die Kurzrasen und die Ausdauernden mit generativer sowie vegetativer Reproduktion ein. Charakteristische Kryptogamen sind außerdem der Filz *Lepidozia reptans*, die Decke *Plagiothecium curvifolium*, der Kurzrasen *Pohlia nutans*, die Hochrasen *Polytrichastrum formosum* und *Dicranum scoparium* sowie die Strauchflechte *Cladonia digitata*. Die Lebensstrategien werden von Ausdauernden bestimmt, zu denen neben *Tetraphis pellucida* auch mit generativer und vegetativer Reproduktion *Plagiothecium curvifolium*, mit vegetativer Reproduktion *Lepidozia reptans* sowie mit generativer Reproduktion *Polytrichastrum formosum* und *Dicranum scoparium* gehören.

An trockenere, lichtreichere Standorte ist das im NSG sehr seltene, temperate **Aulacomnietum androgyni** gebunden, das lichtarme Buchenwälder meidet.

Aufnahme: Rohhumus, Vertikalfläche N 90°, Deckung Kryptogamen 95 %, Beschattung 70 %, 4 dm<sup>2</sup>.Kennart der Assoziation: *Aulacomnium androgynum* 4 (sT, Cv).Cladonio-Lepidozietalia: *Plagiothecium curvifolium* 1 (m, Pg,v).Cladonio-Lepidozietea: *Amblystegium serpens* var. *juratzkanum* + (w, Pg).Begleiter, Moose: *Polytrichastrum formosum* 2 (tT, Pg), *Dicranum scoparium* + (tT, Pg), *Pohlia nutans* + (sT, Cg).

Auch das vorwiegend an lichte Kiefernbestände angewiesene **Cladonio coniocraeae-Hypnetum ericetorum** mit temperat-subozeanischem Areal, das in Thüringen in den Buntsandsteingebieten des Hügellandes seine Hauptverbreitung besitzt, konnte im NSG nur mit einem Vorkommen nachgewiesen werden. Die langlebige Dauergesellschaft wächst vorwiegend auf Horizontalflächen.

Aufnahme: *Picea abies*, Stumpf, Schnittfläche, Deckung Kryptogamen 95 %, Beschattung 70 %, 3 dm<sup>2</sup>. Kennart der Assoziation: *Hypnum jutlandicum* 3 (w, Pm).

Begleiter, Moose: *Polytrichastrum formosum* 3 (tT, Pg), *Eurhynchium striatum* 1 (w, Pm), *Dicranum scoparium* + (tT, Pg).

Die im NSG vorhandenen temperaten Gesellschaften des Verbandes Bryo-Brachythecion sind an mineralkräftigeres, schwach saures, gering bis stärker zersetztes Holz angewiesen und besiedeln neben dem Nadelholz oft das mineralkräftigere Holz von *Fagus sylvatica*. Charakteristische Moose sind mit der Lebensform Filz die dominierenden Ausdauernden mit generativer Reproduktion *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum* sowie die im NSG selteneren Arten *Brachytheciastrum velutinum* und *Amblystegium serpens*. Ihnen schließt sich oft *Hypnum cupressiforme* an. Häufig wächst das weit verbreitete **Brachythecio rutabuli-Hypnetum cupressiformis** (Tab. 8, Nr. 1–5), das freilich oft in einartigen Beständen aus *Brachythecium rutabulum* angetroffen wird. Trophisch anspruchsvoller ist das **Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli** (Tab. 8, Nr. 6–9). Es besiedelt fast immer die Schnittflächen relativ fester Buchenstümpfe und ist durch die Holzkeule *Xylaria hypoxylon* differenziert.

**Tab. 8:** Brachythecio rutabuli-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969 (Nr. 1–5), Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli Phil. 1965 (Nr. 6–9)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	LF	LS
Exposition	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Neigung in Grad	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Deckung Kryptogamen %	70	65	95	95	95	70	95	85	99		
Beschattung %	75	75	85	80	80	75	80	80	85		
Substrat	Pc	Pc	Ab	F	Pc	F	F	F	F		
<b>Kennart Hypno-Xylarietum:</b>											
<i>Xylaria hypoxylon</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+		
<b>Bryo-Brachythecion:</b>											
<i>Brachythecium rutabulum</i> D	3	4	4	4	4	1	4	3	4	w	Pg
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	1	+	1	+	3	2	.	.	w	Pg
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> D	2	.	.	.	.	.	.	.	.	w	Pg
<i>Amblystegium serpens</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	+	w	Pg
<b>Cladonio-Lepidozetea:</b>											
<i>Lophocolea heterophylla</i>	3	2	2	.	+	.	.	.	.	m	Pg
<i>Kindbergia praelonga</i>	+	.	.	.	1	.	.	.	2	w	Pm
<i>Mnium hornum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	tT	PeSg
<i>Herzogiella seligeri</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	w	Pg
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	m	Pg,v
<b>Begleiter, Moose:</b>											
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	+	+	.	2	3	2	3	.	w	Pg
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+	.	2	.	.	.	.	.	tT	Pg
<i>Rhizomnium punctatum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	tT	PeSg

**Substrat:** Ab = *Abies alba*, F = *Fagus sylvatica*, Pc = *Picea abies*. D: Trennart.

Das nur in den nadelholzreichen Randgebieten des NSG vorhandene, azidophytische, boreal-temperate **Pleurozietum schreberi** (Tab. 9) besiedelt Rohhumusdecken über Gestein und leitet zur Mooschicht der Nadelholzforste über. Die dominierenden pleurokarpen Laubmoose reihen sich in die Filze und hinsichtlich der Lebensstrategien in die Ausdauernden ein, von denen sich *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus loreus*, *R. squarrosus*, *Hylocomium splendens* und *Hypnum jutlandicum* durch moderate Reproduktion auszeichnen. Ihnen schließen sich mit generativer Reproduktion *Polytrichastrum formosum* und *Dicranum scoparium* an, die zu den Hochrasen gehören.

Auch das hygrophytische, boreal-temperate **Brachythecio rutabuli-Cirriphyllletum piliferi**, das meist epiphytisch an der Stammbasis von Laubbäumen wächst und sich durch Ausdauernde auszeichnet, wurde im NSG in der Ilmaue auf einem sehr morschen Stumpf von *Fraxinus excelsior* gefunden.

Aufnahme: Horizontalfläche, Deckung Kryptogamen 99 %, Beschattung 80 %, 4 dm<sup>2</sup>.

Kennart der Assoziation: *Cirriphyllum piliferum* 2 (w, Pm).

Hylocomietalia splendidis: *Rhytidiadelphus squarrosus* 3 (w, Pm).

Begleiter, Moose: *Kindbergia praelonga* 2 (w, Pm), *Brachythecium rutabulum* 1 (w, Pg), *Lophocolea heterophylla* + (m, Pg).

#### 4.2.4 Epiphytische Gesellschaften

Die an die Borke lebender Gehölze gebundenen Epiphytengesellschaften kommen im NSG vereinzelt vor. Sie besiedeln lokal die Borke von *Fagus sylvatica*, doch häufiger sind sie an *Acer pseudoplatanus*, im Bereich der Ilmaue an *Carpinus betulus* und *Corylus avellana* zu finden. Spärlich und mit wenigen Vorkommen gedeihen die azidophytischen, langlebigen Gesellschaften des Verbandes Dicrano-Hypnion filiformis. Sie fallen durch die Ausdauernden mit generativer Reproduktion *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium* auf. Diese Moose und oft die Strauchflechte *Cladonia coniocraea* zeichnen das artenarme **Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis** (Tab. 10) aus. Die temperate Gesellschaft gliedert sich in die Typische Variante und die trophisch anspruchsvollere *Isothecium alopecuroides*-Variante in der Ilmaue. Auffallend selten kommt das sonst in montanen Buchenwäldern verbreitete, boreal-temperate **Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis** vor, das an schattige, luftfeuchte Verhältnisse angewiesen ist und sich ebenfalls durch Ausdauernde unter den Lebensstrategien auszeichnet.

Aufnahme: *Fagus sylvatica*, Stammfuß NO 70°, Deckung Kryptogamen 70 %, Beschattung 80 %, 2 dm<sup>2</sup>.  
Kennart der Assoziation: *Dicranum montanum* 3 (sT, Pv).

**Tab. 9:** Pleurozietum schreberi Wiśn. 1930

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	LF	LS
Exposition	NW	N	N	N		
Neigung in Grad	35	30	45	35		
Deckung Kryptogamen %	95	90	99	99		
Beschattung %	70	75	60	60		
<b>Kennart der Assoziation:</b>						
<i>Pleurozium schreberi</i>	3	1	4	3	w	Pm
<b>Pleurozium schreberi:</b>						
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	3	2	1	3	w	Pm
<i>Hylocomium splendens</i>	2	2	.	.	w	Pm
<b>Hylocomietalia splendidis:</b>						
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	2	2	w	Pm
<i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	2	d	Pm
<b>Begleiter, Moose:</b>						
<i>Hypnum jutlandicum</i>	1	2	2	1	w	Pm
<i>Polytrichastrum formosum</i>	+	2	1	1	tT	Pg
<i>Dicranum scoparium</i>	+	.	+	+	tT	Pg
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	2	.	.	w	Pg
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	.	+	w	Pm
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	+	.	.	w	Pm
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	+	.	m	Pm

Cladonio-Lepidozietaea: *Plagiothecium curvifolium* + (m, Pg,v).

Begleiter, Moose: *Hypnum cupressiforme* 3 (w, Pg).

Begleiter, Flechten: *Lepraria* spec. +.

Innerhalb der basiphytischen Orthotrichetalia-Gesellschaften ist nur das an stärker beschattete, luftfeuchte Standorte gebundene, temperate **Ulotetum crispae** (Tab. 11, Abb. 5) im NSG bedeutungsvoll, da es insbesondere im Bereich der Ilmaue öfters zu finden ist. Es gliedert sich in die häufige Subassoziation typicum und die seltene, auffallend luftfeuchte Standorte bevorzugende Subassoziation isothecietosum alopecuroidis. Zahlreiche Moose mit der Lebensform Polster kennzeichnen

diese Gesellschaft, unter denen die Assoziationskennarten *Ulotetum bruchii* und *U. crispae*, außerdem *Orthotrichum affine* und *O. speciosum* häufiger vorkommen. Die Lebensstrategien zeichnen sich durch langlebige Besiedler aus, zu denen die meisten Arten mit Polsterwuchs außer *Orthotrichum speciosum*, *O. lyellii* und *Ulotetum bruchii* gehören, die sich in die langlebigen Pendler einreihen. Unter den Decken fällt der langlebige Pendler *Radula complanata* auf. Konkurrenzkräftige Filze, insbesondere die Ausdauernden mit generativer Reproduktion *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum*, können auf Neigungs- und Horizontalflächen die Polster allmählich verdrängen.

Nur mit einem Bestand wurde das ebenfalls temperate **Pylaisietum polyanthae** angetroffen, das durch die Filze *Pylaisia polyantha*, *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum* dominiert wird, die zu den Ausdauernden mit generativer Reproduktion gehören. Sie drängen die Polster der Orthotrichetalia-Arten etwas in den Hintergrund.

**Tab. 10:** Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis Barkm. 1958 Nr. 1–3: Typische Var., Nr. 4: *Isothecium alopecuroides*-Var.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	LF	LS
Exposition	S	NO	N	S	N		
Neigung in Grad	85	40	40	90	30		
Deckung Kryptogamen %	80	90	95	99	95		
Beschattung %	70	80	75	70	90		
Substrat	Ag	F	F	F	F		
<b>Cladonio-Lepidozietaea:</b>							
<i>Cladonia coniocraea</i>	+	2	+	+	.		
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	2	tT	PeSg
<i>Sanionia uncinata</i>	1	.	.	.	.	w	Pg
<i>Cladonia digitata</i>	.	.	+	.	.		
<b>Trennart der Var.:</b>							
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	.	3	w	Pm
<b>Begleiter, Moose:</b>							
<i>Hypnum cupressiforme</i>	4	5	5	5	2	w	Pg
<i>Dicranum scoparium</i>	+	1	2	1	2	tT	Pg
<b>Begleiter, Flechten:</b>							
<i>Lepraria</i> spec.	+	.	.	.	+		
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	+	.		

**Substrat:** Ag = *Alnus glutinosa*, F = *Fagus sylvatica*.

**Abb. 5:** Bestand des *Ulotetum crispae* mit *Ulotetum bruchii* und *Orthotrichum affine*.



**Tab. 11:** *Ulotetum crispae* Ochn. 1928Nr. 1–8: typicum, Nr. 9: *isothecietosum alopecuroidis*. D: Trennart.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	LF	LS
Exposition	W	NO	S	O	SO	W	N	SW	SW		
Neigung in Grad	85	15	90	90	85	50	15	80	80		
Deckung Kryptogamen %	50	45	35	50	65	40	80	40	60		
Beschattung %	85	90	85	80	80	85	80	80	80		
Substrat	F	C	As	F	As	C	Co	As	As		
<b>Kennarten der Assoziation:</b>											
<i>Ulotia bruchii</i>	+	1	+	2	1	+	2	+	1	cu	PeSg
<i>Ulotia crispa</i>	.	+	1	+	.	+	1	.	r	cu	Cag
<b>Ulotion crispae:</b>											
<i>Orthotrichum patens</i>	.	2	2	.	.	.	+	.	.	cu	Cag
<i>Orthotrichum striatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	r	cu	PeSg
<i>Orthotrichum stramineum</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	cu	Cag
<i>Orthotrichum pallens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	cu	Cag
<i>Orthotrichum lyellii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	cu	PeSg
<b>Orthotrichetalia:</b>											
<i>Orthotrichum affine</i>	2	2	2	1	2	2	3	3	2	cu	Cag
<i>Orthotrichum speciosum</i>	+	.	.	+	+	+	+	.	1	cu	PeSg
<i>Orthotrichum pumilum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	cu	Cag
<b>Frullanio-Leucodontetea:</b>											
<i>Radula complanata</i> D	+	+	+	+	+	2	.	+	1	m	PeSg,v
<i>Frullania dilatata</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	m	PeSg
<b>Trennart der Subass.:</b>											
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	w	Pm
<b>Begleiter, Moose:</b>											
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	2	1	2	3	+	2	2	3	w	Pg
<i>Amblystegium serpens</i>	+	.	+	.	.	+	.	+	.	w	Pg
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	.	1	.	+	.	.	.	1	.	w	Pg
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	w	Pg
<b>Begleiter, Flechten:</b>											
<i>Parmelia sulcata</i>	.	.	.	.	1	.	2	+	+		
<i>Melanelia glabratula</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.		
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.		

**Zusätzliche Arten:** *Melanelia exasperatula* +, *Phaeophyscia orbicularis* r.**Substrat:** As = *Acer pseudoplatanus*, C = *Carpinus betulus*, Co = *Corylus avellana*, F = *Fagus sylvatica*.Aufnahme: *Acer pseudoplatanus* O 85°, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 70 %, 3 dm<sup>2</sup>.Kennart der Assoziation: *Pylaisia polyantha* 3 (w, Pg).Ulotion crispae: *Orthotrichum stramineum* 2 (cu, Cag), *O. striatum* + (cu, PeSg).Orthotrichetalia: *Orthotrichum affine* 1 (cu, Cag), *O. speciosum* + (cu, PeSg), *O. diaphanum* r (cu, Cag).Frullanio-Leucodontetea (Trennart): *Radula complanata* + (m, PeSg,v).Begleiter, Moose: *Brachythecium rutabulum* 2 (w, Pg), *B. salebrosum* + (w, Pg), *Hypnum cupressiforme* 1 (w, Pg), *Amblystegium serpens* 1 (w, Pg).

An schattige, luftfeuchte Laubholzbestände im Bereich der Ilmaue ist das am unteren Stammabschnitt von *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* und *Fagus sylvatica*, aber im NSG nur in einem Bestand auf Schiefer gedeihende ***Isothecietum myuri*** (Tab. 12) gebunden. Die neutro- bis schwach basiphytische, temperate Assoziation ist im Hügelland und den Mittelgebirgen zum Teil häufig. Sie gliedert sich in die Typische Variante und die für besonders



luftfeuchte Standorte bezeichnende, in Thüringen sehr seltene *Lejeunea cavifolia*-Variante. Die langlebige Assoziation zeichnet sich hinsichtlich der Lebensformen überwiegend durch Filze aus, die insbesondere mit *Isothecium alopecuroides* (Abb. 6), *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum* und *Brachytheciastrum velutinum* auffallen und alle zu den Ausdauernden gehören. Bemerkenswert sind weiterhin mit *Lejeunea cavifolia*, *Metzgeria furcata* und *Plagiothecium succulentum* die Decken.

**Tab. 12:** Isothecietum myuri Hil. 1925  
Nr. 1–4: Typische Var., Nr. 5–8: *Lejeunea cavifolia*-Var.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	LF	LS
Exposition	O	S	N	N	S	S	W	S		
Neigung in Grad	85	90	40	15	80	90	90	85		
Deckung Kryptogamen %	90	85	95	90	99	98	90	98		
Beschattung %	90	90	90	80	90	90	90	85		
Substrat	As	As	F	S	Fx	As	Fx	Fx		
<b>Kennart der Assoziation:</b>										
<i>Isothecium alopecuroides</i>	4	3	4	4	3	4	3	3	w	Pm
<b>Neckerion complanatae:</b>										
<i>Metzgeria furcata</i>	.	3	2	.	.	.	.	.	m	Pg,v
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	w	Pg
<b>Trennart der Var.:</b>										
<i>Lejeunea cavifolia</i>	.	.	.	.	+	2	1	2	m	PeSg
<b>Begleiter, Moose:</b>										
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	4	+	+	3	1	3	2	w	Pg
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	,	+	+	1	1	1	+	w	Pg
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	1	+	2	.	.	.	.	2	w	Pg
<i>Plagiothecium succulentum</i>	.	.	.	1	.	.	1	1	m	Pv
<i>Mnium hornum</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	tT	PeSg
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	m	Pg,v
<b>Begleiter, Flechten:</b>										
<i>Lepraria spec.</i>	.	1	+	.	+	+	1	+		

**Substrat:** As = *Acer pseudoplatanus*, F = *Fagus sylvatica*, Fx = *Fraxinus excelsior*, S = Schiefer.

**Abb. 6:**  
Am unteren Stammabschnitt und Stammfuß von *Acer pseudoplatanus* gedeiht in der schmalen Aue des Ilmbaches *Isothecium alopecuroides*.



An der Stammbasis von Laubgehölzen in der Ilmaue, doch auch auf Schiefer, ist lokal das **Eurhynchietum striati** (Tab. 13) zu finden. Hier dominieren fast immer die Filze von *Eurhynchium angustirete*, seltener von *E. striatum*, die sich in die Ausdauernden mit moderater Reproduktion einreihen. Die langlebige Gesellschaft wird von Ausdauernden beherrscht.

#### 4.2.5 Neutro- bis basiphytische Gesellschaften auf mineralischen Substraten

Basiphytische epilithische und epigäische Moosgesellschaften gehören zu den Seltenheiten, da fast ausschließlich saure Mineralböden und trophisch arme Gesteine im NSG vorhanden sind. Auf einem Grenzstein wurde das basiphytische, an kalkhaltiges Gestein gebundene, boreal-temperat-montane **Homomalletum incurvati** erfasst. Es ist in Thüringen in den Kalk- und Dolomitgebieten sehr häufig.

Aufnahme: kalkhaltiger Schiefer, Horizontalfläche, Deckung Kryptogamen 50 %, Beschattung 85 %, 2 dm<sup>2</sup>. Kennart der Assoziation: *Homomallium incurvatum* 2 (w, Pg).

Begleiter, Moose: *Brachythecium rutabulum* 1 (w, Pg), *Schistidium apocarpum* s. str. + (cu, Cag).

Auf feuchtem, mineralkräftigem Lehmboden, der vom Ilmbach angeschwemmt wurde, hat sich am Ufer das neutrophytische, temperate **Eurhynchietum swartzii** (Tab. 14) eingestellt, das insbesondere durch *Fissidens taxifolius* gekennzeichnet ist. Die kurzlebige, unbeständige Gesellschaft wird rasch durch Gefäßpflanzen verdrängt und zeichnet sich unter den Lebensformen vorwiegend durch Kurzrasen, den Lebensstrategien durch Besiedler aus. Im NSG gedeiht sie in der mäßig photophytischen Subassoziation *barbuletosum unguiculatae* in der für neutrale bis schwach saure Böden gekennzeichneten *Atrichum undulatum*-Variante.

Tab. 13: *Eurhynchietum striati* Wiśn. 1930

Aufnahme Nr.	1	2	3	LF	LS
Exposition	NW	SO	N		
Neigung in Grad	85	85	35		
Deckung Kryptogamen %	95	98	95		
Beschattung %	85	80	75		
Substrat	As	Fx	S		

#### Kennarten der Assoziation:

<i>Eurhynchium angustirete</i>	2	5	.	w	Pm
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	3	w	Pm

#### Eurhynchion striati:

<i>Plagiomnium undulatum</i> D	.	+	.	tT	PeSg
--------------------------------	---	---	---	----	------

#### Begleiter, Moose:

<i>Lophocolea bidentata</i>	+	+	.	m	Pm
<i>Brachythecium rutabulum</i>	4	.	.	w	Pg
<i>Polytrichastrum formosum</i>	.	.	2	tT	Pg
<i>Plagiothecium succulentum</i>	1	.	.	m	Pv
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	.	w	Pg
<i>Kindbergia praelonga</i>	.	+	.	w	Pm

Substrat: As = *Acer pseudoplatanus*, Fx = *Fraxinus excelsior*, S = Schiefer. D: Trennart.

Tab. 14: *Eurhynchietum swartzii* Waldh. 1944 *barbuletosum unguiculatae*, *Atrichum undulatum*-Var.

Aufnahme Nr.	1	2	LF	LS
Exposition	.	O		
Neigung in Grad	0	15		
Deckung Kryptogamen %	60	50		
Beschattung %	70	70		

#### Kennart der Assoziation:

<i>Fissidens taxifolius</i>	3	3	sT	Cg
-----------------------------	---	---	----	----

#### Trennarten der Subass.:

<i>Bryum klinggraeffii</i>	1	1	sT	Cv
<i>Dicranella schreberiana</i>	.	1	sT	Cg,v
<i>Dicranella staphyliina</i>	+	.	sT	Cv
<i>Funaria hygrometrica</i>	+	.	sT	F
<i>Leptobryum pyriforme</i>	.	+	sT	F
<i>Pohlia melanodon</i>	.	+	sT	Cg
<i>Barbula unguiculata</i>	.	+	sT	Cg

#### Trennarten der Var.:

<i>Atrichum undulatum</i>	+	+	tT	Pg
<i>Fissidens bryoides</i>	+	.	sT	Cg

#### Begleiter, Moose:

<i>Oxyrrhynchium hians</i>	1	1	w	Pm
<i>Brachythecium rutabulum</i> *	.	+	w	Pg

#### 4.2.6 Synsystematische Übersicht

Die folgende Übersicht vermittelt die synsystematische Stellung der im NSG nachgewiesenen Moosgesellschaften.

##### **Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae Phil. 1956**

- Leptodictyetales riparii Phil. 1956
  - Platyhypnidion rusciformis Phil. 1956
    - Oxyrrhynchietum rusciformis Gams ex v. Hübschm. 1957
- Hygrohypnetalia Kraj. 1933
  - Racomitrium acicularis v. Krus. 1945
    - Brachythecietum plumosi v. Krus. ex Phil. 1956
      - typicum Marst. 1987 und lejeuneetosum cavifoliae Vogon Arvizu ex Marst. 2006

##### **Cladonio digitatae-Lepidozietaea reptantis Jež. & Vondr. 1962**

- Diplophyllietalia albicantis Phil. 1963
  - Dicranellion heteromallae Phil. 1963
    - Calypogeietum muellerianae Phil. 1963
      - typicum und atrichetosum undulati Phil. 1963
    - Pogonatum aloidis Phil. 1956
      - typicum und ditrichetosum heteromalli Marst. 2005
    - Pogonato urnigeri-Atrichetum undulati v. Krus. 1945
    - Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983
    - Plagiothecietum cavifolii Marst. 1984
    - Eurhynchietum praelongi Nörr 1969
    - Nardietum scalaris Phil. 1956
    - Dicranelletum rufescentis Phil. 1956
      - blasietosum pusillae Marst. 1973
    - Catharineetum tenellae Mohan 1978
    - Pohlia lutescens*-Gesellschaft
    - Jungermannia gracillima*-Gesellschaft
    - Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft
  - Diplophyllion albicantis Phil. 1956
    - Diplophyllietum albicantis v. Krus. ex Phil. 1956
  - Pellion epiphyllae Marst. 1984
    - Pellietum epiphyllae Ricek 1970
- Cladonio digitatae-Lepidozietaea reptantis Jež. & Vondr. 1962
  - Nowellion curvifoliae Phil. 1965
    - Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri Phil. 1965
      - typicum und brachythecietosum rutabuli Corn. & Kars. 1987
  - Tetrachidion pellucidae v. Krus. 1945
    - Leucobryo glauci-Tetrachidietum pellucidae Barkm. 1958
    - Aulacomnietum androgyni v. Krus. 1945
    - Cladonio coniocraeae-Hypnetum ericetorum Lec. 1975

- Brachythecietalia rutabulo-salebrosi Marst. 1987  
 Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli Lec. 1975  
 Brachythecio rutabuli-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969  
 Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli Phil. 1965  
 Dicranetalia scoparii Barkm. 1958  
 Dicrano scoparii-Hypnion filiformis Barkm. 1958  
 Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis Barkm. 1958  
 Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis Wiśn. 1930

#### **Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978**

- Orthotrichetalia Had. in Kl. & Had. 1944  
 Ulotion crispae Barkm. 1958  
 Ulotetum crispae Ochn. 1928  
 – typicum und isothecietosum alopecuroidis Marst. 1985  
 Pylaisietum polyanthae Felf. 1941

#### **Neckeretea complanatae Marst. 1986**

- Neckeretalia complanatae Jež. & Vondr. 1962  
 Neckerion complanatae Šm. & Had. in Kl. 1948  
 Isothecietum myuri Hil. 1925  
 Homomallietum incurvati Phil. 1965

#### **Hylocomieta splendens Marst. 1992**

- Hylocomietalia splendens Gillet ex Vadam 1990  
 Pleurozion schreberi v. Krus. 1945  
 Pleurozietum schreberi Wiśn. 1930  
 Eurhynchion striati Waldh. 1944  
 Brachythecio rutabuli-Cirriphyllietum piliferi Marst. 2012  
 Eurhynchietum striati Wiśn. 1930

Unbestimmter Anschluss:

- Fissidentium taxifolii Marst. 2006  
 Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944  
 – barbuletosum unguiculatae Marst. 2008

### **4.3 Moosflora**

Über die Moosflora des NSG wurde bisher nur im Rahmen einiger Vegetationsaufnahmen in MARSTALLER (2010a, b) ein bescheidenes Spektrum allgemein verbreiteter Moose bekannt. Der aktuelle Moosbestand umfasst 122 Arten (27 Lebermoose, 95 Laubmoose). Zu den bemerkenswerten, in der montanen Stufe des Frankenwaldes weniger häufigen Moosen gehören *Lejeunea cavifolia*, *Orthotrichum lyellii*, *O. patens*, *O. pallens* und *Schistidium rivulare*. In der folgenden Artenliste bedeuten die Symbole + (Kreuz): ausschließlich Sekundärstandorte, wie Wege und Wegböschungen sowie Grenzsteine besiedelnd, ss = sehr selten, 1–2 lokale Fundpunkte, s = selten, 3–9 lokale Fundpunkte, v = vereinzelt, 10 und mehr lokale Fundpunkte, an wenigen Stellen auch zahlreicher, h = häufig, in Teilen des NSG zahlreich,

zum Teil in größeren Beständen, sh = sehr häufig, im größten Teil des NSG verbreitet und oft in großen Beständen vorkommend. Die bereits in MARSTALLER (2010a, b) enthaltenen Moose sind mit (Ma) bzw. (Mb) gekennzeichnet.

**Marchantiophyta** (Lebermoose): 1. *Bazzania trilobata* (L.) Gray, ss – 2. + *Blasia pusilla* L., ss – 3. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort., s – 4. + *Calypogeia azurea* Stotler & Crotz, ss (Ma) – 5. *C. muelleriana* (Schiffn.) Müll. Frib., v (Mb) – 6. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort., v (Mb) – 7. + *Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst., ss – 8. *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda, s (Ma) – 9. *Diplophyllum albicans* (L.) Dumort., v (Ma) – 10. + *D. obtusifolium* (Hook.) Dumort., ss – 11. + *Fossombronina wondraczekii* (Corda) Dumort., s – 12. *Frullania dilatata* (L.) Dumort., s – 13. + *Jungermannia gracillima* Sm., v (Mb) – 14. *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb., v (Ma) – 15. *Lepidozia reptans* (L.) Dumort., v (Mb) – 16. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort., v – 17. *L. heterophylla* (Schrad.) Dumort., h – 18. + *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort. var. *silvicola* (H. Buch) E. W. Jones ex R. M. Schust., s (Ma) – 19. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., s – 20. + *Nardia scalaris* Gray, s – 21. *Pellia epiphylla* (L.) Corda, v (Mb) – 22. *Plagiochila asplenioides* (L.) Dumort., ss – 23. *P. porelloides* (Nees) Lindenb., s (Ma) – 24. *Radula complanata* (L.) Dumort., v – 25. + *Scapania irrigua* (Nees) Nees, s – 26. + *S. mucronata* H. Buch, ss – 27. *S. nemorea* (L.) Grolle, v.

**Bryophyta** (Laubmoose): 28. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., v – 28a. *A. serpens* var. *juratzkanum* (Schimp.) Rau & Herv., v – 29. + *Atrichum tenellum* (Rohl.) Bruch & Schimp., ss – 30. *A. undulatum* (Hedw.) P. Beauv., h (Mb) – 31. *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr., s – 32. *Barbula unguiculata* Hedw., ss – 33. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, v – 34. *Brachythecium rivulare* Schimp., s – 35. *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp., h – 36. *B. salebrosum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp., h – 37. *Bryum klinggraeffii* Schimp., ss – 38. *B. moravicum* Podp., s – 39. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, ss – 40. + *C. lindbergii* (Mitt.) Hedenäs, v – 41. *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid., ss – 42. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., v – 43. *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout, ss – 44. *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr, ss – 45. *Cynodontium polycarpon* (Hedw.) Schimp., ss – 46. *Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp., s – 47. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., h (Mb) – 48. + *D. rufescens* (Dicks.) Schimp., s – 49. *D. schreberiana* (Hedw.) Dixon, ss – 50. *D. staphylina* H. Whitehouse, ss – 51. *Dicranum montanum* Hedw., v – 52. *D. scoparium* Hedw., h – 53. + *Ditrichum heteromallum* (Hedw.) E. Britton, s – 54. *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T. J. Kop., v – 55. *E. striatum* (Hedw.) Schimp., s – 56. *Fissidens bryoides* Hedw., s – 57. *F. pusillus* (Wilson) Milde, s – 58. *F. taxifolius* Hedw., ss – 59. *Fontinalis antipyretica* Hedw., s – 60. *Funaria hygrometrica* Hedw., ss – 61. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats., v – 62. + *Homomallium incurvatum* (Brid.) Loeske, ss (Grenzstein) – 63. *Hygroamblystegium fluviatile* (Hedw.) Loeske, v – 64. *Hypnum cupressiforme* Hedw., h – 65. *H. jutlandicum* Holmen & Warncke, h (Ma) – 66. *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov., v – 67. *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra, v – 68. *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson, ss – 69. *Mnium hornum* Hedw., h (Ma) – 70. *Orthodontium lineare* Schwägr., s – 71. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid., v – 72. *O. diaphanum* Schrad. ex Brid., ss – 73. *O. lyellii* Hook. & Taylor, ss – 74. *O. pallens* Bruch ex Brid., ss – 75. *O. patens* Bruch ex Brid., s – 76. *O. pumilum* Sw., ss – 77. *O. speciosum* Nees, v – 78. *O. stramineum* Hornsch. ex Brid., s – 79. *O. striatum* Hedw., ss – 80. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske, s – 81. *Plagiomnium*



**Abb. 7:**

Unter den wenigen montan verbreiteten Moosen des NSG trifft man auf Waldboden selten *Plagiothecium undulatum* an.

*affine* (Blandow) T. J. Kop., v – 82. *P. rostratum* (Schrad.) T. J. Kop., ss – 83. *P. undulatum* (Hedw.) T. J. Kop., v – 84. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats., s (Mb) – 85. *P. curvifolium* Schlieph. ex Limpr., h (Ma) – 86. *P. denticulatum* (Hedw.) Schimp., s – 87. *P. laetum* Schimp., v – 88. *P. succulentum* (Wilson) Lindb., v, (Ma,b) – 89. *P. undulatum* (Hedw.) Schimp. (Abb. 7), s – 90. *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon, v (Ma) – 91. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., h – 92. *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv., v, (Mb) – 93. + *P. urnigerum* (Hedw.) P. Beauv., ss – 94. + *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb., s – 95. *P. lutescens* (Limpr.) H. Lindb., v (Mb) – 96. *P. melanodon* (Brid.) A. J. Shaw., ss – 97. *P. nutans* (Hedw.) Lindb., h (Ma) – 98. + *P. wahlenbergii* (F. Weber & D. Mohr) A. L. Andrews, s – 99. *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G. L. Sm., sh (Ma,b) – 100. *Polytrichum commune* Hedw., s – 101. *P. juniperinum* Hedw., ss – 102. *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z. Iwats., v (Mb) – 103. *Pterigynandrum filiforme* Hedw., ss (Schieferstein) – 104. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp., ss – 105. *Racomitrium aciculare* (Hedw.) Brid., s – 106. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop., v (Ma) – 107. *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst., v – 108. *R. squarrosus* (Hedw.) Warnst., h – 109. *R. triquetrus* (Hedw.) Warnst., ss – 110. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, s – 111. + *Schistidium apocarpum* s. str. (Hedw.) Bruch & Schimp., ss (Grenzstein) – 112. *S. rivulare* (Brid.) Podp., ss – 113. *Sciuro-hypnum plumosum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, s (Ma) – 114. *S. populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen, v – 115. *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw., ss – 116. *S. girgensohnii* Russow, ss – 117. *Tetraphis pellucida* Hedw., h – 118. *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl., s – 119. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp., v – 120. *Trichodon cylindricus* (Hedw.) Schimp., s – 121. *Uloa bruchii* Hornsch. ex Brid., v – 122. *U. crispa* (Hedw.) Brid., s.

## 5 Diskussion

Bryogeographisch befindet sich das NSG im Leegebiet des deutlich montan beeinflussten Frankenwaldes, so dass durch die geringen Niederschläge und die relativ hohen mittleren Jahrestemperaturen der montane und der subozeanische Charakter der höheren Lagen des Frankenwaldes deutlich abgeschwächt ist. Das äußert sich im verhältnismäßig geringen Anteil montaner Moose mit 16,4 % und subozeanischer Moose mit nur 12,3 %. Zahlreiche montane Arten der höheren Lagen, wie *Dicranodontium denudatum*, *Andreaea rupestris*, *Kiaeria blyttii*, *Sciuro-hypnum starkei*, *Lophozia sudetica*, *Oligotrichum hercynicum*, *Grimmia donniana*, *Polytrichastrum alpinum*, *Schistostega pennata* (MARSTALLER 2011b) und weitere, fehlen bereits im NSG und meist auch in der näheren Umgebung von Leutenberg. Unter den montanen Moosen, die das NSG auszeichnen, gehören die arktisch-boreal-montanen Vertreter *Pogonatum urnigerum*, *Dichodontium pellucidum*, *Sanionia uncinata* und *Sphagnum girgensohnii* zu den seltenen Arten. Innerhalb der Moosgesellschaften wächst einzig an einem Sekundärstandort im NSG das Pogonato urnigeri-Atrichetum undulati. Auch die boreal-montanen Moose spielen eine für die Mittelgebirge bescheidene Rolle und sind, wie *Blepharostoma trichophyllum*, *Scapania mucronata*, *Cynodontium polycarpon*, *Pterigynandrum filiforme* und *Schistidium rivulare* selten. Eine ähnlich verbreitete Moosgemeinschaft gibt es nicht im NSG. Bedeutungsvoller ist mit *Calypogeia muelleriana*, *C. azurea*, *Diplophyllum obtusifolium*, *Lejeunea cavifolia*, *Nardia scalaris*, *Ditrichum heteromallum* und *Homomallium incurvatum*, mit subozeanischer Verbreitung *Racomitrium aciculare* und *Rhytidiadelphus loreus* das boreal-temperat-montane Bryoelement. Ähnlich sind auch die im NSG nachgewiesenen Assoziationen Calypogeietum muellerianae, Nardietum scalaris und Homomallietum incurvati verbreitet.

Das subozeanische Bryoelement ist nur durch boreal-temperate und temperate Arten vertreten. In die boreal-temperat-subozeanischen Bryophyten ist *Diplophyllum albicans*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Ulota bruchii* sowie *Plagiothecium undulatum* einzuordnen und ebenso verbreitet sind das Diplophyllietum albicantis und die *Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft. Unter den temperaten Vertretern schließen sich mit subozeanischem Areal *Bazzania trilobata*, *Campylopus flexuosus*, *Eurhynchium striatum*, *Hypnum jutlandicum*, *Mnium hornum*, *Orthotrichum patens*, *Thuidium tamariscinum*, der Neophyt *Orthodontium lineare* und mit montanem Areal *Scapania nemorea* an, die wenigstens teilweise im NSG häufiger anzutreffen sind. Boreal-temperat-subozeanisch sind das Diplophyllietum albicantis, die *Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft, temperat-subozeanisch das Cladonio coniocraeae-Hypnetum ericetorum verbreitet.

Die meisten Moose und Moosgesellschaften zeichnen sich durch ein boreal-temperates Areal aus, doch treten temperate Moose und Moosgemeinschaften zurück, was im Gegensatz zum Hügelland mit einem Hauptanteil temperater Moose bereits deutlich zu den Mittelgebirgen weist. Das submediterrane Bryoelement ist einzig mit den submediterran-subatlantischen Laubmoosen *Orthotrichum lyellii* und *Thamnobryum alopecurum* vertreten.

Auf der Basis der Artenliste und der Arealangaben in HILL & PRESTON (1998), ergänzt nach DIERSSEN (2001) und weiteren Autoren, wurde für das NSG folgendes **Arealtypenspektrum** ermittelt: arktisch-boreal-montan 3,3 %, boreal 9,1 % (davon 4,1 % montan), boreal-temperat 47,4 % (davon 5,8 % montan, 3,3 % subozeanisch, 1,6 % subozeanisch-montan), temperat 38,6 % (davon 0,8 % montan, 6,6 % subozeanisch, 0,8 % subozeanisch-montan, 0,8 % subkontinental), submediterran-subatlantisch 1,6 %.

**Tab. 15:** Übersicht über die Lebensformen, Lebensstrategien und Reproduktionsstrategien der häufiger im NSG vorkommenden Moosgesellschaften (Angaben in % unter Berücksichtigung der Abundanz der Moosarten)

Gesellschaft	Oxyrrhynchietum rusciformis	Brachythecietum plumosi	Pogonietum aloidis	Calypogeietum muellerianae	Nardietum scalaris	Pohlia lutescens-Gesellschaft	Jungermannia gracillima-Gesellschaft	Pseudotaxiphylloium elegans-Gesellschaft	Diplophyllietum albicansis	Pellietum epiphyllae	Lophocoleo-Dolichotheceetum seligeri	Leucobryo-Tetraraphidetum pellucidae	Brachythecio-Hypnetum cupressiformis	Hypno-Xylarietum hypoxylil	Pleurozietum schreberi	Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis	Uloletum crispae	Isothecietum myuri	Eurhynchietum striati	Eurhynchietum swartzii
Summe der Aufnahmen	11	6	17	19	5	4	4	6	8	5	9	17	5	4	4	5	8	8	3	2
<b>LEBENSFORM LF</b>																				
Hochrasen tT	-	25	32	24	20	42	26	41	36	40	19	21	23	-	25	46	-	5	17	12
Kurzrasen sT	6	8	45	21	26	42	11	26	6	16	10	40	-	-	-	-	-	-	-	69
Filz w	-	22	5	14	3	-	11	3	16	4	46	17	62	92	69	54	29	70	58	19
Decke m	83	33	18	41	51	16	52	30	42	40	25	22	15	8	3	-	13	25	25	-
Bäumchen d	8	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
Polster cu	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-	-	-
flutende Rasen fT	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>LEBENSSTRATEGIE LS</b>																				
<b>Flüchtige F</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<b>Besiedler C (Summe)</b>	6	7	9	5	8	20	2	7	-	-	4	13	-	-	-	-	32	-	-	57
mit generativer Reproduktion Cg	6	5	6	5	3	-	2	7	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	44
mit vegetativer Reproduktion Cv	-	-	3	-	5	20	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	20
mit gen.+ veget. Reproduktion Cg,v	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
ausdauernde Besiedler Ca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mit generativer Reproduktion Cag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-
<b>Pendler Pe (Summe)</b>	6	35	-	1	2	11	7	-	14	12	6	1	12	-	-	-	8	40	15	8
einjährige Pendler PeAn	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
langlebige Pendler PeS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mit generativer Reproduktion PeSg	6	35	-	1	-	11	7	-	14	12	6	1	12	-	-	-	8	28	15	8
mit vegetativer Reproduktion PeSv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
mit gen.+ veget. Reproduktion PeSg,v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-
<b>Ausdauernde P (Summe)</b>	88	58	91	94	90	69	91	93	86	84	90	86	88	100	100	92	28	85	92	18
mit generativer Reproduktion Pg	48	28	79	47	57	53	66	63	32	64	70	29	80	84	28	84	27	50	25	6
mit vegetativer Reproduktion Pv	-	5	7	35	8	16	7	22	34	16	8	17	-	-	-	-	-	8	9	-
mit gen.+ veget. Reproduktion Pg,v	-	-	2	7	2	-	11	8	14	-	10	36	-	8	-	-	-	7	-	-
mit moderater Reproduktion Pm	40	25	3	5	23	-	7	-	6	8	2	4	8	8	72	8	1	20	58	12
<b>REPRODUKTIONSSTRATEGIE</b>																				
generativ	60	68	85	53	62	63	74	70	46	76	76	42	92	84	28	92	87	65	33	62
vegetativ	-	5	10	35	13	37	7	22	34	16	12	18	-	-	-	-	1	8	9	20
generativ + vegetativ	-	2	2	7	2	-	12	8	14	-	10	36	-	8	-	-	11	7	-	6
moderat	40	25	3	5	23	-	7	-	6	8	2	4	8	8	72	8	1	20	58	12

Die verschiedenen **Lebensformen** (Tab. 15), die auf den Wuchsformen unter Berücksichtigung ihrer Wuchshöhe und den spezifischen Verzweigungen der Moose beruhen, ermöglichen Aussagen über die Konkurrenzkraft und das ökologische Verhalten der Moose und Moosgesellschaften. **Hochrasen** zeichnen sich durch ihre Wuchshöhe meist über 2 cm aus und sind hauptsächlich durch akrokarpe Laubmoose vertreten. Sie kommen in den meisten Gesellschaften des NSG vor, erreichen oft nur in den langlebigen Gesellschaften größere Bedeutung. Das trifft für das *Dicrano scoparii*-Hypnetum filiformis durch *Dicranum scoparium*, *Pellietum epiphyllae* durch *Atrichum undulatum* und *Mnium hornum*, die *Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft durch *Polytrichastrum formosum* und *Atrichum undulatum* sowie die kurzlebige *Pohlia lutescens*-Gesellschaft ebenfalls für diese Arten sowie durch *Mnium hornum* zu, die hier freilich zunächst in juvenilen Formen wachsen.

Die meist unter 1 cm hohen **Kurzrasen**, zu denen hauptsächlich akrokarpe Laubmoose und wenige Lebermoose gehören, kennzeichnen in der Regel Moosgesellschaften, die an ihren Standorten oft nur ein Jahr bis wenige Jahre leben und leicht von Hochrasen sowie Gefäßpflanzen verdrängt werden können. Sie dominieren im *Pogonatum aloidis*, *Leucobryo*-*Tetraphidum pellucidum*, *Eurhynchietum swartzii* und sind außerdem für die *Pohlia lutescens*-Gesellschaft bedeutsam. Sonst gewinnt diese Lebensform keine größere Bedeutung und fehlt in etlichen Gesellschaften völlig.

Zahlreiche kräftige, doch auch einige konkurrenzschwächere, meist pleurokarpe Laubmoose bilden dichte **Filze** aus, die in zahlreichen langlebigen Gesellschaften dominieren und von denen das *Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri*, *Brachythecio-Hypnetum cupressiformis*, *Hypno-Xylarietum hypoxyli*, *Pleurozietum schreberi*, *Dicrano-scoparii-Hypnetum filiformis*, *Isothecietum myuri* und *Eurhynchietum striati* für das NSG bedeutsam sind.

Durch die flach auf dem Substrat aufliegenden **Decken**, die hauptsächlich unter den Lebermoosen verbreitet anzutreffen sind und unter den Laubmoosen im NSG insbesondere die Gattungen *Plagiothecium*, *Hygroamblystegium*, *Platyhypnidium* und *Rhynchostegium* auszeichnen, charakterisieren das *Oxyrrhynchietum rusciformis*, *Calypogeietum muellerianae*, *Nardietum scalaris*, die *Jungermannia gracillima*-Gesellschaft, das *Diplophylletum albicans* und *Pellietum epiphyllae*. Darüber hinaus kennzeichnen sie mit einigen Arten die *Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft, das *Brachythecietum plumosi*, das *Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri*, *Isothecietum myuri* und *Eurhynchietum striati*. Auch hier handelt es sich in der Regel um langlebige Dauergesellschaften, die freilich nur zum Teil konkurrenzstark sind.

Die Lebensform **Bäumchen** mit *Thamnobryum alopecurum* und *Climacium dendroides* erlangt nur geringe Bedeutung. Der **flutende Rasen** *Fontinalis antipyretica* tritt einzig im Ilmbach im *Oxyrrhynchietum rusciformis* in Erscheinung. Die an längere Zeit austrocknende Substrate lichtreicher Standorte angepassten **Polster** sind im NSG für das epiphytische *Ulotetum crispae* charakteristisch und insbesondere durch *Orthotrichum*- und *Ulota*-Arten vertreten.

Die **Lebensstrategien** (Tab. 15) vermitteln Kenntnisse über die Ausbreitungsstrategien durch Diasporen (generative, vegetative, generative und vegetative sowie moderate Reproduktion) und die Lebensdauer der Moose und Moosgesellschaften. Bedeutungslos bleiben die ephemeren **Flüchtigen**, die maximal ein Jahr leben, sich durch ihre große Sporenproduktion, die überwiegend der Fernausbreitung und damit der Besiedlung neuer Standorte dient, und eine Sporengröße unter 25 µm auszeichnen. Zu ihnen gehören im NSG nur *Funaria hygrometrica* und *Leptobryum pyriforme*, die im *Eurhynchietum swartzii* vorkommen.

Die **Besiedler** zeichnen sich ebenfalls durch verhältnismäßig kleine Sporen unter 25 µm aus. Sie weisen generative Reproduktion ab dem 2. bis 4. Jahr, zum Teil vegetative Reproduktion oder beide Reproduktionsstrategien auf und sind nur bezüglich der langlebigen Besiedler, die sich im NSG auf das Ulotetum crispae beschränken, über längere Zeiträume am gleichen Ort zu finden. Trotz hoher Absterberaten, verursacht durch Dürre oder Anreicherung von Humus und Ablösung der Polster vom Substrat, können sie sich durch die reiche Diasporenproduktion schnell an gleichen oder neuen Standorten etablieren. Unbedeutend sind die innovativen Besiedler (Ci), die sich durch basitone Verzweigungen auszeichnen, wie z. B. *Pohlia wahlenbergii*. Generative und vegetative Besiedler kennzeichnen im NSG insbesondere das Eurhynchietum swartzii und die *Pohlia lutescens*-Gesellschaft.

Durch große Sporen über 25 µm, die überwiegend der Nahausbreitung dienen, fallen die **Pendler** auf. Die fast ausschließlich im NSG vertretenen langlebigen Pendler mit generativer Reproduktion, selten mit generativer und vegetativer Reproduktion, sind zwar in zahlreichen Gesellschaften des NSG vertreten, besitzen aber nur im Brachythecietum plumosi mit *Lejeunea cavifolia*, *Plagiomnium undulatum*, *P. rostratum*, *Mnium hornum* und *Rhizomnium punctatum* sowie im Ulotetum crispae mit *Uloa bruchii*, *Orthotrichum speciosum*, beide mit generativer Reproduktion, *Orthotrichum lyellii* mit vegetativer Reproduktion sowie *Radula complanata* mit generativer und vegetativer Reproduktion größere Bedeutung. Einjährige Pendler, zu denen *Fossombronia wondraczekii* im Nardietum scalaris gehört, bleiben im NSG bedeutungslos, was auch für die kurzlebigen Pendler (PaS) zutrifft.

Für die meisten Gesellschaften des NSG sind langlebige, meist konkurrenzkräftige **Ausdauernde** charakteristisch, die in der Regel zu den Hochrasen gehörende akrokarpe Laubmoose oder in der Mehrzahl pleurokarpe Laubmoose umfassen, aber weiterhin auch bei zahlreichen, Decken bildenden Leber- und Laubmoosen und etlichen, zu den Kurzrasen gehörenden konkurrenzschwächeren Laubmoosen zu finden sind. In zahlreichen Dauergesellschaften dominieren die Ausdauernden, die sich überwiegend durch generative Reproduktion auszeichnen. Das trifft für das Oxyrrhynchietum rusciformis, Brachythecietum plumosi, Pogonietum aloidis, die *Jungermannia gracillima*-Gesellschaft, das Pellietum epiphyllae, Lophocoleo-Dolichothecetum seligeri, Brachythecio-Hypnetum cupressiformis, Hypno-Xylarietum hypoxyli, Dicranosporii-Hypnetum filiformis und Isothecietum myuri zu. Vegetative Reproduktion überwiegt beim Calypogonietum muellerianae, bei der *Pseudotaxiphyllum elegans*-Gesellschaft und beim Diplophylletum albicantis, generative und vegetative Reproduktion beim Leucobryo-Tetraphidietum pellucidae. Durch vorherrschend moderate Reproduktion zeichnen sich die meisten Moose des Pleurozietum schreberi und Eurhynchietum striati aus. Auch im Oxyrrhynchietum rusciformis spielen die Ausdauernden mit moderater Reproduktion eine größere Rolle.

Unter den **Reproduktionsstrategien** (Tab. 14) überwiegt in fast allen Gesellschaften die generative Reproduktion. Vegetative Reproduktion tritt insbesondere im Calypogonietum muellerianae, in der *Pohlia lutescens*-Gesellschaft und im Diplophylletum albicantis, generative und vegetative Reproduktion, wie bereits angeführt, im Leucobryo-Tetraphidietum pellucidae in Erscheinung. Auch auf die Assoziationen mit vorherrschend moderater Reproduktion wurde bereits hingewiesen.



## 6 Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Berlin, Wien, New York, 3. Aufl.
- DIERSSEN, K. 2001: Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – *Bryophytorum Bibliotheca* **56**. Berlin, Stuttgart.
- HILL, M. O. & PRESTON, C. D. 1998: The geographical relationships of British and Irish bryophytes. – *Journal of Bryology* **20**: 127-226.
- HILL, M., BELL, O., BRUGGEMAN-NANNENGA, N. A., BRUGUÉS, M., CANO, M. J., ENROTH, J., FLATBERG, K. I., FRAHM, J.-P., GALLEGU, M. T., GARILETTI, R., GUERRA, J., HEDENÄS, L., HOLYOAK, D. T., HYVÖNEN, J., IGNATOV, M. S., LARA, F., MAZIMPAKA, V., MUÑOZ, J. & SÖDERSTRÖM, L. 2006: An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – *Journal of Bryology* **28**: 198-267.
- Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (1901–1950). – Berlin 1955, 1961.
- KÜRSCHNER, H. & FREY, W. 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. R. (ed.): *Bryophyte ecology*, 45-58. – London, New York.
- MARSTALLER, R. 2002a: Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Höllental“ bei Lichtenberg (Landkreis Hof, Oberfranken). – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* **72**: 61-102.
- MARSTALLER, R. 2002b: Moosgesellschaften der Schieferhalden im Thüringer Schiefergebirge und im Frankenwald (Deutschland). 90. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Feddes Repertorium* **113**: 439-470.
- MARSTALLER, R. 2002c: Die Moosgesellschaften des Schieferbergbaugebietes „Ausdauer“ bei Probstzella, Kreis Saalfeld-Rudolstadt. 93. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Hercynia*, Neue Folge **35**: 235-251.
- MARSTALLER, R. 2003a: Die Moosgesellschaften des Schieferbruches Kirchner Glück bei Reichenbach (Kreis Saalfeld-Rudolstadt). 92. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Herzogia* **16**: 221-238.
- MARSTALLER, R. 2003b: Die Moosgesellschaften des geplanten Naturschutzgebietes „Schieferbrüche am Kolditz“ bei Probstzella (Kreis Saalfeld-Rudolstadt). 94. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Limprichtia* **22**: 77-112.
- MARSTALLER, R. 2003c: Die Moosgesellschaften des geplanten Naturschutzgebietes „Schieferberg-Bruch“ bei Lichtentanne (Landkreis Saalfeld-Rudolstadt). – *Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt* **22**: 59-74.
- MARSTALLER, R. 2004a: Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Bocksberg“ bei Probstzella (Kreis Saalfeld-Rudolstadt). 95. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Limprichtia* **24**: 91-126.
- MARSTALLER, R. 2004b: Bryozoologische Studien auf der Rehbach-Schieferhalde bei Schmiedebach (Landkreis Saalfeld-Rudolstadt). 98. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Herzogia* **17**: 245-267.
- MARSTALLER, R. 2004c: Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Falkenstein und Pechleite“ bei Ludwigsstadt-Lauenstein (Landkreis Kronach, Oberfranken). – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* **73/74**: 35-55.
- MARSTALLER, R. 2005: Bryozoologische Studien im Naturschutzgebiet „Staatsbruch“ bei Lehesten (Landkreis Saalfeld-Rudolstadt, Frankenwald). 108. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* **75**: 39-71.
- MARSTALLER, R. 2006: Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. – *Haussknechtia*, Beiheft **13**: 1-192.
- MARSTALLER, R. 2007: Die Moosgesellschaften des Schlossberges zu Lichtenberg (Landkreis Hof, Oberfranken). – *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* **77**: 71-92.
- MARSTALLER, R. 2009: Die Moosvegetation des Schieferbruchs auf dem Culm bei Schmiedebach (Landkreis Saalfeld-Rudolstadt). 123. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Rudolstädter Naturhistorische Schriften* **15**: 3-24.

- MARSTALLER, R. 2010a: Epilithische Moosgesellschaften im Sormitztal (Landkreise Saalfeld-Rudolstadt und Saale-Orla-Kreis). 133. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Rudolstädter Naturhistorische Schriften **16**: 55-91.
- MARSTALLER, R. 2010b: Epigäische und epixyle Moosgesellschaften im Sormitztal (Landkreise Saalfeld-Rudolstadt und Saale-Orla-Kreis). 142. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Rudolstädter Naturhistorische Schriften **17**: 19-59.
- MARSTALLER, R. 2010c: Moosgesellschaften im westlichen Frankenwald (Landkreis Kronach, Oberfranken), Teil 1 – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **80**: 45-76.
- MARSTALLER, R. 2011a: Moosgesellschaften im westlichen Frankenwald (Landkreis Kronach, Oberfranken), Teil 2 – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **81**: 29-66.
- MARSTALLER, R. 2011b: Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Jägersruh-Gemäßgrund-Mulschwitzen“ bei Schlegel (Frankenwald, Saale-Orla-Kreis). 146. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Mauritiana **22**: 129-212.
- MARSTALLER, R. 2013: Moosgesellschaften in der Umgebung von Bad Lobenstein (Saale-Orla-Kreis, Frankenwald). 161. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft **83**: 71-106.
- MEINUNGER, L. 2011: Kommentierte Checkliste der Flechten Thüringens. – Haussknechtia, Beiheft **16**: 1-160.
- WENZEL, H., WESTHUS, W., FRITZLAR, F., HAUPT, R. & HIEKEL, W. 2012: Die Naturschutzgebiete Thüringens. – Jena. 182 „Ilmwand“, 426-427.
- ZÜNDORF, H.-J., GÜNTHER, K.-F., KORSCH, H. & WESTHUS, W. 2006: Flora von Thüringen. – Jena.