

Bryosoziologische Untersuchungen im Naturschutzgebiet „Volkenroder Wald“ bei Volkenroda (Unstrut-Hainich-Kreis)

140. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens

ROLF MARSTALLER, Jena

Zusammenfassung

Aus dem im nordwestlichen Thüringen gelegenen Naturschutzgebiet „Volkenroder Wald“ bei Mühlhausen werden die Moosgesellschaften und die Moosflora beschrieben. Charakteristisch sind basiphytische Assoziationen des Verbandes Neckerion complanatae, neutro- bis azidophytische Gesellschaften des Fissidention taxifolii und Dicranellion heteromallae, epiphytische Assoziationen des Ulotion crispae und Dicrano-Hypnion filiformis sowie auf morschem Holz Assoziationen des Nowellion curvifoliae und Bryo-Brachythecion. Alle Gesellschaften werden durch Vegetationsaufnahmen in 6 Tabellen dargestellt. Insgesamt konnten 18 Bryophytengesellschaften und 104 Bryophytenarten (11 Lebermoose, 93 Laubmoose) nachgewiesen werden.

Summary

Bryosociological investigations in the nature reserve „Volkenroder Wald“ near Volkenroda (district Unstrut-Hainich-Kreis). 140th contribution to the bryophyte vegetation of Thuringia

From the nature reserve „Volkenroder Wald“, situated in the northwestern part of Thuringia (Germany) near the town Mühlhausen the bryophyte communities and bryophyte flora have been recorded. Significant are basiphytic communities of the alliances Neckerion complanatae, neutro- or azidophytic communities of the alliances Fissidention taxifolii and Dicranellion heteromallae, epiphytic communities of the alliances Ulotion crispae and Dicrano-Hypnion filiformis and on rotten wood associations of the alliances Nowellion curvifoliae and Bryo-Brachythecion rutabuli. All bryophyte communities are represented by numerous relevés in 6 tables. In the nature reserve have been found 18 bryophyte associations and 104 bryophyte species (11 liverworts, 93 mosses).

Key words: bryophyte vegetation, communities, flora, ecology, nature reserve, Thuringia

1. Einführung

Zahlreiche natürliche Laubwälder am Rande des Thüringer Keuperbeckens sind infolge der meist einförmigen Oberflächengestalt und der geringen Reliefenergie bryologisch gesehen sehr einförmig und weisen nur ein sehr geringes Arten- und Gesellschaftsspektrum auf. Der Volkenroder Wald macht aus dieser Sicht eine Ausnahme, zumal an einem tief eingeschnittenen Erosionsgraben auch Sonderstandorte für Moosgesellschaften vorhanden sind. Deshalb soll am Beispiel dieses Naturschutzgebietes (NSG) die Moosvegetation eines natürlichen Laubwaldes auf Oberem Muschelkalk vorgestellt werden.

2. Naturräumliche Verhältnisse

Das NSG gliedert sich in die nordwestlichen Randplatten des Thüringer Beckens ein, die vom Muschelkalk gebildet werden. Es weist eine Größe von 27,27 ha auf und befindet sich 1 km nordöstlich des kleinen Dorfes Volkenroda nordöstlich Mühlhausen.

Bei einer Höhenlage zwischen 270 und 296 m umfasst es nördlich vom Giebelberg einen kleinen Ausschnitt des zwischen Obermehler und Volkenroda gelegenen Volkenroder Waldes (Abb. 1). Das Gelände steigt in der Umgebung des NSG allmählich aus dem flachwelligen Keuperbecken nach Norden an. Ein von Westen nach Osten in das Schaftal entwässernder, tief eingeschnittener, mäanderartiger Erosionsgraben, der allerdings nur episodisch nach Starkregen Wasser führt, durchzieht das NSG und gliedert es in einen schwach nach Norden abfallenden Hang und einen ebenso sanften Südhang (GÖRNER et al. 1984).

Geologisch befindet sich das NSG im Grenzgebiet vom Oberen Muschelkalk zum Unteren Keuper, wird aber bereits vom Oberen Muschelkalk bestimmt. Er tritt allerdings nur an wenigen Stellen im Bereich des Erosionsgrabens und am Südhang an die Oberfläche und hat deshalb geringen Einfluss auf die Moosvegetation.

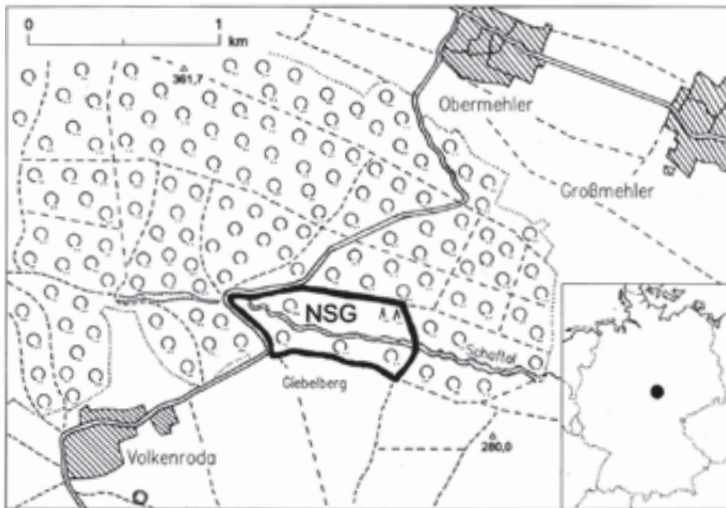


Abb. 1: Lage des Naturschutzgebietes „Volkenroder Wald“ bei Volkenroda (Unstrut-Hainich-Kreis).

Tiefgründige Verwitterung hat zur Bildung mächtiger lehmiger Mullböden beigetragen, die von der Braunen Rendzina zum Pelosol, bei Auflage einer Lössdecke (im östliche Abschnitt am Nordhang) zur Parabraunerde vermitteln. Im Erosionsgraben haben sich kleinflächig junge, kolluviale Böden entwickelt.

Klimatisch befinden wir uns bereits außerhalb des niederschlagsarmen Mitteldeutschen Trockengebietes. Da es aus der Umgebung des NSG keine meteorologischen Angaben gibt, können die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse nur annähernd geschätzt werden. Die mittleren jährlichen Niederschläge liegen zwischen 530 und 560 mm, die jährliche mittlere Temperatur beträgt etwa 8° C.

3. Methodik

Die in den Jahren 2004–2005 durchgeführten bryozoologischen Untersuchungen sowie die Schätzska la der Mengenverhältnisse bezüglich der Vegetationsaufnahmen beruhen auf der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Die Größe der Aufnahme flächen beträgt 3–4 dm² (Tab. 1, 4–6) bzw. 1–2 dm² (Tab. 2–3). juvenile und kümmerlich wachsende Formen sind mit ° (z. B. +°) gekennzeichnet. In der Nomenklatur der Kryptogamen wird KOPERSKI et al. (2000) und SCHOLZ (2000), der Gefäßpflanzen ZÜNDORF et al. (2006), der Syntaxa MARSTALLER (2006) und RENNWALD (2000) gefolgt. Bryogeographische Angaben richten sich nach

dem Konzept von HILL & PRESTON (1998) und wurden nach DIERSSEN (2001) und weiteren Autoren ergänzt.

4. Ergebnisse

4.1. Waldgesellschaften und deren Moosschicht

Das gesamte NSG ist bewaldet und zeichnet sich nahezu völlig durch natürliche Laubwälder aus, die allerdings zum Teil stark aufgelichtet wurden, zum Teil auch mit Nadelgehölzen (*Picea abies*, *Larix decidua*) und *Populus spec.* durchforstet sind. Bestände des buchenreichen Galio-Garpinetum Oberd. 1957 und Hordelymo-Fagetum Kuhn 1937 herrschen auf nicht zu feuchten Böden vor. Die meist mit einer Krautschicht dicht bedeckten Mullböden bieten den Moose nur selten günstige Entwicklungsbedingungen. Vereinzelt beobachtet man *Brachythecium rutabulum*, *B. velutinum*, *Fissidens taxifolius*, *Plagiomnium affine* und *P. rostratum*. Bei einer Lössauflage vermittelt der Wald zum Luzulo-Fagetum Meusel 1937 und weist neben *Hypnum cupressiforme* auch die Azidophyten *Dicranella heteromalla*, *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Mnium hornum*, selten *Dicranum scoparium* auf.

Auf tiefgründigen, feuchten und sehr nährstoffreichen Mullböden im Bereich des Erosionsgrabens stockt eine kolline, geophytenreiche Ausbildung des Fraxino-Aceretum W. Koch & Tx. 1937, die sich durch *Ulmus glabra*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides* sowie eingeforstete Pappeln auszeichnet und in der Krautschicht im Frühjahr durch *Allium ursinum*, *Leucojum vernum*,

Arum maculatum und weitere Geophyten auffällt. Hier hat sich eine wesentlich artenreichere Moosschicht eingestellt, in der nicht nur die bereits für die auf basischen Böden stockenden Laubwälder genannten Moose wachsen, sondern weiterhin *Plagiomnium undulatum*, *Eurhynchium angustirete*, *E. striatum*, *E. hians*, *Plagiochila asplenoides* und *Cirriphyllum piliferum* zur Entwicklung kommen, die auf ausgeglichene Bodenfeuchte und gute Nährstoffversorgung hinweisen. Am Südhang im östlichen Abschnitt des NSG gibt es außerdem kleinflächig einen dichten Fichtenforst, der allerdings kaum Moose auf der Moderschicht aufweist. Bei etwas günstigeren Lichtverhältnissen wachsen die bereits für das Aceri-Fraxinetum aufgeführten Arten, mitunter infolge der sauer reagierenden Moderschicht auch die Azidophyten *Polytrichum formosum*, *Dicranella heteromalla* und lokal *Pleurozium schreberi*.

4.2. Moosgesellschaften

Da das NSG völlig mit Wald bedeckt ist, sind nur die an mehr oder weniger schattige, luftfeuchte Verhältnisse gebundenen Moosgesellschaften entwickelt. Photohytische Gemeinschaften fehlen völlig. Die meisten Gesellschaften kommen auf der Borke lebender Gehölze zur Entwicklung, auf morschem Holz haben sich wenige, für Laubwälder der kollinen Stufe typische Assoziationen eingestellt. An den steilen Böschungen des Erosionsgrabens, auf Lössblößen und an den Rändern der Waldwege spielen epigäische Gesellschaften eine größere Rolle. Da es im NSG keine Felsen gibt und Kalksteine selten vorkommen, ist die epilithische Moosvegetation nur lokal vorhanden. Im NSG konnten 18 Moosgesellschaften nachgewiesen werden.

4.2.1. Sciophytische, basiphytische Gesellschaften auf Borke und Kalkstein (*Neckerion complanatae*, *Fissidention gracilifolii*)

Zahlreiche Moosgesellschaften gedeihen auf der mineralkräftigen Borke an der vom Mineralboden beeinflussten Stammbasis und auf den am Waldboden freiliegenden, dicken Wurzeln der Laubbäume, die alle in den Verband *Neckerion complanatae* einzugliedern sind und naturnahe, weitgehend anthropogen wenig beeinflusste Laubwälder auszeichnen. Einzig das an relativ trockene Wälder gebundene **Homomallietum incurvati** (Tab. 1, Nr. 1–3) kommt auf Kalkstein vor und wächst auf wenigen Kalkplatten am Südhang im

Westteil des NSG. Die sehr artenarme Gesellschaft zeichnet sich neben der Assoziationskennart *Homomallium incurvatum* nur regelmäßig durch *Schistidium crassipilum* und *Amblystegium confervoides* aus.

Vorwiegend in Südexposition gedeiht vereinzelt auf freiliegenden Wurzeln von *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus* und *Fagus sylvatica* das mäßig wärmeliebende, für das Galio-Carpinetum charakteristische **Anomodontetum attenuati** (Tab. 1, Nr. 4–9), das neben *Anomodon attenuatus* und *Metzgeria furcata* durch *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum* auffällt. Die an trockenere Standorte gebundene Subassoziation *typicum* kommt selten vor, meist wächst im Bereich des Erosionsgrabens die an hohe Luft- und Bodenfeuchte gebundene Subassoziation *homalietosum trichomanoidis*, die in der Typischen Variante und der zum Isothecietum *myuri* vermittelnden *Isothecium alopecuroides*-Variante vorkommt.

Die bestandesklimatisch kühleren Standorte sind für das **Isothecietum myuri** (Tab. 1, Nr. 10–15) charakteristisch, das aber nur vereinzelt angetroffen wurde und vorwiegend auf den dicht an der Bodenoberfläche befindlichen, freiliegenden Wurzeln der *Acer*-Arten gedeiht. Infolge der starken Beeinflussung durch den kalkhaltigen Mineralboden trifft man häufig das anspruchsvolle *Brachythecium glareosum*, lokal auch *Anomodon longifolius* an. Die betont hygrophytische Subassoziation *homalietosum trichomanoidis* herrscht vor, die an trockenere Standorte angewiesene Subassoziation *typicum* bleibt dagegen selten.

Oft wachsen artenarme Moosbestände mit *Homalia trichomanoides*, die in das seltenere **Plagiomnium cuspidati-Homalietum trichomanoidis** (Tab. 1, Nr. 16–22) einzugliedern sind. Sie weisen außerdem mit hoher Stetigkeit *Brachythecium rutabulum* auf, und die für nährstoffreiche, feuchte Substrate typischen Laubmoose *Eurhynchium hians* sowie *Amblystegium serpens* spielen eine beträchtliche Rolle, zu denen sich vereinzelt *Mnium stellare* gesellt.

Auf einem flach am Waldboden liegenden Kalkstein kommt die zu den hygrophytischen Kleinmoosgesellschaften gehörende, unscheinbare **Fissidens gracilifolius-Gesellschaft** vor.

Aufnahme: SE 15°, Deckung Kryptogamen 99 %, Beschattung 85 %, 1 dm².

Fissidention gracilifolii: *Fissidens gracilifolius* 3, *Amblystegium confervoides* 4.

Begleiter, Moose: *Brachythecium velutinum* 2.

Tab. 1: Gesellschaften des Neckerion complanatae

Nr. 1–3: *Homomallietum incurvati* Phil. 1965. Nr. 4–9: *Anomodontetum attenuati* (Barkm. 1958) Pec. 1965, Nr. 4: *typicum*, Nr. 5–9: *homalietosum trichomanoidis*, Nr. 5–8: Typische Var., Nr. 9: *Isothecium alopecuroides*-Var. Nr. 10–15: *Isothecietum myuri* Hil. 1925, Nr. 10: *typicum*, Nr. 11–15: *homalietosum trichomanoidis*. Nr. 16–22: *Plagiomnio cuspidati*-*Homalietum trichomanoidis* (Pec. 1965) Marst. 1993.

Zusätzliche Arten: Nr. 7: *Brachythecium populeum* +. Nr. 13: *Leucodon sciuroides* +, *Lepraria* spec. +. Nr. 18: *Lepraria* spec. 1, *Plagiochila porelloides* 1, *Plagiomnium undulatum* +°, *Mnium marginatum* +. Nr. 19: *Brachythecium velutinum* +. Nr. 22: *Plagiothecium succulentum* +.

Substrat: Ap = *Acer platanoides*, As = *Acer pseudoplatanus*, C = *Carpinus betulus*, F = *Fagus sylvatica*, Fx = *Fraxinus excelsior*, K = Kalkstein, Ug = *Ulmus glabra*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Exposition	.	S	W	E	S	S	S	S	S	N	E	S	N	E	N	NE	S	SE	S	W	N	E
Neigung in Grad	0	10	10	90	30	30	80	45	80	80	30	85	85	85	80	50	80	75	75	80	80	80
Deckung Kryptogamen %	90	90	95	80	85	95	90	70	95	95	75	90	80	95	95	95	95	85	90	85	95	95
Beschattung %	85	85	85	90	85	90	90	90	90	90	85	90	90	90	90	90	95	90	90	90	95	90
Substrat	K	K	K	Ap	F	C	F	As	C	Ap	As	C	Ap	Ap	As	As	Fx	Ap	Ug	Ug	F	Ap
Kennarten der Assoziationen:																						
<i>Homomallium incurvatum</i>	3	4	5	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anomodon attenuatus</i>	.	.	.	2	2	2	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	2	1	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homalia trichomanoides</i>	.	.	.	2	3	4	3	2	.	3	3	1	5	4	.	4	4	3	4	3	4	3
Neckerion complanatae:																						
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.
<i>Anomodon longifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium glareosum</i>	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhynchosstegium murale</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peltigera praetextata</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Neckeretalia complanatae:																						
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	.	3	2	.	+	1	1	2	1	2	2	1	2	2	.	+	1	.	.	1
Begleiter, Moose:																						
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	1	3	1	.	+	.	.	.	.	+	1	.	2	2	3	3	2	3	3
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	.	2	.	2	1	1	3	2	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	3	1	2
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	2	.	+	.	+	2
<i>Schistidium crassipilum</i>	1	2	2	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum subelegans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Amblystegium confervoides</i>	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Radula complanata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium affine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

4.2.2. Hygro- und hydrophytische Gesellschaften (*Leptodictyetalia riparii*)

Da im NSG perennierende Gewässer fehlen, finden die an das fließende Wasser gebundenen Gesellschaften keine günstigen Bedingungen. Auf Kalksteinen im Erosionsgraben begegnet man vereinzelt Moosbestände mit *Brachythecium rivulare*. Doch nur selten ist das **Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi** entwickelt.

Aufnahme: Kalkstein N 80°, Deckung Kryptogamen 95 %, Beschattung 90 %, 4 dm².

Kennart der Assoziation: *Brachythecium rivulare* 5.

Begleiter, Moose: *Eurhynchium hians* 1, *Didymodon sinuosus* +, *Plagiomnium rostratum* +.

In tiefen Kolken, die nicht so stark austrocknen und in denen das Wasser manchmal längere Zeit stehen bleibt, gibt es an wenigen Stellen einartige Bestände des **Oxyrrhynchietum rusciformis** mit *Platyhypnidium riparioides*.

4.2.3. Neutro- bis acidophytische, epigäische Gesellschaften (Fissidention taxifolii, Dicranellion heteromallae)

An mineralkräftige, aber weitgehend entkalkte Lehm-böden sind die Gesellschaften des Fissidention taxifolii gebunden. Das **Eurhynchietum swartzii** (Tab. 2, Nr. 1–9) mit den Kennarten *Fissidens taxifolius* und *F. incurvus* ist im NSG eine anthropogene Gesellschaft, die nur an den Rändern und auf wenig betretenen, ungeschotterten Waldwegen zu finden ist. Die oft sehr uniforme Gesellschaft fällt durch *Eurhynchium hians* und *Fissidens taxifolius* auf. Sie gliedert sich in die Subassoziation typicum, in die an etwas lichtreichere, trockene Wege gebundene Subassoziation barbuletosum unguiculatae und die für sehr feuchte Böden charakteristische, durch *Pellia endiviifolia* und *Cratoneuron filicinum* differenzierte Subassoziation pelletosum endiviifoliae, die im NSG nur in der mäßig lichtliebenden *Barbula unguiculata*-Variante mit den Trennarten *Pohlia melanodon* und *Barbula unguiculata* wächst. Das seltene **Eurhynchietum schleicheri** (Tab. 2, Nr. 10) kommt an einer mit Lößlehm vermischten Erdböschung am Erosionsgraben vor.

Unter den azidophytischen, an basenarme Mineralböden angewiesenen Gesellschaften des Dicranellion heteromallae finden nur diejenigen im NSG gute Wuchsbedingungen, die mäßig saure, relativ mineralkräftige Lehm-böden bevorzugen, die sich aus Löss entwickelt haben. Sie besiedeln natürlichen Böschungen am Erosionsgraben und darüber hinaus einige Erdblößen im Galio-Carpinetum im Westabschnitt des NSG. Die sauren Böden werden durch *Atrichum undulatum*, oft *Mnium hornum*, aber nur vereinzelt durch *Dicranella heteromalla* und *Pseudotaxiphyllum elegans* charakterisiert. Das **Fissidentetum bryoidis** (Tab. 3, Nr. 1–8) besiedelt junge, erst wenige Jahre alte Blößen und zeichnet sich meist durch umfangreiche Bestände mit *Fissidens bryoides* aus. Es wächst in der Subassoziation typicum und der trophisch anspruchsvolleren Subassoziation fissidentetum taxifolii mit den Trennarten *Fissidens taxifolius*, *Eurhynchium hians* und *Fissidens exilis*. Überwiegend an den Böschungen des Erosionsgrabens erscheint das **Plagiothecietum cavifolii** (Tab. 3, Nr. 9–16), das durch das oft dominante *Plagiothecium cavifolium* auffällt. Nur am Rande eines Weges wurde das ebenfalls anspruchsvolle **Eurhynchietum praelongi** (Tab. 3, Nr. 17) angetroffen.

Tab. 2: Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944 (Nr. 1–9), Eurhynchietum schleicheri Waldh. 1944 (Nr. 10)
Nr. 1–2: typicum, Nr. 3–5: barbuletosum unguiculatae, Nr. 6–9: pelletosum endiviifoliae, *Barbula unguiculata*-Var. * = juvenile Formen.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Exposition	.	.	.	.	.	.	.	.	.	N
Neigung in Grad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
Deckung Kryptogamen %	75	90	85	80	75	80	75	85	90	95
Beschattung %	90	90	75	85	85	80	85	80	85	95
Kennarten der Assoziationen:										
<i>Fissidens taxifolius</i>	2	+	2	3	1	2	2	1	2	.
<i>Fissidens incurvus</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium schleicheri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Trennarten der Subass.:										
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	1	+	1	+	+	.	+	.
<i>Pohlia melanodon</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	.	.	.	.	2	1	1	2	.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	.	.	+	+	1	+	.
Begleiter, Moose:										
<i>Eurhynchium hians</i>	4	5	4	3	4	3	4	4	4	+
<i>Plagiomnium undulatum*</i>	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.
<i>Plagiomnium affine*</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Plagiomnium rostratum*</i>	+	+	.	.	.
<i>Dicranella varia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Eurhynchium angustirete*</i>	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tab. 3: Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983 (Nr. 1–8), Plagiothecietum cavifolii Marst. 1984 (Nr. 9–16), Eurhynchietum praelongi Nörr 1969 (Nr. 17) Nr. 1–5: typicum, Nr. 6–9: fissidentetosum taxifolii.
Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Cirriphyllum piliferum* +°. Nr. 6: *Plagiomnium undulatum* +°. Nr. 7: *Plagiochila porelloides* +, Nr. 9: *Brachythecium velutinum* +.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Exposition	N	N	NW	.	SW	N	N	N	SW	S	N	N	N	N	NE	NE	NW
Neigung in Grad	35	50	40	0	10	30	35	20	40	30	25	40	35	50	30	35	3
Deckung Kryptogamen %	75	90	70	90	90	60	60	70	95	80	95	90	75	85	90	95	85
Beschattung %	85	90	90	85	85	90	90	90	90	85	80	90	90	90	90	90	80
Kennarten der Assoziationen:																	
<i>Fissidens bryoides</i>	3	1	1	4	3	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	4	5	2	4	4	4	.
<i>Eurhynchium praelongum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Dicranellion heteromallae:																	
<i>Atrichum undulatum</i>	1	4	2	1	+	1	3	3	1	2	1	1	2	2	2	3	4
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
Diplophyllletalia albicantis:																	
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladonio-Lepidozietea reptantis:																	
<i>Mnium hornum</i>	2	+	3	.	.	.	.	.	.	+	1	.	3	1	+	1	.
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;"> <i>Fissidens taxifolius</i> 1 + 1 <i>Eurhynchium hians</i> + + <i>Fissidens exilis</i> . . + </div>																	
Begleiter, Moose:																	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Eurhynchium angustirete</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Mnium stellare</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Plagiochila asplenioides</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Plagiothecium succulentum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

4.2.4. Epiphytische Gesellschaften (*Ulotium crispae*, *Dicrano scoparii*-*Hypnion filiformis*)

Spärlich kommen obligate Epiphytengesellschaften zur Entwicklung. Für die basiphytischen, an lichtreichere Standorte angewiesenen Orthotrichetalia-Gesellschaften sind nur in etwas aufgelichteten Waldbeständen ausreichende Wuchsbedingungen für das an sehr luftfeuchte, mäßig lichtreiche Standorte gebundene **Ulotium crispae** (Tab. 4) vorhanden. Es besiedelt die Borke von *Fagus sylvatica*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior* und *Tilia cordata*. Die Assoziation ist durch *Ulotia bruchii* und *U. crista* ausgezeichnet, zu denen sich *Orthotrichum affine*, *Radula complanata*, selten *Orthotrichum diaphanum* gesellen. Unter den Begleitern trifft man fast immer *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum* an. Im NSG kommen die Subassoziation typicum und die an besonders luftfeuchte Wälder angewiesene, durch *Metzgeria furcata*,

Isothecium alopecuroides und *Homalia trichomanoides* differenzierte Subassoziation isothecietosum alopecuroidis vor.

Die azidophytischen, an mineralarme Borke gebundenen Epiphytengesellschaften spielen ebenfalls eine geringe Rolle. Das für luftfeuchte, schattige Wälder charakteristische **Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis** (Tab. 5, Nr. 1–4), das bevorzugt die Basis von Laubbäumen besiedelt, trifft man selten an *Tilia cordata* und bereits abgestorbenen, trockenen Stümpfen von *Quercus spec. an*. Die Assoziation, die besonders in der submontanen und montanen Höhenstufe verbreitet ist, kommt im NSG nur mit sehr einförmigem Artengefüge vor. Das an lufttrockenere, oft auch lichtreichere Verhältnisse gebundene **Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis** (Tab. 5, Nr. 5), wurde nur auf *Populus tremula* in einer Ausbildung mit *Dicranum tauricum* und der photophytischen *Dicranoweisia cirrata* beobachtet.

Tab. 4: *Ulotetum crispae* Ochn. 1928Nr. 1-6: typicum, Nr. 7-8: *isothecietosum alopecuroidis*. D: Trennart.Substrat: Ap = *Acer platanoides*, F = *Fagus sylvatica*, Fx = *Fraxinus excelsior*, Tc = *Tilia cordata*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Exposition	N	N	S	N	S	SE	S	N
Neigung in Grad	80	80	85	85	70	80	80	80
Deckung Kryptogamen %	35	25	25	50	20	50	20	60
Beschattung %	85	80	85	75	85	80	90	85
Substrat	F	F	Fx	Ap	Tc	Ap	F	Ap
Kennarten der Assoziation:								
<i>Ulotetum crispae</i>	.	+	.	1	2	+	+	.
<i>Ulotetum bruchii</i>	1	+	1	.	.	.	1	1
Orthotrichetalia:								
<i>Orthotrichum affine</i>	1	+	+	2	+	2	2	+
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
Frullanio-Leucodontetea:								
<i>Radula complanata</i> D	+	.	+	+	+	.	+	+
Trennarten der Subass.:								
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Homalia trichomanoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Moose:								
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	2	+	+	2	1	1	3
<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	1	.	1	+	+	+	.
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	2	.	2	1	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	1	.	.	2	.	.
<i>Amblystegium serpens</i>	+	.	.	1	.	.	.	.
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.

Tab. 5: *Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis* Wiśn. 1930 (Nr. 1-4), *Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis* Barkm. 1949 (Nr. 5), *Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri* Phil. 1965 (Nr. 6-9)Nr. 6-8: Typische Ausbildung, Nr. 9: *Orthodontium lineare*-Ausbildung. T: zugleich Kennart *Tetraphidion pellucidum*.Zusätzliche Arten: Nr. 4: *Lepraria* spec. +, Nr. 7: *Eurhynchium striatum* +, Nr. 9: *Dicranella heteromalla* +, *Pohlia nutans* +.Substrat: L = *Larix decidua*, P = *Populus tremula*, Q = *Quercus* spec., Stumpf, Tc = *Tilia cordata*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	W	E	S	S	N	N	NE	.	NW
Neigung in Grad	90	80	85	80	35	20	10	0	80
Deckung Kryptogamen %	85	80	85	80	70	75	80	90	75
Beschattung %	90	90	80	90	85	85	90	90	75
Substrat	Q	Q	Tc	Tc	P	Q	Q	L	L
Kennarten der Assoziationen:									
<i>Dicranum montanum</i>	3	4	3	3	.	1	1	.	.
<i>Herzogiella seligeri</i>	.	+	.	.	.	3	1	4	1
Kennart Dicrano-Hypnion:									
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Cladonio-Lepidozietea reptantis:									
<i>Cladonia coniocraea</i>	3	2	+	1	+	+	+	.	+
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	.	.	2	1	+	2
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	.	.	1	4	.	+
<i>Mnium hornum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Dicranum tauricum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Plagiothecium laetum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Ausbildung:									
<i>Orthodontium lineare</i> T	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Tetraphis pellucida</i> T	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleiter, Moose:									
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	2	3	4	4	2	.	2	1
<i>Dicranum scoparium</i>	1	.	.	.	+	.	.	+	r

4.2.5. Gesellschaften auf morschem Holz (Nowellion curvifoliae, Bryo-Brachythecion)

Die an saures, stark zersetztes Holz gebundenen Tetraphidion-Gesellschaften fehlen im NSG, nur die an gering zersetztes morsches Holz angewiesenen Assoziationen des Nowellion curvifoliae kommen spärlich auf Stümpfen von *Quercus*-Arten und *Larix decidua*, doch auch auf Borke am Fuß lebender Lärchen vor. Als einzige Gesellschaft wächst mit wenigen Vorkommen das weit verbreitete **Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri** (Tab. 5, Nr. 6–9). Es zeichnet sich durch *Herzogiella seligeri* und *Lophocolea heterophylla*, zum Teil auch *Platygyrium repens* aus. Die Typische Ausbildung beobachtet man auf Schnittflächen der Baumstümpfe, die am Stammfuß auf dicker Borke von *Larix decidua* angetroffene *Orthodontium lineare*-Ausbildung vermittelt mit *Tetraphis pellucida* bereits zu den Gesellschaften des Tetraphidion pellucidae.

Häufig wachsen auf morschem, relativ mineralkräftigem Laubholz die neutrophytischen bis schwach azidophytischen Gesellschaften des Bryo-Brachythecion. Sie zeichnen sich insbesondere durch *Brachythecium rutabulum* aus, zu dem sich in Abhängigkeit von der Feuchte des Substrates auch das trockenheitsliebende *Hypnum cupressiforme* gesellen kann. Vereinzelt erscheint *Amblystegium serpens*, doch spielen die weiteren Kenn- und Trennarten des Verbandes *Brachythecium velutinum* und *B. salebrosum* eine geringe Rolle. Das einförmige, bei höherer Substratfeuchte und stärkerer Zersetzung des Holzes oft nur aus *Brachythecium rutabulum* bestehende, kennartenlose **Brachythecio rutabuli-Hypnetum cupressiformis** (Tab. 6, Nr. 1–4) wächst hauptsächlich auf liegenden Stämmen und Ästen. Dagegen besiedelt das trophisch noch anspruchsvollere **Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli** (Tab. 6, Nr. 5–11) mit dem Pilz *Xylaria hypoxylon* die sehr mineralkräftigen, festen Schnittflächen der Stümpfe von *Fagus sylvatica*.

Tab. 6: Brachythecio rutabuli-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969 (Nr. 1–4), Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli Phil. 1965 (Nr. 5–11)
D: Trennart.
Substrat: Cr = *Crataegus* spec., F = *Fagus sylvatica*, Fx = *Fraxinus excelsior*, Tc = *Tilia cordata*.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	.	.	N	.	.	.	.	SE	.	.	E
Neigung in Grad	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	5
Deckung Kryptogamen %	80	70	90	80	85	99	75	85	90	60	98
Beschattung %	90	75	90	90	80	85	75	90	80	85	85
Substrat	Tc	F	Cr	Fx	F	F	F	F	F	F	F
Kennart Hypno-Xylarietum:											
<i>Xylaria hypoxylon</i>					+	+	+	1	+	+	+
Bryo-Brachythecion rutabuli:											
<i>Brachythecium rutabulum</i> D					4	5	4	5	5	2	4
<i>Amblystegium serpens</i> D					1	+	.	+	.	.	.
<i>Brachythecium salebrosum</i>					.	.	.	.	1	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i> D					.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Moose:											
<i>Hypnum cupressiforme</i>					2	1	2	.	.	3	3
<i>Eurhynchium hians</i>					.	.	.	2	.	.	.
Begleiter, Pilze:											
<i>Ustulina deusta</i>					.	+	1	.	.	.	.

4.2.6. Synsystematische Übersicht

Alle im NSG nachgewiesenen Moosgesellschaften sind in der folgenden Übersicht in ihrer synsystematischen Stellung ausgewiesen.

Neckeretea complanatae Marst. 1986

- Neckeretalia complanatae Jež. & Vondr. 1962
 - Neckerion complanatae Šm. & Had. ex Kl. 1948
 - Homomallietum incurvati Phil. 1965
 - Anomodontetum attenuati (Barkm. 1958) Pec. 1965
 - typicum Marst. 1992
 - homalietosum trichomanoidis Pec. 1965
 - Isothecietum myuri Hil. 1925
 - typicum
 - homalietosum trichomanoidis Phil. 1965
 - Plagiomnion cuspidati-Homalietum trichomanoidis (Pec. 1965) Marst. 1993

Ctenidietea mollusci v. Hübschm. ex Grgić 1980

- Ctenidietalia mollusci Had. & Šm. ex Kl. 1948
 - Fissidentia gracilifolii Neum. 1971 corr. Marst. 2001

Fissidens gracilifolius-Gesellschaft

Platyhypnidio riparioidis-Fontinalietea antipyreticae Phil. 1956

- Leptodictyetalia riparii Phil. 1956
 - Brachythecion rivularis Hertel 1974
 - Brachythecio rivularis-Hygrophypnetum luridi Phil. 1965
 - Platyhypnidion rusciformis Phil. 1956
 - Oxyrrhynchietum rusciformis Gams ex v. Hübschm. 1953

Unbestimmte Stellung:

- Fissidentia taxifolii Marst. 2006
 - Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944
 - typicum
 - barbuletosum unguiculatae Marst. 2008
 - pellietosum endiviifoliae Marst. 1988
 - Eurhynchietum schleicheri Waldh. 1944

Cladonio digitatae-Lepidozietea reptantis Jež. & Vondr. 1962

- Diplophyllletalia albicantis Phil. 1963
 - Dicranellion heteromallae Phil. 1963
 - Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983
 - typicum
 - fissidentetosum taxifolii Marst. 1984
 - Plagiothecietum cavifolii Marst. 1984
 - Eurhynchietum praelongi Nörr 1969
 - Dicranetalia scoparii Barkm. 1958
 - Dicrano scoparii-Hypnion filiformis Barkm. 1958
 - Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis Wiśn. 1930 nom. invers. & nom. mut.
 - Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis Barkm. 1949
- Cladonio digitatae-Lepidozietalia reptantis Jež. & Vondr. 1962
 - Nowellion curvifoliae Phil. 1965
 - Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri Phil. 1965
- Brachythecietalia rutabulo-salebrosi Marst. 1987
 - Bryo capillaris-Brachythecion rutabuli Lec. 1975
 - Brachythecio rutabuli-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969
 - Hypno cupressiformis-Xylarietum hypoxyli Phil. 1965

Frullania dilatatae-Leucodontetea sciuiroidis Mohan 1978

Orthotrichetalia Had. in Kl. & Had. 1944

Ulotion crispae Barkm. 1958

Ulotetum crispae Ochn. 1928

– typicum

– isothecietosum alopecuroidis Marst. 1985

4.3. Moosflora

Über die Moosflora des NSG wurde bisher nichts in der Literatur bekannt. Insgesamt konnten 104 Arten (11 Lebermoose, 93 Laubmoose) nachgewiesen werden. Die meisten Bryophyten sind in Thüringen häufig und zum Teil weit verbreitet. Zu den selteneren gehören *Conocephalum salebrosum*, *Anomodon longifolius*, *Eurhynchium schleicheri*, *Fissidens incurvus*, *F. exilis* und *Leucodon sciuiroides*. In der folgenden Artenliste bedeuten die Signaturen +: nur anthropogene Standorte, wie Wege Wegränder, Grenzsteine besiedelnd, !: im NSG sehr selten, nur 1–2 lokale Vorkommen.

Marchantiophyta (Lebermoose): 1. ! *Chiloscyphus pallescens* (Hoffm.) Dumort. – 2. ! *Conocephalum salebrosum* Szweyk., Buczkowska & Odrzykowski – 3. ! *Frullania dilatata* (L.) Dumort. – 4. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. – 5. *L. heterophylla* (Schr.) Dumort. – 6. ! *L. minor* Nees – 7. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. – 8. *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. – 9. *Plagiochila asplenoides* (L.) Dumort. – 10. *P. porrelloides* (Nees) Lindenb. – 11. *Radula complanata* (L.) Dumort.

Bryophyta (Laubmoose): 12. *Amblystegium confervoides* (Brid.) Schimp. – 13. *A. serpens* (Hedw.) Schimp. – 14. *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Huebener – 15. *A. longifolius* (Brid.) Hartm. – 16. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv. – 17. *Barbula unguiculata* Hedw. – 18. ! + *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp. – 19. *B. glareosum* (Spruce) Schimp. – 20. *B. populeum* (Hedw.) Schimp. – 21. *B. rivulare* Schimp. – 22. *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp. – 23. *B. salebrosum* (F. Weber & D. Mohr) Schimp. – 24. *B. velutinum* (Hedw.) Schimp. – 25. ! + *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P. C. Chen – 26. + *Bryum argenteum* Hedw. – 27. ! + *B. barnesii* J. B. Wood – 28. + *B. bicolor*

Dicks. – 29. *B. capillare* Hedw. – 30. + *B. klinggraeffii* Schimp. – 31. *B. rubens* Mitt. – 32. *B. subelegans* Kindb. – 33. + *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske – 34. ! *Campylium chrysophyllum* (Brid.) Lange – 35. + *C. stellatum* (Hedw.) C. E. O. Jensen var. *protensum* (Brid.) Bryhn – 36. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – 37. *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout – 38. + *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce – 39. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. – 40. + *D. schreberiana* (Hedw.) Hilf. ex H. A. Crum & L. E. Anderson – 41. + *D. varia* (Hedw.) Schimp. – 42. ! *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. ex Milde – 43. *Dicranum montanum* Hedw. – 44. *D. scoparium* Hedw. – 45. ! *D. tauricum* Sappegin – 46. *Didymodon fallax* (Hedw.) R. H. Zander – ! *D. sinuosus* (Mitt.) Delogne – 47. ! *Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout – 48. *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T. J. Kop. – 49. *E. hians* (Hedw.) Sande Lac. – 50. *E. praelongum* (Hedw.) Schimp. – 51. *E. schleicheri* (R. Hedw.) Jur. – 52. *E. striatum* (Hedw.) Schimp. – 53. *Fissidens bryioides* Hedw. – 54. ! *F. exilis* Hedw. – 55. ! *F. gracilifolius* Brugg.-Nann. & Nyholm – 56. ! + *F. incurvus* Starke ex Röhl. – 57. *F. taxifolius* Hedw. – 58. + *Funaria hygrometrica* Hedw. – 59. ! + *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. (Grenzstein am Südrand) – 60. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats. – 61. *Homalia trichomanoides* (Hedw.) Schimp. – 62. ! + *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. – 63. *Homomallium incurvatum* (Brid.) Loeske – 64. ! *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn. – 65. *Hypnum cupressiforme* Hedw. – 66. *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov. – 67. ! *Leucodon sciuiroides* (Hedw.) Schwägr. (an *Acer platanoides*) – 68. *Mnium hornum* Hedw. – 69. ! *M. marginatum* (Dicks.) P. Beauv. – 70. *M. stellare* Hedw. – 71. ! *Orthodontium lineare* Schwägr. – 72. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid. – 73. ! + *O. anomalum* Hedw. (Grenzstein am Südrand) – 74. *O. diaphanum* Schrad. ex Brid. – 75. ! *O. pumilum* Sw. – 76.

+ *Phascum cuspidatum* Schreb. ex Hedw. – 77. *Plagiomnium affine* (Blandow) T. J. Kop. – 78. *P. cuspidatum* (Hedw.) T. J. Kop. – 79. *P. rostratum* (Schrad.) T. J. Kop. – 80. *P. undulatum* (Hedw.) T. J. Kop. – 81. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats. – 82. *P. denticulatum* (Hedw.) Schimp. – 83. *P. laetum* Schimp. – 84. *P. succulentum* (Wilson) Lindb. – 85. *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp. – 86. *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon – 87. ! *Pleuridium subulatum* (Hedw.) Rabenh. – 88. ! *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. – 89. *Pohlia melanodon* (Brid.) A. J. Shaw – 90. *P. nutans* (Hedw.) Lindb. – 91. + *P. wahlenbergii* (F. Weber & D. Mohr) A. L. Andrews – 92. *Polytrichum formosum* Hedw. – 93. + ! *Pottia truncata* (Hedw.) Bruch & Schimp. – 94. *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z. Iwats. – 95. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop. – 96. *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp. – 97. *Schistidium crassipilum* H. H. Blom – 98. *Taxiphyllum wissgrillii* (Garov.) Wijk & Margad. – 99. *Tetraxis pellucida* Hedw. – 100. ! + *Tortula muralis* L. ex Hedw. – 101. ! + *T. virescens* (De Not.) De Not. (auf Grenzstein am Südrand) – 102. *Ulotia bruchii* Hornsch. ex Brid. – 103. *U. crispa* (Hedw.) Brid. – 104. *Weissia controversa* Hedw.

5. Diskussion

Das NSG befindet sich in der kollinen Stufe im Übergang vom Thüringer Keuperbecken zu den höher gelegenen Randplatten. Deshalb ist es verständlich, dass montane Moose geringe Bedeutung besitzen und nur mit 2,9 % des Gesamtartenspektrums vertreten sind. Zu den für das NSG bedeutsamen montanen Bryophyten gehören mit boreal-temperatem Areal *Anomodon longifolius*, *Conocephalum salebrosum* und *Homomallium incurvatum*. Charakteristisch ist für die kolline Höhenstufe der sehr hohe Anteil temperater und boreal-temperater Moose, darunter mit boreal-temperat-subkontinentaler Verbreitungstendenz *Anomodon attenuatus* und *Lophocolea minor*, mit temperat-subkontinentaler Verbreitung *Eurhynchium angustirete*. Das subozeanische Bryoelement bevorzugt die feuchten Verhältnisse im Bereich des Erosionsgrabens, insbesondere die subozeanisch-temperaten Vertreter *Mnium hornum* und *Eurhynchium striatum*, außerdem das boreal-temperat-subozeanische *Pseudotaxiphyllum elegans*.

Das submediterranean-subatlantische Bryoelement ist nur durch *Didymodon sinuosus*, *Fissidens incurvus* und *Eurhynchium schleicheri* vertreten. Ähnliche bryogeographische Verhältnisse liegen auch in dem ebenfalls auf Oberem Muschelkalk befindlichen NSG „Isserstedter Holz“ bei Jena vor (MARSTALLER 1983). Die geringe Bedeutung meridionaler Moose resultiert aus dem weitgehenden Fehlen natürlich waldfreier, südexponierter Standorte im Bereich des Oberen Muschelkalkes. Sie treten hauptsächlich in Südexposition im Unteren Muschelkalk auf und bedingen hier den besonderen Reichtum submediterraneaner Moose in Thüringen.

Für das NSG konnte folgendes **Arealtypenspektrum** ermittelt werden: boreal 2,0 %, boreal-temperat 43,1 % (darunter 2,9 % montan, 2,0 % subozeanisch, 2,0 % subkontinental), temperat 52,0 % (3,9 % subozeanisch, 1,0 % subkontinental, 2,0 % südlich), submediterranean-subatlantisch 2,9 %.

Verständlicherweise sind die meisten Moosgesellschaften temperat verbreitet, zu denen das Isothecietum myuri, Eurhynchietum swartzii, Fissidentetum bryoidis, Ulotetum crispae, Hypno-Xylarietum hypoxylis, Brachythecio-Hypnetum cupressiformis, Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis und Oxyrrhynchietum rusciformis gehören. Ein boreal-temperates Areal haben das Plagiothecietum cavifolii, Plagiomnium cuspidati-Homalietum trichomanoidis, Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi, Lophocoleo heterophyllae-Dolichothecetum seligeri und Orthodicrano montani-Hypnetum filiformis. Boreal-temperat-subkontinentale Verbreitungstendenz besitzt das Anomodontetum attenuati. Temperat-subozeanische Moosgesellschaften konnten nicht nachgewiesen werden, unter den submediterraneanen Assoziationen zeichnet das NSG einzig das submediterranean-subatlantische Eurhynchietum schleicheri aus.

Literatur

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Berlin, Wien, New York, Springer, 3. Aufl., 865 S.
 DIERSEN, K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – Bryophytorum Bibliotheca 56. Berlin, Stuttgart, J. Cramer, 289 S.
 GÖRNER, M.; R. HAUPT, W. HIEKEL, E. NIEMANN & W. WESTHUS (1984): Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik (Ed. WEINITSCHKE, H.), Bd. 4: Die Naturschutzgebiete der Bezirke Erfurt, Suhl und Gera. – Leipzig, Jena, Berlin, Urania, 344 S. Volkenroder Wald: 53–54.
 HILL, M. O. & C. D. PRESTON (1998): The geographical relationships of British and Irish bryophytes. – Journal of Bryology 20: 127–226.

- KOPERSKI, M.; SAUER, W. BRAUN & S. R. GRADSTEIN (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 34: 1–519.
- MARSTALLER, R. (1983): Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Isserstedter Holz“ bei Jena. 13. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 23: 77–98.
- (2006b): Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. – Haussknechtia, Beiheft 13: 1–192.
- RENNWALD, E. (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 35: 1–800.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 31: 1–298.
- ZÜNDORF, H.-J.; K.-F. GÜNTHER, H. KORSCH & W. WESTHUS (2006): Flora von Thüringen. – Jena, Weissdorn, 764 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rolf Marstaller
 Distelweg 9
 D-07745 Jena

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: 2011

Band/Volume: [30](#)

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

Artikel/Article: [Bryosoziologische Untersuchungen im Naturschutzgebiet „Volkenroder Wald“ bei Volkenroda \(Unstrut-Hainich-Kreis\), 140. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens 49-60](#)