

Moosgesellschaften von Fließgewässern im Nationalpark Hochharz (Sachsen-Anhalt)*

Rudolf SCHUBERT

4 Abbildungen und 15 Tabellen

ABSTRACT

SCHUBERT, R.: Bryophyte communities of rivers in the national park of Hochharz (Sachsen-Anhalt). – *Hercynia N.F.* 38 (2005): 209–232.

In the national park of Hochharz in and on the river of Kalte Bode, Ilse, Wormke, Schwarzes Schlufwasser, Steinbach and Wormkegraben 8 aquatic bryophyte communities and 7 bryophyte communities of the riverbanks have been described. Their structure, ecology, distribution, endangerment and the necessity of management for protection are represented.

Key words: bryophyte communities, national park Hochharz, nature protection

1 EINFÜHRUNG

1.1 Moosgesellschaften

Nachdem im Jahre 2003 die Moosgesellschaften der Fließgewässer Oder und Sieber im Nationalpark Harz untersucht werden konnten (SCHUBERT 2004b), war es 2004 möglich, auch entsprechende Analysen im Bereich des Nationalparks Hochharz vorzunehmen.

Gegenstand der Untersuchungen waren die Fließgewässer-Moosgesellschaften der Kalten Bode, Ilse, Wormke, des Schwarzen Schlufwassers und Steinbaches mit ihren Nebengewässern sowie des Wormkegrabens. Mit ihrer pflanzensoziologischen Erfassung soll ihre Struktur, Dynamik, Verbreitung, ökologische Bedeutung und gegebenenfalls Gefährdung erfasst werden (Abb. 1), wobei die Angaben von DREHWALD et PREISING (1991) bestätigt werden konnten.

An Standorten, an denen die Umweltfaktoren ein Wachstum von Farn- und Blütenpflanzen verhindern oder doch wenigstens stark einschränken, können sich Flechten und Moose stärker entwickeln.

Bei geeigneten Standortsbedingungen bilden sich Lebensgemeinschaften, in denen die Moose dominieren. Diese Gemeinschaften spiegeln in ihrer charakteristischen Artenkombination den jeweiligen Standortkomplex sehr gut wider und können deshalb ausgezeichnet als Bioindikatoren verwendet werden (ARNDT et al. 1987, SCHUBERT 1991).

Solche gut ausgebildeten, selbstständigen Moosgesellschaften finden sich unter anderem auch in Fließgewässern, wo sie bevorzugt auf festem Untergrund wie Steinen und Holz sowohl unter als auch über der Mittelwasserlinie und im Spritzwasserbereich sowie in der unmittelbaren Uferzone anzutreffen sind.

Die Fließgewässer-Moosgesellschaften spielen eine wichtige Rolle für die ökologische Stabilität der von ihnen besiedelten Gewässer, da sie zahlreichen Kleintieren als Lebensstätte dienen (Abb. 2).

Viele der Wasser-Moosgesellschaften sind vor allem durch die zunehmende Verschmutzung der Gewässer, durch Änderung von Wasserführung und Gewässerausbau und -unterhaltung gefährdet (DREHWALD et PREISING 1991, SCHUBERT 2004a).

* Dr. U. Wegener, dem Förderer der naturwissenschaftlichen Forschung im Nationalpark Hochharz zum 65. Geburtstag gewidmet.

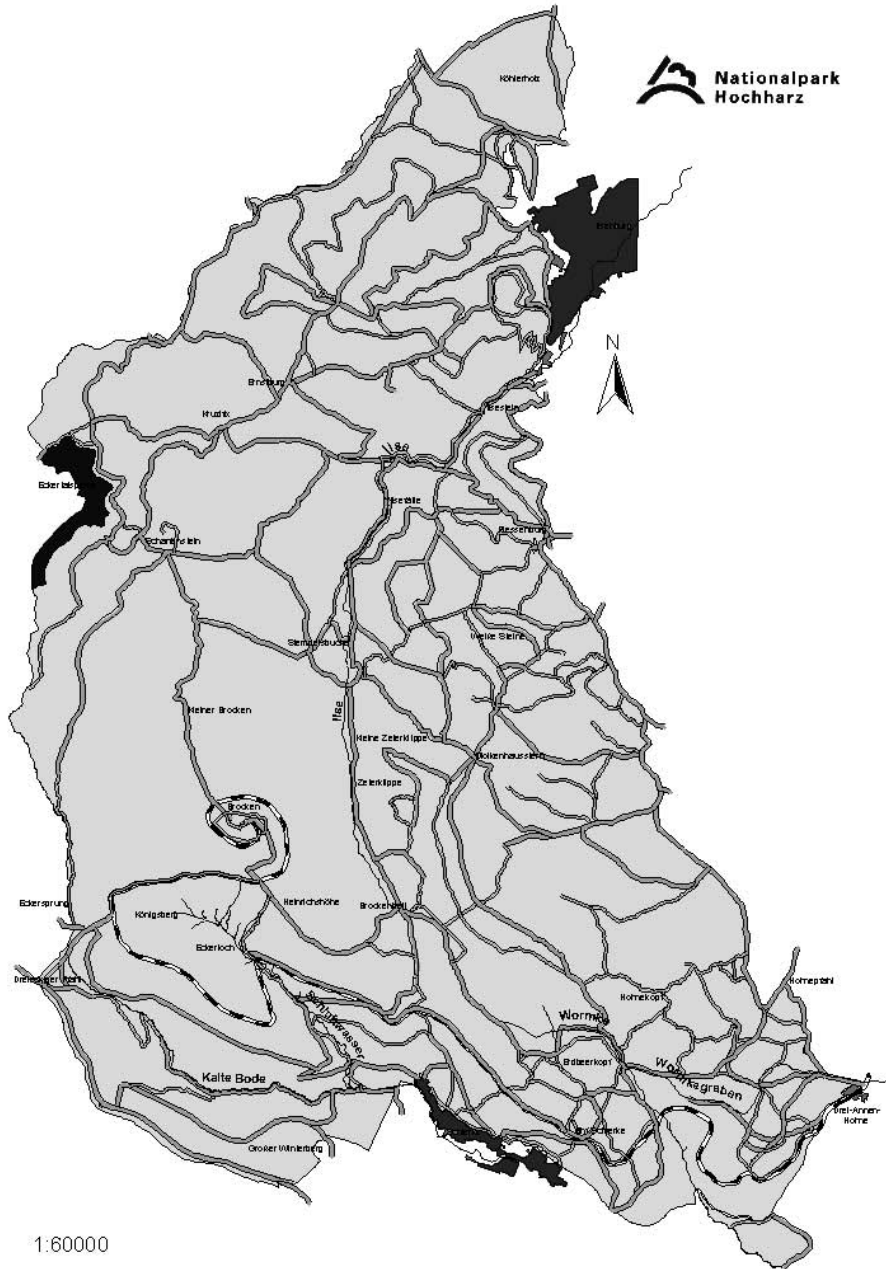


Abb. 1 Karte des Nationalparks Hochharz mit den untersuchten Fließgewässern (Entwurf: G. Karste)



Abb. 2 Moosüberzogene Granitblöcke in der Kalten Bode (Foto: W. Schubert)

1.2 Naturräumliche Situation

Im Bereich des Nationalparks Hochharz durchfließen die Kalte Bode, Ilse, Wormke, das Schwarze Schlufwasser und der Wormkegraben nach der geologischen Karte des Harzes weitgehend nur Gebiete, in denen Granite anstehen. Im unteren Bereich der Ilse und im mittleren Bereich der Wormke und des Steinbaches sind auch Grauwacken und karbonische Tonschiefer zu finden. Holozäne Flußablagerungen spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Alle Flüsse nehmen ihren Ursprung in ausgedehnten, zum Teil vermoorten Feuchtbereichen des Brockenmassives. Dadurch ist eine ständige Wasserführung gewährleistet. Nach Starkregen oder bei Schneeschmelze kann es zu einem beträchtlichen Anstieg der Wasserführung der Harzbäche kommen.

Alle genannten Bäche führen entsprechend des Vorherrschens saurer Silikatgesteine in ihren Einzugsgebieten klares, elektrolytarmes, saures Wasser mit pH-Werten um 4,5–5,5 (PHILIPPI 1983, ULLRICH 1997), wobei sich im Bachverlauf rasch strömende Abschnitte mit ruhiger fließenden Bereichen abwechseln können. Die Bachbetten bieten durch zahlreiche mehr oder weniger große Steine sehr gute Möglichkeiten zur Ansiedlung von Wassermoosen. Da der Untersuchungsbereich in Höhenlagen von über 500 m ü. NN liegt, ist das Wasser der Bäche kühl und sauerstoffreich.

Zusätzlich zu den eigentlichen Wassermoosgesellschaften wurden auch die Moosgesellschaften untersucht, die sich in unmittelbarer Ufernähe auf Erdanrissen und Uferböschungen entwickeln. Sie werden bei Hochwasser zwar deutlich von den Fließgewässern beeinflusst, sind aber nicht nur von Wassermoosen aufgebaut und können auch in größerer Entfernung von den Flüssen vorkommen.

2 UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Die Moosgesellschaften sind in ihrer Struktur nach der Artmächtigkeitsschätzung von BRAUN-BLANQUET (1951) erfasst worden, die eine Kombination von Häufigkeit und Deckung der einzelnen Arten ermöglicht.

Die Größe der Aufnahmeflächen kann bei Moosgesellschaften vergleichsweise sehr klein gehalten werden. Auf Flächen zwischen 10 und 100 dm² sind in der Regel alle wichtigen Arten einer Gesellschaft zu erfassen.

Die Bezeichnung der Flächen an einem großen Stein oder Felsblock wurde in Anlehnung an SCHUBERT et KLEMENT (1961) vorgenommen.

Hinsichtlich der Zonierung der Moosgesellschaften im Verhältnis zur Mittelwasserlinie wurde dem Vorschlag von WIRTH (1972) gefolgt:

Zone I: Eine ständig unter Wasser stehende Zone, deren obere Grenze mit der Niedrigwasserlinie zusammenfällt.

Zone II: Zone, die in der meisten Zeit des Jahres unter Wasser steht und nur kurzzeitig trockenfällt.

Zone III: Zone, die abwechselnd feucht oder trocken ist.

Zone IV: Zone über der wechselfeuchten Zone, die nur bei Hochwasser überspült wird.

Zone V: Spritzwasserzone, die auch von nicht wasserliebenden Arten besiedelt wird.

Bei den wissenschaftlichen Namen der Moose wurde KOPERSKI et al. (2000), bei den Flechten SCHOLZ (2000) zugrunde gelegt. Bei den deutschen Namen fanden die Vorschläge von DREHWALD et PREISING (1991) und SCHUBERT et al. (2000) Anwendung. Syntaxonomie und Synsystematik folgen MARSTALLER (1993).

Die Einschätzung des Gefährdungsgrades der Moosgesellschaften erfolgte nach der Roten Liste der Moosgesellschaften des Landes Sachsen-Anhalt (SCHUBERT 2004a) und die Einschätzung des Gefährdungsgrades der einzelnen Moosarten nach der Roten Liste der Moose des Landes Sachsen Anhalt (MEINUNGER et SCHÜTZE 2004).

Die Rote-Liste-Arten wurden bei den Gesellschaften erwähnt, auch wenn sie dort nur mit geringer Stetigkeit gefunden wurden.

3 ERGEBNISSE

3.1 Die Wassermoosgesellschaften

3.1.1 *Scapanietum undulatae* Schwickerath 1944 - Gesellschaft des Welligen Spatenmooses (Tab. 1a bis 1e) (Abb. 3)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Die artenarme, dunkelgrüne bis rötlichbraune, dichte und flache Moosrasen bildende Gesellschaft kommt bevorzugt in sauren, nährstoffarmen, klaren, sommerkalten Fließgewässern vor. Sie wird weitgehend von *Scapania undulata* beherrscht.

Von Zone I bis Zone III in verschiedenen Ausbildungen, die früher als eigene Assoziationen gefasst wurden, eine weite ökologische Amplitude hinsichtlich der Wasserführung einnehmend. Verbreitungsschwerpunkt eindeutig an ständig vom rasch fließenden Wasser überspülten Standorten. Die Gesellschaft kommt verbreitet in allen untersuchten Fließgewässern auf den Neigungs-, Stirn- und Zenitflächen der Steine vor und ist im Wormkegraben auch auf festem Kiessubstrat zu finden.

Sie tritt in zwei Subassoziationen auf:

Die Typische Subassoziation (Tab. 1a) besiedelt nasse, nur selten trockenfallende Standorte und ist im Untersuchungsgebiet nur in der typischen Variante vorhanden:

Die typische Variante ist an rasch durchflossenen, fast ständig überschwemmten Standorten bis zu den Quellflüssen zu finden, in denen oft größere Steine fehlen.

Die Subassoziation von *Marsupella emarginata* (Tab.1b bis 1e) ist vor allem im Bereich der Mittelwasserlinie und darüber verbreitet. Es lassen sich vier Varianten unterscheiden:



Abb. 3 Moosüberzogener Granitblock in der Kalten Bode mit *Scapanietum undulatae* Typische Subassoziation unter der Mittelwasserlinie, die Subass. von *Marsupella emarginata* in der Var. von *Racomitrium aciculare* über der Mittelwasserlinie und in der Var. von *Polytrichum formosum* auf der Kulmfläche des Granitblockes (Foto: W. Schubert)

Typische Variante (1b) unmittelbar über der Mittelwasserlinie und etwas darüber in Bereichen, die ständig eine gewisse Feuchtigkeit aufweisen (Tab. 1b).

Variante von *Racomitrium aciculare* (Tab. 1c) an besonders lichtreichen, etwas trockeneren Standorten.

Variante von *Jungermannia sphaerocarpa* (Tab. 1d) an trockenen Stellen der Zone III, in den oberen Höhenlagen gehäuft und bei stärkerer Beschattung mit *Diplophyllum albicans*. Variante von *Polytrichum formosum* (Tab. 1e) an den obersten, trockensten Stellen, meist an Kulmflächen der Granitblöcke, auf denen sich schon etwas Humus gebildet hat. Hier siedelt auch das seltenere *Polytrichum alpinum*.

Tab. 1a Vegetationsaufnahmen vom *Scapanietum undulatae* Schwickerath 1944 typicum, typische Variante

Aufn. Nr.	1	5	8	18	31	49	55	64	70	72	84
Aufn. Ort	KB	W	SS	SKB	KB	KB	I	I	I	SI	I
Aufn. Fl. dm ²	100	20	100	20	40	20	20	20	80	40	20
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neigung °	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Standort	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
Bedeckung %	30	100	100	95	60	70	100	70	80	60	80
AC											
<i>Scapania undulata</i>	3	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5
WA											
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cladophora glomerata</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Tabelle 1a Fortsetzung: (Abkürzungen s. Anhang)

Aufn. Nr.	96	104	113	117	127	130	136	141	148	154
Aufn. Ort	W	W	W	W	W	SS	SS	SS	WW	WG
Aufn. Fl. dm ²	20	20	40	40	20	40	40	20	40	20
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neigung °	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Standort	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
Bedeckung %	70	60	70	70	70	100	90	70	100	40
AC										
<i>Scapania undulata</i>	4	4	4	4	4	5	5	4	5	3
WA										
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cladophora glomerata</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Racomitrium aciculare</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Marsupella emarginata</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+

Außerdem in Aufn. Nr. 84 mit + *Heterocladium heteropterum*, in Aufn. Nr. 154 mit + *Hygrohypnum ochraceum*.

Tab. 1b Vegetationsaufnahmen vom Scapanietum undulatae Schwickerath 1944 Subass. von *Marsupella emarginata*, typische Variante

Aufn. Nr.	38	65	74	78	92	95a	109	147
Aufn. Ort	KB	I	SI	I	I	W	W	SS
Aufn. Fl. dm ²	40	60	100	20	20	20	40	40
Exposition	-	-	-	W	-	N	NW	-
Neigung °	-	-	-	30	-	50	90	-
Standort	MWL		ü	ü	ü	ü	ü	ü
Bedeckung %	90	90	100	60	60	100	60	100
AC								
<i>Scapania undulata</i>	3	2	3	4	1	3	2	3
DS								
<i>Marsupella emarginata</i>	3	3	1	3	4	2	2	3
WA								
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	-	1	1	+	+	-	-	-
<i>Pellia epiphylla</i>	-	-	1	+	+	-	-	2
<i>Mnium hornum</i>	-	+	-	-	+	1	-	-
<i>Polytrichum formosum</i>	+	-	-	+	-	-	+	-
<i>Racomitrium aciculare</i>	-	-	-	-	1	-	-	+
<i>Rhizomnium punctatum</i>	-	-	-	-	+	2	-	-

Außerdem in Aufn. Nr. 38 mit + *Platyhypnidium riparioides*, in Aufn. Nr. 65 mit 1 *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Dicranella heteromalla*, in Aufn. Nr. 74 mit 3 *Heterocladium heteropterum*, in Aufn. Nr. 92 mit 1 *Brachythecium plumosum*, mit + *Phegopteris connectilis*, in Aufn. 95a mit + *Brachythecium rivulare*, *Calamagrostis villosa*, *Luzula sylvatica*, *Epilobium montanum*, *Dryopteris dilatata*, *Picea abies* J, in Aufn. Nr. 109 mit 2 *Diplophyllum albicans*, *Plagiochila asplenoides*, in Aufn. Nr. 147 mit 2 *Racomitrium aquaticum*.

Tab. 1c Vegetationsaufnahmen vom Scapanietum undulatae Schwickerath 1944 Subass. von *Marsupella emarginata*, Var. von *Racomitrium aciculare*

Aufn.Nr.	25	40	50	53	76	106	112	131	137
Aufn. Ort	KB	KB	KB	KB	I	W	W	SS	SS
Aufn. Fl.dm ²	60	40	20	60	100	100	40	60	40
Exposition	-	-	-	-	N	-	W	SW	SO
Neigung °	-	-	-	-	80	-	10	90	40
Standort	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Bedeckung %	100	100	80	80	60	80	80	95	80
AC									
<i>Scapania undulata</i>	1	+	+	2	3	1	2	3	2
DS									
<i>Marsupella emarginata</i>	4	4	+	+	1	1	2	3	4
DV									
<i>Racomitrium aciculare</i>	3	2	5	2	2	4	3	1	2
WA									
<i>Racomitrium aquaticum</i>	-	2	-	-	1	-	-	1	-
<i>Jungermannia sphaerocarpa</i>	1	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Mnium hornum</i>	+	2	-	-	2	-	-	-	-
<i>Diplophyllum albicans</i>	1	1	-	-	-	-	+	-	-
<i>Dicranella heteromalla</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polytrichum formosum</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pellia epiphylla</i>	-	+	-	-	1	-	-	-	-
<i>Heterocladium heteropterum</i>	-	1	-	-	2	-	-	-	-
<i>Racomitrium fasciculare</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-

Außerdem in Aufn. Nr. 25 mit + *Baeomyces roseus*, *Sphagnum fallax*, in Aufn. Nr. 50 mit + *Sphagnum russowii*, *Brachythecium rutabulum*, in Aufn. Nr. 53 mit 4 *Racomitrium sudeticum*, mit 1 *Racomitrium heterostichum*, *Andreaea rupestris*, *Pogonatum urnigerum*, in Aufn. Nr. 76 mit 1 *Cephalozia bicuspidata*, mit + *Polytrichum commune*, *Calamagrostis villosa*, *Acer pseudoplatanus* J., *Athyrium filix femina*, *Luzula sylvatica*, in Aufn. Nr. 112 mit + *Hygrohypnum ochraceum*.

Tab. 1d Vegetationsaufnahmen vom Scapanietum undulatae Schwickerath 1944 Subass. von *Marsupella emarginata*, Var. von *Jungermannia sphaerocarpa*

Aufn. Nr.	24	33	56	62	123	129	145
Aufn. Ort	KB	KB	I	I	W	W	SS
Aufn. Fl. dm ²	60	40	60	100	100	100	40
Exposition	-	-	-	-	-	-	-
Neigung °	-	-	-	-	-	-	-
Standort	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Bedeckung %	98	100	95	95	95	80	60
AC							
<i>Scapania undulata</i>	1	3	3	2	2	2	3
DS							
<i>Marsupella emarginata</i>	4	+	2	4	3	+	+
DV							
<i>Jungermannia sphaerocarpa</i>	1	3	2	1	2	3	1
WA							
<i>Diplophyllum albicans</i>	-	2	+	-	1	1	2
<i>Dicranella heteromalla</i>	-	-	1	1	-	2	1
<i>Racomitrium aciculare</i>	-	-	-	+	+	-	+
<i>Mnium hornum</i>	-	-	-	+	+	-	+
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	-	-	-	2	-	-	+

Außerdem in Aufn. Nr. 24 mit + *Pellia epiphylla*, *Polytrichum formosum*, *Picea abies* J., *Deschampsia cespitosa*, *Deschampsia flexuosa*, in Aufn. Nr. 123 mit + *Hygrohypnum ochraceum*, in Aufn. Nr. 129 mit + *Atrichum undulatum*.

Tab. 1e Vegetationsaufnahmen vom Scapanietum undulatae Schwickerath 1944 Subass. von *Marsupella emarginata*, Var. von *Polytrichum formosum*

Aufn. Nr.	13	32	57	63	75	92	107	132	140
Aufn. Ort	KB	KB	I	I	I	I	W	SS	SS
Aufn. Fl. dm ²	40	40	100	40	400	40	20	40	40
Exposition	-	-	-	-	W	-	-	S	-
Neigung °	-	-	-	-	10	-	-	30	-
Standort	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Bedeckung %	100	95	100	60	60	90	90	70	100
AC									
<i>Scapania undulata</i>	3	3	1	1	2	1	+	+	+
DS									
<i>Marsupella emarginata</i>	1	+	2	2	4	4	4	2	2
DV									
<i>Polytrichum formosum</i>	2	2	2	2	2	2	2	3	4
WA									
<i>Jungermannia sphaerocarpa</i>	2	3	2	-	+	-	-	+	1
<i>Mnium hornum</i>	-	1	1	2	-	+	+	-	-
<i>Racomitrium aciculare</i>	-	-	-	-	1	1	+	+	+
<i>Diplophyllum albicans</i>	-	+	1	3	-	-	+	-	1
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	-	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Dicranella heteromalla</i>	-	+	1	-	-	-	+	-	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	-	-	-	-	+	-	+	+	+
<i>Pellia epiphylla</i>	-	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Polytrichum commune</i>	-	-	3	-	1	-	-	+	-
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	+
<i>Polytrichum alpinum</i>	-	-	+	-	2	-	-	+	-
<i>Atrichum undulatum</i>	-	-	-	-	-	+	1	-	-
<i>Pogonatum urnigerum</i>	-	-	-	-	+	-	1	-	-
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Luzula sylvatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+

Außerdem in Aufn. Nr.32 mit + *Sphagnum fallax*, in Aufn. Nr. 57 mit + *Pohlia nutans*, *Sphagnum squarrosum*, in Aufn. Nr. 63 mit 1 *Heterocladium heteropterum*, mit + *Plagiothecium laetum* var. *curvifolium*, in Aufn. Nr. 75 mit + *Acer pseudoplatanus* J, *Epilobium montanum*, in Aufn. Nr. 92 mit 1 *Brachythecium plumosum*, mit + *Rhizomnium punctatum*, *Phegopteris connectilis*, in Aufn.Nr. 107 mit + *Dichodontium pellucidum*, *Blindia acuta*, *Picea abies* J, in Aufn. Nr. 132 mit + *Racomitrium aquaticum*.

Naturschutz: Das Scapanietum undulatae ist eine charakteristische und formenreiche Wassermoosgesellschaft klarer, sommerkalter Bergbäche und gehört zu den gefährdeten Moosgesellschaften Sachsen-Anhalts (Gefährdungsstufe 3, vgl. Schubert 2004 a). Sie ist ein Zeiger für saubere, wenig belastete Gewässer und enthält eine Anzahl seltene und gefährdete Moose. Die von ihr besiedelten Fließgewässer des Nationalparks Hochharz sollten nicht beeinträchtigt werden. Zu vermeiden ist der Eintrag von Schad- und Nährstoffen, die Änderung der Wasserführung sowie Ausbaumaßnahmen und forstliche Maßnahmen, die zu einer starken Auflichtung der Standorte und damit zur Besonnung führen. Besondere Pflegemaßnahmen sind nicht erforderlich.

Rote-Liste-Arten: *Andreaea rupestris* (3), *Blindia acuta* (R), *Brachythecium plumosum* (3), *Heterocladium heteropterum* (3), *Hygrohypnum ochraceum* (3), *Jungermannia sphaerocarpa* (3), *Marsupella emarginata* (3), *Platyhypnidium riparioides* (3), *Polytrichum alpinum* (R), *Polytrichum commune* (3), *Racomitrium aciculare* (3), *Racomitrium aquaticum* (2), *Racomitrium fasciculare* (3), *Racomitrium heterostichum* (3), *Racomitrium lanuginosum* (3), *Racomitrium sudeticum* (R).

3.1.2 *Hygrohypnetum ochracei* Hertel 1974 - Gesellschaft des Rostgelben Wasserschlafmooses (Tab. 2)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Dichte, gelbgrüne bis goldbraune Moosdecken, die von *Hygrohypnum ochraceum* geprägt werden. Die Gesellschaft siedelt in den Bächen des Nationalparks Hochharz an Steinen, die nur bespritzt oder nur gelegentlich überspült werden (Zone III -IV), meist über der Mittelwasserlinie liegend. Sie ist besonders in den Seitenbächen der Ilse und Kalten Bode, im Steinbach und in der Wormke an etwas mineralreicheren, sowohl an lichtreichen als auch an schattigen Standorten zu finden und bildet häufig Übergänge zum *Scapanietum undulatae*.

Tab. 2 Vegetationsaufnahmen vom *Hygrohypnetum ochracei* Hertel 1974

Aufn. Nr.	2	7	54b	66	67	70	73	116	118
Aufn. Ort	St	W	SKB	SI	SI	SI	SI	W	W
Aufn. Fl. dm ²	100	20	40	20	20	20	20	20	20
Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neigung °	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Standort	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Bedeckung %	60	80	50	70	80	90	90	60	80
AC									
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	3	3	3	3	4	5	5	3	4
WA									
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	2	2	1	+	2	+	+	-	-
<i>Scapania undulata</i>	1	+	1	1	1	-	2	+	-
<i>Racomitrium aciculare</i>	+	-	-	+	-	-	-	1	1
<i>Philonotis fontana</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	+

Außerdem in Aufn. Nr. 54b mit + *Fontinalis antipyretica*, in Aufn. Nr. 118 mit + *Anthoxanthum odoratum*, *Myosotis palustris*, *Luzula sylvatica*.

Naturschutz: Da die Gesellschaft eine gewisse Wasserverschmutzung vertragen kann, ist ein Rückgang im Untersuchungsgebiet zurzeit nicht feststellbar. Sie gehört jedoch in Sachsen-Anhalt zu den gefährdeten Moosgesellschaften der Kategorie 3, und die Vorkommen im Nationalpark Harz sollten durch das Vermeiden von Eingriffen zur Wasserregulierung oder zum Gewässerausbau geschützt werden.

Rote-Liste-Arten: *Fontinalis antipyretica* (3), *Hygrohypnum ochraceum* (3), *Philonotis fontana* (3), *Platyhypnidium riparioides* (3), *Racomitrium aciculare* (3).

3.1.3 *Brachythecietum plumosi* v. *Krusenstjerna* ex *Philippi* 1956 - Feder-Kegelmoos-Gesellschaft (Tab. 3)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Gelb- bis frischgrün erscheinende Moosgesellschaft mit dominierendem *Brachythecium plumosum* auf Silikatgesteinen über der Mittelwasserlinie. Die Standorte werden nur bei Hochwasser überflutet oder befinden sich in der Spritzwasserzone meist schnellfließender, kalkarmer, aber nicht zu nährstoffarmer Gewässer (Zone IV–V). Die Gesellschaft tritt im unteren Abschnitt der Ilse, im Steinbach und in der Wormke auf und bevorzugt hier die mineralkräftigeren Grauwacken und Tonschiefer, ist aber in diesen Bereichen auch auf Granitblöcken zu finden. In der Kalten Bode und im Schwarzen Schluffwasser scheint die Gesellschaft zu fehlen.

Tab. 3 Vegetationsaufnahmen vom *Brachythecietum plumosi* v. Krusenstjerna ex Philippi 1956

Aufn. Nr.	81	82	83	86	100	101	149
Aufn. Ort	I	I	I	I	W	W	St
Aufn. Fl. dm ²	40	20	40	40	20	20	40
Exposition	O	-	-	-	S	S	-
Neigung o	60	-	-	-	30	30	-
Standort	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Bedeckung %	60	40	80	100	100	100	80
AC							
<i>Brachythecium plumosum</i>	4	3	4	5	4	5	3
WA							
<i>Racomitrium aciculare</i>	1	1	2	2	2	2	3
<i>Sanionia uncinata</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Marsupella emarginata</i>	-	-	-	-	1	+	-
<i>Scapania undulata</i>	-	-	-	-	+	-	1
<i>Heterocladium heteropterum</i>	-	-	-	-	1	+	-

Außerdem in Aufn. Nr. 81 mit + *Grimmia hartmannii*, in Aufn. Nr. 100 mit + *Mnium hornum*, in Aufn. Nr. 101 mit + *Rhizomnium punctatum*, in Aufn. Nr. 149 mit + *Racomitrium aquaticum*, *Dicranella heteromalla*.

Naturschutz: Infolge Wasserverschmutzung und Gewässerausbau geht die für Silikatgebiete der Bergländer charakteristische Wassermoosgesellschaft außerhalb des Nationalparks Hochharz zurück. Sie gehört in Sachsen-Anhalt zu den stark gefährdeten Moosgesellschaften der Gefährdungsklasse 2. Zu ihrer Erhaltung sind Beeinträchtigungen der Wasserführung und Gewässerausbau unbedingt zu unterlassen.

Rote-Liste-Arten: *Brachythecium plumosum* (3), *Heterocladium heteropterum* (3), *Marsupella emarginata* (3), *Racomitrium aciculare* (3), *Racomitrium aquaticum* (2).

3.1.4 *Oxyrrhynchietum rusciformis* Gams ex v. Hübschmann 1953 - Ufer-Schönschnabelmoos-Gesellschaft (Tab. 4)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Meist von *Platyhypnidium riparioides* (= *Rhynchostegium riparioides* = *Oxyrrhynchium rusciformis*) beherrschte, flutende dunkelgrüne Moosdecken. Besiedelt Silikatgesteine oder Holz in schnellfließenden Gewässern um die Mittelwasserlinie, verträgt auch gelegentliches Trockenfallen (Zone I – III) und ist deshalb oft in der Spritzwasserzone zu finden. Die Gesellschaft bildet oft Übergänge zum *Scapanietum undulatae*. Vorkommen sowohl in der Kalten Bode als auch Ilse sowie in ihren Nebenbächen. Die Gesellschaft ist aber nicht so häufig wie das *Scapanietum undulatae* und wohl mehr auf die niederen Höhenlagen beschränkt. In der Wormke, im Wormkegraben und Schwarzen Schlufwasser konnte sie nicht gefunden werden.

Naturschutz: Im Nationalpark Hochharz zwar nicht häufig aber zurzeit wohl nicht im Rückgang, da wenig empfindlich gegenüber Wasserverschmutzung.

Rote-Liste-Arten: *Heterocladium heteropterum* (3), *Hygrohypnum ochraceum* (3), *Jungermannia sphaerocarpa* (3), *Marsupella emarginata* (3), *Platyhypnidium riparioides* (3).

Tab. 4 Vegetationsaufnahmen vom Oxyrrhynchietum rusciformis Gams ex v. Hübschmann 1953

Aufn. Nr.	3	4	21	28	43	69	87	89
Aufn. Ort	KB	KB	KB	KB	KB	SI	I	I
Aufn. Fl. dm ²	100	100	80	20	60	20	20	20
Exposition	-	-	-	-	-	-	O	O
Neigung °	-	-	-	-	-	-	20	30
Standort	u	u	u	u	u	u	u	u
Bedeckung %	100	100	40	80	50	80	70	40
AC								
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	5	5	3	5	4	4	3	3
WA								
<i>Scapania undulata</i>	1	-	1	+	1	2	-	1
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	-	-	+	-	-	+	2	-
<i>Heterocladium heteropterum</i>	-	-	-	-	-	-	+	+

Außerdem in Aufn. Nr. 4 mit 1 *Pellia epiphylla*, *Jungermannia sphaerocarpa*, in Aufn. Nr. 28 mit + *Marsupella emarginata*, *Polytrichum formosum*, in Aufn. Nr. 87 mit 1 *Rhizomnium punctatum*.

3.1.5 Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi Philippi 1965 - Bach-Kegelmoos-Gesellschaft (Tab. 5)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Frischgrüne, dichte, von *Brachythecium rivulare* beherrschte Moosgesellschaft auf Steinen in einem weg begleitenden Rinnsal im Bereich der Kalten Bode, in der Ilse, Wormke und ihren Seitenbächen sowie im Schwarzen Schlufwasser und Wormkegraben, besonders in niederen Höhenlagen. Die Gesellschaft tritt im Untersuchungsgebiet nur zerstreut auf.

Tab. 5 Vegetationsaufnahmen vom Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi Philippi 1956

Aufn. Nr.	9	77	94	99	151	160
Aufn. Ort	St	SI	W	W	SS	WG
Aufn. Fl. dm ²	100	40	20	40	40	20
Exposition	-	W	-	-	N	S
Neigung °	-	10	-	-	80	50
Standort	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Bedeckung %	95	100	100	100	100	100
AC						
<i>Brachythecium rivulare</i>	4	5	5	3	5	5
DS						
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	1	+	-	-	-	-
DS						
<i>Mnium hornum</i>	-	-	1	2	+	1
WA						
<i>Polytrichum formosum</i>	-	+	1	-	-	-
<i>Rhizomnium punctatum</i>	1	-	-	2	-	-

Außerdem in Aufn. Nr. 9 mit 2 *Plagiochila asplenioides*, in Aufn. Nr. 77 mit 2 *Diplophyllum albicans*, mit + *Rhynchostegium murale*, in Aufn. Nr. 94 mit 2 *Racomitrium aciculare*, in Aufn. Nr. 99 mit 1 *Atrichum undulatum*, *Heterocladium heteropterum*, *Samonia uncinata*, in Aufn. Nr. 160 mit 1 *Pellia epiphylla*, mit + *Scapania undulata*, *Calamagrostis villosa*.

Naturschutz: Die Gesellschaft ist in höheren Lagen nur verarmt entwickelt. In Sachsen-Anhalt gehört sie zu den gefährdeten Moosgesellschaften der Gefährdungsklasse 3.

Rote-Liste-Arten: *Heterocladium heteropterum* (3), *Platyhypnidium riparioides* (3), *Racomitrium aciculare* (3).

3.1.6 *Fontinalis antipyretica*-Bestände - Brunnenmoos-Bestände (Tab. 6)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Sehr artenarme, meist nur von *Fontinalis antipyretica* gebildete, schwärzliche bis braungüne im Wasser flutende Bestände, die nicht oder nur sehr selten trockenfallen. Bevorzugt werden langsam, höchstens mäßig schnell durchströmte Gewässerabschnitte mit klarem, sauerstoffreichem, meist nährstoffarmem Wasser. Lediglich in der Kalten Bode und ihren Nebenbächen sowie im Steinbach sind vereinzelte Vorkommen zu finden.

Tab. 6 Vegetationsaufnahmen von *Fontinalis antipyretica* - Beständen

Aufn. Nr.	6	22	54a
Aufn. Ort	St	KB	SKB
Aufn. Fl. dm ²	20	20	40
Exposition	-	-	-
Neigung °	-	-	-
Standort	u	u	u
Bedeckung %	70	40	40
AC			
<i>Fontinalis antipyretica</i>	4	3	3
WA			
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	2	-	1
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	-	-	1
<i>Scapania undulata</i>	-	-	+

Naturschutz: Die Bestände sind Lebensstätte für eine artenreiche Unterwasserfauna. Sie sind empfindlich gegenüber stärkerer Wasserverschmutzung und deshalb allgemein im Rückgang befindlich. In Sachsen-Anhalt gehören sie in die Gefährdungsklasse 3. Jegliche Beeinträchtigung der Vorkommen in den Fließgewässern des Nationalparks sollte vermieden werden. Besondere Pflegemaßnahmen sind nicht erforderlich.

Rote-Liste-Arten: *Fontinalis antipyretica* (3), *Hygrohypnum ochraceum* (3), *Platyhypnidium riparioides* (3).

3.1.7 *Blindia acuta*-Bestände - Bestände des Spitzten Blindmooses (Tab. 7)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Im Bereich der Ilse vor Ilsenburg und an der Wormke nördlich der Straße zwischen Drei Annen Hohne und Schierke konnten an sehr steilen Stirnflächen von Granitblöcken dichte, von *Blindia acuta* beherrschte Moosrasen gefunden werden. Die nordexponierten, sehr schattigen Standorte liegen über der Mittelwasserlinie und werden nur sehr selten bei Hochwasser überflutet, sonst nur von Spritzwasser benetzt. Sie dürften hinsichtlich Säuregrad und Wasserhaushalt an der Grenze

der ökologischen Amplitude von *Blindia acuta* liegen. Syntaxonomische Beziehungen ergeben sich am ehesten zum Scapanietum undulatae in der Subass. von *Marsupella emarginata* Var. von *Racomitrium aciculare*. Ähnlichkeiten zum Amphidietum mougeotii, eine Felsspaltengesellschaft, die zeitweise von basenreichem Wasser durchsickert wird, innerhalb der von PHILIPPI (1983) eine Variante von *Blindia acuta* ausgeschieden wurde, zeigen sich nicht.

Tab. 7 Vegetationsaufnahmen von *Blindia acuta*-Beständen

	85	108
Aufn. Ort	I	W
Aufn. Fl. dm ²	40	20
Exposition	NW	N
Neigung °	60	120
Standort	ü	ü
Bedeckung %	95	90
AC		
<i>Blindia acuta</i>	5	5
WA		
<i>Scapania undulata</i>	1	+
<i>Marsupella emarginata</i>	+	+
<i>Racomitrium aciculare</i>	+	+
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+	-
<i>Heterocladium heteropterum</i>	+	-
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	-	+
<i>Diplophyllum albicans</i>	-	+
<i>Polytrichum formosum</i>	-	+

Naturschutz: Die *Blindia acuta*-Bestände sind eine ausgesprochene Seltenheit und sollten besonders sorgfältig geschützt werden. Baumaßnahmen im Bereich der Ilse und Wormke sowie forstliche Eingriffe in den Gehölzbestand der Ufer sind zu unterlassen.

Rote-Liste-Arten: *Blindia acuta* (R), *Heterocladium heteropterum* (3), *Hygrohypnum ochraceum* (3), *Marsupella emarginata* (3), *Racomitrium aciculare* (3).

3.1.8 *Isothecium holtii*-Bestand - Bestand des Holtschen Mausschwanzmooses (Tab. 8)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: An einer stark beschatteten, nordwestseitigen Fläche eines Granitblockes konnten in der Ilse unmittelbar vor der Stadt Ilsenburg ein dichter Bestand von *Isothecium holtii* gefunden werden. Dieses Moos wird auch von manchen Autoren als Varietät zu *Isothecium myosuroides* gestellt. Der Standort liegt über der Mittelwasserlinie und wird nur bei Hochwasser überspült. Eine synsoziologische Beziehung lässt sich am ehesten zum Scapanietum undulatae in der Subass. von *Marsupella emarginata* Var. von *Racomitrium aciculare* herstellen.

Naturschutz: Die Seltenheit von *Isothecium holtii* lässt den Bestand als besonders schützenswert erscheinen. Jegliche Eingriffe in den Naturhaushalt der Umgebung des Bestandes sollten daher unterlassen werden.

Rote-Liste-Arten: *Isothecium holtii* (R), *Racomitrium aciculare* (3).

Tab. 8 Vegetationsaufnahmen vom *Isothecium holtii*-Bestand

	88
Aufn. Ort	I
Aufn. Fl. dm ²	20
Exposition	NW
Neigung °	80
Standort	ü
Bedeckung %	90
AC	
<i>Isothecium holtii</i>	5
WA	
<i>Racomitrium aciculare</i>	+
<i>Scapania undulata</i>	+
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+
<i>Picea abies</i> J	+

3.2 Moosgesellschaften des unmittelbaren Uferbereiches (Abb. 4)

Die folgenden Moosgesellschaften sind nicht an Flussufer gebunden, sind aber im Untersuchungsgebiet auf Grund der hier herrschenden Standortbedingungen häufig im unmittelbaren Uferbereich zu finden.

3.2.1 *Calypogeietum muellerianae* Philippi 1963 - Müllers Bartkelchmoos-Gesellschaft (Tab. 9)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Flache Lebermoosdecken, die von *Calypogeia muelleriana* bestimmt werden, gelegentlich sind einige Laubmoose eingestreut. Die Gesellschaft siedelt bevorzugt auf feuchten, schattigen, etwas rohhumushaltigen aber offenerdigen Standorten. Sie bildet Übergänge zum Diplophyllietum albicantis und zum Pellietum epiphyllae. Durch den größeren Humusanteil im Boden sind gelegentlich Moose wie *Tetraphis pellucida* und *Lepidozia reptans* im Bestand zu finden. Vertreten ist sie an den Ufern aller Bäche des Nationalparks Hochharz.

Tab. 9 Vegetationsaufnahmen vom *Calypogeietum muellerianae* Philippi 1963

	11	20	61	90	121	134
Aufn. Ort	KB	SKB	I	I	W	SS
Aufn. Fl. dm ²	10	20	20	20	10	20
Exposition	N	N	W	O	N	N
Neigung °	80	90	90	80	80	90
Standort	BR	BR	BR	BR	BR	BR
Bedeckung %	70	80	95	90	80	100
AC						
<i>Calypogeia muelleriana</i>	4	4	5	5	4	5
DS						
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	1	2	2	1	+	1
WA						
<i>Mnium hornum</i>	1	+	+	+	1	-
<i>Pellia epiphylla</i>	1	-	+	-	-	2
<i>Lepidozia reptans</i>	+	+	-	-	-	-
<i>Dicranella heteromalla</i>	+	1	-	-	-	-
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	-	-	-	+	+	-

Außerdem in Aufn. Nr. 20 mit + *Tetraphis pellucida*, *Rhytidiadelphus loreus*, in Aufn. Nr. 121 mit + *Sphagnum girgensohnii*.

Naturschutz: Als häufige Pioniergesellschaft und Erstbesiedler schattiger, offenerdiger, saurer Erdblößen ist die Gesellschaft nicht gefährdet.



Abb. 4 Bachrand der Kalten Bode mit *Calypogeia muelleriana* und *Pellia epiphyllae* (Foto: W. Schubert)

3.2.2 *Diplophyllum albicans* v. *Krusenstjerna* ex *Philippi* 1956 - Gesellschaft des Weißlichen Doppelblattmooses (Tab. 10)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Hell- bis dunkelgrüne Moosrasen, die von *Diplophyllum albicans* beherrscht werden. Bevorzugt nasse bis feuchte Silikatfelsen und Granitmauern, geht aber auch auf kalkfreie, grusig-lehmige Mineralböden der Ufer über. An senkrechten Standorten stehen die Sprossenden von *Diplophyllum albicans* oft etagenförmig vom Substrat ab. Die Gesellschaft ist auf Böden oft kurzlebig, an Felsen und Mauern dagegen dauerhaft. Sie ist an einem Seitenbach der Kalten Bode und am Wormkegraben in guter Ausbildung zu finden.

Naturschutz: Die Gesellschaft ist Lebensstätte zahlreicher Kleintiere. Im Gebiet ist sie im Komplex der Moosgesellschaften der Harzbäche im Nationalpark Hochharz geschützt. Da sie schattenbedürftig ist, sollten die Bestände nicht durch Offenstellung infolge Forstmaßnahmen gestört werden.

Rote-Liste-Arten: *Heterocladium heteropterum* (3), *Racomitrium aciculare* (3).

Tab. 10 Vegetationsaufnahmen vom *Diplophyllum albicans* v. *Krusensternja* ex Philippi 1956

Aufn. Nr.	16	157	158
Aufn. Ort	SKB	WG	WG
Aufn. Fl. dm ²	40	80	60
Exposition	S	NW	NW
Neigung °	90	70	90
Standort	BR	BR	BR
Bedeckung %	95	60	100
AC			
<i>Diplophyllum albicans</i>	4	3	5
WA			
<i>Mnium hornum</i>	1	-	1
<i>Dicranella heteromalla</i>	1	+	-
<i>Polytrichum formosum</i>	2	-	-
<i>Heterocladium heteropterum</i>	1	-	-
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	1	-	-
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	1	-	-
<i>Pellia epiphylla</i>	+	-	-
<i>Oxalis acetosella</i>	+	-	-
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	-	-
<i>Racomitrium aciculare</i>	-	2	-
<i>Scapania undulata</i>	-	+	-

3.2.3 *Pellietum epiphyllae* Ricek 1970 - Beckenmoos-Gesellschaft (Tab. 11)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Von *Pellia epiphylla* beherrschte, niedrige, dunkelgrün glänzende Moosgesellschaft auf dauerhaft feuchten bis nassen, sauren Mineralböden an Bachufern. Meist langlebige Pioniergesellschaft. Die Moosgesellschaft ist an allen Ufern der Bäche des Nationalparks Hochharz weit verbreitet.

Tab. 11 Vegetationsaufnahmen vom *Pellietum epiphyllae* Ricek 1970

Aufn. Nr.	10	14	42	60	80	91	111	115	135	155
Aufn. Ort	KB	KB	KB	I	I	I	W	W	SS	WG
Aufn. Fl. dm ²	50	20	20	20	20	20	20	20	20	40
Exposition	N	S	N	W	W	W	N	N	N	NW
Neigung °	70	70	30	90	90	20	50	60	90	80
Standort	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR
Bedeckung %	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
AC										
<i>Pellia epiphylla</i>	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
WA										
<i>Mnium hornum</i>	2	2	+	+	1	+	+	1	+	1
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	-	+	+	-	-	1	-	-	-	-
<i>Scapania undulata</i>	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Marsupella emarginata</i>	-	2	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Calyptogeia muelleriana</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	1	-
<i>Diplophyllum albicans</i>	-	-	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-

Außerdem in Aufn. Nr.10 mit + *Hygrohypnum ochraceum*, in Aufn. Nr. 14 mit + *Dicranella heteromalla*, *Philonotis fontana*, *Deschampsia flexuosa*, in Aufn. Nr. 42 mit + *Sphagnum riparium*, *Dryopteris dilatata*, *Calamagrostis villosa*, in Aufn. Nr. 91 mit + *Luzula sylvatica*, in Aufn. Nr. 111 mit + *Rhizomnium punctatum*.

Naturschutz: Leicht im Rückgang, aber noch nicht gefährdet. Besondere Pflegemaßnahmen sind nicht erforderlich.

Rote-Liste-Arten: *Hygrohypnum ochraceum* (3), *Philonotis fontana* (3).

3.2.4 Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae Barkman 1958 - Georgsmoos-Gesellschaft (Tab. 12)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Artenarme, niedrige, gelb- bis dunkelgrüne Moosrasen auf stärker vermorschtem Holz in schattigen und luftfeuchten Lagen. An den Ufern der Harzflüsse gelegentlich an alten, morschen Baumstümpfen gut entwickelt, aber auch auf schattige, etwas rohhumushaltige Steine übergehend. Die Gesellschaft ist leicht an den meist vorhandenen körbchenartigen Brutbechern von *Tetraphis pellucida* zu erkennen.

Tab. 12 Vegetationsaufnahmen vom Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae Barkman 1958

Aufn. Nr.	12a	12b
Aufn. Ort	SS	KB
Aufn. Fl.dm ²	20	20
Exposition	N	NO
Neigung °	90	90
Standort	Bo	Bo
Bedeckung %	80	80
AC		
<i>Tetraphis pellucida</i>	4	4
DS		
<i>Dicranella heteromalla</i>	1	1
WA		
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	2	2
<i>Lepidozia reptans</i>	1	1
<i>Pohlia nutans</i>	1	1

Naturschutz: Die sehr anpassungsfähige Moosgesellschaft ist nicht gefährdet. Sie ist Lebensstätte für viele Kleintiere. Die morschen Baumstümpfe sollten deshalb an den Flußufern nicht gerodet werden.

3.2.5 Brachythecio-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969 - Kegelmooß-Zypressenschlafmoos-Gesellschaft (Tab. 13)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Auf nur wenig vermorschter Borke von umgefallenen Bäumen im Bachbereich der Kalten Bode und der Wormke. Die Gesellschaft ist zwar ohne echte Charakterarten, zeigt aber eine sehr charakteristische Artenkombination. Allerdings könnten einige Bestände wohl auch dem montanen Brachythecio salebrosi – Drepanocladetum uncinati Marstaller 1989 zugeordnet werden

Naturschutz: Die Moosgesellschaft ist sehr häufig und nicht gefährdet.

Tab. 13 Vegetationsaufnahmen vom *Brachythecio-Hypnetum cupressiformis* Nörr 1969

Aufn. Nr.	29	98	102	103
Aufn. Ort	SKB	W	W	W
Aufn. Fl. dm ²	40	40	60	40
Exposition	-	-	-	-
Neigung °	-	-	-	-
Standort	Bo	Bo	Bo	Bo
Bedeckung %	90	60	100	100
AC				
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	1	+	5
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	3	5	1
WA				
<i>Sanionia uncinata</i>	+	-	+	2
<i>Dicranum scoparium</i>	-	+	2	1
<i>Mnium hornum</i>	1	2	-	-
<i>Rhizomnium punctatum</i>	2	1	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i> J	-	-	+	+
<i>Digitalis purpurea</i>	-	-	+	+
<i>Epilobium montanum</i>	-	-	+	+

Außerdem in Aufn. Nr. 29 mit + *Scapania undulata*, *Oxalis acetosella*, *Deschampsia flexuosa*

3.2.6 *Mnium hornum*-Bestände - Schwanenhals-Sternmoos-Bestände (Tab. 14)

Struktur, Ökologie und Verbreitung: Dichte, dunkelgrüne, beim Austreiben auch frischgrüne Moospolster, die vor allem von *Mnium hornum* beherrscht werden. Die Gesellschaft bildet auf kalkfreiem Mineralboden, besonders an den Ufern der Kalten Bode, Ilse und Wormke mit ihren Nebenbächen gut entwickelte Bestände. Sie bevorzugt leicht schattige Standorte über der Mittelwasserlinie, die nur bei Hochwasser überflutet werden. Ihre Eigenständigkeit ist umstritten, da das dominierende Moos auch mit wechselnder Artenkombination an anderen Standorten zu finden ist.

Naturschutz: Die Gesellschaft ist nicht gefährdet und bedarf keines besonderen Schutzes.

Tab 14 Vegetationsaufnahmen von *Mnium hornum*-Beständen

Aufn. Nr.	48	59	62	110	114
Aufn. Ort	KB	I	I	W	W
Aufn. Fl. dm ²	100	40	100	20	40
Exposition	SO	W	-	-	-
Neigung °	10	80	-	-	-
Standort	BR	BR	BR	BR	BR
Bedeckung %	100	100	100	90	100
AC					
<i>Mnium hornum</i>	5	3	3	3	5
WA					
<i>Polytrichum formosum</i>	1	2	+	2	+
<i>Polytrichum commune</i>	-	4	4	-	-
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	-	1	2	-	-
<i>Diplophyllum albicans</i>	-	1	+	-	-

Fortsetzung Tab. 15a

Aufn. Nr.	15	17a	17b	19	35	124	47	138	119
Aufn. Ort	SKB	SKB	SKB	SKB	KB	W	SKB	SS	W
Aufn. Fl. dm ²	50	40	40	60	80	40	40	40	100
Exposition	O	O	O	N	O	-	N	N	-
Neigung °	2	2	2	10	3	-	80	10	-
Standort	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR
Bedeckung %	80	90	90	100	90	100	100	95	100
<i>Trientalis europaea</i>	-	+	+	-	1	+	+	-	-
<i>Mnium hornum</i>	1	-	-	2	-	-	1	2	-
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	-	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Lophozia ventricosa var. silvicola</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pellia epiphylla</i>	+	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Nasturtium palustre</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Luzula sylvatica</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	+	-	-	-	1	-	-	-
<i>Polytrichum formosum</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-
<i>Calamagrostis villosa</i>	-	-	-	-	1	-	+	-	-
<i>Dicranum scoparium</i>	-	-	-	-	+	-	1	-	-
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	+

Außerdem in Aufn. Nr. 15 mit 2 *Scapania undulata*, mit 1 *Philonotis fontana*, *Dicranella heteromalla*, mit + *Stellaria nemorum*, in Aufn. Nr. 17a mit + *Juncus effusus*, *Poa chaixii*, in Aufn. Nr. 19 mit + *Plagiothecium undulatum*, *Calypogeia muelleriana*, in Aufn. Nr. 35 mit 1 *Jungermannia sphaerocarpa*, mit + *Marsupella emarginata*, *Polytrichum alpinum*, *Lophocolea bidentata*, *Molinia caerulea*, in Aufn. Nr. 124 mit 1 *Warnstorfia fluitans*, mit + *Sphagnum fimbriatum*, in Aufn. Nr. 47 mit + *Deschampsia flexuosa*, *Picea abies* J, in Aufn. Nr. 19 mit 1 *Rhytidiadelphus loreus*, mit + *Rhizomnium punctatum*, *Equisetum sylvaticum*, *Ranunculus repens*.

Tab. 15b Vegetationsaufnahmen von *Polytrichum commune*-*Sphagnum*-Beständen Ausbildungsform von *Plagiothecium undulatum*

Aufn. Nr.	34	36	26	27	28
Aufn. Ort	SKB	SKB	SKB	SKB	SKB
Aufn. Fl. dm ²	60	20	60	60	60
Exposition	O	N	NW	NW	NW
Neigung °	3	8095	80	80	80
Standort	BR	BR	BR	BR	BR
Bedeckung %	95	95	100	100	100
AC					
<i>Polytrichum commune</i>	+	+	1	1	1
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	3	1	2	1	1
<i>Sphagnum squarrosum</i>	+	+	1	+	2
<i>Sphagnum riparium</i>	+	-	+	+	+
<i>Sphagnum fallax</i>	+	+	-	+	+
<i>Sphagnum denticulatum</i>	+	-	+	+	-
<i>Sphagnum russowii</i>	-	3	-	-	-
D					
<i>Plagiothecium undulatum</i>	2	1	3	3	3
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	+	-	+	+	+
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>	+	-	+	+	+
<i>Rhizomnium punctatum</i>	+	+	1	-	1

Fortsetzung Tab. 15b

Aufn. Nr.	34	36	26	27	28
Aufn.Ort	SKB	SKB	SKB	SKB	SKB
Aufn. Fl. dm ²	60	20	60	60	60
Exposition	O	N	NW	NW	NW
Neigung °	3	8095	80	80	80
Standort	BR	BR	BR	BR	BR
Bedeckung %	95	95	100	100	100
WA					
<i>Mnium hornum</i>	+	+	2	2	2
<i>Polytrichum formosum</i>	-	+	1	1	1
<i>Diplophyllum albicans</i>	-	-	+	+	+
<i>Pellia epiphylla</i>	-	-	+	-	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1	+	1	+	+
<i>Oxalis acetosella</i>	-	-	+	+	1
<i>Dryopteris dilatata</i>	-	-	-	+	+
<i>Luzula sylvatica</i>	+	+	-	-	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	+	+	-	+
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	-	-	+	-	1

Außerdem in Aufn. Nr. 34 mit + *Plagiomnium undulatum*, *Fontinalis antipyretica*, *Sanionia uncinata*, in Aufn. Nr. 36 mit 1 *Dicranum scoparium*, *Lophocolea bidentata*, mit + *Vaccinium myrtillus*, in Aufn. Nr. 26 mit + *Pleurozium schreberi*, *Stellaria nemorum*.

Naturschutz: Die Gesellschaft ist nicht gefährdet und kann sich relativ schnell auch an gestörten Stellen regenerieren.

Rote-Liste-Arten: *Warnstorfia fluitans* (3), *Jungermannia sphaerocarpa* (3), *Marsupella emarginata* (3), *Philonotis fontana* (3), *Plagiothecium undulatum* (3), *Polytrichum alpinum* (R), *Polytrichum commune* (3), *Sphagnum riparium* (3).

3.3 Syntaxonomie

Die meisten der im Einzugsbereich der Kalten Bode, Ilse, Wormke, des Schwarzen Schlufthwassers, Steinbaches und Wormkegrabens im Nationalpark Hochharz analysierten Moosgesellschaften lassen sich bereits beschriebenen Moosgesellschaften zuordnen. Weitere bemerkenswerte Moosbestände mit unklarer Zuordnung werden ebenfalls durch Vegetationsaufnahmen belegt.

Die Einordnung der gefundenen Moosgesellschaften in das pflanzensoziologische System erfolgte nach MARSTALLER (1993):

K Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae Phil. 1956
 O Brachythecietalia plumosi Phil. 1956
 V Racomitron acicularis v. Krus. 1945
 Ass. Scapanietum undulatae Schwick. 1944
 Ass. Hygrohypnetum ochracei Hertel 1974
 Ass. Brachythecietum plumosi v. Krus. ex Phil. 1956

O Leptodictyetales riparii Phil. 1956
 V Platyhypnidion rusciformis Phil. 1956

Ass. Oxyrrhynchietum rusciformis Gams ex v. Hübschm.
 V Brachythecion rivularis Hertel 1974
 Ass. Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi Phil. 1965

Bestände unklarer Zuordnung :

Fontinalis antipyretica-Bestände
Blindia acuta-Bestände
Isothecium holtii-Bestand

K Cladonio-Lepidozietea reptantis Jež. et Vondr. 1962
 O Diplophylletalia albicantis Phil. 1963
 V Dicranellion heteromallae (Phil. 1956) Phil. 1963
 Ass. Calypogeietyum muellerianae Phil. 1963
 V Diplophyllion albicantis Phil. 1956
 Ass. Diplophyllietum albicantis v. Krus. ex Phil. 1956
 V Pellion epiphyllae Marst. 1984
 Ass. Pellietum epiphyllae Ricek 1970

O Cladonio-Lepidozietalia reptantis Jež. et Vondr. 1962
 V Tetraphidion pellucidae v. Krus. 1945
 Ass. Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae Barkm. 1958

O Brachythecietalia rutabulo-salebrosi Marst. 1987
 V Bryo-Brachythecion Lec. 1975 em. Marst. 1987
 Ass. Brachythecio-Hypnetum cupressiformis Nörr 1969
 Ass. Brachythecio salebrosi-Drepanocladetum uncinatae Marst. 1989

Bestände unklarer Zuordnung:

Mnium hornum-Bestände
Polytrichum commune-Sphagnum-Bestände

Abkürzungen:

Ass. = Assoziation
 K = Klasse
 O = Ordnung
 V = Verband

4 DISKUSSION

Im Unterschied zu anderen Bergbächen des Harzes, aus denen Moosgesellschaften beschrieben wurden (DREHWALD et PREISING 1991, MARSTALLER 1997, NÖRR 1969, 1970, PHILIPPI 1982, SCHUBERT 2004b), sind die hochgelegenen Einzugsgebiete der Fließgewässer des Nationalparks Hochharz fast ausschließlich durch das Vorherrschen saurer, silikatreicher Gesteine, meist sind es Granite, ausgezeichnet. Nur im Bereich der Ilse bei Ilsenburg, der Wormke und des Steinbaches sind Grauwacken und Tonschiefer zu finden und damit etwas günstigere Nährstoffverhältnisse gegeben. Diese Standortverhältnisse spiegeln sich eindeutig in der Artenzusammensetzung der untersuchten Moosgesellschaften wider.

Für das in Fließgewässern des Harzes weit verbreitete Scapanietum undulatae ist auch im Nationalpark Hochharz das Fehlen von *Chiloscyphus polyanthos* in den Beständen über 500 m ü. NN charakteristisch. Möglicherweise kann diese Art die sommerlichen Wasserstandsschwankungen in den Oberläufen der größeren Flüssen und den niedrigen pH-Wert nicht ertragen. Das gehäufte Auftreten von *Marsupella*

emarginata repräsentiert eine eigene Subassoziation, die vor allem an etwas stärker beschatteten Blöcken im Bereich der Mittelwasserlinie und darüber anzutreffen ist. Die im Bereich des Nationalparks Harz in der typischen Subassoziation durch das Vorkommen von *Fontinalis squamosa* an langsam bis mäßig rasch durchflossenen, nur selten trockenfallenden Stellen auszuscheidende Variante konnte nicht gefunden werden (SCHUBERT 2004b). Dafür ließen sich in der Subassoziation von *Marsupella emarginata* deutlich neben den auch für den Nationalpark Harz gefundenen drei Varianten auf den am weitesten von der Mittelwasserlinie entfernten Standorten, an denen bereits eine Humusansammlung erfolgt, eine Variante von *Polytrichum formosum* ausgliedern.

Das Oxyrrhynchietum rusciformis, das für die Bode im tiefer gelegenen Naturschutzgebiet bei Thale als häufige Moosgesellschaft angegeben ist, tritt im Untersuchungsgebiet in den höheren Lagen bereits weniger häufig auf und zeigt Übergänge zum Scapanietum undulatae.

Das Hygrohypnetum ochracei ist in den höher gelegenen Teilen der untersuchten Flussläufe nur noch spärlich zu finden.

Das Brachythecio rivularis-Hypnetum luridi ist besonders in den tieferen Höhenlagen und etwas nährstoffkräftigeren Standorten häufiger vorhanden.

Moosgesellschaften, die basenreichere Standorte benötigen wie etwa das Cinclidotetum fontinalioidis oder das azidophytische, montane Madothecetum cordaeanae, das an Bäche in Laubwäldern gebunden ist, konnten in den untersuchten Bächen des Nationalparks Hochharz, in denen ausschließlich saure, nährstoffarme Böden und Fichtenwälder herrschen, nicht gefunden werden.

Ein umfassenderer Vergleich der gefundenen Moosgesellschaften mit entsprechenden Assoziationen anderer Mittelgebirge Zentraleuropas soll erst erfolgen, wenn die Analysen von Moosgesellschaften der Ecker und Oker vorliegen.

5 ZUSAMMENFASSUNG

SCHUBERT, R.: Moosgesellschaften von Fließgewässern im Nationalpark Hochharz (Sachsen-Anhalt). – *Hercynia N.F.* 38 (2005): 209–232.

Im Nationalpark Hochharz wurden im Flussbett und im unmittelbaren Uferbereich der Kalten Bode, Ilse, Wormke, des Schlufwassers und Steinbaches 8 Wassermoosgesellschaften und 7 weitere Moosgesellschaften an den Flussufern analysiert.

Ihre Struktur, Ökologie und ihre Verbreitung, Gefährdung und für sie notwendige Naturschutzmaßnahmen sind für jede einzelne Moosgesellschaft dargestellt.

6 DANKSAGUNG

Frau Dr. M. Koperski (Bremen) sei sehr herzlich für die Unterstützung bei der Geländearbeit, für die Bestimmung von Moosproben und kritische Hinweise gedankt. Für die Bestimmung kritischer Moosproben bin ich auch Herrn Dr. Meinunger (Ludwigsstadt-Ebersdorf) dankbar. Herr Dr. U. Wegener von der Nationalparkverwaltung Hochharz förderte das Vorhaben durch ausgezeichnete Vorbereitung der Arbeiten, meine Frau Dr. W. Schubert durch die Hilfe bei den Geländearbeiten und Korrekturen, Dr. G. Karste durch die Bereitstellung der Übersichtskarte. Allen sei herzlich dafür gedankt.

7 LITERATUR

ARNDT, U.; NOBEL, W.; SCHWEIZER, B. (1987): Bioindikatoren. – Stuttgart.

BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie - Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. – Wien.

- DREHWALD, U.; PREISING, E. (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Moosgesellschaften. – Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen 20/9.
- HÜBSCHMANN, A. v. (1986): Prodrömus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Bryophytorum Bibliotheca 32 Berlin, Stuttgart.
- KOPERSKI, M.; SAUER, M.; BRAUN, W.; GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schr.R. Vegetationskunde 34. Bonn - Bad Godesberg.
- MARSTALLER, R. (1993): Systematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. – *Herzogia* **9**: 513-541.
- MARSTALLER, R. (1997): Ergänzungen zur Moosvegetation des Naturschutzgebietes Bodetal bei Thale (Unterharz, Deutschland). – *Ber. Ökol.* **3/1** : 77-90.
- MEINUNGER, L.; SCHÜTZE, P. (2004): Rote Liste der Moose des Landes Sachsen-Anhalt. Rote Listen Sachsen-Anhalt. – *Ber. des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt* **39**: 58-67.
- NÖRR, M. (1969): Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes Bodetal. – *Hercynia* **6**: 345-435.
- NÖRR, M. (1970) : Die Moosvegetation des Rübeler Kalkgebietes. – *Hercynia* **7**: 13-52.
- PHILIPPI, G. (1983): Zur Kenntnis der Moosvegetation des Harzes. – *Herzogia* **6**: 85-181.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – *Schr.R. Vegetationskunde* **31**. Bonn - Bad Godesberg.
- SCHUBERT, R.; KLEMENT, O. (1961): Die Flechtenvegetation des Brocken-Blockmeeres. – *Arch. Natursh. u. Landesforsch.* **1**: 18-38.
- SCHUBERT, R. (1991): Bioindikation in terrestrischen Ökosystemen. 2. Aufl. – Jena.
- SCHUBERT, R.; HANKE, H. H.; PANKOW, H. (2000): Exkursionsflora von Deutschland Bd.1. 3. Aufl. – Heidelberg, Berlin.
- SCHUBERT, R. (2004a): Rote Liste der Moosgesellschaften des Landes Sachsen-Anhalt. Rote Listen Sachsen-Anhalt. – *Ber. des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anh.* **39**: 68-73.
- SCHUBERT, R. (2004b): Moosgesellschaften der Fließgewässer im Einzugsgebiet der Oder und Sieber im Nationalpark Harz (Niedersachsen). – *Hercynia N. F.* **37**: 19-43.
- ULLRICH, H. (1997): Wasserliebende Flechten in der Oder. – *Ber. Naturhist. Ges. Hannover* **139**: 239-241.
- WIRTH, V. (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. – *Lehre*.

Manuskript angenommen: 31. Mai 2005

Anschrift des Autors:
 Prof. Dr. Rudolf Schubert
 Eythstraße 28
 D 06118 Halle

Anhang:

Abkürzungen:

AC = Assoziationscharakterart
 Bo = Borke
 BR = Bachrand
 D = Differentialart
 Dm = Dezimeter (0,1 Meter)
 DS = Differentialart der Subassoziation
 DV = Differentialart der Variante
 I = Ilse
 KB = Kalte Bode
 M = Mauer
 MWL = Mittelwasserlinie
 SI = Seitenbach der Ilse

SKB = Seitenbach der Kalten Bode
 SS = Schwarzes Schluffwasser
 St = Steinbach
 Subass = Subassoziation
 TB = Trockenbett
 u = unter Mittelwasserlinie
 ü = über Mittelwasserlinie
 Var = Variante
 W = Wormke
 WA = weitere Arten
 WG = Wormkegraben