

Die Moosgesellschaften des Verbandes Fissidention taxifolii Marst. 2006 129. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens

Rolf MARSTALLER

Zusammenfassung: MARSTALLER, R. 2008. Die Moosgesellschaften des Verbandes Fissidention taxifolii Marst. 2006. 129. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Herzogia 21: 199–216.

Aus Thüringen und den angrenzenden Gebieten werden die terricolen Moosgesellschaften Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944 und Eurhynchietum schleicheri Waldh. 1944 beschrieben. Sie besiedeln schwach basische bis mäßig saure Lehm Böden in Wäldern. Syntaxonomie, soziologische Struktur (mit 2 Vegetationstabellen), ökologisches Verhalten und geographische Verbreitung sind dargestellt. Das Eurhynchietum swartzii barbuletosum unguiculatae wird neu beschrieben.

Abstract: MARSTALLER, R. 2008. The bryophyte communities of the alliance Fissidention taxifolii Marst. 2006. 129th contribution to the bryophyte vegetation of Thuringia. – Herzogia 21: 199–216.

In Thuringia and neighbouring districts the terricolous bryophyte communities Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944 and Eurhynchietum schleicheri Waldh. 1944 are investigated. They are remarkable communities on moderate basic to moderate acid loamy soil. Syntaxonomy, sociological structure (with 2 vegetation tables), ecological behaviour and distribution of these communities are described. A new subassociation is the Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944 barbuletosum unguiculatae.

Key words: Thuringia, Germany, bryophytes, bryosociology, ecology.

Einleitung

Im Vergleich zu den zahlreichen azidophytischen, terricolen Moosgesellschaften, die bevorzugt die sauren Böden der Ränder und Böschungen von Waldwegen besiedeln und im Verband Dicranellion heteromallae zusammengefasst werden, gibt es nur wenige Gesellschaften, die an mäßig saure bis schwach basische, lehmige Böden gebunden sind und in schattigen Wäldern ihren Schwerpunkt haben. Bisher wurden in Mitteleuropa und im südlichen Nordeuropa das Eurhynchietum swartzii und das Eurhynchietum schleicheri bekannt. In Thüringen und den benachbarten Gebieten gehört das Eurhynchietum swartzii zu den häufigen und weit verbreiteten Assoziationen, das mit zahlreichen Vegetationsaufnahmen hauptsächlich aus lokalen Erhebungen beschrieben wurde. Über das Eurhynchietum schleicheri ist bisher wenig bekannt. In diesem Beitrag soll erstmalig die umfassende syntaxonomische Bearbeitung der nunmehr zahlreich vorliegenden Vegetationsaufnahmen erfolgen.

Methodik

Die bryosoziologischen Erhebungen und die Schätzsкала der Mengenverhältnisse basieren auf der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Die Größe der Aufnahmeflächen (Tab. 1, 2)

beträgt in der Regel 1–3 dm². In der Nomenklatur der Moose wird KOPERSKI et al. (2000), der Syntaxa MARSTALLER (2006a) unter Berücksichtigung von WEBER et al. (2001) gefolgt. Bryogeographische Angaben beziehen sich auf DÜLL (1983, 1984/85), Angaben zu den Lebensstrategien auf DURING (1979, 1992) und DIERSSEN (2001). Herabgesetzte Vitalität und kümmerformen sind in den Vegetationsaufnahmen, falls nichts anderes vermerkt, durch ° (z. B. +°) gekennzeichnet. In der Tabelle 1 erfolgt die Angabe der Stetigkeit in %.

Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944

Syntaxonomie

Das Eurhynchietum swartzii wurde durch WALDHEIM (1944) als Swartzietum bekannt und dem Verband Eurhynchion striati Waldh. 1944 unterstellt. Es ist durch *Eurhynchium hians* und *Fissidens taxifolius* charakterisiert. Später erhebt NEUMAYR (1971) die von PHILIPPI (1965: 654) beschriebene *Fissidens taxifolius*-Gesellschaft, die der nomenklatorisch unwirksamen, nicht den Bestimmungen des Codes von WEBER et al. (2001: Grundsatz II, p. 12) unterliegenden *Fissidens taxifolius*-Sozietät des Eurhynchietum swartzii in WALDHEIM (1944: 39) entspricht, zum Fissidentetum taxifolii Phil. ex Neum. 1971. Sie weist *Fissidens taxifolius* dominant auf, während *Eurhynchium hians* zurücktritt. Eine Trennung beider Assoziationen ist allerdings nicht möglich, wie spätere Untersuchungen zeigen, da *F. taxifolius* und *E. hians* sehr häufig gesellig auftreten. Damit ist das Fissidentetum taxifolii als ein jüngerer Synonym anzusehen. In diesem Zusammenhang muss noch ergänzt werden, dass bereits GRETER (1936: 224) das Fissidentetum taxifolii mit 2 Aufnahmen belegt. Doch handelt es sich hier um eine Waldbodensynusie. Die nomenklatorische Wirksamkeit liegt nicht vor, da die diagnostisch wichtigen Lebermoose unberücksichtigt blieben (MARSTALLER 2006a: 4).

Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944

Lectotypus (det. MARSTALLER 2004a: 67): WALDHEIM (1944), Tab. 4, p. 38, Aufn.-Nr. 9.

Die dreistufige Skala der Mengenverhältnisse wird nach Artikel 7 des Codes (WEBER et al. 2001: 20) als ausreichende Originaldiagnose angesehen.

Synonym: Fissidentetum taxifolii Phil. ex Neum. 1971.

- typicum
- barbuletosum unguiculatae subass. nov. hoc loco
Holotypus (det. MARSTALLER hoc loco): Tab. 2, Aufn.-Nr. 11 in dieser Schrift.
Trennarten: *Barbula unguiculata*, *Bryum rubens*, *Didymodon fallax*, *Weissia controversa*, *Dicranella schreberiana*, *Pleuroidium acuminatum*. Mit Stetigkeit unter 10 %: *Dicranella varia*, *Pohlia melanodon*, *Weissia rutilans*, *W. brachycarpa*, *W. longifolia*, *Funaria hygrometrica*.
- pelletosum endiviifoliae Marst. 1988
Holotypus (det. MARSTALLER 1988: 356): Tab. 12, p. 351, Aufn.-Nr. 5.
Trennarten: *Pellia endiviifolia*, *Cratoneuron filicinum* (schwach), *Pohlia wahlenbergii* (schwach).
- brachythecietosum velutini Mihai 1973
Ohne Trennart. Zeichnet sich durch die Dominanz von *Brachythecium velutinum* aus (MIHAI 1973: 414)
Nur als Variante oder Fazies zu akzeptieren.
- fissidentetosum taxifolii Mihai 1973
Trennart: *Fissidens taxifolius* (MIHAI 1973: 414)
Kann nur als lokale Variante bzw. Fazies akzeptiert werden

- *fissidentetosum bryoidis* Marst. 1980 nom. nud. (MARSTALLER 1980: 99)
Diese Subass. wird nicht mehr akzeptiert. Entsprechende Moosbestände sind in das *Fissidentetum bryoidis* Phil. ex Marst. 1983 einzugliedern.
- *rhizomnietosum punctati* Gil & Martínez 1985
Holotypus (det. GIL & MARTINEZ 1985: 86): Tab. 1, p. 90–91, Aufn.-Nr. 8.
Trennart: *Rhizomnium punctatum*.
Diese Subassoziation wurde später zur Assoziation erhoben: *Rhizomnio punctati-Fissidentetum taxifolii* (Gil & Martínez 1985) García-Zamora et al. 2000 (GARCÍA-ZAMORA et al. 2000).

Soziologische Struktur

(Tab. 1, Spalte 1–3, Tab. 2)

Nach unseren bisherigen Kenntnissen ist das *Eurhynchietum swartzii* relativ schwach durch *Fissidens taxifolius* und *Eurhynchium hians* vom verwandten *Eurhynchietum schleicheri* differenziert, auf das insbesondere *F. taxifolius* stärker übergreift. Allerdings treten beide Arten in ihrer Artmächtigkeit deutlich zurück, was in den meist dichten Rasen von *Eurhynchium schleicheri* verständlich ist. Die sehr charakteristische Art *Fissidens incurvus* erreicht nur geringe Stetigkeit, kann allerdings lokal eine größere Rolle spielen. Ähnlich verhält es sich mit dem sehr unscheinbaren Vertreter *Fissidens exilis*.

Zur Spezifität der charakteristischen Moose ist auszuführen, dass *F. taxifolius* und *E. hians* zu den häufigen Waldbodenmoosen gehören und im Galio-Carpinetum, Hordelymo-Fagetum, Asperulo-Fagetum und Pruno-Fraxinetum auf lehmigen, neutralen bis schwach basischen, feuchten und nährstoffreichen Mull- und Mineralböden weit verbreitet sind. Innerhalb der Moosgesellschaften greift *F. taxifolius* insbesondere auf das *Fissidentetum bryoidis* Phil. ex Marst. 1983 *fissidentetosum taxifolii* Marst. 1984 über, das außerdem durch *E. hians* differenziert ist. Auch im *Pleuridio acuminati-Ditrichetum pallidi* Gillet ex Marst. 1991 kann *F. taxifolius* bei relativ mineralkräftigen Bodenverhältnissen häufiger wachsen. *E. hians* ist als Begleiter einzustufen. Die Art gehört nicht nur zu den oft häufigen Moosen der Bodenschicht in zahlreichen Gefäßpflanzengesellschaften, auch in vielen basiphytischen, frische bis feuchte, mitunter sogar zeitweilig nasse Standorte liebenden Moosgesellschaften erscheint sie verbreitet und erreicht oft höhere Stetigkeit.

Das meist durch die Dominanz von *E. hians* oder *F. taxifolius* ausgezeichnete, artenarme, im Durchschnitt 4,0–5,6 Arten aufweisende *Eurhynchietum swartzii* besitzt nur wenige weitere Moose, die höhere Stetigkeit erlangen. Zu ihnen gehören die unspezifischen Laubmoose *Brachythecium rutabulum* und *B. velutinum*, lokal etwas häufiger beobachtet man meist mit herabgesetzter Vitalität oder in juvenilen Formen *Plagiomnium affine*, *P. rostratum*, *P. undulatum* und *Plagiochila porelloides*. Alle weiteren Begleiter erscheinen mit geringer bis sehr geringer Stetigkeit.

Wesentliche Faktoren, die die Bestände des *Eurhynchietum swartzii* abwandeln, sind das Licht und die Bodenfeuchte. Am häufigsten beobachtet man das *Eurhynchietum swartzii typicum*. Es ist an feuchte, lichtarme Verhältnisse gebunden und weist im Durchschnitt nur 4 Arten auf. Die sehr einheitlich zusammengesetzten Bestände wandeln wenig und dann immer nur lokal ab. Bei schwach sauren Böden, insbesondere auf Lösslehm, können *Atrichum undulatum*, manchmal auch *Fissidens bryoides* oder *Eurhynchium praelongum* lokale Varianten abgrenzen, die freilich eine geringe Rolle spielen.

Tab. 1: Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944 (Spalte 1–3), Eurhynchietum schleicheri Waldh. 1944 (Spalte 4).

Spalte	Eurhynchietum swartzii			Eurhynchietum schleicheri
	1	2	3	
	typicum	barbuletosum unguiculatae	pellietosum endiviifoliae	
Vorherrschende Exposition	+	+	+	+
Neigung in Grad	0 – 80	0 – 80	0 – 10	25 – 75
Deckung Kryptogamen %	50 – 90	50 – 90	50 – 90	75 – 100
Beschattung %	80 – 95	70 – 90	80 – 95	85 – 95
Mittlere Artenzahl	4	5,1	5,6	4,2
Höhe m ü. M.	120 – 650	120 – 530	250 – 500	120 – 450
Zahl der Aufnahmen	272	183	40	73
Kennarten der Assoziationen:				
<i>Fissidens taxifolius</i>	100 +5	100 +5	100 +4	59 +3
<i>Fissidens incurvus</i>	9 +5	19 +3	8 +	.
<i>Fissidens exilis</i>	7 +4	14 +4	.	6 +1
<i>Eurhynchium schleicheri</i>	1 1	1 +	.	100 2-5
Trennarten der Subassoziationen:				
<i>Barbula unguiculata</i>	.	51 +3	20 +1	7 +2
<i>Bryum rubens</i>	.	26 +1	.	.
<i>Didymodon fallax</i>	.	20 +3	13 +	1 +
<i>Weissia controversa</i>	.	16 +4	3 +	3 +
<i>Dicranella schreberiana</i>	.	15 +2	.	6 +1
<i>Pleuroidium acuminatum</i>	.	11 +1	.	.
<i>Dicranella varia</i>	.	9 +1	10 +4	.
<i>Pohlia melanodon</i>	.	9 +2	15 +3	.
<i>Weissia brachycarpa</i>	.	9 +2	.	.
<i>Weissia rutilans</i>	.	7 +3	.	.
<i>Weissia longifolia</i>	.	6 +2	.	.
<i>Funaria hygrometrica</i>	.	4 +1	.	1 +
<i>Pleuroidium subulatum</i>	.	4 +1	.	.
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	.	100 +4	.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	5 +3	6 +3	50 +3	.
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	1 +	.	13 r-1	.
Begleiter, Moose:				
<i>Eurhynchium hians</i>	95 +5	72 +5	95 +5	15 +2
<i>Brachythecium rutabulum</i>	45 +2	33 +3	28 +1	38 +2
<i>Brachythecium velutinum</i>	30 +3	18 +3	8 +1	38 +2
<i>Plagiomnium affine*</i>	13 +2	10 r-1	3 +	4 +1
<i>Plagiomnium undulatum*</i>	8 r-2	2 +2	20 +	1 1
<i>Plagiomnium rostratum*</i>	6 +3	3 r+	18 +3	1 2
<i>Atrichum undulatum</i>	5 r-1	7 r-2	3 +	14 +2
<i>Amblystegium serpens</i>	7 +2	3 +	.	1 +
<i>Plagiochila porrelloides</i>	7 +2	1 +	5 +	6 +

Spalte	1	2	3	4
<i>Hypnum cupressiforme</i>	7 r-1	3 +-1	.	10 +-2
<i>Rhynchostegium murale</i>	6 +-3	2 +-2	8 +-1	1 2
<i>Calliergonella cuspidata*</i>	3 r-1	3 +-1	20 +-1	.
<i>Plagiothecium cavifolium</i>	1 r-1	.	.	21 r-1
<i>Lophocolea bidentata</i>	5 +-2	.	5 1-2	.
<i>Mnium stellare</i>	4 +-2	0,5 +	3 2	7 +-2
<i>Tortula subulata</i>	2 +-2	4 +-2	.	14 +-2
<i>Eurhynchium praelongum</i>	3 +-4	3 +-2	.	3 +-1
<i>Fissidens bryoides</i>	2 +-2	3 +-2	.	11 +-1
<i>Rhizomnium punctatum*</i>	3 r-2	1 +	.	3 +
<i>Mnium marginatum</i>	2 +-2	.	.	10 +-1
<i>Plagiothecium succulentum</i>	1 +-1	.	.	11 +-1
<i>Bryum capillare</i>	2 +-2	2 +	.	10 +-1
<i>Brachythecium glareosum*</i>	3 +-2	.	.	1 +
<i>Lophocolea minor</i>	3 +-3	1 +	.	.
<i>Eurhynchium striatum*</i>	2 r-2	1 +	.	1 1
<i>Cirriphyllum piliferum*</i>	1 +	3 +-1	.	.
<i>Campylium stellatum</i> var. <i>protensum*</i>	1 +	2 +-1	5 +-1	.
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	2 +-2	2 +-1	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i>	2 +	.	3 +	.
<i>Bryum subelegans</i>	0,3 +	2 +	.	1 +
<i>Ceratodon purpureus</i>	0,3 +	2 +	.	1 +
<i>Jungermannia atrovirens</i>	.	0,5 +	8 +-3	.
<i>Campylium calcareum</i>	1 +-1	0,5 +	.	.
<i>Eurhynchium pumilum</i>	2 1-3	.	.	.
<i>Eurhynchium angustirete*</i>	.	0,5 +	.	1 +
<i>Bryum klinggraeffii</i>	.	2 +	3 +	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	1 +	.	.	1 +
<i>Mnium hornum</i>	0,3 +	.	.	3 +-1
<i>Thuidium philibertii*</i>	1 +	0,5 +	.	.
<i>Polytrichum formosum*</i>	0,3 r	0,5 +	.	1 +
<i>Thuidium tamariscinum*</i>	0,3 1	.	.	1 +
<i>Plagiomnium cuspidatum*</i>	0,3 +	0,5 1	.	.
<i>Brachythecium rivulare*</i>	0,3 +	.	3 +	.
<i>Didymodon vinealis</i> var. <i>flaccidus</i>	0,3 +	.	.	1 +

Zusätzliche Arten: Spalte 1: 5mal mit 1,8 %: *Scleropodium purum* r-+. 3mal mit 1,1 %: *Pottia truncata* r-+. 2mal mit 0,7 %: *Chiloscyphus pallescens* +-3. 1mal mit 0,3 %: *Plagiothecium nemorale* +, *Aneura pinguis* +, *Fissidens dubius* +, *Homalia trichomanoides* +°, *Ditrichum cylindricum* +.

Spalte 2: 4mal mit 2,2 %: *Fossombronia wondraczekii* +-2. 3mal mit 1,6 %: *Ditrichum pallidum* +, *Phascum cuspidatum* r-+. 2mal mit 1,1 %: *Fossombronia pusilla* +-2, *Bryum argenteum* +. 1mal mit 0,5 %: *Acaulon muticum* +, *Bryum barnesii* +.

Spalte 3: 1mal mit 2,5 %: *Leiocolea alpestris* +.

Spalte 4: 1mal mit 1,4 %: *Lophocolea heterophylla* +, *Fissidens dubius* +. Die Aufnahmen beinhalten die Typische Ausbildung und die *Barbula unguiculata*-Ausbildung.

* = in Kümmerformen oder juvenilen Formen wachsend. + in Spalte Exposition: keine Exposition bevorzugend. Angabe der Stetigkeit in %.

Tab. 2: Eurhynchietum swartzii Waldh. 1944 barbuletosum unguiculatae subass. nov.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Exposition	S	.	.	NE	.	N	S	N	E	S	N	N	S	.	N	.	N	.	.	.	W
Neigung in Grad	10	0	0	10	0	10	15	25	20	20	45	30	20	0	3	0	10	0	0	0	30
Deckung Kryptogamen %	85	90	75	50	80	80	75	95	80	98	85	60	85	80	85	70	65	75	85	85	85
Beschattung %	65	75	65	75	70	75	80	75	75	70	75	75	60	70	60	80	85	70	70	80	70
Kennarten der Assoziation:																					
<i>Fissidens taxifolius</i>	3	4	3	2	2	3	3	2	4	5	4	3	2	4	4	2	3	4	5	3	2
<i>Fissidens incurvus</i>	.	3	.	2	.	.	.	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	3	3
<i>Fissidens exilis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.:																					
<i>Barbula unguiculata</i>	1	+	+	1	.	+	+	+	1	.	+	+	+	.	1	.	+	.	1	2	+
<i>Weissia brachycarpa</i>	.	.	1	.	+	+	1	1	.	+	.	1	+	.	.	.	+	+	.	.	1
<i>Bryum rubens</i>	2	.	.	+	2	+	+	.	.	.	2	+	1	.	+	.	.	.	.	1	.
<i>Weissia controversa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	3	.	2	1	.	.	+	.	.
<i>Didymodon fallax</i>	.	+	+	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Weissia rutilans</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	1	.	.
<i>Pleurodium acuminatum</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Dicranella schreberiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pohlia melanodon</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																					
<i>Eurhynchium hians</i>	.	1	1	.	2	.	2	.	+	+	.	1	+	+	.	+	2	.	.	.	+
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	2	+	.	.	.
<i>Brachythecium velutinum</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Bryum capillare</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula subulata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Ceratodon purpureus* +. Nr. 3: *Calliergonella cuspidata* 1°. Nr. 5: *Atrichum undulatum* +. Nr. 13: *Phascum cuspidatum* +, *Hypnum cupressiforme* +°. Nr. 14: *Polytrichum formosum* +°. Nr. 19: *Campylium calcareum* +. Nr. 20: *Plagiomnium affine* +°, *Weissia longifolia* 1. Nr. 21: *Plagiomnium undulatum* 1°.

Fundorte: Die Angaben erfolgen nach der Topographischen Karte (TK) 1: 25000. Nr. 1–2: TK 4927 Creuzburg: Kielforst NW Hörschel, 310 m, 03.05.2007. – Nr. 3: TK 5027 Eisenach: Göhringer Stein 1 km W Göhringen, 230 m, 04.09.2006. – Nr. 4: TK 5032 Erfurt: Buchenberg S Windischholzhausen, 360 m, 21.05.2007. – Nr. 5–6: TK 5032 Erfurt: Willroder Forst 0,7 km S vom Forsthaus Willrode, 420 m, 21.05.2007. – Nr. 7–8: TK 4933 Neumarkt: Sperlingsberg SW Ettersburg, 350 m, 05.06.2007. – Nr. 9: TK 4836 Naumburg: Katzenberg SW Bad Kösen, 180 m, 04.06.2007. – Nr. 10: TK 4836 Naumburg: Geiersberg 2 km ESE Bad Kösen, 210 m, 04.06.2007. – Nr. 11–12: TK 4936 Camburg: Fuchslöcher 1 km SW Stöben, 215 m, 01.06.2007. – Nr. 13: TK 5035 Jena: Isserstedter Holz 1,3 km SE Isserstedt, 265 m, 23.05.2007. – Nr. 14: TK 5035 Jena: Wöllmisse 1,5 km SSE Jenaprießnitz, 385 m, 16.05.2007. – Nr. 15–16: TK 5035 Jena: Tännicht 0,6 km SE Jenaprießnitz, 270 m, 03.04.2007. – Nr. 17: TK 5035 Jena: 0,8 km SE Hainichen, 280 m, 14.05.2007. – Nr. 18: TK 5035 Jena: Jenaer Forst zwischen Tatzend und Schaftal, 300 m, 04.05.2007. – Nr. 19: TK 5035 Jena: Tälchen SE vom Hirschberg bei Jenaprießnitz, 365 m, 16.05.2007. – Nr. 20: TK 5428 Meiningen: Stillberg 1,9 km W Untermaßfeld, 455 m, 28.02.2007. – Nr. 21: TK 5033 Weimar: Sohnstedter Gemeindewald 2,5 km W Troistedt, 405 m, 11.06.2007.

Aufnahme: TK (Topographische Karte) 4938 Zeitz, Kalter Grund bei Schkauditz (Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt), Wegrand NE 20°, Deckung Kryptogamen 80 %, Beschattung 95 %, 3 dm², 170 m.

Kennart der Assoziation: *Fissidens taxifolius* 3.

Trennart der Var.: *Atrichum undulatum* 3.

Begleiter, Moose: *Brachythecium rutabulum* +, *B. velutinum* +, *Eurhynchium hians* +, *Plagiomnium affine* +.

Auf feuchteren Böden stellt sich gelegentlich *Cratoneuron filicinum* ein, das eine Variante differenziert, die zum *Eurhynchietum swartzii pelletosum endiviifoliae* vermittelt.

Aufnahme: TK 4632 Bad Frankenhausen, Waldweg unmittelbar nördlich vom Waldschlösschen bei Bad Frankenhausen (Kyffhäuserkreis, Thüringen), ebene Fläche, Deckung Kryptogamen 95 %, Beschattung 90 %, 3 dm², 260 m.

Kennart der Assoziation: *Fissidens taxifolius* 3.

Trennart der Var.: *Cratoneuron filicinum* 3.

Begleiter, Moose: *Eurhynchium hians* +, *Campylium chrysophyllum* +.

Mit zunehmendem Lichtreichtum in aufgelichteten Wäldern stellt sich das *Eurhynchietum swartzii barbuletosum unguiculatae* ein. Es wird vorwiegend durch zahlreiche akrokarpe Laubmoose, die die Klasse Psoretea decipiensis Matt. ex Follm. 1974 auszeichnen und die alle mehr oder weniger photophytisch sind, differenziert. Sie erreichen allerdings höchstens mittlere Stetigkeit. Am häufigsten erscheint *Barbula unguiculata*, doch spielen weiterhin *Bryum rubens*, *Didymodon fallax*, *Weissia controversa*, *Dicranella schreberiana* und *Pleuroidium acuminatum* eine größere Rolle. Weitere Moose, wie *Dicranella varia*, *Pohlia melanodon*, *Weissia rutilans*, *W. brachycarpa*, *W. longifolia* und *Funaria hygrometrica*, erreichen geringe Stetigkeit, sind allerdings als Trennarten anzuschließen, da sie lokal größere Bedeutung besitzen können. Bei noch lichtreicheren Verhältnissen vermittelt diese Subassoziation manchmal zum *Dicranelletum rubrae* Giacom. 1939, selten zum *Astometum crispum* Waldh. 1947. In der Vergangenheit wurden Bestände, die dieser Subassoziation zuzuordnen sind, je nach der vorherrschenden Art meist als *Barbula unguiculata*-Variante, mitunter als *Weissia controversa*-Variante oder auch *Dicranella schreberiana*-Variante abgegrenzt.

Auf sehr feuchten, zeitweilig nassen, oft durch Tritt verdichteten Böden entwickelt sich das insgesamt seltener zu beobachtende *Eurhynchietum swartzii pelletosum endiviifoliae*. Es ist mit durchschnittlich 5,6 Arten die artenreichste Subassoziation und durch das thallose Lebermoos *Pellia endiviifolia* differenziert. Darüber hinaus haben als schwache Trennarten *Cratoneuron filicinum* und *Pohlia wahlenbergii* hier ihren Schwerpunkt. In der Regel werden stark beschattete Standorte besiedelt. Selten tritt bei größerem Lichtreichtum die meist schwach differenzierte *Barbula unguiculata*-Variante mit den Trennarten *Barbula unguiculata*, *Didymodon fallax*, *Pohlia melanodon* und *Dicranella varia* in Erscheinung, die meist bei noch größerem Lichtreichtum zum *Dicranelletum rubrae* vermittelt.

Aufnahme: TK 4632 Bad Frankenhausen. Ziegelhüttental im Kyffhäuser 1,2 km SW von Schloss Rathsfeld (Kyffhäuserkreis, Thüringen). Waldweg, ebene Fläche, Deckung Kryptogamen 80 %, Beschattung 85 %, 2 dm², 240 m.

Kennart der Assoziation: *Fissidens taxifolius* 2.

Trennarten der Subass.: *Pellia endiviifolia* 3, *Cratoneuron filicinum* 3.

Trennarten der Var.: *Barbula unguiculata* +, *Didymodon fallax* +.

Begleiter, Moose: *Eurhynchium hians* 1, *Jungermannia atrovirens* +, *Brachythecium rutabulum* +.

Nahe verwandt mit dem Eurhynchietum swartzii pelliotosum endiviifoliae ist eine ebenfalls feuchte Böden liebende, seltene Ausbildung mit *Lunularia cruciata*.

Aufnahme: TK 4626 Heilbad Heiligenstadt. Park 0,3 km südöstlich vom Bahnhof Heiligenstadt, Weg, ebene Fläche, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 70 %, 4 dm², 245 m.

Kennart der Assoziation: *Fissidens taxifolius* 2.

Trennarten der Ausbildung: *Lunularia cruciata* 3, *Cratoneuron filicinum* 2.

Begleiter, Moose: *Eurhynchium hians* 1.

Ökologische Ansprüche

Das neutrophytische Eurhynchietum swartzii gehört zu den Moosgesellschaften, die an mineralkräftige neutrale bis schwach saure bzw. schwach basische, mitunter mäßig kalkhaltige, lehmige Mineralböden gebunden sind. NEUMAYR (1971) gibt pH-Werte zwischen 7,4 und 7,9 an, HAYBACH (1956) zwischen 4,5 und 5,4, die allerdings als zu niedrig angesehen werden, GLÄSER (1994) für *Fissidens taxifolius* zwischen 5,4 und 6,2. Diese Böden haben sich meist durch Verwitterung aus dem Muschelkalk, dem Oberen Buntsandstein, dem Unteren und Mittleren Keuper, aus dem Zechstein und aus pleistozänem Löss (Lösslehm) entwickelt. In der Regel ist die Gesellschaft sciophytisch und an luftfeuchte Wälder, insbesondere Laubwälder gebunden, doch wächst sie auch an mäßig lichtreichen Standorten. Die Böden weisen einen ausgeglichenen Wasserhaushalt auf, sind feucht, manchmal auch zeitweilig mäßig nass. Stärkere Austrocknung wird nicht ertragen. Die Standorte sind mit denen der azidophytischen Gesellschaften des Dicranellion heteromallae vergleichbar, da überwiegend wenig betretene Wege, Wegraine und Wegböschungen, doch auch durch Holzeinschlag verursachte Erdblößen besiedelt werden. Natürliche Standorte gibt es auf alten Maulwurfshügeln, im Bereich der Erdbauten grabender Säuger, auf Erdblößen, die durch entwurzelte Bäume entstanden sind und seltener in Makrospalten schwach basischer Gesteine. Darüber hinaus tritt die Assoziation in schattigen Gärten, Parks und Friedhöfen auf. In Mitteldeutschland wird das wärmere Hügelland bevorzugt, doch gibt es in den höheren, kühlen Lagen der Mittelgebirge praktisch keine geeigneten Standorte, so dass eine Höhengrenze nicht zu ermitteln und bezüglich der Temperaturansprüche auch nicht zu erwarten ist. Hinsichtlich der im Untersuchungsgebiet stark differenzierten Niederschlagsverteilung konnten keine Beziehungen ermittelt werden.

Verbreitung

Entsprechend den spezifischen Ansprüchen an die Bodenverhältnisse ergeben sich in Mitteldeutschland bezüglich der Verbreitung deutliche Schwerpunkte. Das sind insbesondere die Muschelkalkgebiete in den Randlagen des Thüringer Beckens, in Südthüringen, im angrenzenden Hessen und in der Rhön, im südlichen Sachsen-Anhalt sowie im nördlichen Harzvorland. Ein weiterer Schwerpunkt ist an die Zechsteingebiete gebunden, so insbesondere die Orlasenke, die Ränder des nordwestlichen Thüringer Waldes, Gebiete in Nordosthessen und das südliche und südwestliche Harzvorland. Weniger häufig tritt die Assoziation auf Unterem und Mittlerem Keuper im Grabfeld, aber nur selten im Thüringer Becken auf, da hier die Wälder weitgehend fehlen. Die mineralarmen Böden der Buntsandsteingebiete werden gemieden, doch gibt es auf tonigen Letten des Unteren Buntsandsteins lokale Vorkommen. In Sachsen gehört das Eurhynchietum swartzii zu den relativ seltenen Gesellschaften, verstreute Vorkommen sind an nährstoffreiche Böden gebunden, die z. B. im Vogtland aus mine-

ralreichem Diabas entstanden sind, im Bereich der bewaldeten Auen um Leipzig vorkommen oder auf mineralkräftigem Lösslehm im nordsächsischen Hügelland vorhanden sind.

Innerhalb Europas konzentrieren sich die Vorkommen in der temperaten Zone, die sich durch das gemäßigte Klima und bezüglich der Vegetation durch sommergrüne Laubwälder auszeichnet. Nur im Übergang zur borealen Zone sind in Nordeuropa noch Vorkommen vorhanden. Allerdings erscheint das Verbreitungsbild infolge der sehr unterschiedlichen Durchforschung Europas noch lückenhaft. Zahlreiche Nachweise gibt es aus Mitteleuropa, insbesondere Deutschland, wenige aus Polen und Österreich. Außerdem liegen Vegetationsaufnahmen aus den Niederlanden, Belgien, Ostfrankreich, Ungarn, Rumänien und Südschweden vor. Ob das Eurhynchietum swartzii der mediterranen Zone völlig fehlt, ist noch nicht geklärt, zumal der Status des aus Südspanien beschriebenen *Rhizomnio punctati*-Fissidentetum taxifolii unklar ist. In der folgenden Übersicht ist dargestellt, wie sich die bisherigen Literaturangaben auf die einzelnen Länder verteilen.

Frankreich: CAILLET et al. (2006), CAILLET & VADAM (1995, 1997), ESTRADÉ et al. (1999), GHESTEM & WATTEZ (1971), VADAM (1997).

Niederlande: KRUIJSEN (1982).

Belgien: HEINEMANN & VANDEN BERGHEN (1946).

Deutschland:

1. Thüringen: MARSTALLER (1973, 1980, 1983a, b, 1985, 1988, 1990a, b, 1991a, b, 1992, 1994a, b, 1995a, b, c, 1996a, b, 1999a, b, 2000a, b, c, 2003, 2004c, d, e, 2005b, c, d, 2006c, d, e, 2007b, c, 2008a, b).
2. Sachsen: MARSTALLER (1995d, 1997).
3. Sachsen-Anhalt: MARSTALLER (2000d, 2001a, b, 2002a, 2004b, 2006b, 2007a).
4. Mecklenburg-Vorpommern: DOLL (1981), KÜHNER & RIESS (1967).
5. Bayern: DUNK (1972), MARSTALLER (2002b), NEUMAYR (1971), SPRINGER (2001).
6. Niedersachsen: DREHWALD & PREISING (1991), MARSTALLER (2004a, 2005a).
7. Baden-Württemberg: AHRENS (1992), PHILIPPI (1965, 1974, 1979), WILMANNS (1966).
8. Rheinland-Pfalz: LAUER (2001).

Schweiz: GRETER (1936).

Österreich: HAYBACH (1956).

Polen: MAMCZARZ (1978).

Ungarn: MARSTALLER (1993).

Rumänien: MIHAI (1973, 1975, 1976, 1977), ȘTEFUREAC & MIHAI (1972).

Schweden: WALDHEIM (1944), SJÖGREN (1964).

Bryogeographische Charakteristik

Das Eurhynchietum swartzii gehört zu den Moosgesellschaften, die für die temperate, also gemäßigte Klimazone, die sich durch den sommergrünen Laubwald auszeichnet, charakteristisch ist. Sie konnte noch nicht eindeutig aus der borealen Nadelwaldzone und aus der mediterranen Zone nachgewiesen werden. Diese bisherigen Ergebnisse stehen im Einklang zur absoluten Vorherrschaft temperat verbreiteter Bryophyten im Eurhynchietum swartzii, zu denen *Fissidens taxifolius*, *Eurhynchium hians*, *Brachythecium rutabulum*, *B. velutinum*, *Barbula unguiculata* und *Plagiomnium affine* sowie sehr viele Moose mit geringer Stetigkeit gehören. Das montane Bryoelement spielt eine völlig untergeordnete Rolle und weist nur wenige sehr seltene, gesellschaftsuntypische, zufällige Arten auf. Auch dieser Befund deckt sich mit der Hauptverbreitung des Eurhynchietum swartzii in der planaren und kollinen Höhenstufe. In

der montanen Stufe der Mittelgebirge erscheint es außerhalb der Kalkgebiete selten und fehlt zumindest in Mitteldeutschland und offensichtlich auch in den übrigen Gebieten der höheren montanen Stufe bereits völlig. Boreale und subboreale Moose spielen eine sehr geringe Rolle, auch das ozeanische und mediterran-atlantische Bryoelement bleibt bedeutungslos. Innerhalb der wenigen mediterranen Laubmoose kommt *Fissidens incurvus* als Assoziationskennart eine wichtige Rolle zu und weist darauf hin, dass das Eurhynchietum swartzii im wärmeren Hügelland und der Ebene optimal entfaltet ist.

Auf der Basis aller Moose und Vegetationsaufnahmen unter Berücksichtigung der prozentualen Stetigkeit wurde für das Eurhynchietum swartzii folgendes **Arealtypenspektrum** ermittelt: boreal 1,1 % (davon 0,5 % montan), subboreal 4,2 % (davon 1,0 % montan), temperat 88,3 % (davon montan 0,4 %, ozeanisch-temperat 0,7 %, subkontinental-temperat 0,5 %, ozeanisch-temperat-montan 0,2 %), ozeanisch-atlantisch 3,1 % (davon 0,1 % montan), mediterran-ozeanisch 0,4 %, mediterran 2,9 %.

Lebensstrategien

Innerhalb der einzelnen Lebensstrategien der Bryophyten erlangen die Besiedler (colonists) die überragende Bedeutung, die als wenigjährige Moose eine hohe sexuelle oder vegetative Reproduktionsrate besitzen. Innerhalb dieser Lebensstrategie gewinnen mit *Fissidens taxifolius*, *F. incurvus*, *F. exilis*, *Barbula unguiculata* u. a. die ausdauernden Besiedler und mit *Eurhynchium hians* und *Brachythecium rutabulum* die Pionier-Besiedler die größte Rolle und charakterisieren das Eurhynchietum swartzii. Dagegen treten die einjährigen Besiedler (z. B. *Bryum rubens*) stark in den Hintergrund. Die Ausdauernden (perennials), die eine niedrige Reproduktionsrate besitzen, sind ebenfalls zahlreich vertreten, erreichen aber außer *Brachythecium velutinum* infolge der meist sehr niedrigen Stetigkeit insgesamt eine geringere Bedeutung. Innerhalb dieser Lebensstrategie fallen besonders die konkurrenzkräftigen Ausdauernden (competitive perennials) auf (*Plagiomnium*-Arten, *Calliergonella cuspidata*, *Brachythecium glareosum*, *Lophocolea bidentata*), die allerdings nahezu ausschließlich mit Kümmerformen und Jungpflanzen vorkommen und erst in Abbaustadien dieser Assoziation durch hohe Deckungswerte auffallen. Die stresstoleranten Ausdauernden (stress tolerant perennials), wie z. B. *Hypnum cupressiforme*, treten stark in den Hintergrund. Insgesamt spielen die Pendler (shuttle), die sich durch wenige, große Sporen auszeichnen, eine recht geringe Rolle, die Kurzlebigen (fugitives), die weniger als ein Jahr leben, zahlreiche, sehr kleine Sporen produzieren und damit rasch neue Standorte erobern können, fehlen nahezu völlig.

Für die Lebensstrategien ergibt sich unter Berücksichtigung der Stetigkeit folgendes Spektrum: Besiedler 70,2 % (ausdauernde Besiedler 39,4 %, Pionier-Besiedler 27,6 %, einjährige Besiedler 3,2 %), Ausdauernde 23,6 % (darunter konkurrenzkräftige Ausdauernde 12,1 %, stresstolerante Ausdauernde 2,2 %), Pendler 5,8 % (einjährige Pendler 0,9 %, kurzlebige Pendler 3,7 %, langlebige Pendler 1,2 %), Kurzlebige 0,4 %.

Eurhynchietum schleicheri Waldh. 1944

Syntaxonomie

Auch das Eurhynchietum schleicheri wurde zuerst durch WALDHEIM (1944) bekannt und zusammen mit dem Eurhynchietum swartzii dem Verband Eurhynchion striati unterstellt.

Eurhynchietum schleicheri Waldh. 1944

Lectotypus (det. MARSTALLER 2004a: 67): WALDHEIM (1944), Tab. 5, p. 40, Aufn.-Nr. 2.

Die dreistufige Skala der Mengenverhältnisse wird nach Artikel 7 des Codes (WEBER et al. 2001: 20) als ausreichende Originaldiagnose angesehen.

Soziologische Struktur

(Tab. 1, Spalte 4)

Das Eurhynchietum schleicheri zeichnet sich meist durch die Dominanz der recht spezifischen Kennart *Eurhynchium schleicheri* aus. Im Gegensatz zu den für das Eurhynchietum swartzii typischen Moosen *E. swartzii* und *F. taxifolius* duldet *E. schleicheri* bedingt durch die sekundären, unterirdisch kriechenden Stolonen und die relativ dichten Rasen in der Regel nur wenige konkurrenzkräftige Moose in mittlerer Stetigkeit. Das sind *F. taxifolius*, *Brachythecium rutabulum* und *B. velutinum*. Im Gegensatz zum mäßig photophytischen Eurhynchietum swartzii barbuletosum unguiculatae treten akrokarpe, konkurrenzschwache Laubmoose sehr stark zurück. Bezüglich der übrigen Moose ergeben sich enge Beziehungen zum Eurhynchietum swartzii. Eine Gliederung der relativ einheitlich strukturierten Assoziation ist nur lokal und meist schwach angedeutet. Lediglich in Sukzessionsstadien, in denen *E. schleicheri* noch nicht optimal zur Entwicklung gekommen ist, beobachtet man bei lichtreicheren Verhältnissen auch eine Ausbildung mit *Barbula unguiculata* und weiteren Trennarten, die allerdings sehr selten vorkommt.

Aufnahme: TK 4936 Bürgel, Tal W der Paterskoppe 2 km W Tautenburg (Saale-Holzland-Kreis, Thüringen), Gemisch aus Löss und Kalksteinbraunlehm, Wegböschung NE 35°, Deckung Kryptogamen 95 %, Beschattung 85 %, 4 dm², 280 m.

Kennart der Assoziation: *Eurhynchium schleicheri* 4.

Fissidention taxifolii: *Fissidens taxifolius* +.

Trennarten der Ausbildung: *Barbula unguiculata* 2, *Dicranella schreberiana* +, *Weissia controversa* +.

Begleiter, Moose: *Tortula subulata* +.

Eine weitere Ausbildung wurde mit *Plagiothecium cavifolium* beobachtet, die in den Aufnahmen von WALDHEIM (1944) eine größere Rolle spielt, zum Plagiothecietum cavifolii Marst. 1984 vermittelt und an mäßig saure Böden gebunden ist. Ähnliche ökologische Ansprüche stellt die Ausbildung mit *Fissidens bryoides*, die Beziehungen zum Fissidentetum bryoidis Phil. ex Marst. 1983 aufweist. Da alle diese Ausbildungen in Mitteldeutschland untergeordnete, lokale Bedeutung haben, sind sie in der Tabelle 1, Spalte 4 mit inbegriffen.

Ökologische Ansprüche

Im Vergleich zum Eurhynchietum swartzii besitzt das Eurhynchietum schleicheri eine wesentlich schmalere ökologische Amplitude. Hinsichtlich der Böden ist die Assoziation ebenfalls an lehmige, neutrale, manchmal auch kalkhaltige bis gering saure Verhältnisse gebunden, allerdings liegt der Schwerpunkt etwas stärker im schwach sauren Bereich. Diese mäßig feuchten, auch zeitweilig austrocknenden Böden sind im Wesentlichen aus Löss, Kalksteinbraunlehm über Muschelkalk, Unterem Buntsandstein, Unterem und Mittlerem Keuper sowie Gips entstanden. Das äußert sich nicht nur im etwas häufigeren Auftreten der mäßig azidophytischen Moose *Plagiothecium cavifolium*, *Atrichum undulatum* und *Fissidens bryoides*, auch das gelegentliche Übergreifen von *E. schleicheri* auf das Plagiothecietum cavifolii und Fissidentetum bryoidis ist ein Ausdruck dieser Tendenz. Das Eurhynchietum schleicheri gehört zu den Pioniergesellschaften,

erweist sich allerdings gegenüber Phanerogamen als wesentlich konkurrenzkräftiger und ist deshalb beständiger. Die stets in naturnahen Laubwäldern gedeihenden Vorkommen sind zum überwiegenden Teil an relativ stark beschatteten Wegböschungen zu finden, doch gibt es auch natürliche Standorte im Bereich steil eingeschnittener, luftfeuchter Erosionsgräben. Die Gesellschaft ist mäßig wärmeliebend, hat deshalb ihren Verbreitungsschwerpunkt im Hügelland und fehlt in den kühlen Lagen der Mittelgebirge völlig.

Verbreitung

In Mitteleuropa konzentriert sich das Eurhynchietum *schleicheri* auf Lössboden im und am Rande des Mitteldeutschen Trockengebietes in den Muschelkalk- und Buntsandsteinlandschaften Thüringens sowie des südlichen Sachsen-Anhalt. Vereinzelte Vorkommen sind im Werratal (Ringau, Meissnervorland), auf Rotliegendem unmittelbar bei Eisenach sowie im Südharzvorland vorhanden. Bisher gibt es keinen Nachweis aus dem Triashügelland Südhüringens. In Sachsen bleibt die hier sehr zerstreut auftretende Gesellschaft nach der Verbreitung von *E. schleicheri* zu urteilen, auf das Lösshügelland beschränkt und kommt außerdem sehr selten im Vogtland vor (MÜLLER 2004). Da in der Vergangenheit *E. schleicheri* oft nicht sicher von der formenreichen Art *Eurhynchium hians* unterschieden und das Eurhynchietum *schleicheri* in Mitteleuropa erst spät als eigene Gesellschaft erkannt wurde, liegen aus Deutschland und dem übrigen Europa verhältnismäßig wenige Nachweise vor. Es ist noch unbekannt, wie sich das ozeanisch-mediterrane *E. schleicheri* im Mittelmeerraum verhält. Alle bisherigen Nachweise beziehen sich gegenwärtig auf die temperate Zone.

Deutschland:

1. Thüringen: MARSTALLER (2004d, als Variante des Eurhynchietum *swartzii*, 2005c, 2006 c, d, e, 2008a, b).
2. Sachsen-Anhalt: MARSTALLER (2004b, 2006b, 2007a).
3. Niedersachsen: MARSTALLER (2004a, 2005a).
4. Rheinland-Pfalz: LAUER (2001, 3 Aufnahmen im Eurhynchietum *swartzii*)

Schweden: WALDHEIM (1944).

Niederlande: KRUIJSEN (1982, als Swartzietum, Subunion mit *E. schleicheri*).

Ungarn: MARSTALLER (1993, 1 Aufnahme im Eurhynchietum *swartzii*).

Rumänien: MIHAI (1973).

Bryogeographische Charakteristik

Bedingt durch die sehr lückenhaften Kenntnisse der Verbreitung des Eurhynchietum *schleicheri* können nur Aussagen aus dem Arealtypenspektrum abgeleitet werden. Danach ergeben sich im Vergleich zum Eurhynchietum *swartzii* einige Unterschiede. Temperat verbreitete Moose erscheinen zwar am häufigsten, treten aber deutlich zurück und sind besonders durch *Fissidens taxifolius*, *Brachythecium rutabulum* und *B. velutinum* repräsentiert. Dafür ist das ozeanisch-mediterrane Bryoelement verstärkt durch *E. schleicheri* vertreten. Alle übrigen Bryoelemente sind bedeutungslos, da zu ihnen nur Moose mit geringer bis sehr geringer Stetigkeit gehören. Das betrifft auch montane Moose, was die Verbreitung im Hügelland und das nahezu völlige Fehlen in den Mittelgebirgen unterstreicht. Ob es sich freilich um eine ozeanisch-mediterrane Assoziation handelt, kann aus den bisherigen Befunden nicht abgeleitet werden. Dazu sind Erhebungen über die soziologische Bindung von *E. schleicheri* im Mittelmeerraum erforderlich, die bisher fehlen.

Für das Eurhynchietum *schleicheri* ergibt sich auf der Basis der Stetigkeit folgendes **Arealtypenspektrum**: boreal 6,5 % (davon 1,6 % montan), subboreal 8,7 % (davon 1,3 % montan), temperat 53,3 % (davon montan 0,3 %, subkontinental 0,3 %), ozeanisch 4,5 %, mediterran-ozeanisch 24,0 %.

Lebensstrategien

Hinsichtlich der Lebensstrategien ergeben sich im Vergleich zum Eurhynchietum *swartzii* bemerkenswerte Differenzen. Die größte Bedeutung besitzen die Ausdauernden, was hauptsächlich auf *E. schleicheri* zurückzuführen ist. Erst an zweiter Stelle folgen die Besiedler, da insbesondere die *Fissidens*-Arten geringere Stetigkeiten aufweisen. Weiterhin fällt auf, dass innerhalb dieser Lebensstrategie die Pionier-Besiedler durch die geringe Stetigkeit von *E. hians* zurücktreten. Damit geben die Lebensstrategien einen deutlichen Hinweis, dass es sich beim Eurhynchietum *schleicheri* um eine Gesellschaft handelt, die im Gegensatz zum Eurhynchietum *swartzii* beständiger und auch konkurrenzstärker ist. Die Pendler und die Kurzlebigen sind von untergeordneter Bedeutung, zumal es sich ausschließlich um Moose mit geringer bis sehr geringer Stetigkeit handelt.

Für die Lebensstrategien ergibt sich unter Berücksichtigung der Stetigkeit folgendes Spektrum: Besiedler 43,8 % (ausdauernde Besiedler 30,0 %, Pionier-Besiedler 13,8 %, einjährige Besiedler 0,0 %), Ausdauernde 47,7 % (darunter konkurrenzkräftige Ausdauernde 5,0 %, stresstolerante Ausdauernde 8,2 %), Pendler 8,2 % (einjährige Pendler 0,0 %, kurzlebige Pendler 5,0 %, langlebige Pendler 3,2 %), Kurzlebige 0,3 %.

Diskussion

Als weitgehendst ungeklärt ist auch gegenwärtig die synsystematische Stellung des Eurhynchietum *swartzii* und Eurhynchietum *schleicheri* zu bezeichnen. WALDHEIM (1944) ordnet beide Assoziationen dem Verband Eurhynchion *striati* Waldh. 1944 unter. Dieser syntaxonomischen Stellung folgen später nahezu alle Autoren und gliedern ihn in die Ordnung *Hylocomietalia splendens* Gillet ex Vadam 1990 und die Klasse *Hylocomieta splendens* Marst. 1992 ein, obwohl dieses Vorgehen vielfach als ein Provisorium angesehen wird. Die Zuordnung zum Eurhynchion *striati* ist schon deshalb nicht zufriedenstellend, da in beiden Assoziationen die für diesen Verband als charakteristisch angesehenen, konkurrenzkräftigen Laubmoose *Eurhynchium striatum*, *E. angustirete*, *Plagiomnium undulatum* (Trennart) sowie die Kennarten *Plagiochila asplenioides*, *Thuidium tamariscinum* und *Cirriphyllum piliferum* der Ordnung *Hylocomietalia splendens* nur sehr selten und dann immer mit stark herabgesetzter Vitalität oder in kümmerlichen Formen wachsen. Bei Aufnahmen, die verstärkt diese Moose enthalten (vgl. CAILLET & VADAM 1997, CAILLET et al. 2006, ESTRADE et al. 1999, VADAM 1997), handelt es sich eindeutig um Sukzessionsstadien zum Eurhynchietum *striati*. Ihre Dominanz führt zur Verdrängung von *Fissidens taxifolius* und weiteren, für das Eurhynchietum *swartzii* und Eurhynchietum *schleicheri* typischen Arten. Aus diesem Grund wurden beide Assoziationen im Verband Fissidention *taxifolii* Marst. 2006 abgetrennt (MARSTALLER 2006a). Die weitere Einordnung dieses Verbandes bleibt allerdings sehr problematisch.

HÜBSCHMANN (1975) erwägt eine Eingliederung in die Ordnung *Barbuletalia unguiculatae* v. Hübschm. 1960 und auch in AHRENS (1992: Tab. 157, 158, 160) werden, nach den Tabellen der *Fissidens taxifolius*-Gesellschaft, *Fissidens incurvus*-Gesellschaft und *Fissidens exilis*-Gesellschaft zu urteilen, Beziehungen zu dieser Ordnung gesehen. Freilich muss darauf hingewie-

sen werden, dass die mehr oder weniger photophytischen *Barbuletalia*-Moose stets lichtliebende Ausbildungen differenzieren, die als *Eurhynchietum swartzii barbuletosum unguiculatae* bzw. *Barbula unguiculata*-Variante innerhalb des *Eurhynchietum swartzii pelletosum endiviifoliae* oder *Barbula unguiculata*-Ausbildung des *Eurhynchietum schleicheri* abgegrenzt wurden. Die Mehrzahl der publizierten Aufnahmen der stark beschatteten Standorte aus Mitteldeutschland und darüber hinaus auch die aus den übrigen Gebieten weisen diese Moose nicht auf.

Stellt sich nun noch die Frage, ob es im Mittelmeergebiet ähnliche, mit den Gesellschaften des *Fissidentium taxifolii* verwandte Moosgemeinschaften gibt. Bezüglich des kennartenlosen, aus der montanen bis hochmontanen Stufe der Sierra Nevada in Spanien beschriebenen *Rhizomnion punctati*-*Fissidentium taxifolii* (Gil & Martinez 1985) García-Zamora et al. 2000 sind weitere Erhebungen erforderlich. Aus gegenwärtiger Sicht erscheint der Assoziationsstatus unbegründet und diese Moosbestände sollten, wie von GIL & MARTINEZ (1985) vertreten, als *Eurhynchietum swartzii rhizomnietosum punctati* eingestuft werden. Ob allerdings die *Amphidium mougeotii*-Variante auch in diese Subassoziation einzugliedern ist, erscheint sehr problematisch.

Ein weiterer Aspekt ergibt sich aus der Bemerkung in HÜBSCHMANN (1971: 471, 1973: 670), dass die *Fissidens pallidicaulis*-Gesellschaft bzw. das *Fissidentium pallidicaulis* v. Hübschm. 1973 dem *Eurhynchietum swartzii* nahe steht bzw. diese Assoziation in der mediterranen Zone ersetzen soll. Nahe verwandt mit dem *Fissidentium pallidicaulis* sind außerdem das *Eurhynchio praelongi*-*Fissidentium serrulati* (v. Hübschm. 1973) Marst. 2006, *Fissidentium asplenioidis* v. Hübschm. 1973, das *Lunularietum cruciatae* Giacom. ex v. Hübschm. 1973, das *Anthocerotetum husnotii* v. Hübschm. 1973 und *Fossombronietum angulosae* v. Hübschm. 1973 von den Azoren und Madeira (HÜBSCHMANN 1971, 1973). Sie weichen erheblich von den Gesellschaften des *Fissidentium taxifolii* ab. Außerdem ist das *Fissidentium serrulati* Hébr. 1970 aus der Provence hier anzuschließen (HÉBRARD 1970: 112), das allerdings mit *Fissidens taxifolius* und *F. incurvus* zwei syntaxonomisch wichtige gemeinsame Moose mit dem *Fissidentium taxifolii* besitzt. Nach HÜBSCHMANN (1973: 674–675) sollten alle diese Gesellschaften in einen eigenen Verband und eine eigene Ordnung gestellt werden. Als Verbandskennarten sind dann in Anlehnung an HÜBSCHMANN (1973) *Fissidens asplenioides*, *F. serrulatus*, *F. pallidicaulis*, *Selaginella kraussiana* und *Fossombronion angulosa* anzusehen, Trennart zum *Fissidentium taxifolii* ist *Trichostomum brachydontium*. Da die sicherlich auch auf das atlantisch-mediterrane Europa übergreifenden Assoziationen *Fissidentium pallidicaulis*, *Eurhynchio praelongi*-*Fissidentium serrulati*, *Fissidentium asplenioidis*, *Anthocerotetum husnotii* und *Fossombronietum angulosae* bisher nicht in diesem Gebiet analysiert wurden, bleibt fraglich, welche Beziehungen ein provisorisch aufgestellter Verband *Fissidentium asplenioidis* zum *Fissidentium taxifolii* besitzt und ob es eine gemeinsame Ordnung gibt.

Einige Autoren rechnen die Gesellschaften des *Fissidentium taxifolii* nicht zu den selbständigen Moosgesellschaften, sondern betrachten sie als Synusie innerhalb der Gefäßgesellschaften, insbesondere der Waldgesellschaften (HÜBSCHMANN 1986, AHRENS 1992), da sie auch die Mooschicht von Gefäßpflanzengesellschaften, insbesondere Waldgesellschaften bilden können. Es ist allerdings einzuwenden, dass die hier zur Diskussion stehenden Bestände auf Bodenblößen im Bereich der Waldwege, an Wegböschungen und entwurzelter Bäume zunächst frei von Gefäßpflanzen sind, diese erst in Abbaustadien wachsen und schließlich zur Dominanz kommen. Aus dieser Sicht liegen ähnliche Verhältnisse wie bei den azidophytischen *Dicranellion*-Gesellschaften und manchen anderen terricolen Moosgesellschaften vor, bei denen in der Regel nicht am Assoziationsstatus gezweifelt wird.

Literatur

- AHRENS, M. 1992. Die Moosvegetation des nördlichen Bodenseegebietes. – Diss. Bot. **190**: 1–681.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. – Berlin, Wien, New York: Springer.
- CAILLET, B., CHIPON, B. & VADAM, J.-C. 2006. Bryosociologie en Saône-et-Loire. – Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard **2006**: 99–118.
- CAILLET, M. & VADAM, J.-C. 1995. Les principales associations bryophytiques silicicoles du massif forestier de la Serre (Jura). Additifs et amendements. – Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard **1995**: 103–140.
- CAILLET, M. & VADAM, J.-C. 1997. Sortie d'étude en forêt domaniale du Ban (Fresse – Hauterive, 25): Aperçus bryologiques et mycologiques. Dimanche 6 septembre 1996. – Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard **1997**: 23–31.
- DIERSSEN, K. 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – Bryophyt. Biblioth. **59**: 1–289.
- DOLL, R. 1981. Die Moosvegetation des Sonnenbergs und der Ruhner Berge im Kreis Parchim. – Gleditschia **8**: 231–288.
- DREHWALD, U. & PREISING, E. 1991. Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. 9. Moosgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20**: 1–202.
- DÜLL, R. 1983. Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina). – Bryol. Beitr. **2**: 1–115.
- DÜLL, R. 1984/85. Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). – Bryol. Beitr. **4**: 1–113, **5**: 110–232.
- DUNK, K. v. d. 1972. Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken. – Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth **14**: 7–100.
- DURING, H. J. 1979. Life strategies of bryophytes: a preliminary review. – Lindbergia **5**: 2–18.
- DURING, H. J. 1992. Ecological classifications of bryophytes and lichens. – In: BATES, J. W. & FARMER, A. M. (eds): Bryophytes and lichens in a changing environment. – Oxford: Oxford University Press.
- ESTRADE, J., VADAM, J.-C. & UNTEREINER, A. 1999. Une excursion botanique pluridisciplinaire à Wolschwiller (68) dans le Jura alsacien. – Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard **1999**: 135–154.
- GARCÍA-ZAMORA, P., ROS, R. M. & GUERRA, J. 2000. Vegetación briofítica de las sierras de Filabres, Cabrera, Alhamilla y Cabo de Gata (Almería, SE de España). – Cryptog. Bryol. Lichénol. **21**: 19–75.
- GHESTEM, A. & WATTEZ, J. R. 1971. Aperçu sur la végétation bryophytique d'un secteur de la Haute-Marche. – Bull. Soc. Bot. Nord France **24**: 61–84.
- GIL, J. A. & MARTINEZ, F. 1985. Fissidentetum taxifolii Waldheim 1944 rhizomnietosum punctati subsp. nova en el piso supramediterráneo de Sierra Nevada (Granada, España). – Acta Bot. Malac. **10**: 85–96.
- GLÄSER, A. 1994. Moosflora und -vegetation in den Wäldern auf Muschelkalk und Buntsandstein bei Göttingen. – Limprichtia **4**: 1–155.
- GRETER, P. F. 1936. Die Laubmoose des oberen Engelbergertales. – Engelberg: Stiftsdruckerei.
- HAYBACH, G. 1956. Zur Ökologie und Soziologie einiger Moose und Moosgesellschaften des nordwestlichen Wienerwaldes. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **96**: 132–168.
- HÉBRARD, J.-P. 1970. Formations muscinales rupicoles de Provence cristalline. – Ann. Fac. Sci. Marseille **44**: 99–119.
- HEINEMANN, P. & VANDEN BERGHEM, C. 1946. Aperçu sur la végétation bryophytique de la Forêt d'Anlier. – Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. **78**: 57–64.
- HÜBSCHMANN, A. v. 1971. Bryologische Studien auf der Insel Madeira. – Nova Hedwigia **22**: 423–467.
- HÜBSCHMANN, A. v. 1973. Bryologische Studien auf der Azoreninsel São Miguel – Revista Fac. Ci. Univ. Lisboa Sér. 2, C, Ci. Nat. **17**: 627–702.
- HÜBSCHMANN, A. v. 1975. Moosgesellschaften des nordwestdeutschen Tieflandes zwischen Ems und Weser. II. Teil: Erdmoos-Gesellschaften. – Herzogia **3**: 275–326.
- HÜBSCHMANN, A. v. 1986. Prodrum der Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Bryophyt. Biblioth. **32**: 1–413.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S. R. 2000. Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **34**: 1–519.
- KRUIJSEN, B. 1982. Terrestrische en epilitische mosgezelschappen in grubben van het Savelsbos (Zuid-Limburg). – Mskr. 92 p, Examensarbeit, Univ. Utrecht.
- KÜHNER, E. & RIESS, J. 1967. Bryologische Notizen aus dem Raum Neukloster. – Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-Nat. Reihe **16**: 99–103.
- LAUER, H. 2001. Die Moosgesellschaften der Pfalz. Teil 1: Die Moosgesellschaften der Ordnung Hylocomietalia splendidis Gillet. – Abh. Delattinia **27**: 105–152.
- MAMCZARZ, H. 1978. Brioflora i zbiorowiska mszaków Beskidu sądeckiego. Cz. II. Zbiorowiska mszaków. – Monogr. Bot. **56**: 1–94.
- MARSTALLER, R. 1973. Die Bryophytenvegetation des Naturschutzgebietes „Waldecker Schlossgrund“ (Kreis Stadroda, Thüringen). – Wiss. Z. Friedrich-Schiller Univ. Jena, Math.-Naturwiss. Reihe **22**: 545–590.

- MARSTALLER, R. 1980. Die Bryophytengesellschaften der Jenaer Umgebung – eine Übersicht. 4. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Wiss. Z. Friedrich-Schiller Univ. Jena, Math.-Naturwiss. Reihe* **29**: 89–108.
- MARSTALLER, R. 1983a, 1985. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Leutratal“ bei Jena. 5. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Veröff. Mus. Stadt Gera, Naturwiss. Reihe* **9**: 41–66, **10**: 11–25.
- MARSTALLER, R. 1983b. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Isserstedter Holz“ bei Jena. 13. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **23**: 77–98.
- MARSTALLER, R. 1988. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes Ibergarten in der Dermbach in der Rhön (Kreis Bad Salzungen). 37. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Tuexenia* **8**: 339–358.
- MARSTALLER, R. 1990a. Zur Kenntnis der Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Stadforst Sondershausen in der Windleite. 47. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Gleditschia* **18**: 367–379.
- MARSTALLER, R. 1990b. Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Weißenberg“ bei Wittersroda, Kreis Jena. 48. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **30**: 265–284.
- MARSTALLER, R. 1991a. Zur Kenntnis der Moosvegetation des Felsentheaters bei Bad Liebenstein, Kreis Bad Salzungen. 50. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Gleditschia* **19**: 111–124.
- MARSTALLER, R. 1991b. Bryosoziologische Untersuchungen in den Naturschutzgebieten „Großer Hörselberg und Huhrodt“ sowie „Kleiner Hörselberg“ bei Eisenach. 52. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Hercynia N. F.* **28**: 72–102.
- MARSTALLER, R. 1992. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Hohe Lehde“ bei Dorndorf, Kreis Jena. 53. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **32**: 59–79.
- MARSTALLER, R. 1993. Die Moosgesellschaften des Villánier Gebirges in Südungarn. – *Phytocoenologia* **22**: 193–273.
- MARSTALLER, R. 1994a. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Kleiner Gleichberg bei Römheld, Grabfeld. 60. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **64**: 87–113.
- MARSTALLER, R. 1994b. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Greifenstein“ bei Bad Blankenburg. 64. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Rudolstädter Nat. Hist. Schr.* **6**: 25–35.
- MARSTALLER, R. 1995a. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Bohlen bei Saalfeld. 57. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Gleditschia* **23**: 181–199.
- MARSTALLER, R. 1995b. Zur Kenntnis der Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Burgberg mit Baldrichstein und Kräuterwiese“ bei Waltershausen, Kreis Gotha. 67. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Veröff. Naturkundemus. Erfurt* **14**: 112–125.
- MARSTALLER, R. 1995c. Zur Kenntnis der Moosvegetation des Naturschutzgebietes Veronikaberg bei Martinroda, Ilmkreis (Ilmenau). 69. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Gleditschia* **23**: 201–220.
- MARSTALLER, R. 1995d. Die Moosvegetation des Naturschutzgebiets Unteres Kemnitztal bei Geilsdorf, Kreis Plauen. 1. Beitrag zur Moosvegetation des Vogtlandes. – *Gleditschia* **23**: 35–55.
- MARSTALLER, R. 1996a. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Dohlenstein bei Kahla. 70. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Beitr. Ökol.* **2**: 130–159.
- MARSTALLER, R. 1996b. Bryosoziologische Studien im Naturschutzgebiet Schwarzatal bei Bad Blankenburg. 72. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Gleditschia* **24**: 45–88.
- MARSTALLER, R. 1997. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Elsterhang bei Röttis, Vogtlandkreis (Plauen). 5. Beitrag zur Moosvegetation des Vogtlandes. – *Gleditschia* **25**: 117–141.
- MARSTALLER, R. 1999a. Bryosoziologische Studien in den Haselbergen bei Pößneck (Saale-Orla-Kreis). 80. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Gleditschia* **27**: 115–132.
- MARSTALLER, R. 1999b. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Dissau und Steinberg“ bei Eichfeld, Kreis Saalfeld-Rudolstadt. 81. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Hercynia N. F.* **32**: 231–249.
- MARSTALLER, R. 2000a. Zur Kenntnis der Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Großer Gleisberg“ bei Kunitz, Stadtkreis Jena. 74. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Beitr. Ökol.* **4**: 71–108.
- MARSTALLER, R. 2000b. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Maientännig“ bei Kranichfeld (Kreis Weimarer Land). 79. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **39**: 23–40.
- MARSTALLER, R. 2000c. Zur Kenntnis der Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Willinger Berg bei Oberwilligen (Ilmkreis, Arnstadt). 83. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Gleditschia* **28**: 93–108.
- MARSTALLER, R. 2000d. Bryosoziologische Studien im Naturschutzgebiet „Platten“ bei Bad Kösen (Burgenlandkreis, Sachsen, Anhalt). – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **39**: 215–252.
- MARSTALLER, R. 2001a. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Göttersitz“ bei Bad Kösen (Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **40**: 261–288.
- MARSTALLER, R. 2001b. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Neue Göhle“ bei Freyburg/Unstrut (Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **40**: 183–206.
- MARSTALLER, R. 2002a. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Schmoner Busch, Spielberger Höhe und Elsloch“ bei Grockstädt (Landkreise Merseburg-Querfurt und Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* **41**: 23–42.
- MARSTALLER, R. 2002b. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Höllental“ bei Lichtenberg (Landkreis Hof, Oberfranken). – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* **72**: 61–102.

- MARSTALLER, R. 2003. Bemerkenswerte Moosgesellschaften im Ilmtal zwischen Bad Berka und Mellingen (Kreis Weimarer Land). 88. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Limprichtia* **22**: 33–76.
- MARSTALLER, R. 2004a. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Priorteich und Sachsenstein“ bei Walkenried (Landkreis Osterode, Niedersachsen). – Braunschweig. Naturk. Schriften **7**: 1–47.
- MARSTALLER, R. 2004b. Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Forst Bibra“ (Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). – *Hercynia N. F.* **37**: 45–71.
- MARSTALLER, R. 2004c. Bryozoologische Erhebungen an den Wartbergen bei Seebach (Wartburgkreis, Eisenach). 96. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Limprichtia* **24**: 127–162.
- MARSTALLER, R. 2004d. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Mertelstal und Heldrastein“ bei Schnellmannshausen (Wartburgkreis). 100. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Herzogia* **17**: 207–244.
- MARSTALLER, R. 2004e. Moosgesellschaften im geplanten Naturschutzgebiet „Rohrer Felsen“ bei Rohr (Landkreis Schmalkalden-Meiningen). 105. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Veröff. Naturkundemus. Erfurt* **23**: 59–76.
- MARSTALLER, R. 2005a. Die Moosvegetation der Naturschutzgebiete „Itelteich“ und „Juliushütte“ bei Walkenried (Landkreis Osterode, Niedersachsen). – Braunschweig. Naturk. Schriften **7**: 229–268.
- MARSTALLER, R. 2005b. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Mühlberg“ bei Niedersachswerfen (Landkreis Nordhausen). 103. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Hercynia N. F.* **38**: 89–111.
- MARSTALLER, R. 2005c. Bryozoologische Studien im Naturschutzgebiet „Probsteizella“ bei Falken (Wartburgkreis, Eisenach). 109. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Herzogia* **18**: 187–209.
- MARSTALLER, R. 2005d. Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Himmelsberg“ bei Woffleben (Landkreis Nordhausen). 110. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Veröff. Naturkundemus. Erfurt* **24**: 67–87.
- MARSTALLER, R. 2006a. Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. – *Haussknechtia*, Beih. **13**: 1–192.
- MARSTALLER, R. 2006b. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Tote Täler“ bei Freyburg an der Unstrut (Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). – *Limprichtia* **29**: 17–55.
- MARSTALLER, R. 2006c. Bryozoologische Studien im Naturschutzgebiet „Kahler Berg-Kuhberg“ bei Göllingen (Kyffhäuserkreis). 113. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Herzogia* **19**: 291–316.
- MARSTALLER, R. 2006d. Bryozoologische Untersuchungen im Naturschutzgebiet „Klosterholz und Nordmannssteine“ bei Creuzburg (Wartburgkreis, Eisenach). 115. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Hercynia N. F.* **39**: 25–50.
- MARSTALLER, R. 2006e. Die Moosgesellschaften des geplanten Naturschutzgebietes „Katzenschwanz und Wartkirche“ bei Obersachswerfen (Landkreis Nordhausen). 116. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Braunschweig. Naturk. Schriften **7**: 569–600.
- MARSTALLER, R. 2007a. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Hirschrodaer Graben“ bei Hirschroda (Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt). – *Hercynia N. F.* **40**: 63–86.
- MARSTALLER, R. 2007b. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Sattelköpfe“ bei Hörningen (Landkreis Nordhausen). 118. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Herzogia* **20**: 239–276.
- MARSTALLER, R. 2007c. Die Moose und Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Still“ bei Untermaßfeld (Landkreis Schmalkalden-Meiningen). 121. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, im Druck.
- MARSTALLER, R. 2008a. Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Rüdigsdorfer Schweiz“ bei Rüdigsdorf (Landkreis Nordhausen). 124. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Haussknechtia* **12**: im Druck.
- MARSTALLER, R. 2008b. Die Moosgesellschaften am Seeberg und im Gebiet der Drei Gleichen zwischen Gotha und Arnstadt unter besonderer Berücksichtigung der Naturschutzgebiete. 125. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – *Abh. Ber. Mus. Natur Gotha* **25**: im Druck.
- MIHAI, G. 1973. Bryozoologische Untersuchungen aus dem Wald Uricani – Jassy. – *Analele Şti. Univ. „Al. I. Cuza“ Iaşi*, Sect. II, Biol. **19**: 411–420.
- MIHAI, G. 1975. Die terricolen und saxicolen Bryozöosen des Waldes Birnova – Repedea, Iassy. – *Trav. Stat. Stejarul. Ecol. Terrestre Génét.* **1974/1975**: 141–153.
- MIHAI, G. 1976. Microassociations muscinales de la Forêt de Mirzeşti, Iaşi (Roumanie). – *Feddes Repert.* **87**: 659–669.
- MIHAI, G. 1977. Cercetări asupra vegetaţiei muscinală higrofile din masivul Păduros Birnova-Repedea, Iaşi. – *Muz. Ştiinţ. Nat. Bacău*, Stud. Comunicări **1976/1977**: 127–130.
- MÜLLER, F. 2004. Verbreitungsatlas der Moose Sachsens. – Tauer: Lutra.
- NEUMAYR, L. 1971. Moosgesellschaften der südöstlichen Frankenalb und des Vorderen Bayerischen Waldes. – *Hoppea* **29**: 1–364; (2): Tabellen.
- PHILIPPI, G. 1965. Die Moosgesellschaften der Wutachschlucht. – *Mitt. Bad. Landesverein Naturk. Naturschutz N. F.* **8**: 625–668.
- PHILIPPI, G. 1974. Die Moosvegetation des Schutzgebietes Taubergießen bei Kappel-Oberhausen. – In: *Das Taubergießengebiet. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs* **7**: 193–208.

- PHILIPPI, G. 1979. Moosflora und Moosvegetation des Buchswaldes bei Grenzach-Wyhlen. – In: Der Buchswald bei Grenzach (Grenzacher Horn). – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 9: 113–146.
- SJÖGREN, E. 1964. Epilithische und epigäische Moosvegetation in Laubwäldern der Insel Öland (Schweden). – Acta Phytogeogr. Suec. 44: 1–184.
- SPRINGER, S. 2001. Moosgesellschaften zwischen Lech und Wertach. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 71: 61–95.
- TEFUREAC, T. I. & MIHAI, G. 1972. Cercetări briocenologice în unele sectoare de la Porțile de Fier. – Stud. Cerc. Biol., Ser. Bot. 24: 117–122.
- VADAM, J.-C. 1997. Le canyon de Neuvier (25): Une bryovégétation representative des calcaires ombrages et frais du Jura septentrional. – Soc. Hist. Nat. Pays Montbéliard 1997: 111–120.
- WALDHEIM, S. 1944. Mossvegetationen i Dalby-Söderskogs nationalpark ett bidrag till kännedomen om Skånes bryofytvegetation. – Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Avh. Naturskyddsärenden 4: 1–142.
- WEBER, H. E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J. P. 2001. Internationaler Code der Pflanzensoziologischen Nomenklatur (ICPN). 3. Aufl. – Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Sonderheft 1. Göttingen. Flor.-soz. Arbeitsgem.
- WILMANN, O. 1966. Die Flechten- und Moosvegetation des Spitzbergs. – In: Der Spitzberg bei Tübingen – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 3: 244–277.

Manuskript angenommen / manuscript accepted: 20. Dezember 2008.

Anschrift des Verfassers / address of the author

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